

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ECONOMIA**

**CLÁUDIO FRANCISCO SCHEFER**

**EMBRAPII E SUA RELEVÂNCIA COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA DE  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

**PORTO ALEGRE**

**2020**

**CLÁUDIO FRANCISCO SCHEFER**

**EMBRAPII E SUA RELEVÂNCIA COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA DE  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Economia, na área de concentração Indústria e Inovação.

Orientador: Profa. Dra. Ana Lúcia Tatsch

**PORTO ALEGRE**

**2020**

## CIP - Catalogação na Publicação

Schefer, Cláudio Francisco  
EMBRAPII e sua relevância como instrumento de  
política de ciência, tecnologia e inovação / Cláudio  
Francisco Schefer. -- 2021.  
216 f.  
Orientadora: Ana Lúcia Tatsch.

Dissertação (Mestrado Profissional) -- Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências  
Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia,  
Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. EMBRAPII. 2. Unidades Embrapii (UE's). 3.  
Inovação e tecnologia. 4. Aspectos e características.  
5. Capacidades tecnológicas. I. Tatsch, Ana Lúcia,  
orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**CLÁUDIO FRANCISCO SCHEFER**

**EMBRAPII E SUA RELEVÂNCIA COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA DE  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Economia, na área de concentração em Indústria e Inovação.

Aprovada em: Porto Alegre, 05 de outubro de 2020.

BANCA EXAMINADORA:

---

Profa. Dra. Ana Lúcia Tatsch – Orientadora

UFRGS

---

Profa. Dra. Leticia de Oliveira

UFRGS

---

Prof. Dr. Glaison Augusto Guerrero

UFRGS

Dedico este trabalho à minha esposa Elaine e meus filhos Manuela e Gabriel por entenderem os vários momentos de ausência e por serem minha principal fonte de motivação, inspiração e amor.

Aos meus pais Valdir e Josefina, por todos os valores e ensinamentos transmitidos.

Aos amigos e colegas que de uma forma ou outra acrescentaram conhecimento e experiência na minha caminhada.

E a todos que se preocupam com o desenvolvimento do nosso país e buscam, através da inovação, construir uma sociedade melhor.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha orientadora, professora Dra. Ana Lúcia Tasch, por aceitar a orientação deste trabalho e pelo empenho e dedicação demonstrado, solucionando dúvidas, sugerindo leituras e melhorias ao longo do seu desenvolvimento.

À EMBRAPPII, especialmente ao Sr. Carlos Eduardo Pereira, Diretor de Operações, que viabilizou a disponibilização de importantes dados para o desenvolvimento do estudo e ao Sr. Álvaro Abackerlyi, Coordenador Técnico pela atenção e apoio dispensado.

Aos professores do mestrado profissional em Economia que acrescentaram muita informação e conhecimento nesta nova formação.

A secretaria do Programa de Pós-Graduação em Economia - PPGE pelo apoio e esclarecimentos fornecidos.

Agradeço aos membros da banca, professora Dra. Letícia de Oliveira e professor Dr. Glaison Augusto Guerrero, por terem aceito contribuir para a discussão e conclusão deste trabalho.

## RESUMO

Este estudo apresenta uma análise da Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial - EMBRAPII, uma Organização Social criada no final de 2013 para o fortalecimento das atividades de PD&I no Brasil. Buscou-se examinar o papel da EMBRAPII, enquanto instrumento da política de inovação brasileira, e sua relevância para a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação do país. Em seis anos de operação mais de 750 projetos de inovação foram contratados junto a mais de 500 empresas de diversos setores. O modelo de operação da EMBRAPII possibilita um novo formato de financiamento e desenvolvimento de projetos de inovação no Brasil ao credenciar e gerir uma rede de instituições de pesquisa, utilizando-se da infraestrutura e capacidade pessoal instaladas nestas instituições. Após o credenciamento, as Unidades Embrapii's (UE's) estão aptas a operar recursos financeiros não reembolsáveis e se comprometem a cumprir o plano de ação negociado e a seguir o sistema de Excelência Operacional da EMBRAPII (EOE) proposto. Até jun/2019, 42 Unidades Embrapii's estavam distribuídas em 05 áreas de competências, em todo o território nacional. A revisão bibliográfica evidencia a necessidade e a importância da atuação do Estado de forma sistêmica e estrutural para a definição de políticas de inovação que além de promover a produção pontual e específica de produtos e processos, estimulem também o aprendizado e o acúmulo de capacidades tecnológicas nas empresas industriais, possibilitando desta forma, constantes mudanças e um contínuo progresso tecnológico nas organizações. Após a descrição da experiência brasileira em CT&I observada nas últimas duas décadas e o detalhamento dessa Associação, o estudo utilizou informações fornecidas pela EMBRAPII, resultantes da sua avaliação parcial, realizada em 2018 e 2019. A seleção, organização, tratamento e análise deste conjunto de dados e informações permitiu a identificação de aspectos, características, efeitos e consequências do modelo nas UE's e nos projetos desenvolvidos. Como pontos positivos do modelo observa-se o financiamento, a prospecção de projetos, a autonomia na tomada de decisão, a contribuição para o aumento da competência técnica das UE's, a geração de novas receitas com a contratação de novos projetos de P&D, a comunicação entre as partes interessadas, a gestão operacional e administrativa e o gerenciamento dos projetos. Por outro lado, como pontos negativos do modelo cita-se o reduzido número de pedidos de patentes depositados, de acordos tecnológicos e treinamentos realizados e a não diminuição da rotatividade da equipe das unidades credenciadas.

**Palavras-chave:** EMBRAPII. Unidades Embrapii (UE's). Inovação e tecnologia. Aspectos e características. Capacidades tecnológicas.

## ABSTRACT

This study presents an analysis of the Brazilian Company of Research and Industrial Innovation – EMBRAPII, a Social Organization created at the end of 2013 for the strengthening of RD&I activities in Brazil. It was sought to examine the role of EMBRAPII as an instrument of Brazilian innovation policy and its relevance to the Science, Technology as an Innovation Policy of the country. In six years of operation more than 750 innovation projects were contracted with more than 500 companies from various sectors. EMBRAPII's operating model enables a new format of financing and development of innovation projects in Brazil by accrediting and managing a network of research institutions, using the infrastructure and personal capacity installed in these institutions. After credential, Embrapii's Units (EU's) are able to operate the non-refundable financial resources and commit to comply with the action plan negotiated and to follow the proposed EMBRAPII Operational Excellence (EOE) System. Until June/2019, 42 Embrapii's Unit were distributed in 05 competence areas, throughout the national territory. The bibliographical review highlights the necessity and importance of the State's performance in a systemic and structural way for the definition policies that besides promoting the punctual and specific production of products and process also stimulate the learning and accumulation of technological capacities in the industrial companies, making possible constant changes and a continuous technological progress in the organizations. After the description of the Brazilian experience in CT&I observed in the last two decades and the details of this Association, the study used information provided by EMBRAPII, resulting from the partial evaluation conducted in 2018 and 2019. The selection, organization, treatment and analysis of this set of data and information allowed the identification of aspects, characteristics, effects and consequences of the model in the UE's and developed projects, among others. As positive points of the model we observed the financing, the prospecting of project, the autonomy in decision making, the contribution to the increase of the UE's technical competence, the generation of new revenues with the contracting of other R&D projects, the communication between the interested parties, the operational and administrative management and the management of projects. On the other hand, the negative points of the model are the reduced number of patent applications filed, technological agreements and training carried out and the non decrease in staff turnover of the accredited units.

**Keywords:** EMBRAPII. Embrapii Units (EU's). Innovation and technology. Aspects and characteristics. Technological capacities.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Fluxo de Informação e Cooperação no modelo Kline-Rosenberg .....  | 29 |
| Figura 2 - Trajetória de acumulação de capacidade tecnológica em empresas de economias emergentes: um modelo ilustrativo ..... | 31 |
| Figura 3 - Modelo Conceitual sobre Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica .....                                      | 39 |
| Figura 4 - Modelo Classificatório Hobday - Atividades tecnológicas na empresa eletrônica .                                     | 41 |
| Figura 5 - Principais atores do SNCTI.....   | 48 |
| Figura 6 - Dispendio e recursos humanos em P&D.....  | 49 |
| Figura 7 - Distribuição das UE por área de competência e UF.....   | 75 |
| Figura 8 - Nível de maturidade tecnológica -TRL - e o ciclo de vida do projeto.....  | 80 |
| Figura 9 - Principais resultados acumulados EMBRAPPII (2013 – 2019).....   | 85 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |     |
|--|-----|
| Gráfico 1 - Crédito para inovação no BNDES e na Finep (2007 – 2014, em R\$ bilhões) .....                        | 53  |
| Gráfico 2 - Distribuição, entre os ministérios, do orçamento federal em C&T (2015) .....                         | 54  |
| Gráfico 3 - Participação Brasileira na produção científica mundial, por área de conhecimento (2012) .....        | 61  |
| Gráfico 4 - Investimento empresarial em P&D como proporção do PIB (%) .....                                      | 64  |
| Gráfico 5 - Exportação de alta tecnologia como proporção das exportações totais em países selecionados (%) ..... | 65  |
| Gráfico 6 - Brasil: Hiato de produtividade em relação aos EUA: 1950 – 2018 (em %) .....                          | 66  |
| Gráfico 7 - Credenciamento das Unidades Embrapii's (2014 – 2017) .....   | 71  |
| Gráfico 8 - Pedidos de Propriedade Intelectual por ano (Em N° de pedidos, 2015 – jun/2019) .....                 | 86  |
| Gráfico 9 - Aspectos e características que se alteraram positivamente com o credenciamento (em % de EU) .....    | 101 |
| Gráfico 10 - Comparação das características dos projetos EMBRAPII x outros projetos....                          | 104 |

## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1 - Modelos de Incentivos à cooperação Empresas e Instituições de Pesquisa .....   | 51  |
| Tabela 2 - Principais fontes de recursos para apoio à C&T no Brasil (2012 – 2015) .....   | 52  |
| Tabela 3 - Avaliação das condições gerais da infraestrutura .....   | 55  |
| Tabela 4 - Número de pesquisadores atuando nas infraestruturas segundo titulação.....   | 56  |
| Tabela 5 - Número de profissionais nas Unidades Embrapii's segundo titulação e função .   | 57  |
| Tabela 6 - Custos operacionais e receitas anuais das infraestruturas estimados pelos seus coordenadores para o ano de 2012.....                                   | 58  |
| Tabela 7 - Valor estimado da infraestrutura de pesquisa avaliadas (2012).....   | 59  |
| Tabela 8 - Número de Unidades Operacionais EMBRAPII .....   | 72  |
| Tabela 9 - Áreas Tecnológicas, de Competências e Unidades Credenciadas .....  | 72  |
| Tabela 10 - Distribuição dos projetos do portfólio EMBRAPII segundo objetivo do desenvolvimento e grau de maturidade tecnológica (set/2014 – jun/2018) (em%)..... | 81  |
| Tabela 11 - Pedidos de Patentes depositados no INPI (em nº).....  | 86  |
| Tabela 12 - Visão geral dos Instrumentos de Avaliação Parcial EMBRAPII.....   | 94  |
| Tabela 13 - Aspectos positivos do modelo de operação EMBRAPII.....  | 97  |
| Tabela 14 - Aspectos negativos do modelo de operação EMBRAPII .....   | 98  |
| Tabela 15 - Aspectos e Características que se alteraram com o credenciamento (% de UE's) .....  | 99  |
| Tabela 16 - Características que pioraram ou diminuíram com o credenciamento .....   | 102 |
| Tabela 17 - Comparação das características dos projetos Embrapii com outros projetos (em % UE's) .....  | 103 |
| Tabela 18 - Geração de receitas em outras modalidades de serviços (% de UE's) .....   | 106 |
| Tabela 19 - Participação do faturamento dos projetos EMBRAPII no faturamento total de projetos em P&D da Unidade (em %) .....                                     | 107 |
| Tabela 20 - Satisfação das empresas em relação à relevância dos resultados do projeto (em % de projetos avaliados).....   | 110 |
| Tabela 21 - Acordos de Transferência de Tecnologia (em Nº) .....  | 111 |
| Tabela 22 - Características da principal tecnologia envolvida nos projetos (em % de projetos) .....   | 113 |
| Tabela 23 - Resultado técnico / científico dos Projetos (em % de projetos).....   | 114 |
| Tabela 24 - Abrangência ou alcance da Inovação resultante do projeto (em % de projetos)   | 115 |
| Tabela 25 - Perspectiva de geração de inovação (% de projetos desenvolvidos).....   | 116 |

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|            |  |
|------------|--|
| ABIMO      | Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos e Odontológicos |
| ABINEE     | Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica                             |
| ABIPTI     | Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação            |
| ANPEI      | Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras            |
| BNDES      | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social                                 |
| BRDE       | Banco Regional do Extremo Sul  |
| CA         | Conselho de Administração da EMBRAPPII   |
| CAA        | Comissão de Acompanhamento e Avaliação   |
| CAPES      | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior                          |
| CEEI       | Centro de Engenharia Elétrica e Informática  |
| CEPAL      | Comissão Econômica para a América Latina e Caribe                                    |
| CERTI      | Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras                             |
| CESAR      | Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife                                     |
| CIMATEC    | Campus Integrado de Manufatura e Tecnologia  |
| CIMES      | Congresso de Inovação em Materiais e Equipamentos para Saúde                         |
| CNI        | Confederação Nacional da Indústria   |
| CNPEM      | Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais                                   |
| CNPQ       | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico                        |
| CONFAP     | Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa                                 |
| COPPE/UFRJ | Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia             |
| CPQD       | Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações                             |
| CQMED      | Centro de Química Medicinal de Inovação Aberta                                       |
| CT&I       | Ciência, Tecnologia e Inovação   |
| DCC/UFMG   | Departamento de Ciência da Computação da Univ. Federal de Minas Gerais               |
| ELDORADO   | Instituto de Pesquisa Eldorado   |
| EMBRAPA    | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  |
| EMBRAPPII  | Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial                              |
| ENCTI      | Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação                                |
| EOE        | Excelência Operacional EMBRAPPII   |
| ESALQ      | Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”                                     |
| FAP        | Fundações de Amparo à pesquisa   |

|          |  |
|----------|--|
| FAPESC   | Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Santa Catarina     |
| FAPESP   | Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo          |
| FFRDCS   | Federally Funded Research and Development Centers            |
| ICT      | Instituição de Ciência e Tecnologia                          |
| IPP's    | Institutos Públicos de Pesquisa                              |
| IPT      | Instituto de Pesquisas Tecnológicas                          |
| MCDIC    | Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações   |
| MDIC     | Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior |
| MEC      | Ministério da Educação                                       |
| MEI      | Movimento Empresarial pela Inovação                          |
| MIT      | Masachussetts Institute of Technology                        |
| MME      | Ministério de Minas e Energia                                |
| OEDC     | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico    |
| OS       | Organização Social   |
| PA       | Plano de Ação  |
| PACT&I   | Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação              |
| PBM      | Plano Brasil Maior   |
| PD&I     | Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação                         |
| PDP      | Programa de Desenvolvimento Produtivo                        |
| PDTI     | Plano Diretor de Tecnologia da Informação                    |
| P&D      | Pesquisa e Desenvolvimento                                   |
| PINTEC   | Pesquisa de Inovação Tecnológica                             |
| PITCE    | Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior      |
| POLI/USP | Escola Politécnica da Universidade de São Paulo              |
| PPB      | Processo Produtivo Básico                                    |
| PSI      | Programa de Sustentação do Investimento                      |
| QIM      | Quadro de Indicadores e Metas                                |
| REMA     | Núcleo Ressacada de Pesquisas em Meio Ambiente               |
| RISE     | Research Institutes of Sweden                                |
| SAP      | Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados |
| SEBRAE   | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas     |
| SEI      | Sistema Eletrônico de Informações                            |
| SENAI    | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial                  |
| SNCTI    | Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação           |

|         |   |
|---------|---|
| TI      | Tecnologia da Informação                      |
| TIC     | Tecnologia da Informação e Comunicação        |
| TECGRAF | Instituto de Tecnologia em Computação Gráfica |
| TRL     | Technology Readiness Level                    |
| UE      | Unidade Embrapii                              |
| UFCG    | Universidade de Campina Grande                |
| UFRGS   | Universidade Federal do Rio Grande do Sul     |
| UFRJ    | Universidade Federal do Rio de Janeiro        |
| UFU     | Universidade Federal de Uberlândia            |
| USP     | Universidade de São Paulo                     |

## SUMÁRIO

|              |  |            |
|--------------|--|------------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>15</b>  |
| <b>2</b>     | <b>REFERÊNCIAL TEÓRICO.....</b>  | <b>19</b>  |
| 2.1          | POLÍTICA INDUSTRIAL E A NECESSIDADE DE ATUAÇÃO SISTÊMICA E ESTRUTURAL .....                              | 20         |
| 2.2          | POLÍTICA DE INOVAÇÃO E A NECESSIDADE DE APRENDIZADO E ACÚMULO TECNOLÓGICO .....                          | 26         |
| 2.3          | AVALIAÇÃO DA POLÍTICA INDUSTRIAL E DE INOVAÇÃO: ALÉM DOS INDICADORES USUAIS .....                        | 38         |
| 2.4          | POLÍTICA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO BRASIL NO SÉCULO XXI .....                                 | 42         |
| <b>3</b>     | <b>EMBRAPII – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL.....</b>                           | <b>68</b>  |
| 3.1          | HISTÓRICO, UE’S CREDENCIADAS E AS RESPECTIVAS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS.....                                 | 69         |
| 3.2          | MODELO DE OPERAÇÃO E A MATURIDADE TECNOLÓGICA DOS PROJETOS .....   | 76         |
| 3.3          | SISTEMA DE AVALIAÇÃO DAS UE’S E RESULTADOS ALCANÇADOS ...  | 83         |
| <b>4</b>     | <b>ANÁLISE DOS EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS DO MODELO EMBRAPII NAS UE’S E NOS PROJETOS DESENVOLVIDOS.....</b> | <b>90</b>  |
| 4.1          | METODOLOGIA E DEFINIÇÃO DO ESCOPO DE ANÁLISE DA AVALIAÇÃO PARCIAL EMBRAPII .....                         | 90         |
| <b>4.1.1</b> | <b>Avaliações parciais EMBRAPII: procedimentos e instrumentos utilizados ...</b>                         | <b>91</b>  |
| <b>4.1.2</b> | <b>Metodologia para seleção das informações contidas nos instrumentos .....</b>                          | <b>93</b>  |
| 4.2          | ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES SELECIONADAS, APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....                      | 94         |
| <b>4.2.1</b> | <b>Principais efeitos e consequências do modelo de operação EMBRAPII nas UE’s .....</b>                  | <b>95</b>  |
| <b>4.2.2</b> | <b>Análise dos Projetos desenvolvidos .....</b>  | <b>112</b> |
| <b>5</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>123</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>136</b> |
| <b>ANEXO A – INSTRUMENTO Q1 – AVALIAÇÃO DA EU .....</b>                                    | <b>141</b> |
| <b>ANEXO B – INSTRUMENTO Q2 – AVALIAÇÃO DO PROJETO EU .....</b>                            | <b>162</b> |
| <b>ANEXO C – INSTRUMENTO Q3 – AVALIAÇÃO DO PROJETO PELA<br/>EMPRESA .....</b>              | <b>183</b> |
| <b>ANEXO D – INSTRUMENTO Q4A – AVALIAÇÃO DO PROJETO PELO<br/>CONSULTOR TÉCNICO.....</b>    | <b>199</b> |
| <b>ANEXO E – INSTRUMENTO Q4B – AVALIAÇÃO DO PROJETO PELO<br/>ESPECIALISTA AD-HOC .....</b> | <b>213</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A teoria econômica, principalmente a partir das contribuições dadas pelos estudos de Schumpeter, sustenta que a inovação é o motor do progresso econômico. Pesquisa e desenvolvimento (P&D) empresarial, inovação e desenvolvimento tecnológico são fatores cruciais para a dinâmica da indústria, da competitividade, da criação de emprego e do crescimento econômico.

Ao redor do mundo, governos investem consistentemente em pesquisa científica e em práticas de inovação como meios para alcançar o desenvolvimento econômico e social que, diante das constantes mudanças e avanços tecnológicos, parece ser o único caminho para a prosperidade das economias globais.

Nas duas últimas décadas, o Estado brasileiro intensificou esforços na consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Nesse sentido, ampliou o apoio e a promoção das atividades de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no país através do fortalecimento de instituições e da infraestrutura de pesquisa, da formação de pesquisadores e do financiamento da pesquisa e da inovação junto à diferentes órgãos e instituições. Dentre elas, pode-se citar, por exemplo, a Financiadora de Estudos e Projetos – Finep, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, entre outros.

A criação de um conjunto de programas para financiar a pesquisa e a inovação assim como a formulação de uma série de políticas e regulamentações desenhadas para incentivar atividades de inovação (Lei de Inovação, Lei do Bem, Lei do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, Lei da Biossegurança, etc.) também contribuíram para o fortalecimento do sistema de inovação nacional.

Muitos avanços foram alcançados, principalmente em relação à produção científica e à constituição de um amplo arranjo de laboratórios e instituições de pesquisas. Porém, a produção tecnológica e de inovação não conseguiu alcançar níveis de resultados mais elevados, tendo em vista a baixa produção e proteção patentária e a constante perda de competitividade no mercado internacional de bens manufaturados e de capital.

Uma das possíveis justificativas encontra-se no maior direcionamento de programas e incentivos à produção científica, à formação de recursos humanos, estruturação de laboratórios e realização de pesquisa acadêmica, acreditando-se que o desenvolvimento científico e a capacitação e as competências de profissionais e especialistas formados junto

aos diversos programas de pós graduação migrariam naturalmente para as indústrias, potencializando a produção tecnológica e de inovação, o que não ocorreu. A falta de instrumentos de financiamento com recursos não reembolsáveis, estáveis e regulares, direcionados para incentivar o desenvolvimento de inovação no meio empresarial, também é considerada outra possível causa.

Neste cenário, a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPPII foi criada no final de 2013, com o objetivo de intensificar e estimular o desenvolvimento de tecnologia e inovação junto às empresas industriais. Instituída como uma Organização Social no âmbito da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), sua atuação visa credenciar e gerir uma rede de Instituições de Pesquisas Científicas e Tecnológicas para o desenvolvimento de projetos de inovação junto à industrial nacional.

Após aprovação no processo de credenciamento, as instituições de pesquisas tornam-se Unidades Embrapii's (UE's) e estão aptas a operar o recurso financeiro não reembolsável disponibilizado pela EMBRAPPII, devendo utilizá-lo na execução de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), no formato proposto pelo modelo de operação da EMBRAPPII, na área de competência aprovada no credenciamento e em parceria com o setor industrial.

Desde a sua criação, a EMBRAPPII já realizou o credenciamento de 42 unidades de pesquisas até jun / 2019 e supera a contratação de 750 projetos de inovação e tecnologia o que permite atribuir uma boa aceitação do modelo de operação proposto, por parte das empresas e atores envolvidos no desenvolvimento dos projetos. Assim, o desenvolvimento deste estudo busca examinar o papel da EMBRAPPII, enquanto instrumento da política de inovação brasileira, e a sua relevância para a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação do país.

Para alcançar esse objetivo, além da revisão teórica realizada para a identificação de importantes aspectos relacionados à implementação da Política Industrial e de Inovação e o detalhamento da experiência brasileira em Políticas de CT&I nos últimos 20 anos, será realizado também, o detalhamento da EMBRAPPII, sua implementação, modelo de operação e sistema de avaliação utilizado, a análise dos dados e das informações resultantes da avaliação parcial realizada pela EMBRAPPII em 2018 e 2019 e a identificação dos principais efeitos e consequências do modelo nas unidades credenciadas e nos projetos desenvolvidos.

O presente estudo está organizado em 4 Capítulos. Após esta introdução, no Capítulo 2, é construído o referencial teórico, apresentando aspectos relacionados às Políticas Industrial e de Inovação, seus instrumentos, objetivos e objetos alvo. Alguns desafios e necessidades para o estabelecimento das políticas são citados, destacando-se a necessidade de formulação

de políticas de inovação que estimulem também o aprendizado e o acúmulo de capacidades tecnológicas nas empresas industriais e a criação de novos indicadores e metas que permitam o acompanhamento e evolução das atividades empresariais rotineiras, que usam a tecnologia, para atividades inovadoras, que geram e gerenciam a mudança tecnológica, possibilitando desta forma, conforme perspectiva neo-schumpeteriana, constantes mudanças e um contínuo progresso tecnológico nas organizações.

A experiência Brasileira na Política de Ciência, Tecnologia e Inovação observada ao longo dos últimos 20 anos também é considerada, revelando os avanços alcançados assim como a necessidade de superar alguns desafios. A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) ganha destaque ao promover a criação da EMBRAPPII e orientar a estratégia para a implementação de políticas públicas na área de CT&I, indicando alguns desafios nacionais e algumas tendências mundiais em Políticas de CT&I.

No Capítulo 3, é realizado o detalhamento da implementação da EMBRAPPII, seu histórico, áreas de competências e unidades credenciadas, modelo de operação proposto, nível de maturidade tecnológica dos projetos contratados, o sistema de monitoramento e avaliação utilizados e os principais resultados alcançados até Jun / 2019, como o número de projetos contratados e de empresas contratantes, de unidades credenciadas e de pedidos de propriedade intelectual depositados, entre outros.

A EMBRAPPII realiza periodicamente a avaliação parcial das unidades e dos projetos desenvolvidos através da aplicação de questionários “web” junto aos diretores e coordenadores das UE’s e à interface da empresa contratante do projeto, e também, através da contratação de consultores e especialistas externos para aplicação dos questionários e realização da avaliação de forma presencial nas unidades credenciadas. O Capítulo 4 fornece detalhes de como ocorre a avaliação parcial, quais instrumentos são utilizados, sua periodicidade, atores envolvidos e os principais aspectos e características avaliadas em cada um deles. Contempla ainda a metodologia utilizada para a seleção e análise dos principais aspectos, características e resultados observados nas informações obtidas junto à EMBRAPPII e oriundas da avaliação parcial realizada em 2018 e 2019, envolvendo 26 UE’s e um significativo número de projetos finalizados.

A definição de um conjunto de respostas de interesse da avaliação e sua disponibilização pela EMBRAPPII, resulta em um amplo e importante conjunto de dados e informações cuja organização e análise permitiu identificar os efeitos e consequências do modelo nas unidades de pesquisa, seus pontos positivos e negativos, aspectos e características que se alteraram com o credenciamento, seus diferenciais em relação aos outros projetos

desenvolvidos pelas unidades e também observar sugestões para potencializar os investimentos em P&D e a intensidade tecnológica dos projetos. Além disso, a análise dos efeitos do modelo nos projetos finalizados identificou as principais tecnologias desenvolvidas, a abrangência dos resultados, a perspectiva de geração de inovação, sua originalidade e compatibilidade dos pedidos de propriedade intelectual depositados com os resultados esperados.

Por fim, com base no conjunto de informações oriundas da análise da avaliação parcial e do referencial teórico desenvolvido, foi possível examinar a contribuição da EMBRAPPII, enquanto instrumento de Política de Inovação, para a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Com o advento da revolução industrial ocorrida no século passado, o desenvolvimento industrial passou a assumir um aspecto relevante para o desenvolvimento econômico das nações, superando o setor agrícola, até então considerado o pilar de diversas economias. Países como Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos, Japão e mais recentemente Coreia do Sul e China, conseguiram desenvolver estratégias e técnicas de produção que lhes permitiram posição de destaque e liderança no mercado internacional.

No Brasil, o modelo de substituição de importação iniciado em meados do século XIX permitiu a construção de um ambiente industrial diversificado e abrangente, porém pouco inovador. Durante décadas acreditou-se que o desenvolvimento tecnológico surgiria como uma consequência natural do processo de industrialização, e, mais recentemente, da liberalização da economia.

Neste período, o Estado brasileiro desempenhou papel importante como financiador, planejador ou indutor de políticas, planos e ações que resultaram num desenvolvimento industrial relevante, em termos de porte e diversidade, porém com fraco dinamismo, exagerado protecionismo e enorme dificuldade para se aproximar das economias desenvolvidas em termos de produtividade e desenvolvimento tecnológico.

Para a teoria neo-schumpeteriana, a inovação é a responsável por este avanço industrial, uma vez que é através de processos inovativos que empresas e, conseqüentemente países, conseguem se diferenciar uma das outras e passam a extrair vantagens competitivas relevantes nas disputas do processo concorrencial.

Ao contrário do discurso político predominante observado nas últimas décadas, onde se destaca a defesa do liberalismo econômico, na prática, a maioria dos países tem implementado políticas industriais de longo prazo, com maior ênfase para a inovação e com intensa participação do Estado.

Desta forma, buscando subsidiar o exame dos pontos positivos e negativos da EMBRAPPII e sua relevância para a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) do Brasil, a fundamentação teórica contempla, a seguir, aspectos gerais relacionados à Política Industrial, suas correntes teóricas, objetivos, instrumentos e mecanismos utilizados e os desafios e aspectos relevantes a serem considerados na sua definição e que devem nortear a participação do Estado.

A Política de Inovação, uma das áreas da Política Industrial, é abordada posteriormente. Alguns conceitos são apresentados assim como os modelos de inovação

utilizados ao longo do tempo, com destaque para o modelo de aprendizado tecnológico, suas características e a necessidade de acumulação da capacidade tecnológica nas empresas. Os instrumentos, objetivos e objetos da política de inovação, algumas diretrizes e desafios aos seus formuladores também são apresentados e reforçam a importância da sinergia entre demanda e oferta de ações e incentivos inovativos oriundos do governo.

A dificuldade encontrada para avaliação dos projetos de inovação e das políticas implementadas é considerada posteriormente, fornecendo recomendações para a ampliação e adoção de indicadores diferentes daqueles usados frequentemente. Indicadores convencionais, como o depósito de patentes e os gastos com P&D realizado pelo setor privado, devem ser associados a indicadores que monitorem o aprendizado e o acúmulo da capacidade tecnológica das empresas.

Finalizando o capítulo, a retrospectiva dos últimos anos das políticas de CT&I adotadas no Brasil, mostra que os diferentes planos, políticas, leis e instrumentos utilizados trouxeram avanços, porém revelam ainda muitas limitações e fragilidades, como por exemplo a fragmentação e a falta de escala da infraestrutura de pesquisa disponível, a distribuição dos recursos para ministérios não “orientados para a missão” e sem perspectivas de solucionar problemas e a dificuldade em avançar o desenvolvimento tecnológico e de inovação, mesmo com o avanço científico alcançado nas últimas décadas.

## 2.1 POLÍTICA INDUSTRIAL E A NECESSIDADE DE ATUAÇÃO SISTÊMICA E ESTRUTURAL

A Política Industrial é uma importante estratégia utilizada por diferentes países e economias para alcançar o crescimento econômico e melhores posicionamentos no comércio internacional. Sua definição ainda gera muitos debates em relação ao papel do Estado na economia, pois diferentes formas de atuação do Estado implicam em diferentes ações e resultados da política industrial.

Sendo assim, faz-se necessário um maior entendimento das suas correntes teóricas, seus objetivos, instrumentos e mecanismos disponíveis e as diferenças entre políticas industriais sistêmicas e estruturais. Alguns desafios e aspectos relevantes para sua definição também são considerados.

Na literatura sobre política industrial, Costa (2013, p.68), apoiado nos estudos de Cassiolato e Erber (1997), Ferraz, Paula e Kupfer (2002), Suzigan e Furtado (2006) e Viotti (2008) identifica, de forma geral, três correntes teóricas principais e suas respectivas

implicações na forma de atuação do Estado, principalmente no que diz respeito à política de ciência, tecnologia e inovação, como resumido a seguir:

- corrente ortodoxa (ou liberal): baseada nos pressupostos de equilíbrio e racionalidade, a intervenção seria meramente reativa e corretiva, atacando apenas as falhas de mercado, sem a seleção de setores ou atividades específicas. Corrente associada aos autores liberais, avessos ao protecionismo, defendiam a intervenção por meio da política industrial apenas na medida em que fossem verificadas as falhas de mercado.

Os autores desta corrente consideram a inovação um fator exógeno ao processo econômico e a política de ciência, tecnologia e inovação acredita que a abertura do mercado doméstico para produtos, serviços e capitais estrangeiros é necessária e suficiente para o desenvolvimento econômico.

- corrente desenvolvimentista: nesta corrente o Estado é um elemento ativo e tem sua atuação respaldada pela sua capacidade de promover e sustentar o desenvolvimento. Esta corrente teve grande influência no processo de industrialização ocorrido na América Latina nas décadas de 1950, 1960 e 1970, baseadas principalmente no estruturalismo cepalino e na teoria sobre a deterioração dos termos de troca dos produtos primários face aos produtos manufaturados.

A política de C&T implícita nesta corrente apoiava-se em dois elementos constitutivos: a promoção da progressiva absorção das capacidades de produção de bens manufaturados e a expectativa de que a industrialização iria trazer como subproduto o processo de mudança técnica como por exemplo, o desenvolvimento da capacidade de inovação (VIOTTI, 2008).

- corrente neo-schumpeteriana ou evolucionista: de forma geral, esta corrente propõe a substituição do equilíbrio e da racionalidade ortodoxa pela noção de trajetória e conceito de racionalidade limitada, onde o principal agente da dinâmica econômica é a empresa privada, responsável pelo desenvolvimento de inovações e sua introdução no sistema econômico. O Estado revela-se como um ator crucial nesta perspectiva porque pode transformar o ambiente competitivo, fornecendo condições favoráveis às estratégias inovadoras das firmas.

Observa-se então que as diferentes correntes teóricas identificam diferentes formas de intervenção estatal. Enquanto a primeira corrente se fixa na delimitação do espaço de atuação do Estado e do Mercado e a segunda se concentra no poder econômico e produtivo das nações, a corrente evolucionista ou neo-schumpeteriana acredita na transformação do sistema produtivo através da inovação provocada pelas capacidades e competências dos agentes econômicos (FERRAZ; PAULA; KUPFER, 2020).

Independentemente da corrente teórica escolhida, o mais importante é que a estratégia adotada busque alcançar o objetivo mais tradicional da política industrial, qual seja,

[...] a promoção da atividade produtiva na direção de estágios de desenvolvimento superiores aos preexistentes em um determinado espaço nacional. Do ponto de vista conceitual, política industrial deve ser entendida como o conjunto de incentivos e regulações associadas a ações públicas que podem afetar a alocação inter e intraindustrial de recursos, influenciando a estrutura produtiva e patrimonial, a conduta e o desempenho dos agentes econômicos em um determinado espaço nacional (FERRAZ; DE PAULA; KUPFER, 2020, p. 365).

Ou seja, o Estado, através de incentivos e regulações da sua política industrial deve afetar a alocação industrial dos recursos e o desempenho dos agentes econômicos, com o objetivo de alcançar estágios de desenvolvimento superiores aos existentes. Na prática, de acordo com estes autores, a atuação do Estado deve se dar através de medidas relacionadas há dois tipos de políticas principais: políticas industriais horizontais ou verticais.

A política industrial pode ser descrita e avaliada de acordo com a natureza do instrumento e o alvo pretendido. Existem dois tipos de políticas prioritárias. De um lado, estão as chamadas políticas horizontais (ou funcionais), pautadas em medidas de alcance global. De outro lado, estão as políticas verticais (ou seletivas), desenhadas para fomentar indústrias, cadeias produtivas ou grupos específicos de empresas (FERRAZ; PAULA; KUPFER, 2020, p. 371).

Enquanto as políticas horizontais (funcionais ou sistêmicas) têm como objetivo, ou alvo, melhorar o desempenho da economia na sua totalidade, sem especificar um setor ou empresa em especial, as políticas verticais (seletivas ou estruturais) privilegiam deliberadamente um setor ou indústria específica, atuando de forma seletiva e justificada em indústrias que exibem determinadas características.

Dentre as medidas associadas às políticas industriais horizontais destacam-se aquelas destinadas à melhoria da infraestrutura (de transportes, de telecomunicações, de educação e de ciência e tecnologia), às diretrizes governamentais mais gerais para a indústria, além da própria política macroeconômica, entre outras. Portanto, as políticas horizontais são geralmente associadas às recomendações da corrente ortodoxa.

Vários instrumentos podem ser utilizados nesse tipo de política, alguns relacionados à regulação da concorrência, da infraestrutura, comércio exterior e da propriedade intelectual, enquanto outros estão relacionados aos incentivos à inovação, ao capital e ao crédito, incentivos fiscais e às compras do governo.

As políticas verticais, defendidas pelas correntes desenvolvimentistas e/ou evolucionistas, privilegiam um setor ou uma indústria específica e, por isso têm sido consideradas pelas correntes liberais, como típico do antigo padrão de intervenção estatal, constituindo-se numa interferência indevida nas forças de mercado.

Em relação à natureza dos instrumentos de políticas verticais, podem abranger regimes de regulação do processo concorrencial, da propriedade intelectual, do consumidor e do meio ambiente e regimes de incentivos através de medidas fiscais e financeiras, como os incentivos fiscais a P&D e créditos e estímulos à exportação.

Para Gadelha (2001, p.152), a visão da política industrial e da forma de atuação do Estado não deve se dar de forma polarizada, entre políticas verticais e horizontais, e sim, deve ser dar de forma a “ênfatar, simultaneamente, o caráter sistêmico do ambiente empresarial e a especificidade e diversidade dos padrões evolutivos das estruturas industriais”.

Para o autor a atuação estatal deve ser ao mesmo tempo, sistêmica e estrutural, pois ao privilegiar diferentes estruturas econômicas impondo, por exemplo, requerimentos diferenciados de competitividade, as interdependências que envolvem as empresas do setor industrial apoiado também serão favorecidas.

As peculiaridades de cada empresa, conforme Gadelha, (2001, p.158) “requerem condições sistêmicas distintas, em termos dos padrões competitivos e cooperativos vigentes nos distintos mercados, das relações na cadeia produtiva e tecnológica e dos aportes fornecidos pela infraestrutura física, financeira, humana e de C&T”.

Desta forma, cada setor e seu respectivo mercado são considerados importantes elos de análise para a definição da estratégia pública e privada e as políticas seletivas setoriais (verticais) podem ser consideradas um dos componentes sistêmicos (horizontais) da política industrial ao propiciar a criação de ambientes nacionais favoráveis ao aprendizado e à inovação.

Possas, Fucidji e Melo (2015, p.32) enfatizam ainda que

[...] as especificidades e a diversidade da estrutura industrial como elemento decisivo para o desenvolvimento de competitividade da indústria, entendendo-se que a competitividade resulta, em grande medida, da capacidade de suas empresas para reduzir o hiato tecnológico em relação aos concorrentes no mercado internacional. Neste sentido, políticas que induzam à realização de atividades inovativas (tanto por incentivos como por sanções) devem ser atualmente o principal componente da política industrial.

A política industrial deve explorar as especificidades e a diversidade da estrutura industrial como elementos principais para a aplicação de seus instrumentos, fomentando a

competitividade e fornecendo as condições necessárias para a inovação, a principal componente da política, tendo o setor privado como o principal agente responsável pela dinamização tecnológica e a sua inserção internacional em mercados mais avançados.

Outro importante aspecto a ser considerado na definição da política industrial, para Possas, Fucidji e Melo (2015, p.17), é atender aos objetivos de fomentar o progresso técnico.

A política industrial é entendida não apenas como a internalização de setores ausentes da matriz industrial e o incentivo a setores já instalados (embora também possa sê-lo), mas principalmente como a mobilização e implementação de mecanismos específicos para o desenvolvimento tecnológico, com o objetivo de reduzir as divergências competitivas e de padrões de desenvolvimento entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A definição e implementação de mecanismos voltados para o desenvolvimento tecnológico ganham espaço na determinação da política industrial, uma vez que podem reduzir as divergências competitivas, ou hiatos tecnológicos, existentes entre os países, cuja causa principal, segundo Cimoli *et al.* (2009, p. 4 *apud* POSSAS; FUCIDJI; MELO, 2015, p. 17) “é a dificuldade crescente dos países em desenvolvimento para absorver conhecimentos de tecnologias de produção e design de produtos desenvolvidos pelos países que estão na fronteira tecnológica”.

Essa dificuldade de absorção de conhecimentos e capacidades tecnológicas impõe significativos desafios para os países em desenvolvimento, uma vez que cada mudança ou surgimento de novas tecnologias, traz consigo a necessidade de reorganização da estrutura produtiva e a possibilidade de novos modos de crescimento, aproveitados pelas nações de diferentes formas e velocidades.

Um novo paradigma tecnoeconômico abre novas oportunidades para alguns países tomarem a liderança do desenvolvimento (“*forging ahead*”) e para outros se emparelharem (“*catching up*”) com países mais desenvolvidos. Entretanto, alguns países também podem não se engajar na nova dinâmica, ficando para trás na trajetória de desenvolvimento (“*falling behind*”) (FONSECA; AREND, 2012, p. 34).

Enquanto alguns países irão liderar o progresso tecnológico, outros buscarão alcançá-los ou ficarão para trás. Os autores fazem referência ainda à abordagem neo-schumpeteriana na qual a inserção ou o não ingresso de um país de forma dinâmica à revolução tecnológica é fator fundamental para o entendimento das desigualdades, seja em relação ao desenvolvimento econômico, avanço ou atraso tecnológico e o alto ou baixo dinamismo de longo prazo das economias nacionais.

Para Bell *et al.* (1984, *apud* FIGUEIREDO, 2004, p. 332) “o problema básico da maturidade industrial é acumular capacidade tecnológica para tornar-se e manter-se competitivo” no seu mercado ou setor.

Várias definições de capacidade tecnológicas são encontradas na literatura, inclusive buscando sua distinção em relação a competência tecnológica. Para Figueiredo (2004, p. 328) todas as definições de capacidade tecnológicas “estão claramente associadas aos esforços internos das empresas no sentido de adaptar e aperfeiçoar a tecnologia por elas importada. Tais esforços estão ligados aos aprimoramentos em termos de processos e organização da produção, produtos, equipamentos e projetos técnicos”.

Segundo o autor a capacidade tecnológica de uma empresa (ou setor industrial) é acumulada, através da relação inseparável de pelo menos quatro componentes:

- a) sistemas técnicos físicos relacionados às máquinas, equipamentos, sistemas, software e plantas de manufatura;
- b) capital humano da empresa (país) apoiado no conhecimento tácito, experiências e habilidade e na qualificação formal das pessoas;
- c) sistema organizacional como conhecimento acumulado nas rotinas organizacionais e gerencias das empresas e nos procedimentos, instruções, documentações, entre outros, utilizados;
- d) produtos e serviços, a parte mais visível reflete os outros três componentes da capacidade tecnológica.

A capacidade tecnológica é, então, uma competência interna e específica do contexto de cada empresa, região, ou país, onde é desenvolvida e não pode simplesmente ser transferida para um outro contexto. Segundo Figueiredo (2004) é necessário a gestão de aquisição, instalação e operação da tecnologia importada e também assegurar o engajamento da organização em um contínuo e sistemático processo de aprendizado tecnológico, sendo este justamente o ponto geralmente negligenciado e que ajuda a explicar o processo irregular de desenvolvimento tecnológico que ocorre em economias emergentes.

Assim, como observou-se ao longo dessa seção, a intervenção do Estado através da Política Industrial deve levar em conta as políticas sistêmicas e estruturais e explorar a diversidade e as peculiaridades de cada empresa ou setor. Através de instrumentos específicos e utilizados simultaneamente, o Estado deve promover continuamente o progresso e o desenvolvimento tecnológico nas empresas, incentivar a aprendizagem tecnológica e o acúmulo de capacidades e apoiar a constante evolução do sistema industrial, tendo a inovação

tecnológica e o setor privado como os principais elementos para a redução do hiato tecnológico existente entre os países.

Na próxima seção a Política de Inovação e a natureza de seus modelos serão abordados com destaque e maior detalhamento para o modelo de aprendizagem tecnológica.

## 2.2 POLÍTICA DE INOVAÇÃO E A NECESSIDADE DE APRENDIZADO E ACÚMULO TECNOLÓGICO

Conforme ABNT (2011, p.2) “A capacidade de inovação das empresas é reconhecida como um dos principais fatores que favorecem o crescimento econômico de um país, os níveis de bem-estar e a competitividade de sua economia”.

Assim, visando um maior entendimento do seu significado e natureza, nesta seção, após a consideração de alguns conceitos relacionados à inovação, são descritos os modelos de inovação observados ao longo dos anos, dando ênfase ao modelo de aprendizado tecnológico e a visão neo-schumpeteriana de inovação. Os instrumentos da política de inovação, seus objetivos e objetos alvos também são abordados, assim como a necessidade de sinergia entre a oferta e a demanda por recursos e ações inovativas e de um maior direcionamento dos gastos em C&T para Ministérios com missões orientadas.

Muitos são os conceitos de Inovação e, uma primeira definição, surge ao diferenciá-la de invenção. Segundo Fagerberg (2004, p.4) “invenção é a ocorrência de uma ideia para um produto ou processo, enquanto a inovação é a primeira tentativa de levar esta ideia ou invenção à prática”, entendendo-se como prática, o sucesso comercial da invenção.

Schumpeter (1934) define inovação como sendo a criação de um novo bem que satisfaz necessidades anteriores para que assim possa criar o novo e destruir o obsoleto. Tal ciclo de renovação, onde as novas tecnologias substituem as defasadas, é chamado de “destruição criadora”. A inovação gera uma constante mutação nas formas de produção e um novo comportamento dos agentes econômicos, sendo assim a essência do desenvolvimento econômico do capitalismo.

Fritsch (2017, p.1) detalha a definição de Schumpeter e sua aplicação, abrangendo 05 situações diferentes:

- (1) A introdução de um novo bem [...] ou de uma nova qualidade de um bem. (2) A introdução de um novo método de produção, [...], (3) A abertura de um novo Mercado, [...] (4) A conquista de uma nova fonte de abastecimento de matérias-primas ou bens semimanufaturados [...] (5) A realização de nova organização de

qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio [...] ou a ruptura de uma posição de monopólio.

Para Smith (2004, p. 164),

As inovações tecnológicas incluem novos produtos e processos tecnológicos implementados e melhorias tecnológicas significativas em produtos e processos. Uma inovação foi implementada quando tiver sido introduzida no mercado (inovação de produtos) ou utilizada num processo de produção (inovação de processos). O produto ou processo deve ser novo (ou significativamente melhorado) para a empresa (não é necessário que seja nova no mercado relevante).

Pode-se observar a amplitude do conceito, uma vez que inclui desde inovação em produtos e processos até inovação da organização industrial. Até mesmo a melhoria no desempenho de um produto, ou a forma como ele é produzido ou entregue, e a melhoria de processos são considerados inovação tecnológica. Também não precisa ser algo novo no mundo, podendo ser algo novo para a organização, região ou setor produtivo, por exemplo.

De acordo com Hasenclever e Ferreira (2020, p. 105-106), o ciclo de inovação pode ser dividido em três estágios, cada um com diferentes complexidades, necessidades e retornos: invenção, inovação, imitação ou difusão.

A inovação associada a um processo de invenção dá origem ao que se denomina de inovação radical, na maior parte das vezes, com abrangência mundial. A partir daí, com o êxito comercial da invenção, as empresas podem usar um método ou insumo que é novo para ela e alterar a forma da produção de seus bens ou serviços, realizando uma mudança tecnológica, também denominada de inovação. Por fim, a imitação e introdução de melhorias na inovação radical, resulta na inovação incremental, ou seja, a difusão das inovações.

A Economia da Inovação “é o ramo da Economia Industrial que tem como principal objeto de estudo as inovações tecnológicas e organizacionais introduzidas pelas empresas para fazerem frente à concorrência e acumularem riquezas” (HASENCLEVER; FERREIRA, 2020, p. 105). Segundo os autores, a inovação industrial está intimamente relacionada ao processo de mudança tecnológica resultante do investimento e do esforço das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e consequente absorção de seus resultados em novos produtos, processos, serviços e formas organizacionais.

Conforme Fonseca e Arend (2012) as constantes mudanças dos paradigmas tecnoeconômicos abrem novas oportunidades de desenvolvimento e o desafio que se põe não é a simples realização de uma inovação, seja incremental ou radical, mas sim a criação de um

conjunto de capacidades por parte da empresa, que permita explorar estas oportunidades e evoluir enquanto organização.

O estabelecimento de um processo de inovação para toda a organização, pode auxiliar neste desafio. Ao longo dos anos, a natureza do processo de inovação sofreu importantes alterações passando de modelos com características e visões unilaterais, associados às correntes ortodoxas, até alcançar formatos interativos, integrados e de aprendizado tecnológico, modelos cujas características e perspectivas se integram com as correntes desenvolvimentistas e principalmente evolucionistas ou neo-schumpeteriana.

A seguir é realizado um resumo destes modelos de inovação que orientam a atuação do Estado e das empresas há várias décadas. No modelo linear de inovação, o processo ocorre em etapas sucessivas das atividades de pesquisa básica e aplicada para o desenvolvimento experimental, partindo em seguida para a produção e, eventualmente, à comercialização (OCDE, 1992, p. 16).

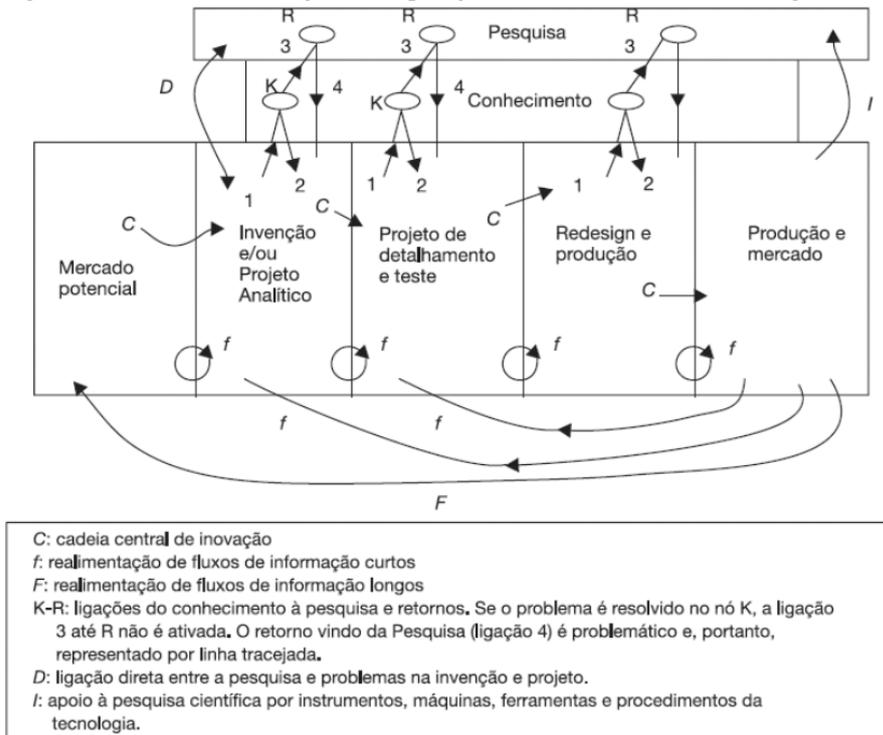
Neste modelo, a empresa aplica conhecimento científico para descobrir novos processos e produtos, a partir de uma visão unidirecional. Amplamente aceito após a Segunda Guerra Mundial, este modelo, também denominado de *technology-push*, predominou até meados da década de 1960, quando se passou a atribuir importância às demandas tecnológicas observadas no mercado.

O modelo elo de cadeia ou interativo, proposto por Kline e Rosenberg (1986, p. 285) como uma alternativa ao modelo linear, admite que a inovação resulta da interação entre oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e capacitações do segmento produtivo. Os autores criaram um modelo que enfatiza as ligações existentes entre as diferentes atividades de pesquisa e as atividades industriais e comerciais além do caminho central, conforme apresentado na Figura 1 (HASENCLEVER; TIGRE, 2020, p. 304).

Na cadeia central de inovação “C”, é detalhado o caminho admitido pelo modelo linear de inovação, partindo de uma invenção e/ou projeto analítico para a concepção detalhada, até chegar na produção e comercialização.

O modelo Kline-Rosenberg adiciona outras relações que estão além desse caminho, enfatizando a natureza sistêmica do processo de inovação, entre outros, pelo fluxo de informação (curtos e longos) entre as fases para a identificação de novas oportunidades ou soluções; pela interatividade entre ciência e inovação não se restringir somente ao P&D, estendendo-se por toda a cadeia central de inovação e, pelo conhecimento acumulado que permite melhor avaliação das oportunidades tecnológicas.

Figura 1 - Fluxo de Informação e Cooperação no modelo Kline-Rosenberg



Fonte: Hasenclever e Tigre (2020).

O modelo continua linear, porém no sentido inverso referindo-se como *market-pull* (ou *need-pull*), que também seria substituído, na década de 1970, por visões que tenderiam a ver os modelos unidirecionais como limitados e excessivamente simplificados para a complexa relação entre ciência, tecnologia e mercado.

Modelos de caráter interativo ganham mais espaço e Rothwell (1992, p. 222) registra o *coupling model*, o modelo integrado, que amplia a visão sequencial e unidirecional do processo de inovação e passa a entendê-lo como um processo em paralelo. Posteriormente, o caráter sistêmico do processo de inovação, chamado de modelo de integração estratégica e redes, enfatiza a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos nos processos de geração, difusão e uso da ciência e da tecnologia, passando a ser reconhecido já no final da década de 1980.

Viotti (2003 *apud* CAVALCANTE, 2009, p. 9) sistematiza as diferentes perspectivas sobre a natureza do processo de inovação e acrescenta o modelo de aprendizado tecnológico. “Trata-se, em essência, de uma extensão do modelo sistêmico mais apropriada à compreensão da mudança técnica nos países de industrialização retardatária, nos quais preponderam a absorção de inovações geradas em outras economias e seu aperfeiçoamento por meio de inovações incrementais”.

Neste modelo, o carácter sistêmico e interativo dos modelos elo de cadeia e integrado são ajustados conferindo maior realidade e contribuição para os países atrasados tecnologicamente e que buscam absorver e adaptar as inovações geradas nos países líderes. Segundo Figueiredo (2004, p.328), a aprendizagem tecnológica geralmente é entendida em dois sentidos:

O primeiro refere-se à trajetória de acumulação de capacidade tecnológica. Essa trajetória pode mudar com o tempo: pode-se acumular capacidades tecnológicas em diferentes direções e a diferentes velocidades. O segundo sentido diz respeito aos vários processos pelos quais conhecimentos técnicos (tácitos) de indivíduos são transformados em sistemas físicos, processos de produção, procedimentos, rotinas e produtos e serviços da organização.

Tanto o capital humano quanto o capital organizacional devem receber elevada atenção, sendo aprimorados e desenvolvidos constantemente. Em alguns casos se observa o desenvolvimento do primeiro e a negligência do segundo e, a ausência de integração destes elementos resulta na inadequação dos esforços para aprimorar o tecido organizacional e gerencial onde a capacidade tecnológica da empresa é acumulada (FIGUEIREDO, 2004).

Conforme Possas, Fucidji e Melo (2015, p.21), a literatura aponta uma correlação positiva entre criação de capacitações tecnológicas e competitividade (FIGUEIREDO, 2004; CRUZ; PACHECO, 2004) mas o que se observa é que a maioria das empresas que atuam em economias emergentes não conseguiu alcançar melhores condições competitivas através do desenvolvimento de capacidades para inovar, o que é explicado por Figueiredo (2004, *apud* POSSAS; FUCIDJI; MELO, 2015, p. 21) ao destacar que estas empresas “iniciam suas atividades a partir do uso de tecnologias desenvolvidas em outros países, não dispendo sequer de capacidades tecnológicas básicas. É necessário um longo processo de aprendizado tecnológico para que elas possam se aproximar da fronteira tecnológica nos setores em que atuam”.

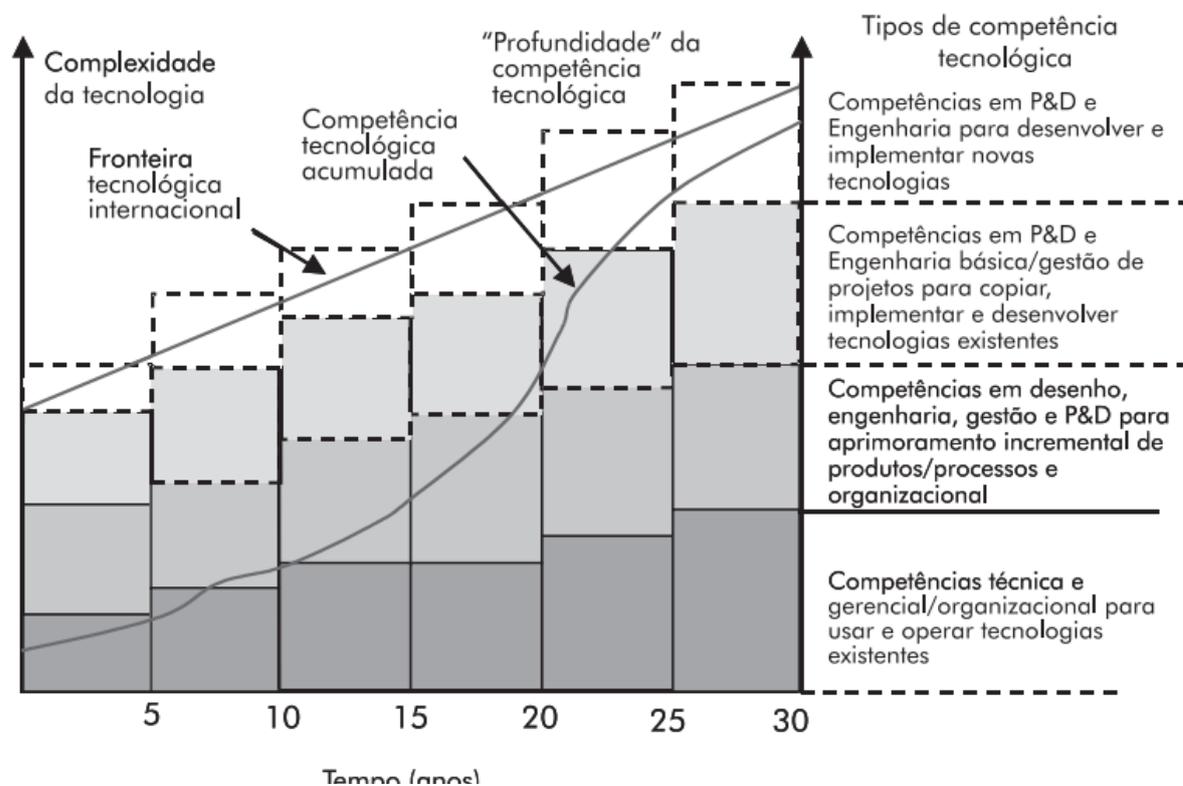
Percebe-se então que, apesar da correlação positiva entres capacitações tecnológicas e competitividade, nos países emergentes isto não tem ocorrido pois as empresas, na maioria das vezes, buscam absorver capacidades avançadas sem ter absorvido as capacidades básicas. De acordo com Figueiredo (2004, p. 355), evidências e análises de vários estudos sobre inovação industrial,

[...] sugerem que a gestão dos vários processos de aprendizagem tecnológica, em nível de empresas, associada a diferentes estratégias governamentais, que convergem para apoiar e estimular o desenvolvimento tecnológico na indústria, são

fatores essenciais para que empresas de economias emergentes sigam uma trajetória ascendente na intricada “escada” de capacidades tecnológicas.

A Figura 2, em formato de escada, facilita a visualização da trajetória tecnológica das empresas de economias emergentes. No eixo vertical, encontram-se as capacidades tecnológicas classificadas por níveis. A construção e a acumulação de capacidade tecnológica em níveis intermediários são pré-condição para o alcance dos níveis mais avançados (FIGUEIREDO, 2004).

Figura 2 - Trajetória de acumulação de capacidade tecnológica em empresas de economias emergentes: um modelo ilustrativo



Fonte: Figueiredo (2004).

Para Figueiredo (2004, p. 354) “[...] durante o processo de desenho de estratégias de inovação industrial é importante distinguir dois tipos de desenvolvimento de capacidade tecnológica: rotineira (para usar) e inovadora (para gerar e gerir mudança tecnológica)”. De um lado, as capacidades de produção devem ser capazes de absorver e entender o uso de tecnologias existentes, e de outro, as capacidades inovadoras devem ser capazes de provocar mudanças e avanços tecnológicos.

Decisões relativas a essas duas trajetórias estão no coração das opções estratégicas de desenvolvimento industrial de um país. Como e quanto tempo empresas evoluem da

acumulação de capacidades rotineiras para capacidades inovadoras – de básicas a avançadas?? Segundo Figueiredo (2004, p. 343) uma simples aplicação empírica da Figura 2, “permite levantar questões aparentemente simples, mas, cuja busca sistemática e disciplinada de respostas, pode conduzir a uma estratégia de inovação industrial focada e coerente – tanto em nível de empresas como de setor industrial ou mesmo de um país”.

Os questionamentos devem permitir o entendimento de onde as empresas, ou setores industriais, se encontram em termos de capacidade tecnológica, quanto tempo foi necessário para alcançar este nível, quão distante estão da fronteira tecnológica internacional, onde pretendem chegar, o tempo e os recursos necessários para se alcançar determinado nível de capacidade tecnológica.

Para Rothwell (1992, p. 222) “[...] o processo de inovação representa a confluência de capacidades tecnológicas e necessidades de mercado no âmbito da empresa inovadora”, e os constantes e diversificados questionamentos realizados, seja em relação ao mercado ou às capacidades tecnológicas, existentes ou faltantes, devem nortear o desenvolvimento das inovações.

As necessidades de mercado, ou falhas de mercado na visão ortodoxa, são, na verdade, assimetrias que devem ser estimuladas através da constante busca de correções e melhorias do mercado, integrando atores em estratégias, capacidades, objetivos definidos e constantes competições por inovação tecnológica superior.

De acordo com Ferraz, De Paula e Kupfer (2020, p. 370) “A política industrial pela ótica das competências para inovar (corrente evolucionista ou neo-schumpeteriana) destaca as relações entre estrutura de mercado, estratégia empresarial e progresso técnico”. Segundo os autores, quatro aspectos são fundamentais para o entendimento da abordagem neo-schumpeteriana em relação à inovação:

- a) concorrência por inovação tecnológica: a competição ocorre através das inovações e seus efeitos dinâmicos na estrutura econômica, não via preços como na visão convencional ortodoxa;
- b) inter-relações entre agentes econômicos: apoiado no conceito de aprendizado por interação deve-se estimular as vantagens oriundas da cooperação entre empresas, universidades, centros de pesquisas, consumidores e usuários;
- c) estratégia, capacitação e desempenho: quais são os caminhos possíveis diante do ambiente competitivo e do nível da capacitação existente para alcançar os parâmetros de eficiência produtiva e diferenciação estabelecidos;

- d) importância do ambiente e processo seletivo: em um ambiente de melhoria contínua estimular que as melhores práticas sejam repetidamente introduzidas e aprimoradas, tornando-se referências dinâmicas para a conduta dos agentes econômicos na busca de tecnologias superiores.

Desta forma, uma visão mais ampla é dada ao processo de inovação, associando estratégias e aspectos mercadológicos e empresariais ao progresso e desenvolvimento tecnológico. Neste ambiente amplo e complexo, a atuação do Estado através do desenvolvimento da Política de Inovação se torna relevante para a criação de um ambiente competitivo e inovador para as empresas.

A análise da relação entre intervenção estatal e estratégia empresarial parte da concepção de que, numa economia capitalista, a empresa privada é o agente da dinâmica econômica, sendo a forma de organização mais adequada para a busca e a seleção de inovações. No entanto, [...] o ambiente no qual a empresa está inserida condiciona, a cada momento, suas estratégias, estabelecendo os limites factíveis de suas ações, que, por sua vez, alteram o ambiente competitivo (GADELHA, 2001, p. 154).

O reconhecimento de que a empresa é o agente fundamental da dinâmica econômica em economias capitalistas impõe como elemento principal para orientação da política industrial, a política de inovação. Assim, a política industrial sob a perspectiva da política de inovação

[...] deve se orientar pelo estímulo às relações interativas (competitivas e cooperativas) que se mostram mais favoráveis ao aprendizado. As concepções lineares de política econômica e o estabelecimento preciso de relações de causa e efeito entre a intervenção pública localizada e direta e as estratégias privadas devem ser superadas em favor de um padrão de intervenção mais indireto que privilegie a criação de condições ambientais favoráveis às estratégias empresariais de inovação (GADELHA, 2001, p. 156).

A estratégia das empresas é constantemente condicionada pelo ambiente cooperativo e competitivo em que estão inseridas e que pode ser transformado pelo Estado através do fornecimento de condições mais ou menos favoráveis às estratégias inovadoras das firmas, que, na visão schumpeteriana, “[...] implicam mudanças nas estruturas tecnoeconômicas existentes e nas estruturas organizacionais e institucionais, criando e destruindo mercados” (HASENCLEVER; TIGRE, 2020, p. 309), estimulando o mercado a buscar constantemente níveis superiores de atuação e desenvolvimento.

Segundo Possas (1996, p.73)

[...] para que as políticas industrial e de inovação alcancem os objetivos desejados, é necessário considerar os fatores sistêmicos da inovação, isto é, as condições do ambiente competitivo, do sistema econômico e institucional e das infraestruturas essenciais para a obtenção de um ambiente econômico que favoreça o processo de criação de assimetrias competitivas entre os agentes, por meio da criação e ocupação de novos espaços econômicos em busca de lucros supranormais e vantagens competitivas.

Percebe-se então a quantidade de fatores e condicionantes que precisam ser monitorados e ajustados sistemicamente para a criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento de inovação. Para Ferraz, Paula e Kupfer (2020, p373) “[...] uma preocupação central é o desenho de instituições, programas e iniciativas quer verticais, quer horizontais, para assegurar que os resultados dos esforços de P&D sejam efetivamente incorporados em sistemas produtivos cada vez mais complexos [...]”, permitindo assim constante evolução do sistema econômico, diminuição dos hiatos existentes e possivelmente a liderança em determinados setores, demonstrando êxito da estratégia adotada.

Para tanto, o Estado pode se utilizar de uma série de instrumentos, estabelecendo os objetivos e os objetos alvo da Política de Inovação. Em relação aos objetivos da política, podem incluir desde capacitação dos recursos humanos, estímulo de parcerias entre empresas e centros de pesquisa, programas de qualidade, melhoria do ambiente regulatório, até o desempenho de empresas ou de um setor. No que se refere aos objetos alvo da política, destacam a enorme diversidade que pode abranger desde empresas, grupo de empresas, setores, universidades, centros de pesquisa e pesquisadores (AVELLAR; BITTENCOURT, 2017, p. 576).

Em relação aos instrumentos da Política, para facilitar a compreensão do sentido das ações da política de inovação, Avellar e Bittencourt (2017, p. 577) sugerem uma subdivisão levando-se em conta aspectos associados à demanda e à oferta de ações e incentivos governamentais.

Segundo os autores, pelo lado da demanda, as ações públicas podem influenciar fortemente a direção da mudança tecnológica ao induzir e/ou aumentar a velocidade da difusão das inovações, por exemplo, através da definição de novos requerimentos funcionais para produtos e serviços e/ou definição de normas técnicas para as regulações, padronizações ou compras governamentais para a inovação.

Pelo lado da oferta, as ações são mais facilmente reconhecidas e consistem em medidas para incentivar o aumento do investimento em inovação das empresas, por meio da redução do custo das atividades de inovação.

Assim, em relação aos instrumentos, Avellar e Bittencourt (2017, p. 580-596) destacam, pelo lado da oferta, os incentivos fiscais às atividades de P&D e as linhas de financiamento dirigidas à inovação tecnológica enquanto pelo lado da demanda, destacam as compras do setor público, resumidos a seguir.

- Incentivos fiscais – amplamente utilizado por diversos países, estimula atividades inovativas, especialmente de P&D, sendo direcionados apenas para empresa lucrativas com imposto a pagar. Podem ser oferecidos através da dedução do imposto de renda incidente sobre o lucro das empresas inovadoras e do crédito fiscal<sup>1</sup> obtido com a redução da alíquota do imposto a pagar.

Como principais argumentos favoráveis a este tipo de incentivo está a autonomia das empresas na decisão de como gastar em P&D além da maior flexibilidade, transparência e da inexistência de um teto limite de crédito. Por outro lado, como limitações pode-se indicar a não antecipação dos recursos financeiros, pois reembolsam somente gastos realizados e comprovados e, o fato destes incentivos possuírem carácter temporário, não estimulando empresas que ainda não desenvolvem atividades inovativas.

- Incentivos financeiros – através deste instrumento o governo pode definir sua estratégia de desenvolvimento tecnológico e os impactos socioeconômicos almejados. São exemplos os fundos financeiros e o financiamento direto, instrumentos muito utilizados por diversos países. Como pontos favoráveis, tem-se o fato de que todas empresas podem utilizá-lo, mesmo as que não possuem imposto de renda à pagar podem ser beneficiadas.

- Aquisições públicas para a inovação (API) – instrumento de alto potencial com utilização crescente nos últimos anos por governos como Coréia do Sul, Japão, Noruega, Eslovênia, Áustria e Espanha, cuja característica principal está na antecipação da demanda em relação a entrega do bem, ou seja, adquire-se um bem e/ou serviço que ainda não existe. Neste processo, a demanda e as necessidades da sociedade são elementos de extrema importância.

A EMBRAPPII utiliza como instrumento de incentivo a Subvenção Econômica, caracterizada por transferências não reembolsáveis (que não precisam ser devolvidos, pagos ao Governo) e voltadas para o desenvolvimento de CT&I. Para Arroio e Gordon (2019, p.134) “A subvenção econômica é um instrumento importante para a redução de risco de atividade

---

<sup>1</sup> O Manual de Oslo é utilizado para definição das atividades elegíveis desses incentivos considerando como “atividades de inovação” as etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou tem como objetivo conduzir, à implementação de inovações.

de inovação e pode ser utilizada para projetos de maior complexidade tecnológica, em que o risco tecnológico é grande e cujo retorno econômico é incerto”.<sup>2</sup>

Este instrumento, embora largamente utilizado nos países desenvolvidos e operado de acordo com as normas da Organização Mundial do Comércio (OMC), tem aplicação recente no Brasil. Foi introduzida a partir da Lei nº 10.332/2001 e implica, obrigatoriamente, a contrapartida financeira pela empresa beneficiária.

Para De Negri (2018, p. 107), “enquanto as políticas pelo lado da oferta buscam garantir os recursos materiais e imateriais para as firmas, as políticas pelo lado da demanda preocupam-se em “puxar/direcionar” a oferta para desenvolvimentos tecnológicos específicos através da criação e/ou direcionamento de necessidades”.

No caso brasileiro, em relação a participação do Estado neste processo de desenvolvimento de tecnologias, seja pelo lado da oferta e/ou demanda, o que se observa é uma proposição mais voltada para o lado da oferta, com o uso de diversos incentivos fiscais, recursos financeiros e subvencionados direcionados a empresas, centros de pesquisas, universidades e fundações.

A atuação do Estado pelo lado da demanda poderia, por exemplo, determinar a distância tecnológica de determinadas áreas estratégicas nacionalmente em relação ao seu estado da arte e definir o seu posicionamento para então direcionar esforços para a diminuição do hiato em relação aos países desenvolvidos, como proposto por Possas, Fucidji e Melo (2015, p.24).

Outros dois aspectos se mostram relevantes em relação aos incentivos e instrumentos utilizados pelo Estado e dizem respeito à sinergia entre a oferta e a demanda por recursos e ações inovativas e, ao quanto *mission oriented* são os gastos em P&D do governo, entre os seus diversos ministérios e instituições.

Para Possas, Fucidji e Melo (2015, p. 21) “Enquanto a sinergia entre oferta e demanda por recursos inovativos é o que marca o sistema nacional de inovação dos países que estão na fronteira tecnológica, o sistema nacional de inovação brasileiro parece ser caracterizado por um descasamento entre estes elementos”. Os autores indicam como hipótese mais provável para este descolamento o baixo esforço inovativo na indústria nacional refletido pela baixa demanda por recursos inovativos que, por sua vez, tendem a alargar o hiato tecnológico e a enfraquecer a competitividade internacional da indústria.

---

<sup>2</sup> Um maior detalhamento dos instrumentos de estímulo à inovação de acordo com a Lei Nº 13243/2016 é fornecido pelo estudo realizado por Sales e Queiroz (2018, p. 134). Em uma análise sistematizada, os autores destacam as finalidades, regulamentos, requisitos e limitações de cada um deles.

O outro aspecto, relacionado à “missão orientada” dos gastos em P&D do governo, diz respeito à distribuição dos recursos de C&T entre os diferentes tipos de ministérios. “Ministérios com missão específica como Energia, Defesa, Saúde, etc. tendem a utilizar o investimento em P&D para resolver problemas concretos nessas áreas, ao passo que ministérios horizontais, como Educação ou C&T possuem, por definição, a missão ampla de fomentar a ciência e a educação” (DE NEGRI, 2017, p. 39).

No Brasil, como será verificado na seção 2.4, a maior parte dos investimentos realizados ocorrem em ministérios horizontais como Educação e C&T, sem missão orientada, diferentemente do que ocorre nos EUA, por exemplo, que investe grande parte dos recursos nos ministérios com missão orientada, voltados para a solução de problemas.

Ao longo desta seção, foi possível observar que um dos principais desafios que se impõe às empresas não é a simples realização de uma inovação, seja incremental ou radical, mas sim a criação de um conjunto de capacidades que permita explorar as oportunidades e evoluir constantemente enquanto organização.

O governo brasileiro parece ter falhado na sua estratégia ao formar recursos humanos que não alcançaram a iniciativa privada, a principal responsável pela dinâmica necessária ao desenvolvimento de inovação e tecnologia.

É preciso corrigir esta falha e a internalização da capacidade tecnológica na indústria, inicialmente a rotineira e em seguida a capacidade inovadora, se mostra um importante caminho a ser percorrido para que a indústria, numa perspectiva neo-schumpeteriana, se torne cada vez mais competitiva e inovadora, alcançando maior êxito em suas estratégias e inter-relações entre agentes econômicos diversos.

O estabelecimento de um processo de inovação para toda a organização, pode auxiliar neste desafio e o modelo de aprendizado tecnológico se põe como importante alternativa para orientar o amadurecimento das empresas e o desenvolvimento sistemático de inovações. Além disso, faz-se necessário também aumentar a sinergia entre a oferta e a demanda por recursos e ações inovativas e o direcionamento do orçamento em C&T para ministérios com missão específica, apoiando a solução de problemas e gargalos estruturais existentes ao invés de apenas promover o desenvolvimento de competências e capacidades que sequer são utilizadas pela indústria.

Na próxima seção, alguns aspectos da avaliação dos projetos de inovação e das políticas são abordados, buscando entender as dificuldades encontradas para sua realização, as variáveis comumente utilizadas e a necessidade de monitorar os projetos e políticas implementadas com adição de novos indicadores.

### 2.3 AVALIAÇÃO DA POLÍTICA INDUSTRIAL E DE INOVAÇÃO: ALÉM DOS INDICADORES USUAIS

Como observou-se nas seções anteriores, vários são os elementos, aspectos, características e desafios envolvendo a formulação e o estabelecimento de Políticas Industriais e de Inovação. Outro desafio surge no que se refere ao modo como avaliar os resultados alcançados pelas políticas e projetos implementados. Não é o objetivo aqui, aprofundar este tema, mas diante de sua relevância, algumas considerações se fazem necessárias e são realizadas a seguir.

Nas primeiras avaliações ocorridas em países desenvolvidos, considerou-se a análise quantitativa onde, a partir das informações administrativas das firmas buscava-se captar o impacto da política sobre as vendas e a análise de custo benefício entre os ganhos e os dispêndios financeiros das empresas favorecidas pelos incentivos.

Tal forma de avaliação foi considerada limitada por resumir os impactos da política em uma variável de caráter unicamente financeiro, não captando os impactos em todas as dimensões envolvidas. Para Avellar e Bittencourt (2017, p. 607), duas dificuldades surgem ao se estabelecer critérios de avaliação de uma política de inovação: a geração de resultados distintos no curto e no longo prazo e o transbordamento dos efeitos da inovação para além das empresas beneficiadas diretamente com a inovação.

Para superar estas limitações, a literatura especializada propõe a aplicação de metodologias para análise qualitativa, como questionários e estudos de caso, associada a realização das avaliações quantitativas.

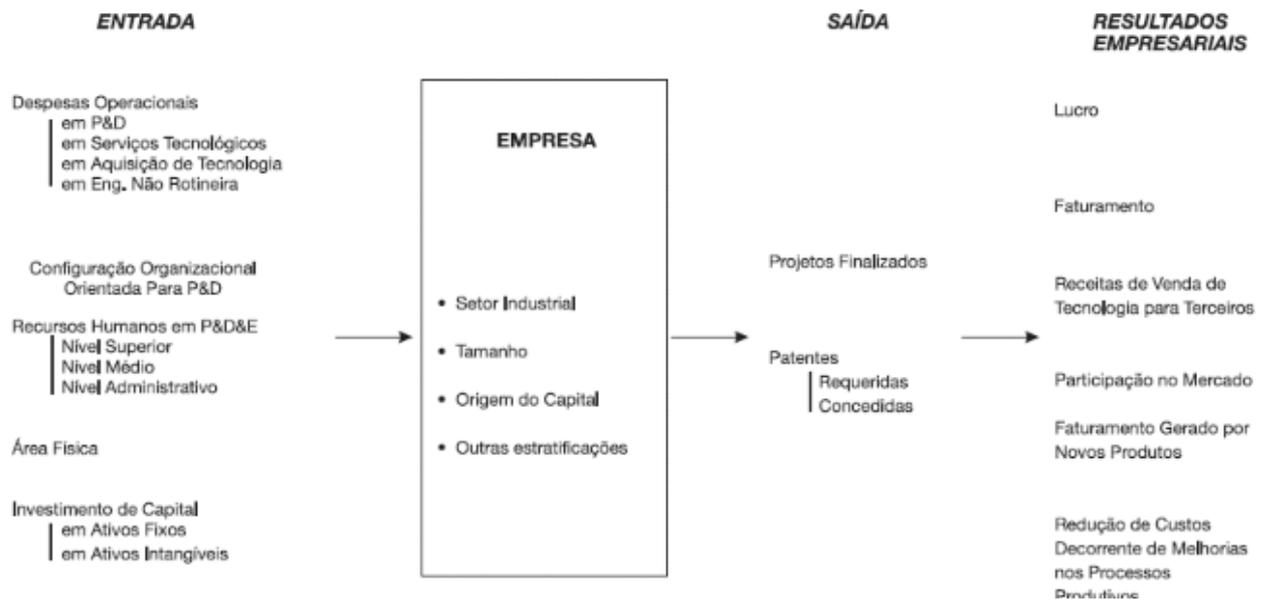
A literatura internacional sugere o uso de oito ferramentas metodológicas para avaliação de impacto das políticas de inovação. As ferramentas quantitativas mais conhecidas são peer review, bibliometria, informações administrativas, análise de custo benefício, estudos econométricos e cálculo do valor presente líquido enquanto as metodologias qualitativas são questionários e estudos de caso. Essa diversidade de metodologias, leva a maioria dos países a utilizá-las de forma associada buscando um processo de avaliação mais completo, levando-se em conta desde a geração até o processo de difusão da inovação. (AVELLAR; BITTENCOURT, 2017).

Restringindo-se a avaliação a um nível menor e especificamente relacionado ao projeto de P&D e não à implementação e resultados da política, é possível observar a quantidade de variáveis envolvidas na análise e na avaliação dos projetos de inovação que,

quando medidas e monitoradas adicionam informações e resultados para a avaliação da política. Informações sobre despesas operacionais, investimento de capital, recursos humanos, mercado, lucro, receita, entre outros, permitem uma avaliação mais segura em relação aos resultados observados.

O desenvolvimento de um modelo conceitual sobre indicadores empresariais e de inovação tecnológica, conforme apresentado na Figura 3, sistematiza e fornece maior detalhamento e visualização das variáveis e indicadores envolvidos no processo.

Figura 3 - Modelo Conceitual sobre Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica



Fonte: Hasenclever e Ferreira (2020).

Ao considerar as atividades de P&D como um sistema organizado e rotineiro que transforma recursos (entradas ou meio de pesquisa) em novos conhecimentos (saídas ou resultados da pesquisa) que serão incorporados em novos produtos, processos e formas de organização, impactando a atividade econômica, o modelo conceitual busca medir os esforços de P&D e sua eficácia (HASENCLEVER; FERREIRA, 2020, p. 111).

A divisão do modelo em 03 grupos de indicadores, de entrada, saída e de resultado empresarial, é observado em Hasenclever e Ferreira (2020, p.111).

Entre os indicadores mais utilizados, destacam-se como indicadores de entrada o número de pessoas empregadas em P&D ou o equivalente em horas trabalhadas nestas atividades, e as despesas de P&D realizadas, com as pessoas envolvidas, material de consumo e depreciação dos equipamentos, entre outras. Pela saída, podemos destacar o número de patentes e entre os indicadores de resultado empresarial, o percentual de receitas geradas atribuíveis aos novos produtos nos últimos 05 anos.

Esse conjunto de indicadores resultou de um esforço de padronização realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), contida no Manual de Frascat e foi criticada por adotar uma visão linear do processo de P&D, indicando conforme Hasenclever e Ferreira (2020, p.112), a necessidade de discussão de uma nova série de indicadores de ciência, tecnologia e inovação decorrente da adoção de uma visão menos linear e mais sistêmica do processo de inovação.

Segundo os autores, novos indicadores estabelecendo a relação entre as atividades de P&D, produção, marketing e vendas devem ser considerados uma vez que o processo de inovação não se esgota nas atividades internas de P&D, transbordando para uma relação com fornecedores e usuários, se aproximando do modelo proposto por Kline – Rosenberg, descrito na seção anterior.

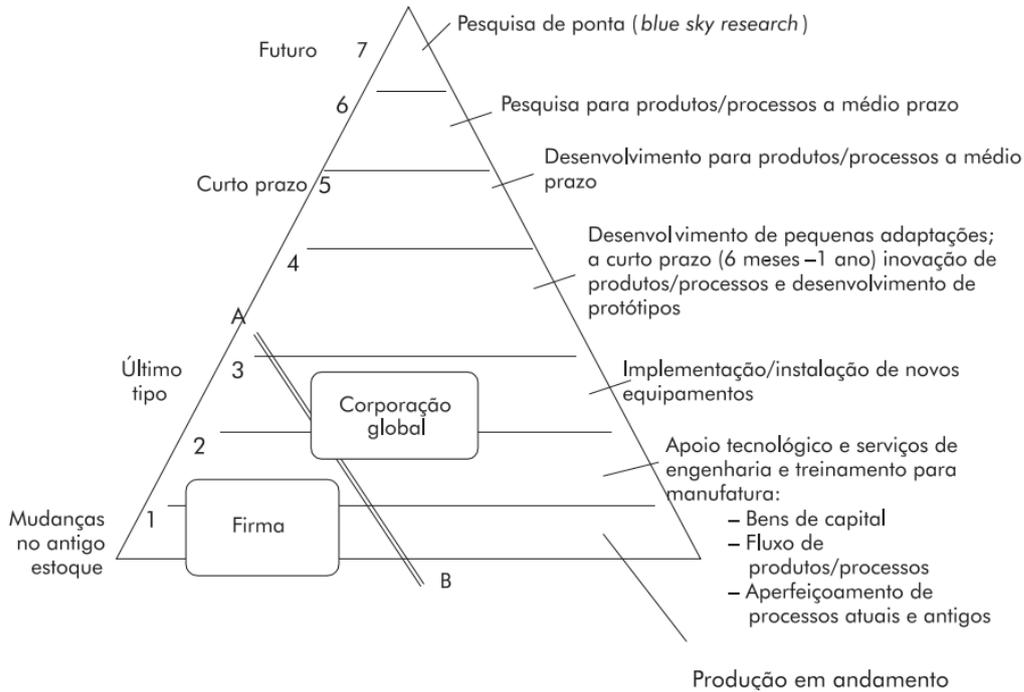
Para Figueiredo (2004), os indicadores convencionais como geração de patentes e gastos com P&D, geralmente adotados pelas economias emergentes como indicadores da atividade tecnológica, apenas fornecem evidências sobre atividades avançadas do topo da pirâmide ou limitam-se a identificar a incidência, ou não, de atividades inovadoras.

Ignoram-se, portanto, os diversos níveis intermediários de capacidade tecnológica – que são predominantes em empresas em economias emergentes e, de cujo processo de aprofundamento cumulativo, depende o alcance de níveis tecnológicos mais sofisticados (FIGUEIREDO, 2004, p. 344).

Segundo o autor, a importância da acumulação das capacidades em níveis intermediários e como e quanto tempo empresas evoluem da acumulação de capacidades rotineiras para capacidades inovadoras – de básicas a avançadas, não recebe a devida importância nos estudos realizados em economias emergentes.

A Figura 4, representa o modelo classificatório de Hobday (1999), específico para o exame de desenvolvimento tecnológico na indústria eletrônica. “Este modelo mostra os níveis de atividade tecnológica, desde (1) mudanças no antigo estoque por meio de apoio tecnológico e serviços de engenharia, [...] até (5-7) que podem ser classificados como P&D” (FIGUEIREDO, 2004, p. 344).

Figura 4 - Modelo Classificatório Hobday - Atividades tecnológicas na empresa eletrônica



Fonte: Figueiredo (2004).

Desta forma, estudos empíricos conduzidos à base de uma perspectiva limitada, sem a consideração dos níveis intermediários de capacidade tecnológica podem levar a interpretações enganosas da realidade industrial e, por conseguinte, gerar recomendações equivocadas de política governamental.

Parece que cada vez mais as atividades de aprendizado na empresa, e não somente as atividades de P& D, são importantes para explicar a propensão a inovar das empresas, bem como as características das indústrias e os seus graus de maturidade e oportunidades tecnológicas, assim como o seu entorno institucional. (HASENCLEVER; FERREIRA, 2020, p.115)

Percebe-se então a necessidade de se considerar na avaliação dos resultados alcançados com o desenvolvimento de tecnologia e inovação, não somente os tradicionais indicadores associados às patentes geradas e os gastos com P&D realizados. É preciso evoluir e considerar também aspectos relacionados ao aprendizado e acúmulo de capacidade tecnológica.

A criação de metas para o desenvolvimento de capacidade tecnológica, por exemplo, prazos para o alcance de diferentes tipos e níveis de capacidades tecnológicas para a empresa, ou para os diferentes setores industriais, no longo prazo, podem constituir um dos caminhos a

percorrer, podendo auxiliar tanto as empresas como o Estado no desafio de gerar inovações e acumular capacidade e aprendizados para novas descobertas.

Na próxima seção, finalizando este capítulo, serão descritos os principais planos da política de CT&I nos últimos anos, a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) e alguns aspectos relacionados à infraestrutura das instituições de pesquisa instaladas no país e os resultados obtidos na produção científica e tecnológica.

## 2.4 POLÍTICA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO BRASIL NO SÉC. XXI

Após o detalhamento dos aspectos da Política Industrial e de Inovação, desafios e aspectos relevantes a serem considerados na sua definição e avaliação, realizados anteriormente, esta seção trata da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) observada no Brasil nos últimos anos.

Inicialmente é realizado uma retrospectiva das políticas e planos adotados pelo país visando o desenvolvimento da política industrial e de inovação. Destaque para a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) que, de forma articulada com o Plano Brasil Maior, tornou-se a base para a realização de objetivos do plano relativos à inovação e, cujo contexto, resultou na criação, em 2013, de uma instituição estratégica voltada para a inovação industrial, a EMBRAPII – Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial, objeto de estudo deste trabalho.

A ENCTI 2016 – 2022 recebe destaque pois constitui a estratégia de médio prazo atualmente utilizada para nortear a implementação de políticas públicas na área de CT&I. Seu Eixo Estruturante, o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) e os cinco pilares fundamentais são citados assim como alguns desafios nacionais e tendências mundiais das Políticas de CT&I.

É possível observar que nas duas últimas décadas, o Brasil criou importantes leis, medidas regulatórias, políticas e instrumentos de incentivos à CT&I, resultando em um quadro abrangente de políticas de inovação e suporte à produção científica e tecnológica do país, que, apesar dos vários avanços, demonstra ainda algumas limitações.

Uma delas, a excessiva fragmentação da infraestrutura de pesquisa científica, é abordada em um segundo momento, através de alguns aspectos e informações levantadas no estudo realizado por De Negri e Squeff (2016) e de uma breve comparação com as instituições de pesquisas norte americanas.

Posteriormente, o capítulo é finalizado com a análise dos resultados alcançados pelo país em termos de produção científica e tecnológica e o destaque de dois importantes e tradicionais indicadores relacionados à produção tecnológica do Brasil: o número de patentes concedidas às empresas nacionais e a participação do investimento privado em P&D. Resultados que, mesmo não tendo responsabilidade exclusiva pelo baixo desempenho tecnológico e de inovação no país, não estão favorecendo seu melhor desempenho, haja visto a constante perda de participação da produção nacional no mercado mundial de alta tecnologia, ao longo das últimas décadas, e o crescente hiato de produtividade observado entre o Brasil e os Estados Unidos, por exemplo.

O processo de industrialização que se iniciou no Brasil em meados do século XIX permitiu a construção de um ambiente industrial diversificado e abrangente, porém pouco inovador. O Estado brasileiro desempenhou papel importante como financiador, planejador ou indutor de políticas, planos e ações que resultaram num desenvolvimento industrial relevante, em termos de porte e diversidade, porém com fraco dinamismo, exagerado protecionismo e enorme dificuldade para se aproximar das economias desenvolvidas em termos de produtividade e desenvolvimento tecnológico.

Viotti (2008, p.02-18) divide os esforços brasileiros no que tange o desenvolvimento econômico e industrial desde a Segunda Guerra Mundial, em três fases distintas:

- A primeira, de 1950 a 1980, denominada “*in search of development through growth*”, foi caracterizada pela industrialização através do processo de substituição de importações, onde o Estado teve intensa atuação, seja pela construção de empresas estatais ou como financiador, planejador e indutor, seja na proteção da indústria incipiente. A industrialização foi vista como uma forma de absorver as modernas tecnologias, instituições e relações sociais dos países desenvolvidos.

A teoria de desenvolvimento neste período tinha na escola de pensamento econômico da CEPAL e nos seus principais associados, Raúl Prebisch e Celso Furtado, as principais influências. Uma avaliação do período indica uma divisão de resultados: ao mesmo tempo em que permitiu um elevado crescimento econômico e um ambiente industrial diversificado não conseguiu manter seu dinamismo no final da década de 70.

- A segunda fase, ou período, “*in search of development through efficiency*”, situa-se nas duas últimas décadas do Séc. XX, e representou uma tentativa de diminuir o peso do nacional-desenvolvimentismo, buscando o crescimento via abertura, privatizações e liberalização da economia. As políticas de industrialização do período anterior foram consideradas responsáveis pelos altos níveis de ineficiência e atraso econômico e tecnológico do país. A

abertura da economia ao comércio internacional passou a ser considerada a chave do desenvolvimento e a pressão competitiva resultante exigia a eliminação das proteções e o abandono das tecnologias ultrapassadas.

A avaliação final do período indica que as políticas adotadas nas décadas de 1980 e 1990 foram menos bem-sucedidas do que o previsto. Embora tenham favorecido a formação de recursos humanos altamente qualificados e expandido a produção científica a taxas elevadas, o desenvolvimento tecnológico e a inovação registraram uma evolução pouco significativa com as políticas adotadas.

- O terceiro período, iniciado na virada do século tem sido marcado por um novo tipo de desenvolvimento. As fundações das políticas anteriores, apoiadas no trio câmbio flutuante, meta de inflação e superávit primário, foram mantidas. A continuidade de uma política que combina elevadas taxas de juros e valorização da moeda dificulta o investimento produtivo, especialmente o investimento com retorno de longo prazo, como o de PD&I, causando forte impacto no desenvolvimento tecnológico das empresas.

A definição de um novo modelo de desenvolvimento ainda precisa de um paradigma de políticas claramente definido, mesmo com a crescente importância dada a inovação nos debates sobre políticas econômicas, industriais e de C&T. Viotti (2008) marca o período atual com um questionamento, destacando a inovação como possível instrumento ou estratégia para alcançar o desenvolvimento do Brasil: *“in search of development through innovation”*?

Gadelha (2001, p. 73), levando em conta as diferentes correntes teóricas em relação à intervenção do Estado na economia por meio de políticas industriais e de políticas de ciência, tecnologia e inovação, divide a história econômica brasileira em 03 momentos.

[...] de 1930 a 1989, prevaleceu no país a corrente desenvolvimentista e a política de substituição de importações. Mudanças ocorridas na política industrial brasileira a partir de 1990, em função do fortalecimento da corrente ortodoxa na definição de políticas econômicas. O período iniciado em 2003 com o Governo Lula, e que se estende até o momento atual, no qual se observa uma inflexão em termos de políticas, com um relativo enfraquecimento da teoria ortodoxa e a introdução crescente da inovação na política de desenvolvimento, o que pode ser interpretado como uma influência da teoria evolucionista ou neo-schumpeteriana do desenho de políticas.

O longo processo de substituições de importações, os ajustes macroeconômicos e a abertura da economia na década de noventa e no início do século XXI caracterizam um período desfavorável ao desenvolvimento inovativo do país, com políticas marcadamente de cunho ortodoxo. Apenas a partir do final do segundo mandato do Governo FHC, as políticas

de governo passaram a considerar a inovação como componente relevante para o desenvolvimento.

Para Arbix (2017, p.53), os diferentes momentos políticos e econômicos vividos pelo Brasil no final do século XX e início do século XXI deixaram “[...] a tecnologia e a inovação muito mais como coadjuvantes do que como componentes importantes para impulsionar e sustentar o crescimento econômico do país”.

Porém, ao longo dos últimos 15 a 20 anos, De Negri (2018) observa que o país empreendeu uma série de medidas destinadas a reforçar a sua capacidade científica, tecnológica e de inovação. Essas medidas vão desde apoio financeiro direto para investimentos e pesquisas em Universidades, centros de pesquisa e empresas até crédito e incentivos fiscais para investimentos empresariais em P&D, além de medidas regulatórias. Entre as políticas adotadas estão, por exemplo, a criação, em 1999, dos Fundos Setoriais, a Lei de Inovação (Lei nº. 10.973, de dezembro de 2004) e a Lei do Bem (Lei nº. 11.196, de novembro de 2005).

Arbix (2017, p.55) complementa destacando a construção de uma robusta arquitetura de suporte à inovação nos últimos anos.

Foi somente nos últimos vinte anos que o Brasil consolidou uma arquitetura relativamente robusta de suporte à inovação, com a implantação recente de uma rede de instrumentos e incentivos econômicos para desenvolvimento tecnológico, a partir do impulso coordenado pelo então Ministério da Educação e Cultura (MEC) para a formação de técnicos e engenheiros especializados, e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

Segundo o autor, a partir de 2004, alguns marcos relacionados ao desenvolvimento da Política Industrial merecem destaques e são resumidos a seguir:

- Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE (2004 – 2007): teve como foco o fortalecimento de atividades de inovação e o apoio a setores industriais selecionados, conferindo amplo destaque aos setores difusores de tecnologia (bens de capital, semicondutores e software). Também viabilizou incentivos à P&D semelhantes aos utilizados pelos países desenvolvidos com a Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 2004) e a Lei do Bem (Lei nº 11.196, de 2005).

- Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP (2008-2010): formulada em um contexto de crescimento econômico deu à política industrial contornos tradicionais, com o uso intensivo de subsídios e de mecanismos de proteção contra a concorrência internacional e aumento do investimento agregado. Sem articulação com a PITCE, ofuscou a via da inovação

ao não incentivar a diversificação dos investimentos e o aumento dos gastos em P&D nas empresas. A falta de foco desta política levou o BNDES a priorizar 24 setores da economia.

A estratégia adotada nesta política apoiou-se em três programas de ação distintos: as Ações Sistêmicas, cujo objetivo era integrar a PDP com demais programas do Governo, os Programas Estruturantes para Sistemas Produtivos, orientados para a consecução de objetivos estratégicos e os Destaques Estratégicos associados a políticas públicas escolhidas de acordo com sua relevância para o desenvolvimento produtivo de longo prazo.

Um dos programas integrados foi o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação - PACT&I (2007-2010) que, como descreve Prete E.K.E. (2018, p. 98), constitui importante marco ocorrido ao fornecer as bases para a elaboração da política científica, tecnológica e de inovação para a década que se iniciava pós Lei de Inovação, contemplando os anseios da comunidade de CT&I por temas com planejamento para o longo prazo e que se fazem presentes em essência na Emenda Constitucional 85/15, que altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação.

- PSI-Inovação (2011 – 2014): o Programa de Sustentação do Investimento em inovação, através da Finep, tornou o crédito para a inovação tecnológica mais dinâmico sendo responsável pelo primeiro grande programa de apoio à inovação, de mais de US\$ 15 bilhões. Neste período a inovação ganhou mais espaço entre as preocupações dos setores público e privado. O amadurecimento de movimentos de vanguarda entre empresários, como a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e o Movimento Brasil Competitivo (MBC), deram substrato para uma intensa e sintonizada articulação público-privada (ARBIX, 2017).

- O Plano Brasil Maior - PBM (2011 - 2014): proposto no governo Dilma, como uma iniciativa de continuidade e aprofundamento das políticas industriais e de competitividade anteriores, a PITCE e o PDP. Em linhas gerais, constituiu uma iniciativa envolvendo diversos Ministérios e agências federais, coordenados pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

Como se observa em Costa (2013, p. 86), o PBM foi dividido em duas dimensões, a setorial e a sistêmica. Enquanto a dimensão setorial busca o fortalecimento de cadeias produtivas, a ampliação e criação de novas competências tecnológicas e de negócios e a diversificação das exportações, entre outros, a dimensão sistêmica visa orientar ações para a redução dos custos, aumento da produtividade e a consolidação do sistema nacional de inovação por meio da ampliação das competências científicas e tecnológicas e sua inserção nas empresas.

Instituída de forma articulada ao PBM, a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), tornou-se a base dos estímulos para a realização de objetivos do plano relativos à inovação e foi concebida para construir uma consistente base científica e tecnológica capaz de responder às demandas da economia e da sociedade brasileira.

No contexto da ENCTI (2012-2015) destaca-se uma de suas principais estratégias associada a ampliação da articulação entre universidades, centros de pesquisas e empresas no desenvolvimento de tecnologias inovadoras, com ênfase na fase final do desenvolvimento de produtos, que resultou na criação de uma instituição estratégica orientada para a inovação industrial, denominada Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial. A criação da EMBRAPPII, como consta em Brasil (2012, p.44),

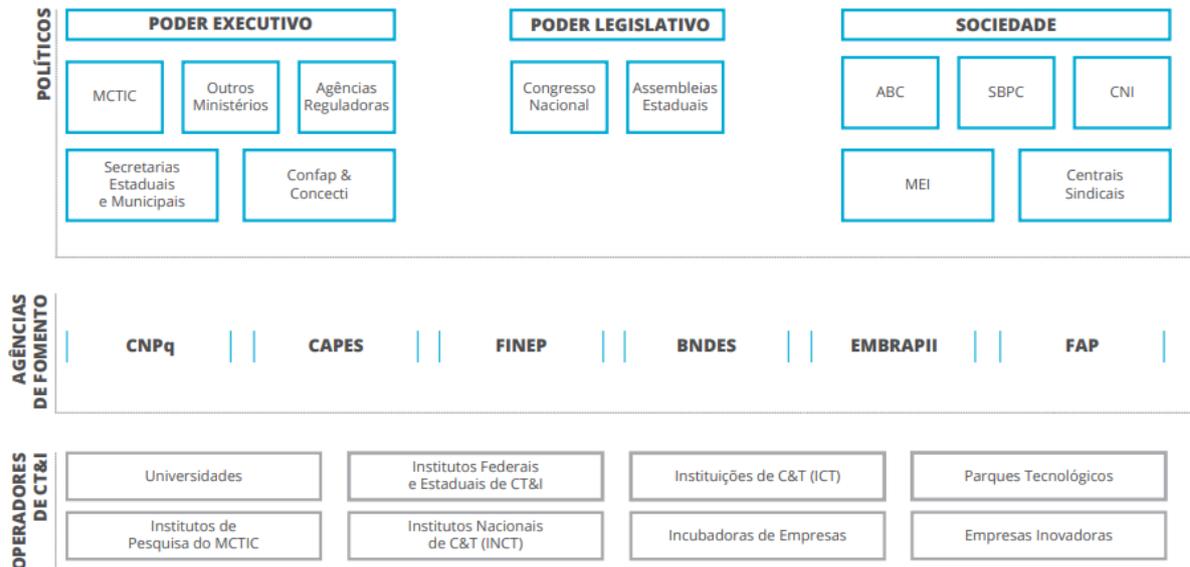
[...] tem como objetivos centrais fomentar projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, instituições tecnológicas ou instituições de direito privado sem fins lucrativos, voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores. Hoje é importante implantar um modelo que aproxime a infraestrutura científica e tecnológica nacional do desenvolvimento de novos produtos e processos, que viabilize o investimento nas fases intermediárias da inovação.

Posteriormente a ENCTI 2012, seguiu-se à Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2015-2017, a ENCTI 2016-2019 e, recentemente (26.04.18) foi publicada a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022, orientando a estratégia de médio prazo para a implementação de políticas públicas na área de CT&I.

Os desafios apontados nesta Estratégia devem ser enfrentados a partir da mobilização dos recursos, atores e instrumentos que compõe o SNCTI. A centralidade deste Sistema demanda uma abordagem que considere três dimensões que possam fortalecer o Eixo Estruturante desta Estratégia: (1) a expansão, (2) a consolidação e (3) a integração (BRASIL, 2016, p. 73).

O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), representado pelos seus principais atores na Figura 5, é o Eixo Estruturante da estratégia que deve ser fortalecida através da expansão, consolidação e a integração deste Sistema. Como percebe-se, o SNCTI é composto por muito atores, com diferentes níveis de atuação e abrangência, cabendo às Agências de Fomento o “[...] domínio dos instrumentos que viabilizarão as decisões tomadas pelos atores políticos. Já aos operadores do Sistema compete a execução das atividades de PD&I planejadas” (BRASIL, 2016, p. 14).

Figura 5 - Principais atores do SNCTI



Fonte: MCDIC (2016).

As Agências de Fomento concretizam as diretrizes acordadas no nível político, a partir da execução de programas e projetos que serão implementados pelos Operadores de CT&I. Vinculadas a ministérios ou a órgãos estaduais, as Agências possuem um papel central na execução dos diversos programas de CT&I, alocando recursos públicos por meio de diversos instrumentos de apoio às atividades de PD&I (BRASIL, 2016).

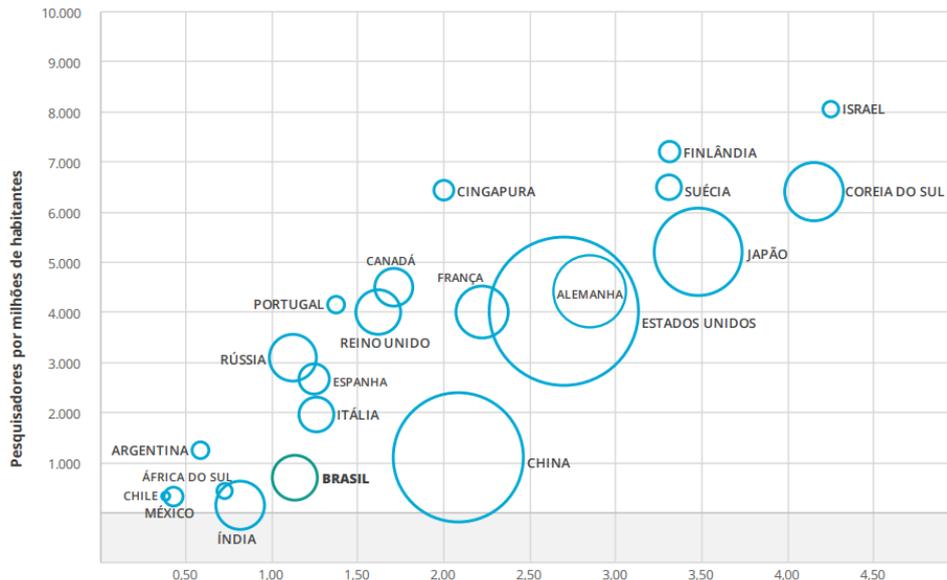
A EMBRAPII se encontra no nível de atuação das Agências de Fomento e utiliza como instrumento recursos não reembolsáveis direcionados às instituições de pesquisa credenciadas para o desenvolvimento de projetos tecnológicos e de inovação junto às empresas, de acordo com as regras e tipos de projetos por ela estabelecidos.

A expansão, consolidação e integração deste Sistema é um esforço que deve ser considerado a partir de 5 pilares fundamentais: “(1) Promoção da pesquisa científica básica e tecnológica, (2) Modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I, (3) Ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I, (4) Formação, atração e fixação de recursos humanos e (5) Promoção da inovação tecnológica nas empresas” (BRASIL, 2016, p. 73), sendo este último diretamente associado à missão e à visão da EMBRAPII, que, como será visto no Capítulo 3, quando do seu detalhamento, também contribui com as ações prioritárias dos outros pilares.

Conforme MCTIC (BRASIL, 2016) um dos desafios nacionais para a CT&I, consiste em posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos em CT&I. Dois indicadores são utilizados para comparar os esforços dos países: um é dado pela relação entre investimentos

nacionais em P&D e o Produto Interno Bruto (PIB) e outro é dado pelos recursos humanos envolvidos em atividades de P&D, mais especificamente os cientistas e engenheiros. Como observa-se na Figura 6, o Brasil está distante dos países mais avançados nos dois indicadores.

Figura 6 - Dispêndio e recursos humanos em P&D.



Fonte: BRASIL (2016).

Outro desafio consiste em aprimorar as condições institucionais para elevar a produtividade a partir da inovação, promovendo a capacidade de converter ideias em valor e uma cultura inovadora nas diversas instituições, alinhando esforços de quem pode fornecer a invenção com quem pode inseri-la na atividade produtiva através de um SNCTI forte e articulado, capaz de mobilizar atores e instrumentos orientados a resultados que gerem benefícios econômicos e sociais (BRASIL, 2016, p. 64).

Outros desafios dizem respeito à redução de assimetrias regionais na produção e no acesso à CT&I, ao desenvolvimento de soluções inovadoras para inclusão produtiva e social, ao fortalecimento das bases para a promoção do desenvolvimento sustentável e ao aprimoramento do arcabouço legal e institucional para a colaboração em PD&I entre as universidades e a indústria.

A ENCTI (2016 – 2022) destaca ainda algumas tendências mundiais das Políticas de CT&I, como a inovação aberta, iniciativas governamentais menos genéricas, mais direcionadas e com uma diversidade maior de instrumentos, maior relevância das universidades nas pesquisas públicas e a maior formação da força de trabalho para o setor de CT&I.

De acordo com MCTIC (BRASIL, 2016, p. 52) uma das tendências mais fortes é o “avanço aos incentivos para a comercialização da pesquisa pública, o que inclui, entre outros, a transferência de conhecimento”. Desta forma, as universidades e Institutos Públicos de Pesquisa (IPP’s) aumentam as suas receitas e transferem o conhecimento produzido para as empresas inovadoras.

Para Motta *et al.* (2013, p.3), o sistema de financiamento atual à CT&I encontra-se melhor estruturado para o financiamento das atividades científicas e acadêmicas desenvolvidas por Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), “mas carece de aprimoramentos para fomentar os desenvolvimentos tecnológicos que envolvam mais diretamente as empresas. De maneira análoga, os financiamentos através de recursos não reembolsáveis eram escassos e irregulares”.

Gordon e Stallivieri (2019, p. 339) ao analisar o modelo proposto pela EMBRAPII reforçam a necessidade “[...] de uma instituição que alavancasse recursos privados para inovação adicionalmente aos recursos públicos investidos para esse fim, buscando criar um novo modelo que rompesse com a tendência histórica do país [...]” em que o poder público aporta mais recursos em inovação do que o setor empresarial.

Visando minimizar estas dificuldades, o MCTI iniciou um projeto piloto, em 2011, que resultou na criação pelo governo federal, no final de 2013, da Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), uma organização social voltada para apoiar projetos de inovação junto às empresas industriais.

Para alcançar os objetivos propostos para a EMBRAPII, era fundamental que o Estado aportasse parte dos recursos para diminuir custos e riscos dos projetos. Assim, optou-se por utilizar como principal instrumento, para fomentar a interação entre diferentes atores, recursos não reembolsáveis que, segundo Arroio e Gordon (2019, p. 139), este tipo de financiamento “[...] tem sido cada vez mais explorado em países inovadores. Nesses países, as parcerias entre as ICT’s e as empresas industriais são consideradas fundamentais para estimular projetos de maior complexidade e suprir lacunas do setor empresarial”.

Os autores citam exemplos e destacam a Sociedade Fraunhofer, da Alemanha, como uma das principais instituições mundiais de apoio tecnológico à indústria. Ampliando os exemplos, a Tabela 1, apresenta alguns modelos de incentivos à cooperação, onde além do Fraunhofer, outras organizações são citadas.

Tabela 1 - Modelos de Incentivos à cooperação Empresas e Instituições de Pesquisa

| PAÍS          | ORGANIZAÇÃO       | Nº UNIDADES | FINANCIAMENTO, FOMENTO OU INVESTIMENTO |        |               |          |
|---------------|-------------------|-------------|--|--------|---------------|----------|
|               |                   |             | ESTADO                                 | OUTROS | SETOR PRIVADO | LICENÇAS |
| BRASIL        | Embrapii          | 42          | 33%                                    |        | 66%           |          |
| ALEMANHA      | Fraunhofer        | 72          | 35%                                    | 31%    | 34%           |          |
| EUA           | Manufacturing USA | 14          | 34%                                    |        | 66%           |          |
| FRANÇA        | Institut Carnot   | 38          |  | 59%    | 41%           |          |
| REINO UNIDO   | Catapult          | 18          | 33%                                    | 33%    | 33%           |          |
| SUÉCIA        | RISE              | 29          | 25%                                    | 21%    | 54%           |          |
| HOLANDA       | TNO               | 37          | 33%                                    | 15%    | 37%           | 15%      |
| JAPÃO         | Aist              | 11          | 70%                                    | 21%    | 5%            |          |
| CORÉIA DO SUL | Etri              | 5           |  | 26%    | 74%           |          |

Fonte: EMBRAPII ([2020]).

Como pode se observar, uma variedade de composições é realizada e duas situações são bem antagônicas: enquanto na Coréia do Sul 74% do recurso financeiro advém da iniciativa privada, no Japão apenas 5% vem desta origem e o Estado é o responsável por 70% dos recursos utilizados.

A proposta do modelo EMBRAPII garante 33% dos recursos oriundos do Estado na forma de recurso não reembolsável, sendo o restante do investimento necessário negociado entre as empresas e as ICT's. Posteriormente, um capítulo dedicado à esta associação fornecerá mais detalhes.

Por ora, após a descrição dos principais aspectos das políticas e planos industriais adotados no Brasil desde 2004, e da ENCTI aplicada atualmente, cabe observar, conforme De Negri (2017, p.31), que o país construiu um quadro abrangente de políticas de inovação, com instrumentos semelhantes aos utilizados na maior parte do mundo desenvolvido para promover a inovação, tais como crédito subsidiado, incentivos fiscais, subvenções para empresas, para projetos de pesquisa em universidades e centros de pesquisa, entre outros.

A autora apresenta as principais políticas e instrumentos de apoio à inovação no Brasil e os respectivos valores investidos, tomando como base os anos de 2012 e 2015, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Principais fontes de recursos para apoio à C&amp;T no Brasil (2012 – 2015)

| POLÍTICAS  | INSTRUMENTOS  | Valores em milhões de reais correntes |               | Proporção da fonte / total investido |             | Variação 2015 / 2012 |
|--|---|---------------------------------------|---------------|--------------------------------------|-------------|----------------------|
|  |   | 2012                                  | 2015          | 2012                                 | 2015        |                      |
| Isenção fiscal(1)                                | Lei de informática (Leis nº 8.248/1991,nº 10.176/2001 e nº Lei 11.077/04)         | 4482,2                                | 5022          | 8%                                   | 9%          | 12%                  |
|  | Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005)   | 1476,8                                | 1835          | 3%                                   | 3%          | 24%                  |
|  | PD&I no setor automotivo (Leis nº 12.407/11 e nº 12.715/12 e Decreto nº 7.819/12) | -                                     | 2850          | -                                    | 5%          | -                    |
|  | Outras isenções(2)  | 464                                   | 877           | 1%                                   | 2%          | 89%                  |
|  | <b>TOTAL</b>  | <b>8435</b>                           | <b>12599</b>  | <b>16%</b>                           | <b>23%</b>  | <b>49%</b>           |
| Crédito subsidiado para a inovação (desembolsos) | Operado pela FINEP  | 1800                                  | 2603          | 3%                                   | 5%          | 45%                  |
|  | Operado pelo BNDES(3)   | 2200                                  | 4501          | 4%                                   | 8%          | 105%                 |
|  | <b>TOTAL</b>  | <b>4000</b>                           | <b>7104</b>   | <b>7%</b>                            | <b>13%</b>  | <b>78%</b>           |
| Investimento público em C&T                      | Dispêndios totais do governo federal em C&T                                       | 40045                                 | 33845         | 74%                                  | 62%         | -15%                 |
|  | <b>TOTAL</b>  | <b>40045</b>                          | <b>33845</b>  | <b>74%</b>                           | <b>62%</b>  | <b>-15%</b>          |
| P&D obrigatório de setores regulados             | P&D ANEEL   | 392                                   | 392           | 1%                                   | 1%          | 0%                   |
|  | P&D ANP   | 1226                                  | 1030          | 2%                                   | 2%          | -16%                 |
|  | <b>TOTAL</b>  | <b>1.618</b>                          | <b>1.422</b>  | <b>3%</b>                            | <b>3%</b>   | <b>-12%</b>          |
|  | <b>TOTAL</b>  | <b>54.098</b>                         | <b>54.970</b> | <b>100%</b>                          | <b>100%</b> | <b>2%</b>            |

Fonte: De Negri (2017, 2018).

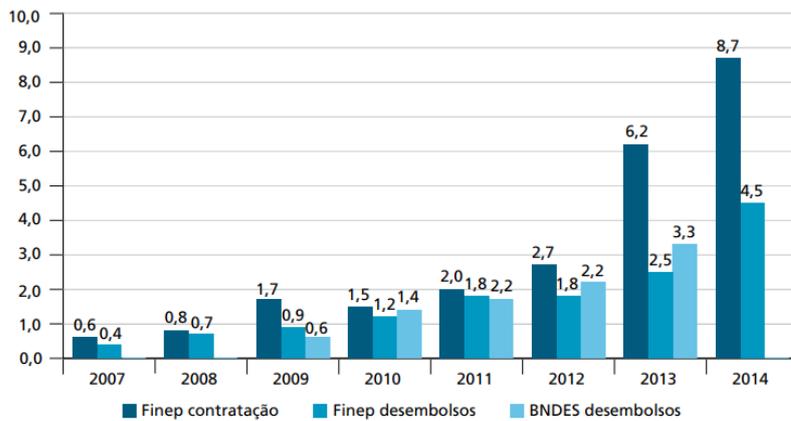
A análise dos dados permite algumas considerações importantes como por exemplo, o aumento de apenas 2% no valor total investido em C&T. Enquanto a política de isenção fiscal e de crédito subsidiado para a inovação registraram aumento de 49% e 78%, o investimento público em C&T e o P&D obrigatório sofreram redução de 15% e 12% respectivamente, o que demonstra certa tendência de modificação na distribuição dos recursos, migrando incentivos da produção científica para apoiar a produção tecnológica.

Mesmo com esta redução, o investimento público em C&T, através dos dispêndios totais do governo federal, continua sendo a principal fonte de financiamento, com 62% do total investido no ano de 2015. A isenção fiscal com 23% do total investido e o crédito subsidiado com 13%, registram aumento na participação total, enquanto o P&D obrigatório manteve-se praticamente constante em 3%.

Conforme observa-se na Tabela 2 e também de acordo com De Negri (2017, p. 34), o crédito subsidiado para inovação, operado pela Finep e pelo BNDES, foi um dos instrumentos que mais cresceu nos últimos anos. De acordo com o Gráfico 1, entre 2007 e 2014, o volume de crédito operado pela Finep cresceu mais de 10 vezes, passando de R\$ 0,6 bilhões para R\$ 8,7 bilhões, resultado muito mais expressivo ao observado pelo BNDES que no período 2009

– 2013 passou de R\$ 0,6 bilhões para R\$ 3,3 bilhões, uma fração irrisória frente ao volume total de crédito operado pelo banco que em 2013, chegou a R\$ 190 bilhões.

Gráfico 1 – Crédito para inovação no BNDES e na Finep (2007 – 2014, em R\$ bilhões)



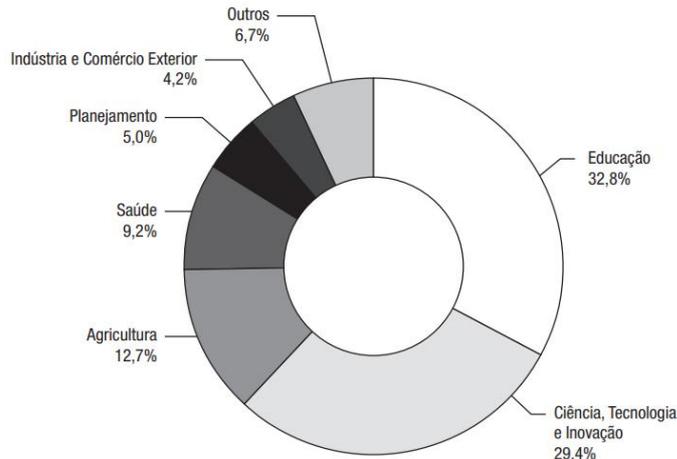
Fonte: De Negri (2017).

Retornando aos valores observados em 2015, na Tabela 2, do total de aproximadamente R\$ 54 bilhões direcionados a atividades de C&T, cerca de R\$ 34 bilhões foram destinados a investimento público direto e, segundo De Negri (2018, p. 109), deste valor aproximadamente R\$ 10 bilhões foram gastos com a manutenção e operação dos cursos de pós-graduação na formação de novos cientistas, restando apenas R\$ 24 bilhões para investimento direto em pesquisa.

A distribuição deste valor se dá conforme apresentado no Gráfico 2, onde pode se perceber que, entre os ministérios que receberam investimentos, apenas o da Agricultura e da Saúde são orientados para missão. Em 2015, estes ministérios receberam aproximadamente R\$ 3 e 2 bilhões, respectivamente, representando apenas 22 % do investimento realizado pelo governo. O restante dos gastos, foram direcionados, à ministérios horizontais, principalmente Educação ou C&T, que possuem, por definição, a missão ampla de fomentar a ciência e a educação e, conforme o gráfico, receberam mais de 60% do orçamento em 2015.

Conforme De Negri (2018, p. 110), isso demonstra uma importante diferença entre os investimentos em C&T realizados no Brasil e nos EUA, onde cerca de 80% dos investimentos em P&D são executados pelos Departamentos de Defesa (50%), Saúde (20%) e Energia (10%), o que evidencia investimentos em ciência e tecnologias muito mais “orientados para a missão” em resolver questões tecnológicas complexas destas áreas.

Gráfico 2 – Distribuição, entre os ministérios, do orçamento federal em C&amp;T: 2015



Fonte: De Negri (2018).

Essa distribuição do gasto brasileiro em C&T tem implicações importantes para a capacidade do Estado em utilizar esses investimentos para desenvolver tecnologias de interesse da sociedade brasileira, dentro de uma perspectiva de P&D orientada a resultados. Além disso, segundo Possas, Fucidji e Melo (2015), o foco das políticas de ciência, tecnologia e inovação na oferta de incentivos para a formação de recursos humanos e realização de pesquisa acadêmica não tem resultado no desenvolvimento de capacitações tecnológicas dos agentes privados.

De Negri (2017), ressalta que mesmo com os aprimoramentos recentes, tanto em relação aos recursos disponíveis para a inovação quanto ao arcabouço regulatório, que resultaram em um aumento do número de empresas inovadoras que declararam ter recebido suporte público para inovar de 19%, em 2003, para 34% em 2011 (Pintec/IBGE), as políticas de inovação no país ainda possuem limitações relevantes.

Para De Negri (2017, p. 37) “A primeira delas, evidenciada tanto pela infraestrutura de pesquisa no Brasil quanto pela distribuição dos investimentos em P&D do setor público, é a fragmentação excessiva. O governo brasileiro dá suporte a um grande número de projetos isolados e sem conexão”.

Sendo assim e diante da relevância que as Instituições de Ciência e Tecnológica tem no modelo de operação proposto pela EMBRAPA, uma vez que são as responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico e inovador dos projetos, torna-se necessário um maior entendimento da infraestrutura de pesquisa existente no Brasil. Como afirma De Negri (2017, p. 26) “Não existe processo de inovação sem uma infraestrutura laboratorial capaz de realizar desde a pesquisa básica até o desenvolvimento e a engenharia de produtos e processos, bem como os ensaios e os testes necessários”.

Países que tem alcançado um bom posicionamento na geração de conhecimento e no desenvolvimento de inovação apresentam uma base científica e instituições capazes de dar o suporte e o estímulo necessário.

Em recente estudo, De Negri e Squeff (2016) realizaram um amplo e inédito diagnóstico da infraestrutura de pesquisa disponível no Brasil, a partir da coleta de dados junto a 1760 infraestruturas de pesquisa do país. Alguns pontos de interesse para o estudo em desenvolvimento são destacados a seguir e dizem respeito às condições gerais de funcionamento, à distribuição dos pesquisadores e aos aspectos econômicos e de escala das unidades de infraestrutura avaliadas.

Em relação às condições gerais de funcionamento da infraestrutura, aspectos como insumos, equipamentos, manutenção e instalações físicas foram avaliados e os resultados se encontram na Tabela 3 (DE NEGRI; SQUEFF, 2016, p. 48).

Tabela 3 - Avaliação das condições gerais da infraestrutura

| Avaliação das condições | Insumos | Equipamentos | Manutenção | Instalações físicas |
|-------------------------|---------|--------------|------------|---------------------|
| Muito bom               | 730     | 210          | 420        | 110                 |
| Bom                     | 746     | 731          | 893        | 493                 |
| Regular                 | 160     | 614          | 369        | 710                 |
| Ruim                    | 12      | 183          | 51         | 426                 |
| Não se aplica           | 111     | 21           | 26         | 20                  |
| Não informado           | 1       | 1            | 1          | 1                   |

Fonte: De Negri e Squeff (2016).

De maneira geral, observa-se uma boa condição da infraestrutura principalmente no que diz respeito aos insumos de pesquisa, equipamentos e à manutenção. As instalações físicas, demonstram predominância regular nas avaliações realizadas.

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos pesquisadores, de acordo com a titulação, alocados nas 1760 unidades de pesquisas avaliadas. De imediato pode se perceber o tamanho limitado dos laboratórios, onde, conforme De Negri e Squeff (2016, p. 33) “Em média, cada laboratório abriga cerca de 04 pesquisadores”.

Tabela 4 - Número de pesquisadores atuando nas infraestruturas, segundo titulação

| Titulação máxima                     | Total        | (%)          |
|--------------------------------------|--------------|--------------|
| Curso de curta duração               | 17           | 0,2          |
| Doutorado                            | 5.137        | 72,5         |
| Ensino médio (2ª grau)               | 92           | 1,3          |
| Ensino profissional de nível técnico | 40           | 0,6          |
| Especialização                       | 123          | 1,7          |
| Especialização – residência médica   | 2            | 0,0          |
| Extensão universitária               | 5            | 0,1          |
| Graduação                            | 492          | 6,9          |
| MBA                                  | 12           | 0,2          |
| Mestrado                             | 1.123        | 15,8         |
| Mestrado profissionalizante          | 19           | 0,3          |
| Outros                               | 2            | 0,0          |
| Não informado                        | 26           | 0,4          |
| <b>Total</b>                         | <b>7.090</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: De Negri e Squeff (2016).

Outro ponto que chama a atenção, refere-se ao número predominante de doutores, representando mais de 72% da equipe alocada, o que demonstra desequilíbrio e limitação de outros profissionais necessários para a prospecção e a gestão dos projetos ou serviços, por exemplo.

Sabe-se que existe uma carga significativa de atividades administrativas, de gestão e apoio associadas à pesquisa e desenvolvimento e que, diante desta distribuição, provavelmente estão sendo realizadas por especialistas e doutores. Ou seja, profissionais técnicos e especialistas se envolvendo com atividades administrativas e operacionais ao invés de estar focado no desenvolvimento técnico.

Uma melhor distribuição da equipe e respectivas funções, é fornecida pelo que se observa no quadro de profissionais alocados no modelo implementado pela EMBRAPPII. Informações levantadas junto à EMBRAPPII, contemplam o número de profissionais nas 42 unidades credenciadas que, no período referente à 2014 – jul/2020 foram alocados nos 755 projetos contratados até jul/2019.

A Tabela 5 apresenta a distribuição dos profissionais, suas respectivas titulações e as funções pelas quais são responsáveis. Como pode-se verificar em relação ao observado na análise das infraestruturas nacionais, há um maior arranjo das funções e atividades consideradas, envolvendo deste apoio administrativo e financeiro, de imprensa, jurídico, gestão de projetos e de propriedade intelectual, até coordenadores de unidade, pesquisadores, técnicos e responsáveis pela prospecção e projetos.

Tabela 5 - Número de profissionais nas Unidades Embrapii's, segundo titulação e função

| NÚMERO DE PROFISSIONAIS NAS UNIDADES EMBRAPII |              |              |                |              |              |               |               |               |               |
|---|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   | Doutorado    | Ensino Médio | Especialização | Graduação    | Mestrado     | Nível Técnico | Pós Doutorado | Total         | %             |
| Apoio Administrativo                          | 8            | 18           | 22             | 52           | 10           | 8             |               | 118           | 1,4%          |
| Assessoria de imprensa                        | 2            |              | 4              | 11           | 6            | 2             |               | 25            | 0,3%          |
| Assessoria jurídica                           |              |              | 2              | 6            | 3            |               |               | 11            | 0,1%          |
| Coordenador de Unidade                        | 43           |              | 5              | 3            | 10           |               |               | 61            | 0,7%          |
| Coordenador de formação de Rh (Polos)         | 5            |              | 1              |              | 2            |               |               | 8             | 0,1%          |
| Coordenador de planejamento e negócios        | 21           |              | 3              | 5            | 10           |               |               | 39            | 0,5%          |
| Estudante                                     | 49           | 1008         | 18             | 812          | 229          | 89            |               | 2205          | 25,7%         |
| Gestão de Projetos                            | 65           | 23           | 71             | 73           | 89           | 4             |               | 325           | 3,8%          |
| Gestão de Propriedade Intelectual             | 7            |              | 8              | 13           | 9            |               |               | 37            | 0,4%          |
| Gestão administrativa e financeira            | 3            | 2            | 20             | 26           | 7            | 1             |               | 59            | 0,7%          |
| Negociação                                    | 6            |              | 10             | 11           | 10           |               |               | 37            | 0,4%          |
| Outros  | 42           | 14           | 17             | 61           | 28           | 10            |               | 172           | 2,0%          |
| Pesquisador                                   | 1016         | 251          | 272            | 2013         | 921          | 160           | 3             | 4636          | 54,0%         |
| Pesquisador Líder                             | 38           |              | 1              | 2            | 1            |               |               | 42            | 0,5%          |
| Prospecção de Projetos                        | 139          | 5            | 33             | 67           | 103          | 1             | 1             | 349           | 4,1%          |
| Técnico (a) de laboratório                    | 13           | 68           | 10             | 135          | 43           | 185           |               | 454           | 5,3%          |
| <b>Total Geral</b>                            | <b>1457</b>  | <b>1389</b>  | <b>497</b>     | <b>3290</b>  | <b>1481</b>  | <b>460</b>    | <b>4</b>      | <b>8578</b>   | <b>100,0%</b> |
| <b>%</b>                                      | <b>17,0%</b> | <b>16,2%</b> | <b>5,8%</b>    | <b>38,4%</b> | <b>17,3%</b> | <b>5,4%</b>   | <b>0,0%</b>   | <b>100,0%</b> |               |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPII.

Não há concentração de titulações e a participação de Mestres e Doutores, ambos com 17%, é diversificada com os outros profissionais e funções descritas na tabela. Destaca-se a inserção e integração realizada com estudantes de graduação e do ensino médio, responsáveis por mais de 50% do total de profissionais.

Por outro lado, analisando-se as funções, observa-se que mais de 50% delas estão concentradas em atividades de pesquisa, 25 % são estudantes e várias outras possuem participação menor, mas muito importantes para permitir o equilíbrio do modelo, como por exemplo, os 4,1% de profissionais envolvidos com a prospecção de projetos.

Infelizmente o estudo realizado por De Negri e Squeff (2016) não indica a quantidade de projetos desenvolvidos pelas diferentes infraestruturas avaliadas, o que permitiria uma melhor comparação quantitativa em relação ao observado nas unidades credenciadas da EMBRAPII. Fica a recomendação de um novo estudo para a ampliação, aprofundamento e associação dos resultados observados.

Com as informações disponíveis, o que se pode levemente indicar, é que o modelo EMBRAPII, com a distribuição de titulações e funções apresentadas, pode estar influenciando o ganho de escala das unidades de pesquisa do país, na medida em que, ao se estabelecer a média de profissionais envolvidos na contratação e desenvolvimento dos projetos (8578/755), observa-se um resultado próximo de 11 profissionais por projeto, um número bem superior à média de 04 pesquisadores estimados no estudo realizado por De Negri e Squeff (2016).

Outro ponto de destaque do estudo realizado por estes autores, está relacionado aos aspectos econômicos e de escala das unidades de infraestrutura avaliadas. Resultados que, quando comparados com alguns dados orçamentários das instituições de pesquisa dos EUA, evidenciam a diferença gigantesca de escala entre as instituições de pesquisa dos dois países.

A Tabela 6 apresenta informações dos custos e receitas anuais das infraestruturas avaliadas, estimados para o ano de 2012, o que fornece certa percepção à respeito do seu tamanho e escala. Enquanto aproximadamente 54% das unidades tem custos operacionais menor que R\$ 100 mil apenas 5% tem custos superior à R\$ 1 milhão por ano.

Por outro lado, em relação às receitas, 39,6% das unidades estimam recebimentos inferiores à R\$ 150 mil / ano enquanto apenas 7,4% estimaram receita anual superior a R\$ 1 milhão, resultados que demonstram a pequena escala de produção realizada pela maior parte das infraestruturas avaliadas.

Tabela 6 - Custos operacionais e receitas anuais das infraestruturas estimados pelos seus coordenadores para o ano de 2012

| Faixas de valor                          | Número de infraestruturas com custos operacionais nessa faixa | Número de infraestruturas com receitas nessa faixa |
|--|---|--|
| Até R\$ 50 mil                           | 681   | 431  |
| Acima de R\$ 50 mil até R\$ 100 mil      | 268   | 184  |
| Acima de R\$ 100 mil até R\$ 150 mil     | 106   | 82   |
| Acima de R\$ 150 mil até R\$ 200 mil     | 75  | 67   |
| Acima de R\$ 200 mil até R\$ 300 mil     | 82  | 77   |
| Acima de R\$ 300 mil até R\$ 500 mil     | 95  | 90   |
| Acima de R\$ 500 mil até R\$ 750 mil     | 64  | 46   |
| Acima de R\$ 750 mil até R\$ 1 milhão    | 49  | 51   |
| Acima de R\$ 1 milhão até R\$ 2 milhões  | 57  | 59   |
| Acima de R\$ 2 milhões até R\$ 5 milhões | 27  | 46   |
| Acima de R\$ 5 milhões                   | 11  | 25   |
| Não é possível estimar                   | 244   | 601  |
| Não informado                            | 1   | 1  |

Fonte: De Negri e Squeff (2016).

Chama a atenção a quantidade de infraestruturas que não souberam nem estimar as informações, sendo que a própria estimativa já poderia ser considerada de qualidade duvidosa. Para 13,8% das unidades não foi possível estimar os custos operacionais e para 34,14% não foi possível considerar as receitas no período.

Outro aspecto que corrobora esta pequena escala (tamanho) das infraestruturas é observado na Tabela 7 onde 60% das unidades possuem infraestrutura cujo valor (entre equipamentos e instalações físicas) não ultrapassa R\$ 500 mil e apenas 109 infraestruturas

possuem patrimônio superior a R\$ 5 milhões (aproximadamente 6%) (DE NEGRI; SQUEFF, 2016, p. 45).

Tabela 7 - Valor estimado da infraestrutura de pesquisa avaliadas (2012)

| Faixa de valor                               | Número de infraestruturas que declararam esse valor |
|--|---|
| Até R\$ 500 mil                              | 1.054   |
| Acima de R\$ 500 mil até R\$ 1 milhão        | 301   |
| Acima de R\$ 1 milhão até R\$ 3 milhões      | 222   |
| Acima de R\$ 3 milhões até R\$ 5 milhões     | 73  |
| Acima de R\$ 5 milhões até R\$ 10 milhões    | 55  |
| Acima de R\$ 10 milhões até R\$ 20 milhões   | 33  |
| Acima de R\$ 20 milhões até R\$ 30 milhões   | 11  |
| Acima de R\$ 30 milhões até R\$ 50 milhões   | 2   |
| Acima de R\$ 50 milhões até R\$ 100 milhões  | 2   |
| Acima de R\$ 100 milhões até R\$ 200 milhões | 4   |
| Acima de R\$ 200 milhões                     | 2   |
| Não informado                                | 1   |

Fonte: De Negri e Squeff (2016).

A comparação com instituições de pesquisa dos EUA fornece uma dimensão da diferença de escala em relação ao observado no Brasil, onde, conforme Tabela 7, apenas vinte e um laboratórios (1,2%) possuem valor estimado acima de R\$ 20 milhões (entre equipamentos e instalações) enquanto nos Estados Unidos, os FFRDC's<sup>3</sup> apresentam dados orçamentários variando de algumas dezenas de milhões a mais de US\$ 2 bilhões (SQUEFF; DE NEGRI, 2014, p. 25 – 26).

No ano de 2012, por exemplo, o orçamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) norte-americano foi de US\$ 139 bilhões, dos quais US\$ 17,5 bilhões foram dedicados aos FFRDC's (SQUEFF; DE NEGRI, 2014, p. 17), evidenciando a enorme diferença de escala entre as instituições de pesquisa dos dois países.

Outra diferença observada, em relação a estas instituições norte americanas, se refere ao fato de que estas agências desenvolvem atividades de pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento com proporções de investimentos nas três áreas bastante equilibrados (SQUEFF; DE NEGRI, 2014), diferentemente ao observado no Brasil que fragmenta a realização destas atividades em diferentes instituições e tipos de fomento.

<sup>3</sup> Os chamados Federally Funded Research and Development Centers (FFRDC's), são instituições de ciência e tecnologia nos Estados Unidos.

Por fim, a caracterização geral da amostra das 1760 infraestruturas de pesquisa, evidencia que 56,7% dos laboratórios iniciaram suas atividades nos anos 2000 e 70% das infraestruturas receberam investimentos significativos há menos de cinco anos e, boa parte delas, indicaram investimento significativo há menos de 01 ano (DE NEGRI; SQUEFF, 2016, p. 31).

Estas informações, de acordo com De Negri (2017) evidenciam um paradoxo existente na infraestrutura de pesquisa no Brasil. O grande número de instituições novas e os recentes investimentos realizados sugerem uma infraestrutura moderna e atualizada em relação ao resto do mundo, mas o que se observa, é uma pulverização dos investimentos realizados em C&T sem a construção de um sistema competitivo.

Percebe-se então, a necessidade de concentrar a infraestrutura de pesquisa e dos valores investidos em P&D, assim como definir objetivos estratégicos para esses investimentos, como por exemplo, no sentido de *mission oriented*, para que, desta forma, projetos de maior risco tecnológico e próximos ou além da fronteira tecnológica sejam desenvolvidos, resolvendo problemas concretos em áreas prioritárias e apoiando melhores resultados da produção científica e tecnológica.

A melhoria de tais resultados torna-se muito relevante uma vez que “O desenvolvimento socioeconômico das nações tem apresentado uma relação cada vez mais direta com o desenvolvimento científico e tecnológico” (BRASIL, 2016, p.63). Trata-se de um grande desafio uma vez que o desempenho científico e tecnológico de um país é resultado da união de um conjunto de fatores e esforços que abrangem desde o seu sistema educacional, a existência de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento, de financiamento adequado e estável até o acesso às tecnologias e um ambiente econômico que favoreça o surgimento e crescimento de empresas inovadoras (DE NEGRI, 2018).

A produção científica e a produção tecnológica devem evoluir conjuntamente demonstrando que além da capacidade de criação e invenção, alcançada através da pesquisa básica, realizada principalmente nas universidades, o país possui também a capacidade de evoluir para as fases posteriores através da pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção e comercialização dos resultados e inovações alcançadas. No Brasil, isso não ocorre, e o expressivo resultado alcançado pela produção científica nos últimos anos não foi acompanhado pelos resultados observados na produção tecnológica e de inovação realizada pelas empresas.

Dois importantes indicadores utilizados para avaliar quantitativamente a produção científica de um país é o número de publicações em revistas internacionais e o número de

artigos por habitante. No Brasil, estes resultados vêm crescendo desde os anos 90, o que não ocorre, porém, com três importantes indicadores utilizados para a avaliação da produção tecnológica e de inovação de um país: o número de patentes concedidas às empresas nacionais, a participação do investimento privado em P&D e o nível de participação da produção nacional no mercado mundial de alta tecnologia.

Conforme De Negri (2018, p. 18) a evolução no número de artigos por habitante e o percentual de publicações brasileiras nas publicações mundiais, demonstra o quanto o país avançou nas últimas duas décadas em termos científicos.

O número de artigos por habitante no Brasil passou de pouco mais de 20 artigos por milhão de habitantes, no início dos anos 90, para 182 em 2013, um crescimento mais rápido do que o do resto do mundo e que fez o Brasil alcançar e ultrapassar a média mundial. Esse crescimento também foi refletido no aumento da participação percentual brasileira nas publicações mundiais, que saltou de 0,7% para quase 3% nesse mesmo período.

O Gráfico 3, apresenta as áreas tecnológicas da produção científica nacional, onde observa-se o destaque da área odontológica, com 16% de toda a produção científica mundial, seguida da área de Veterinária com 9,4%, Ciências Biológicas e Agrárias com 6,7%, Enfermagem 4,7% e Imunologia e Microbiologia com 3,9% de toda produção mundial (DE NEGRI, 2018).

Gráfico 3 - Participação Brasileira na produção científica mundial, por área de conhecimento (2012)



Fonte: De Negri (2018).

Segundo a autora, o Brasil possui uma produção científica internacionalmente relevante na área da saúde, maior que a média mundial, o que lhe confere vantagens comparativas e indica ser esta uma área potencial para especialização produtiva.

Por outro lado, a pequena participação das engenharias e da ciência da computação na produção científica (e também na formação de recursos humanos) em comparação com a relevância que essas áreas tem na geração de inovações no mundo demonstra certa desconexão entre as áreas nas quais o país é mais competitivo cientificamente e aquelas que são mais demandadas pelas atividades de inovação pelo mundo.

No Brasil, as engenharias representam pouco mais de 4% da produção científica, em comparação com mais de 10% da produção científica mundial [...], a ciência da computação representa apenas 2,9% da produção científica brasileira ao passo que responde por quase 5% da produção mundial. Em países como os Estados Unidos, essa área representa quase 10% de toda a produção científica do país. Na China ou na Alemanha, essa participação é ainda maior (DE NEGRI, 2018, p. 20).

Os bons resultados científicos alcançados na área da saúde, precisam ser alcançados também em áreas onde a demanda por inovação é mais expressiva e latente, como por exemplo nas engenharias e ciência da computação, que devem ser consideradas áreas estratégicas na definição de qualquer política industrial.

Para avaliação do desempenho tecnológico e de inovação, considera-se neste estudo, o resultado de três importantes indicadores: depósito de patentes, investimento privado em P&D e a participação no mercado internacional de alta tecnologia.

O depósito de patentes, é um importante mecanismo utilizado para proteção das inovações. Apesar da discussão envolvendo o nível de proteção tecnológica adequada, pois há quem defenda maiores benefícios alcançados utilizando-se como estratégia a proteção do segredo industrial, “as patentes, são, contudo, o método essencial de proteção para a maior parte das inovações” e a sua evolução “está fortemente relacionada com a evolução da produção de novas tecnologias” (DE NEGRI, 2018, p. 25-26).

Conforme De Negri (2018), no Brasil, o que se observa em relação a este indicador é que o país não acompanhou o resultado observado em termos mundiais. No período compreendido entre os anos 2000 e 2016, o número de patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) teve um crescimento de 50%, passando de 20 mil patentes depositadas em 2000 para 30 mil depósitos em 2016 enquanto o observado em termos mundiais neste mesmo período, mais do que duplicou.

E ainda, quando analisado a origem dos depósitos realizados no Brasil, observa-se que 80% deles são oriundos de não residentes, ou seja, pessoas ou empresas que não estão morando ou instaladas no país. Dos 20% dos pedidos restantes, 10% são provenientes de pessoas físicas, 3% das Universidades e apenas 7% de empresas instaladas no território nacional.

Para De Negri (2018, p. 27) “O fato de que apenas 7% das patentes sejam solicitadas ao INPI por empresas instaladas no país reflete aquela que é uma das principais fraquezas do nosso sistema de inovação: a baixa atividade inovativa e de patenteamento das empresas brasileiras”.

Possas, Fucidji e Melo (2015) apoiados nos dados do Ministério da C,T&I e Capes, também evidenciaram a pequena participação e a estagnação no número de patentes concedidas às empresas brasileiras pelo escritório de patentes norte americano USPTO (United State Patent and Trademark Office) que passou de 0,05% em 1998 para 0,06% em 2008.

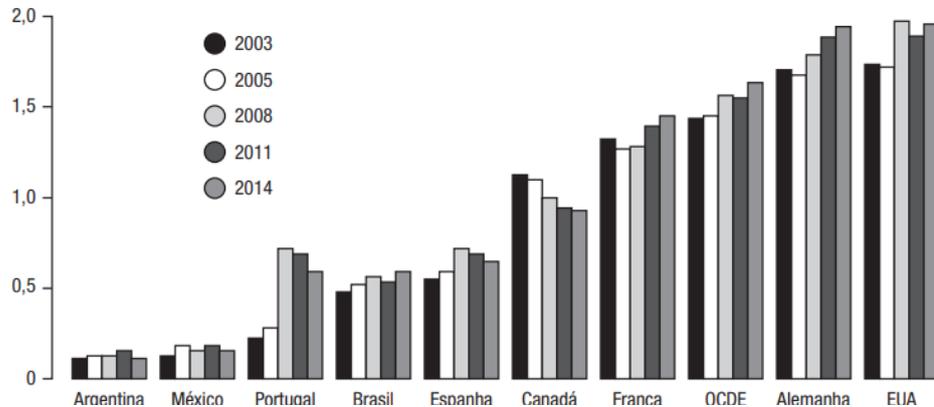
Vários são os resultados evidenciando o baixo desempenho relacionado aos pedidos de depósitos de patentes no Brasil e a realização de projetos na área da saúde, da ciência da computação e das engenharias devem ser priorizados, haja visto a maior demanda por inovação nestas áreas.

Outro aspecto relevante a ser considerado em relação a produção tecnológica e de inovação do país, refere-se à participação do investimento privado em P&D. Enquanto no Brasil, 45,7% do gasto em P&D é feito pelas empresas em vários países mais dinâmicos tecnologicamente (Estados Unidos, Alemanha, Suécia, China, Coreia do Sul e Reino Unido) essa proporção está próximo de 70%, o que demonstra que a participação do setor empresarial nos esforços tecnológicos brasileiros ainda está aquém dos níveis observados internacionalmente (Brasil, 2012).

Conforme De Negri (2018, p 22) em 2014 os investimentos em P&D realizados pelas empresas brasileiras ficou em 0,6% do PIB, enquanto nos países desenvolvidos, levando-se em conta a média da OCDE como exemplo, as empresas foram responsáveis por quase 70% do investimento total em P&D, ou cerca de 1,63% do PIB.

O Gráfico 4 permite observar ainda os valores do investimento empresarial realizado nos EUA e Alemanha, próximo de 2% do PIB, ou seja, 3,3 vezes maior do que o investimento empresarial realizado no Brasil.

Gráfico 4 - Investimento empresarial em P&amp;D como proporção do PIB (%)



Fonte: De Negri (2018).

Além do investimento em P&D realizado pelo setor privado ser menor quando comparado com o realizado nos países desenvolvidos, estudo realizado por Possas; Fucidji e Melo (2015, p.29) mostrou que o baixo esforço em gastos com P&D se dá em todos os setores, mas sobretudo nos setores de alta e média-alta tecnologias. Através da comparação de seis indicadores de inovação selecionados em 13 setores da atividade industrial no Brasil e em nove países europeus<sup>4</sup> o estudo analisou a distância entre atividades tecnológicas realizadas no Brasil e nos países desenvolvidos,

O único setor em que o Brasil apresenta desempenho inovativo superior à fronteira tecnológica europeia é o de siderurgia e metalurgia, classificado no grupo de atividades de média-baixa tecnologia<sup>5</sup>. O estudo evidencia que “[...] a existência de um grande hiato tecnológico entre o Brasil e os países selecionados, sobretudo em setores de alta e média-alta intensidade tecnológica é sintomática e provavelmente está relacionada a perda de competitividade das exportações industriais brasileiras” (POSSAS; FUCIDJI; MELO, 2015, p. 32).

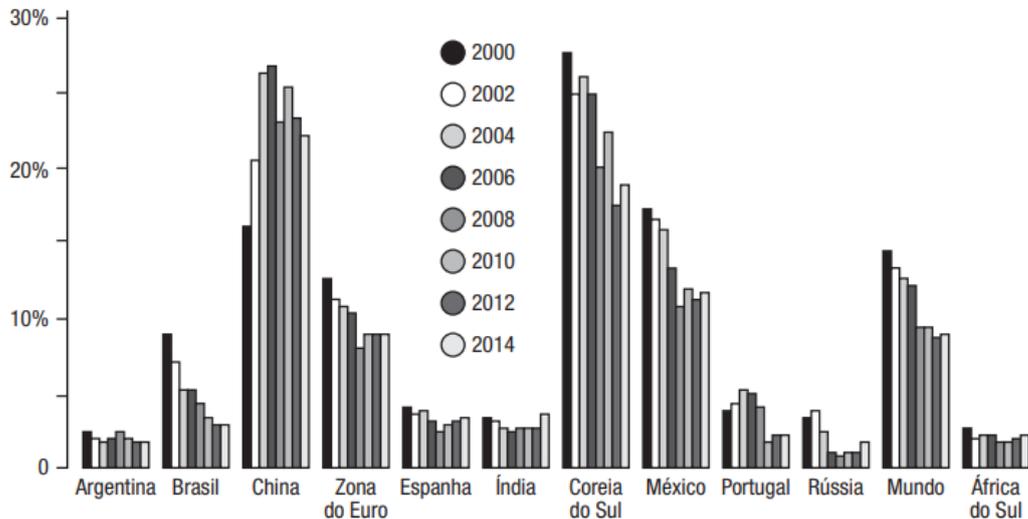
O Gráfico 5 ajuda a ilustrar o mau desempenho do terceiro indicador considerado neste estudo para avaliar o desempenho do desenvolvimento de tecnologia e inovação, a participação no mercado de alta tecnologia e apresenta a proporção das exportações de alta tecnologia em relação ao total exportado pelos países, onde observa-se a, já pequena participação das exportações brasileiras, sofrendo redução na participação desde os anos

<sup>4</sup> Bélgica, Dinamarca, Alemanha, Espanha, França, Itália, Holanda, Suécia e Noruega.

<sup>5</sup> O setor de siderurgia no Brasil realizou gastos em atividades inovativas, como proporção do faturamento líquido, 18,6% superiores àqueles realizados pela Suécia.

2000, ou seja, o Brasil vem perdendo competitividade no mercado mundial de alta tecnologia há pelo menos 20 anos, ficando inclusive bem abaixo da média observada mundialmente.

Gráfico 5 - Exportação de alta tecnologia como proporção das exportações totais em países selecionados (%)



Fonte: De Negri (2018).

A indústria nacional vem perdendo espaço na produção manufatureira mundial. Em 2005 o Brasil ocupava a sétima posição no ranking mundial com uma parcela de 2,8% das exportações totais realizadas mundialmente. Em 2018, este valor caiu para 1,8% do PIB manufatureiro mundial e o país ocupa, passado um pouco mais de 10 anos, a nona posição no ranking global (IEDI, 2019).

O estabelecimento de qualquer Política de CT&I deve ser orientada para a melhoria destes indicadores da produção tecnológica e de inovação, apoiando o alcance de um objetivo maior: a produtividade da indústria nacional.

O Gráfico 6 apresenta a relação da produtividade média da indústria brasileira e da produtividade média americana, desde 1950, e é possível observar que após atingir seu melhor resultado no início da década de 1980 com 44%, caiu para apenas 25% em 2018, abaixo da relação existente em 1950 (IEDI, 2019).

Cientes de que a produtividade é reflexo de um complexo sistema de interações econômicas, difícil atribuir as principais causas deste resultado. Alguns fatores estão relacionados a baixa qualidade da educação, a dificuldade de acesso a bens de capital de última geração devido à uma parcial e incompleta inserção internacional, baixo nível de investimento doméstico, pequena exposição à concorrência em algumas atividades, perpetuando empresas improdutivas, além de fatores relacionados aos aspectos macroeconômicos como a tributação, financiamento e custo do crédito (IEDI, 2019).

Gráfico 6 - Brasil: Hiato de produtividade em relação aos EUA: 1950 – 2018 (em %)



Fonte: IEDI (2019).

Além disso, os resultados relacionados à baixa produção tecnológica e de inovação, observados anteriormente, não contribuem para a melhoria deste cenário e devem ser alvos de estratégias e políticas que favoreçam um melhor desempenho tecnológico e de inovação ao promover o aumento do depósito de patentes, da participação do investimento privado em P&D e da produção e inserção de produtos de alta tecnologia nacional, no comércio internacional.

Ao longo desta seção, observou-se que o Brasil, após passar por períodos de ajustes da política macroeconômica no início dos anos 2000, construiu, nestes últimos 15 anos, um importante arranjo de políticas, leis, regulamentações e incentivos de apoio à inovação que, apesar do amadurecimento e avanços observados, precisam de ajustes, principalmente no sentido de concentrar e dar escala para a infraestrutura e os investimentos em pesquisa, orientar seus objetivos para áreas de maior necessidade e interesses sociais e empresariais e melhorar a produção tecnológica e de inovação.

A Política de CT&I, através da ENCTI (2016 – 2022) estabelece o SNCTI como eixo estruturante da estratégia e estabelece 05 pilares fundamentais para a expansão, consolidação e integração deste Sistema, sendo um deles diretamente relacionado com o principal propósito da EMBRAPA: promover a inovação tecnológica junto ao setor empresarial. Alguns desafios locais e tendências mundiais em termos de Políticas de CT&I também são indicados.

Ademais, anteriormente, no início do capítulo, importantes aspectos da Política Industrial e da Política de Inovação evidenciaram a necessidade de uma atuação sistêmica e estrutural, por parte do Estado, e a necessidade de aprendizado e acúmulo tecnológico por parte das empresas, local onde a inovação realmente deve ocorrer.

Destaque foi atribuído ao modelo de inovação de aprendizado tecnológico que fornece uma compreensão mais apropriada para a mudança técnica que ocorre nos países de industrialização retardatária, onde predominam a absorção de inovações geradas em outras economias e seu aperfeiçoamento por meio de inovações incrementais.

Aspectos relacionados à dificuldade encontrada para a avaliação dos projetos e das políticas também foram abordados e demonstram a necessidade de ampliar os indicadores considerando também, entre outros, aspectos intermediários do processo de inovação. Além dos indicadores tradicionais, faz-se necessário também avaliar a capacidade de aprendizado tecnológico, a evolução da capacidade organizacional e a migração de atividades rotineiras para as atividades de inovação.

O panorama construído ao longo deste capítulo proporciona um amplo referencial de apoio para a discussão e exame da relevância da EMBRAPI enquanto instrumento de política de ciência, tecnologia e inovação. O próximo capítulo contempla justamente a análise da EMBRAPII, que surge com um modelo de operação diferenciado e que se coloca como um dos agentes para ajudar a melhorar a produção de inovação e tecnologia no Brasil.

### **3 EMBRAPII – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL**

A Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial - EMBRAPII foi criada para contribuir com o esforço inovativo nacional orientando e apoiando projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação por meio da colaboração entre empresas de diferentes portes e setores industriais e as Unidades Embrapii's (UE's), Instituições de Pesquisas Científica e Tecnológica. Essas últimas, após passarem pelo processo de credenciamento, tornam-se aptas a operar os recursos financeiros não reembolsáveis disponibilizados pela EMBRAPII.

A constituição desta Associação surge “a partir do reconhecimento da necessidade de melhor utilizar a infraestrutura científica e tecnológica, tanto pública quanto privada, instalada em universidades e várias instituições ao longo das últimas décadas” (EMBRAPII, [2020], p. 14). Além de aumentar a utilização da infraestrutura instalada nessas instituições também canaliza a força de trabalho qualificada em P&D, existente nestes centros, para o setor industrial.

Um dos seus objetivos é gerir uma rede de Instituições de Pesquisas Científica e Tecnológica, capazes de prospectar oportunidades e desenvolver tecnologias inovadoras em cooperação com o setor industrial, compartilhando riscos na fase pré-competitiva da inovação.

A EMBRAPII atua por meio da cooperação com instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas, tendo como foco as demandas empresariais e como alvo o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação. Ao compartilhar riscos de projetos com as empresas, tem objetivo de estimular o setor industrial a inovar mais e com maior intensidade tecnológica para, assim, potencializar a força competitiva das empresas tanto no mercado interno como no mercado internacional (EMBRAPII, [2020], p.7).

Sua missão “é contribuir para o desenvolvimento da inovação e da competitividade da indústria no Brasil”, enquanto sua visão “é ser parceira estratégica da indústria para a promoção da inovação no Brasil” (EMBRAPII, [2020], p.7).

Neste capítulo, será realizado um detalhamento da constituição da EMBRAPII, seu histórico, o processo de credenciamento, modelo de financiamento e a identificação das unidades credenciadas e as respectivas áreas de competência. Também será detalhado o Sistema de Excelência Operacional da EMBRAPII e como se dá a avaliação e a definição do nível de maturidade tecnológica dos projetos contratados.

Por fim, realiza-se uma descrição do sistema de avaliação e acompanhamento utilizados pela EMBRAPII para monitorar e avaliar as unidades credenciadas e os projetos

desenvolvidos e apresenta-se os principais resultados alcançados nestes primeiros anos de operação.

### 3.1 HISTÓRICO, UE'S CREDENCIADAS E AS RESPECTIVAS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS

Como observou-se no referencial teórico, o sistema de financiamento para C,T&I nos últimos anos, no Brasil, proporcionou maior maturidade e evolução para o financiamento de atividades científicas e acadêmicas desenvolvidas pelas Instituições de Ciência e Tecnologia, ICT's, enquanto o financiamento para fomentar os desenvolvimentos tecnológicos envolvendo mais diretamente as empresas precisavam de aprimoramentos, devido sua escassez e irregularidade.

Diante desta realidade e buscando estimular o processo de inovação e a competitividade da indústria brasileira, o Governo Federal e a Confederação Nacional das Indústrias - CNI propõem, em 2011, estruturar um modelo de parceria entre instituições de pesquisa tecnológica e as empresas industriais, firmando um acordo com o MCTI (atual Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC) e FINEP para instituir um projeto piloto do novo sistema (EMBRAPII, [2020], p. 9).

Esta estruturação se deu inicialmente através de um projeto piloto envolvendo três importantes instituições de ciência e tecnologia nacionais e teve duração de 24 meses: o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), o Senai/CIMATEC, e o IPT, receberam, individualmente, R\$ 30 milhões que, conforme as regras de contrapartida estabelecidas pelo modelo, resultou em um total de R\$ 90 milhões de recursos para financiamento de projetos em cada instituição de pesquisa (R\$ 30 milhões oriundos da EMBRAPII, R\$ 30 milhões da Instituição e R\$ 30 milhões da empresa contratante) (MELLO; TORRES; GONÇALVEZ, 2015, p. 245).

De acordo com Motta *et al.* (2013, p. 3) “O projeto piloto da EMBRAPII foi implementado com o objetivo de estudar e testar diferentes formatos e avaliar aceitação, adesão e a facilidade para operação das empresas e das ICT's”.

“Os resultados da experiência piloto foram positivos para as três unidades e para as empresas envolvidas” (EMBRAPII, [2020], p. 9). Além disso, as diferentes formas de gestão e atuação em PDI dos institutos selecionados para participar do piloto, possibilitou a identificação das melhores práticas em diversas áreas e trouxe importantes contribuições para a definição do modelo de operação EMBRAPII, detalhado na próxima seção deste capítulo.

Surge então a EMBRAPII, uma alternativa para equilibrar o sistema de financiamento de inovação adotado pelo Brasil nos últimos anos, direcionando esforços para o desenvolvimento de inovação junto ao sistema industrial.

Conforme EMBRAPII (2016, p.4), “a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial - EMBRAPII - é uma instituição privada sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social pelo Poder Público Federal em setembro de 2013”. No modelo de OS<sup>6</sup>, os recursos oriundos do setor público perdem as características públicas e não precisam seguir a Lei n. 8.666/1993 (Lei de Licitações). Assim, a instituição segue suas próprias regras, mais compatíveis com o uso do recurso para fomento a atividades de inovação.

Em dezembro de 2013, a EMBRAPII assinou o contrato de Gestão junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC tendo o Ministério da Educação – MEC como instituição interveniente. Este contrato orienta a atuação institucional da EMBRAPII e estabelece estes dois ministérios como provedores dos recursos da Associação para apoiar projetos de P&D junto às empresas industriais (EMBRAPII, 2016, p.4)<sup>7</sup>.

Passada a etapa piloto foram abertos sucessivos processos de seleção e credenciamento de Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT's) por meio de chamada pública, carta convite ou encomenda, a critério do Conselho de Administração da EMBRAPII.

Conforme Embrapii (2016, p.26), a instituição candidata à Unidade Embrapii (UE) deve apresentar um Plano de Ação comprovando elevada capacidade técnica, infraestrutura moderna e histórico de atendimento junto às empresas do setor industrial na área de competência pretendida, detalhando o número de projetos a ser desenvolvido, os recursos estimados, o planejamento e a estratégia de captação e execução para o período de credenciamento.

Uma vez aprovado o Plano de Ação, o credenciamento é formalizado por meio de um Termo de Cooperação, firmado entre a EMBRAPII e a instituição de pesquisa científica e tecnológica selecionada e habilita a instituição a receber recursos financeiros não reembolsáveis, provenientes do Contrato de Gestão, para a execução do Plano de Ação e alcance das metas de desempenho acordadas (EMBRAPII, 2016, p.5).

O credenciamento, portanto, habilita a instituição de pesquisa científica e tecnológica, agora chamada de Unidade Embrapii, a receber recursos financeiros não reembolsáveis para

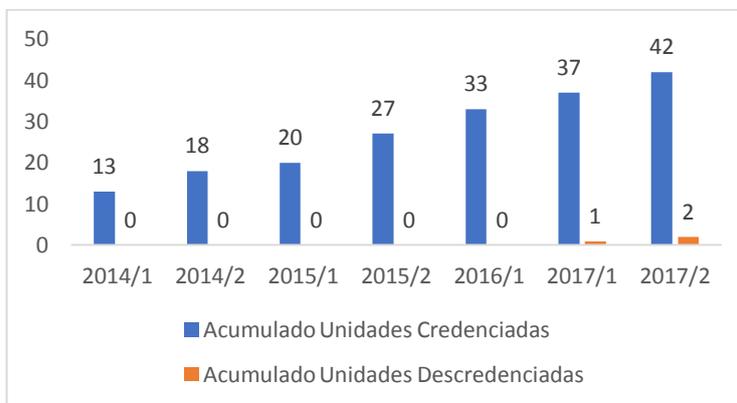
<sup>6</sup> OS – (Lei n. 9637/1998).

<sup>7</sup> Em 2017, o Ministério da Saúde anunciou parceria com a EMBRAPII, aportando R\$ 150 milhões para o desenvolvimento de tecnologias voltadas à saúde. Mais detalhes em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/na-mei-ministerio-da-saude-anuncia-parceria-de-r-150-milhoes-com-a-embrapii-para-tecnologias-voltadas-a-saude>.

executar projetos de PDI, no formato proposto pelo modelo EMBRAPII, na área de competência aprovada e em parceria com empresas do setor industrial<sup>8</sup>. O período de credenciamento é de seis anos, condicionado à avaliação de desempenho da UE, podendo ser renovado ao final desse período.

Desde o início de suas operações até meados de 2019, a Embrapii já credenciou 44 Unidades e descredenciou 02 instituições por baixo desempenho (EMBRAPII, [2020]), como observa-se no Gráfico 7 a seguir.

Gráfico 7 – Credenciamento das Unidades Embrapii's (2014 – 2017)



Fonte: EMBRAPII ([2020]).

As duas unidades descredenciadas, em 2017, foram o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o Núcleo Ressacada de Pesquisa em Meio Ambiente (REMA). O primeiro por desempenho insuficiente de acordo com o plano de ação acordado e o segundo por insuficiência de contratações e desempenho (EMBRAPII, 2017, p. 22).

A Tabela 8 apresenta dados relacionados ao credenciamento das unidades realizado pela EMBRAPII de 2013 a 2019, distribuídos em termos de Institutos, Universidades e Polos. Do total de Unidades Embrapii credenciadas, 17 unidades são Institutos Privados, 05 Institutos Públicos, 12 Universidades e 08 Polos Tecnológicos, os Institutos Federais de Educação Superior.

<sup>8</sup> A empresa parceira deve pertencer ao setor industrial, segundo a CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – de 5 – 33, 62.01-5 e 62.03-1 ou ser beneficiária da Lei de Informática e tenha produção no Brasil (EMBRAPII, 2016, p.6).

Tabela 8 - Número de Unidades Operacionais EMBRAPII

| Anos      | Unidades | Institutos |          | Universidades | Polos IFES |
|-----------|----------|------------|----------|---------------|------------|
|           |          | Públicos   | Privados |               |            |
| 2013/2014 | 3        | 2          | 1        |               |            |
| 2014/2015 | 13       | 4          | 4        | 5             |            |
| 2015/2016 | 28       | 5          | 7        | 9             | 5          |
| 2017/2019 | 42       | 5          | 17       | 12            | 8          |

Fonte: Brasil ([2020]).

A Tabela 9, a seguir, relaciona as 42 Unidades Embrapii's credenciadas até 2019, distribuídas em 05 grandes áreas tecnológicas: Química e Materiais, Biotecnologia, Mecânica e Manufatura, Tecnologias Aplicadas e Tecnologia da Informação e Comunicação<sup>9</sup>.

Tabela 9 - Áreas Tecnológicas, de Competências e Unidades credenciadas

| ÁREAS TECNOLÓGICAS                        | ÁREAS DE COMPETÊNCIAS                                       | Unidade credenciada - UNIDADE EMBRAPII                                    | Ano de CREDENCIAMENTO | CIDADE - UF         | TIPO DE ICT              | Nº de PROJETOS |
|---|---|---|-----------------------|---------------------|--------------------------|----------------|
| <b>Química e Materiais (117 projetos)</b> | Materiais p/ Construção Eco eficiente                       | Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Ecoeficiente - POLI/USP | 2016                  | São Paulo - SP      | Laboratório Universidade | 9              |
|   | Metalurgia e Materiais                                      | Instituto Federal do Espírito Santo - IFES                                | 2015                  | Vitória - ES        | Polo                     | 11             |
|   | Polímeros   | <b>Instituto SENAI de Inovação em Polímeros</b>                           | <b>2014</b>           | São Leopoldo - RS   | Instituto Privado        | <b>30</b>      |
|   | Química Verde - Rejeitos Industriais                        | Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - TecnoGreen - POLI/USP   | 2016                  | São Paulo - SP      | Laboratório Universidade | 7              |
|   | Materiais de Alto Desempenho                                | <b>Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT Mat</b>                      | <b>2014</b>           | São Paulo - SP      | Instituto Público        | <b>40</b>      |
|   | Tecnologia Química Industrial                               | Instituto Nacional de Tecnologia - INT                                    | 2014                  | Rio de Janeiro - RJ | Instituto Público        | 12             |
|   | Eletr. Industrial   | Instituto SENAI de Inovação em Eletroquímica                              | 2017                  | Curitiba - PR       | Instituto Privado        | 4              |
| Aços e Ligas Especiais                    | Instituto SENAI de Inovação em Metalurgia e Ligas Especiais | 2017  | Belo Horizonte - MG   | Instituto Privado   | 4                        |                |
| <b>Biotecnologia (35 projetos)</b>        | Biofármacos e Fármacos                                      | Centro de Química Medicinal CQMED/Unicamp                                 | 2017                  | Campinas - SP       | Laboratório Universidade | 3              |
|   | Biocontroladores de pragas agrícolas                        | Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz - ESALQ/USP                | 2017                  | Piracicaba - SP     | Laboratório Universidade | 5              |
|   | Bioquímica de Renováveis                                    | Embrapa Agroenergia   | 2016                  | Brasília - DF       | Instituto Público        | 6              |
|   | Processos Biotecnológicos                                   | Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT Bio                             | 2016                  | São Paulo - SP      | Instituto Público        | 6              |
|   | Processamento de Biomassa                                   | <b>Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM</b>         | <b>2014</b>           | Campinas - SP       | Instituto Público        | <b>11</b>      |
| Transformação da Biomassa                 | Instituto SENAI de Inovação - ISI Biomassa                  | 2017  | Três Lagoas - MS      | Instituto Privado   | 4                        |                |

<sup>9</sup> Em 2020 a EMBRAPII realizou 03 chamadas públicas para o credenciamento de novas unidades, que resultou na seleção de 11 novas unidades em Universidades Federais (Chamada 01/2020), 03 Institutos Senai de Inovação (ISI) (Chamada 02/2020) e 04 grupos de Instituições da Rede Federal de Educação profissional, estes últimos na modalidade “em estruturação” (Chamada 03/2020). Mais detalhes em: <https://embrapii.org.br/chamadas-publicas/chamada-publica-01-2020-abertura>.

|  |  |  |               |                         |                          |            |
|--|--|--|---------------|-------------------------|--------------------------|------------|
|  | Manufatura a Laser   | Instituto SENAI de Inovação - Laser  | 2017          | Joinville - SC          | Instituto Privado        | 3          |
|  | Manufatura Integrada   | <b>SENAI Cimatec</b>   | <b>2014</b>   | Salvador - BA           | Instituto Privado        | <b>93</b>  |
| <b>Mecânica e Manufatura (140 projetos)</b>                  | Tecnologias de Refrigeração  | Laboratório de Pesquisa em Refrigeração e Termofísica - Polo / UFSC          | 2014          | Florianópolis - SC      | Laboratório Universidade | 20         |
|  | Tecnologias Metal-Mecânica   | Faculdade de Eng. Mecânica Universidade Federal de Uberlândia - FEMEC/UFU    | 2016          | Uberlândia - MG         | Laboratório Universidade | 4          |
|  | Sistemas de Sensoriamento  | Instituto SENAI de Inovação - ISI Metalmeccânica                             | 2017          | São Leopoldo - RS       | Instituto Privado        | 3          |
|  | Sistemas para Manufatura   | Instituto Federal da Paraíba - IF-PB   | 2017          | Paraíba                 | Polo                     | 17         |
|  | Engenharia Submarina   | <b>Instituto A. L. Coimbra de Pós-Grad. e Pesq. de Eng. - COPPE/UFRJ</b>     | <b>2014</b>   | Rio de Janeiro - RJ     | Laboratório Universidade | <b>16</b>  |
| <b>Tecnologias Aplicadas (62 projetos)</b>                   | Tecnologia em Saúde  | Instituto Federal da Bahia - IF-BA   | 2015          | Salvador - BA           | Polo                     | 5          |
|  | Monitoramento e instrum. Meio Ambiente                                 | Instituto Federal Fluminense - IF-Flu  | 2015          | Campos Goytacazes - RJ  | Polo                     | 13         |
|  | Tecnologia de Dutos  | <b>LAMEF/UFRGS</b>   | <b>2014</b>   | Porto Alegre - RS       | Laboratório Universidade | <b>16</b>  |
|  | Tecnologias Agroindustriais  | Instituto Federal Goiano - IF Goiano   | 2017          | Goias                   | Polo                     | 5          |
|  | Agroindústria do Café  | Instituto Federal Sul de Minas - IF-Suldeminas                               | 2017          | MG                      | Polo                     | 4          |
|  | Sistemas Inteligentes de Energia                                       | Instituto Federal de Santa Catarina - IF-SC - FLN                            | 2017          | Florianópolis - SC      | Polo                     | 3          |
|  | Comunicações digitais  | <b>Instituto Nacional de Telecomunicações - INATEL</b>                       | <b>2016</b>   | Santa Rita Sapucaí - MG | Instituto Privado        | <b>39</b>  |
| Comunicações Avançadas                                       | <b>Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações - CPqD</b> | <b>2014</b>  | Campinas - SP | Instituto Privado       | <b>45</b>                |            |
|  | Equip. para internet e comp. móvel                                     | Instituto Eldorado   | 2016          | Campinas - SP           | Instituto Privado        | 22         |
|  | Eletrônica embarcada   | Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC                      | 2014          | Curitiba - PR           | Instituto Privado        | 10         |
|  | Eletrônica impressa  | Centro de Pesquisa e Desenvolvimento - CSEM                                  | 2017          | Belo Horizonte - MG     | Instituto Privado        | 1          |
|  | Produtos conectados  | Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife - CESAR                     | 2016          | Recife - PE             | Instituto Privado        | 2          |
| <b>Tecnologia da Informação e Comunicação (381 projetos)</b> | Sistemas automotivos inteligentes                                      | Instituto Federal de Minas Gerais - IF-MG                                    | 2015          | Formiga - MG            | Polo                     | 4          |
|  | Sistemas ciber-físicos   | Departamento de Ciência da Computação - DCC-UFMG                             | 2016          | Belo Horizonte - MG     | Laboratório Universidade | 11         |
|  | Sistemas embarcados e mobilidade digital                               | <b>Instituto Federal do Ceará - IF-CE</b>                                    | <b>2015</b>   | Fortaleza - CE          | Polo                     | <b>50</b>  |
|  | Sistemas Inteligentes  | Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras - CERTI             | 2014          | Florianópolis - SC      | Instituto Privado        | 36         |
|  | Sistemas Embarcados  | Instituto SENAI de Inovação - SISTEMAS EMBARCADOS                            | 2017          | Florianópolis - SC      | Instituto Privado        | 5          |
|  | Software e automação   | <b>Centro de Eng. Elét. e Inf. da Univ. Fed. de Camp. Gde - CEEI/ UFCG</b>   | <b>2014</b>   | Campina Grande - PB     | Laboratório Universidade | <b>129</b> |
|  | Biofônica e Instrumentação   | Instituto de Física de São Carlos - IFSC / USP                               | 2017          | São Carlos - SP         | Laboratório Universidade | 19         |
|  | Soluções computacionais em eng.  | Instituto de Desenvolvimento de Software Técnico-Científico - TECGRAF PUC-RJ | 2016          | Rio de Janeiro - RJ     | Laboratório Universidade | 7          |
|  | Sistemas p/ Automação da Manufatura                                    | Instituto de Desenvolvimento Tecnológico - INDT                              | 2017          | Manaus - Am             | Instituto Privado        | 3          |
|  | <b>TOTAL</b>   |  |               |                         |                          |            |

Fonte: EMBRAPPII ([2020]).

Como observa-se na tabela, a área tecnológica relacionada à Tecnologia da Informação e Comunicação apresenta o maior número de projetos contratados, 381, mais de 50% do total de projetos; Mecânica e Manufatura tem 140 projetos contratados; Química e Materiais, 117; Tecnologias Aplicadas, 62; e área de Biotecnologia conta com 35 projetos contratados.

Cada uma destas áreas tecnológicas está dividida em subáreas que caracterizam a área de competência para a qual a unidade está habilitada a usar os recursos e a desenvolver projetos de acordo com o modelo de operação da EMBRAPPII.

Na área tecnológica de TIC, que possui o maior número de unidades credenciadas (15), destaque positivo para a CEEI, cuja área de competência é software e automação, que alcançou a contratação de 129 projetos, IF – CE na área de sistemas embarcados apresenta 50 projetos contratados e CPqD na área de Comunicações Avançadas com 45 projetos contratados.

Por outro lado, o ISI Sistemas Embarcados com 05 projetos na área de sistemas embarcados, IFMG com 04 projetos contratados na área de sistemas automotivos inteligentes, INDT com 03 projetos na área de sistemas para automação da manufatura , CESAR na área de competência em produtos conectados com 02, CSEM com apenas 01 projeto contratado na área de competência de eletrônica impressa representam unidades com baixo desempenho, mesmo levando-se em consideração a diferença do tempo de credenciamento.

Na área de Química e Materiais, com 08 unidades credenciadas, destaque positivo para o IPT Materiais e o Instituto SENAI de Inovação em Polímeros, com 40 e 30 projetos contratados respectivamente enquanto os Institutos SENAI de Inovação em Eletroquímica e de Biomassa tem apenas 04 projetos contratados e credenciamento realizado em 2017.

A área tecnológica de Biotecnologia é a que apresenta o menor número de unidades credenciadas (6) e também menor número de projetos contratados. Destaque para o CNPEM que lidera o grupo com 11 projetos contratados e credenciamento desde 2014. As demais unidades foram credenciadas em 2016 e 2017 e o CQMED tem o menor resultado com apenas 03 projetos contratados.

Na área de Mecânica e Manufatura destaque para o SENAI Cimatec, uma das unidades que participaram do projeto piloto, com 93 projetos contratados e credenciamento desde de 2014. O ISI Laser e o Metalmecânica, ambos credenciados em 2017, tem apenas 03 projetos contratados.

Finalmente, a área de Tecnologias Aplicadas apresenta a Coppe e o LAMEF ambos com 16 projetos contratados e credenciamento desde 2014. O IF-BA com apenas 05 projetos contratados e o IF-SC com 03 são as unidades com menor desempenho da área.

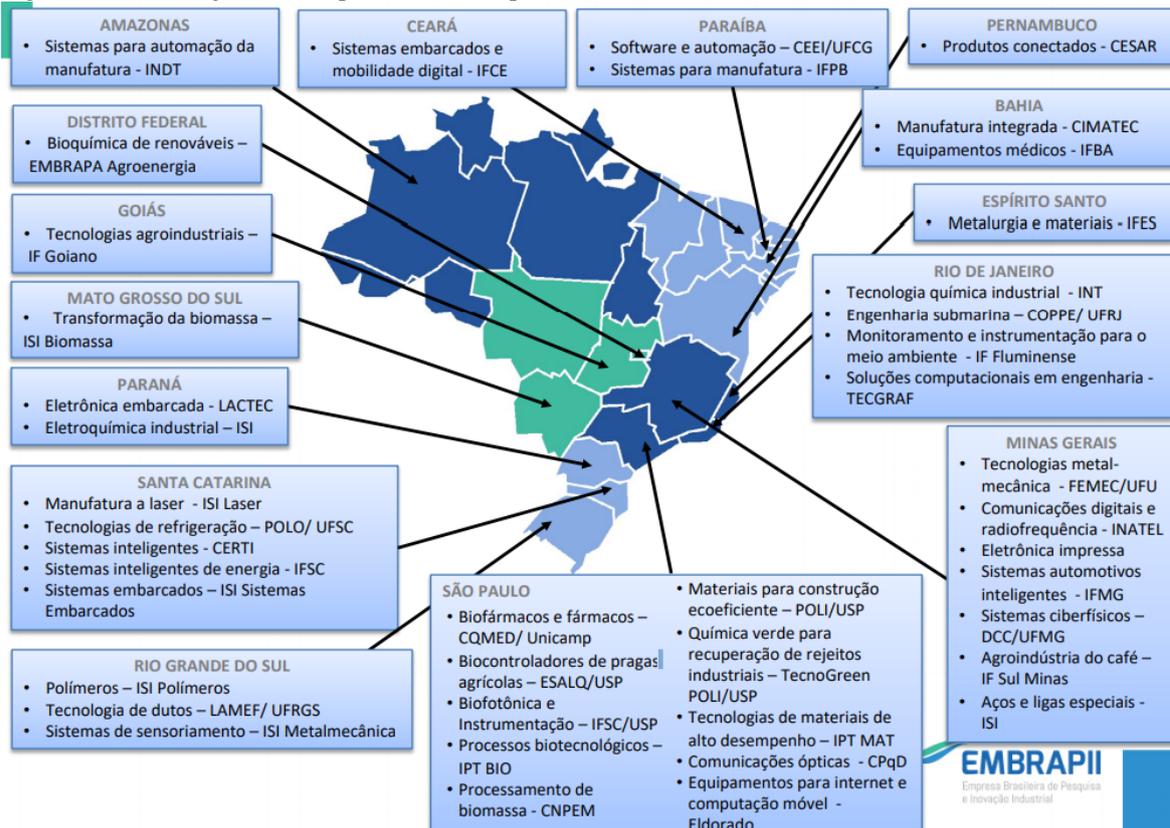
De maneira geral, observa-se que as áreas de competência com maior número de projetos contratados são software e automação (129 projetos), manufatura integrada (93 projetos), sistemas embarcados e mobilidade digital (50 projetos), comunicações avançadas

(45 projetos) e materiais de alto desempenho (40 projetos), sendo esta a única área em que a TIC parece não estar associada, ao menos diretamente.

Por outro lado, as áreas de competências com menor desempenho, em relação ao número de projetos contratados, são Eletrônica Impressa (01projeto), Produtos Conectados (02 projetos), Sistemas para Automação da Manufatura, Sistemas Inteligentes de Energia, Biofármacos e Fármacos, Sistemas de Sensoriamento e Manufatura a Laser, todas com apenas 03 projetos contratados.

Para evitar a sobreposição de competências e evitar a concorrência, as UE's são orientadas e direcionadas para atuação em todo território nacional, atendendo ao conjunto das empresas brasileiras. A Figura 7 fornece melhor visualização da distribuição das unidades no território nacional.

Figura 7 - Distribuição das UE por área de competência e UF



Fonte: EMBRAPPII ([2020]).

O estado de São Paulo apresenta o maior número de unidades credenciadas com 10 UE's, Minas Gerais com 07, Santa Catarina com 05, Rio de Janeiro com 04 e o Rio Grande do Sul com 03 unidades credenciadas. Esses são os estados onde a EMBRAPPII possui maior representatividade.

Percebe-se então a existência de um arranjo de instituições amplo e diverso, seja na forma da sua constituição, na área de atuação, no tempo de experiência acumulada, na forma de prospecção ou no sistema de gestão utilizados, composto por 42 unidades credenciadas, distribuídas em cinco áreas tecnológicas e 42 áreas de competências.

Foi possível observar o predomínio da área tecnológica de TIC, com o maior número de unidades credenciadas (15) e também o maior número de projetos contratados (388). Mais de 50 % dos projetos desenvolvidos estão nesta área tecnológica. Destaque positivo para a CEEI, cuja área de competência é software e automação, que alcançou a contratação de 129 projetos e o IF – CE na área de sistemas embarcados com 50 projetos contratados. Estas duas áreas somadas são responsáveis por 46% dos projetos realizados na área tecnológica de TIC.

A coordenação deste conjunto de unidades distintas impôs um desafio para a EMBRAPPII no sentido de propor um sistema de gestão que apoie, oriente e monitore a atuação e o desempenho de cada uma das unidades credenciadas. O Sistema de Excelência Operacional EMBRAPPII (EOE) foi desenvolvido e proposto para vencer este desafio. Seu detalhamento e a maneira como é determinado o nível de maturidade tecnológica dos projetos contratados são descritos na próxima seção.

### 3.2 MODELO DE OPERAÇÃO E A MATURIDADE TECNOLÓGICA DOS PROJETOS

Nesta seção, aspectos do modelo de operação EMBRAPPII são detalhados visando fornecer um maior entendimento de como se dá a sua operacionalização e a identificação do nível de maturidade tecnológica envolvida nos projetos contratados.

O modelo de operação proposto pela EMBRAPPII é bastante distinto dos outros modelos de apoio à inovação adotados no Brasil ao compartilhar recursos oriundos do governo, empresas e centros de pesquisa.

Esse modelo de compartilhamento de recursos provenientes do governo, dos centros de pesquisa e das indústrias, a chamada Tríplice Hélice, é adotado em diversos países desenvolvidos, mas no Brasil a EMBRAPPII é a única instituição a adotar esse modelo. (EMBRAPPII, [2020], p. 16).

Como visto na seção anterior, a organização social EMBRAPPII credencia instituições de pesquisa científica e tecnológica que atendem aos requisitos necessários para operar recursos financeiros e desenvolver projetos de inovação junto às empresas. Os recursos não

reembolsáveis da EMBRAPII só podem ser executados pelas UE's após a assinatura do contrato/termo de cooperação com a empresa demandante de uma solução tecnológica.

De maneira geral, a EMBRAPII aporta no máximo 1/3 do valor financeiro do portfólio de projetos das Unidades Embrapii, planejados e acordados durante o processo de credenciamento e presentes no plano de ação aprovado. Os outros 2/3 dos recursos necessários serão divididos, nos vários projetos, entre as empresas contratantes e a Unidade Embrapii, sendo a contrapartida desta predominantemente econômica, apoiada principalmente na utilização de sua infraestrutura, materiais e insumos necessários para o desenvolvimento do projeto. Em alguns casos, dependendo do interesse da unidade, a contrapartida também poderá ser financeira.

A empresa, por sua vez, adiciona somente recursos financeiros ao projeto. O valor investido será de no mínimo 33% do valor total do projeto contratado, podendo aumentar em função de uma contrapartida econômica menor da UE. O Quadro 1 a seguir, resume os principais aspectos do modelo de financiamento, levando em conta o tipo de recurso utilizado.

Quadro 1 - Modelo financeiro de apoio à inovação da EMBRAPII

| ORIGEM DO APORTE  | PROPORÇÃO DOS RECURSOS DO PROJETO | TIPO DE RECURSO                |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Embrapii          | Máximo de 1/3                     | Financeiro (não reembolsável)  |
| Empresas          | Mínimo de 1/3                     | Financeiro                     |
| Unidades Embrapii | Valor restante                    | Não financeiro e/ou financeiro |

Fonte: EMBRAPII (2016).

Observa-se então, que o modelo proposto abrange uma Organização Social, a EMBRAPII, as instituições de pesquisa (UE's) credenciadas e empresas de diversos setores industriais.

O valor financeiro do projeto, oriundo da EMBRAPII e da contrapartida da empresa contratante é, na sua maior parte, utilizado para despesa de pessoal, serviços tecnológicos, contratação de terceiros e despesas operacionais.

Outra característica importante é a inovação institucional proposta pelo modelo. Após o credenciamento, as UE's têm total autonomia para negociar, aprovar e contratar os projetos que irão desenvolver. Busca-se, desta forma, dar maior agilidade e flexibilidade ao financiamento e apoio às atividades colaborativas entre as empresas e as ICT's e também facilitar a composição de um portfólio de projetos alinhados à estratégia das unidades credenciadas.

Esta autonomia e a diversidade das unidades credenciadas, seja na sua constituição (pública x privada), seja nas experiências, competências e/ou sistema de gestão utilizados, impõem um dos maiores desafios para a operação do modelo: o estabelecimento de um elevado nível de excelência operacional.

A busca sistemática de excelência operacional pelas Unidades Embrapii é um desafio para o modelo de operação. Essa busca envolve processos de organização interna voltados ao fortalecimento da capacidade de planejamento e de entrega de resultados pelas Unidades Embrapii, a partir de uma atuação sintonizada com o seu mercado e do contínuo desenvolvimento de suas competências (EMBRAPII, 2016, p.5).

Percebe-se, desta forma, diversos desafios assumidos pelas UE's que devem atender às demandas do mercado ao mesmo tempo em que ajustam a sua organização interna ao modelo proposto e desenvolvem continuamente suas competências.

Além disso, a dinamicidade e a complexidade das ações envolvidas nas diferentes áreas tecnológicas e nas atividades do ciclo de vida do projeto de PDI, evidenciam a necessidade de um sistema de gestão que oriente de forma homogênea a atuação das unidades.

Para orientá-las, a EMBRAPII propõe o Sistema de Excelência Operacional Embrapii (EOE), que estabelece um sistema de gestão específico para as instituições de pesquisa, e o Manual de Operações das Unidades Embrapii's que estabelece as normas de operação.

O Sistema EOE é um padrão de referência que serve como instrumento, a partir do qual a EMBRAPII compartilha e estimula a melhoria das práticas entre todas as UE's, de forma a obter uma gestão eficiente. Ele foi desenvolvido para contribuir para a excelência operacional por meio dos três pilares: atendimento de demandas tecnológicas, indução tecnológica e geração de competências (EMBRAPII, 2014, p.6).

O Sistema EOE constitui, portanto, um padrão de referência que compartilha e estimula as melhores práticas entre as UE's, buscando desta forma, um modelo de gestão eficiente apoiado em 03 principais pilares: o atendimento das demandas tecnológicas empresariais de maneira rápida e eficiente, através da gestão e execução dos projetos contratados; a indução tecnológica visa não apenas atender o que a empresa solicita, mas também oferecer outras soluções transformando o conhecimento tecnológico acumulado em outros projetos, em vantagens competitivas para as empresas; e a geração de competências deve garantir que os pilares anteriores, da demanda e da indução tecnológica sejam atendidos, exigindo para tanto, um contínuo desenvolvimento de novos conhecimentos e capacidades na área de competência das unidades.

O Sistema EOE sugere um conjunto de processos relacionados ao desenvolvimento de oportunidades de negócios, gestão de PD&I, comunicação e gestão administrativa e financeira. Descreve também uma estrutura organizacional composta de pessoas e seus respectivos papéis e responsabilidades assim como os indicadores de desempenho que apoiam a melhoria do sistema EOE e o alcance das metas acordadas no Plano de Ação (EMBRAPII, 2014, p.7).

O Manual de Operações da Unidade Embrapii, por sua vez, “estabelece normas de operação para as unidades credenciadas pela EMBRAPII, fixa critérios e procedimentos para a aplicação dos recursos financeiros e identifica regras para o acompanhamento e a avaliação do desempenho físico e financeiro das Unidades EMBRAPII” (EMBRAPII, 2016, p.4)

No Manual, encontra-se o detalhamento de todo o modelo: credenciamento, processos da UE, sigilo e PI, execução financeira e prestação de contas, até o sistema de acompanhamento e avaliação das unidades.

Outro aspecto importante do modelo, relaciona-se com a caracterização tecnológica do projeto a ser desenvolvido. O projeto de PD&I apoiado pela EMBRAPII deve ser consistente com a área de competência da UE executora e os resultados esperados devem pertencer a determinados níveis de maturidade tecnológica, dados pela TRL - Technology Readiness Level - uma metodologia para classificação tecnológica em projetos de inovação, desenvolvida em 1974 pela National Aeronautics and Space Administration (NASA).

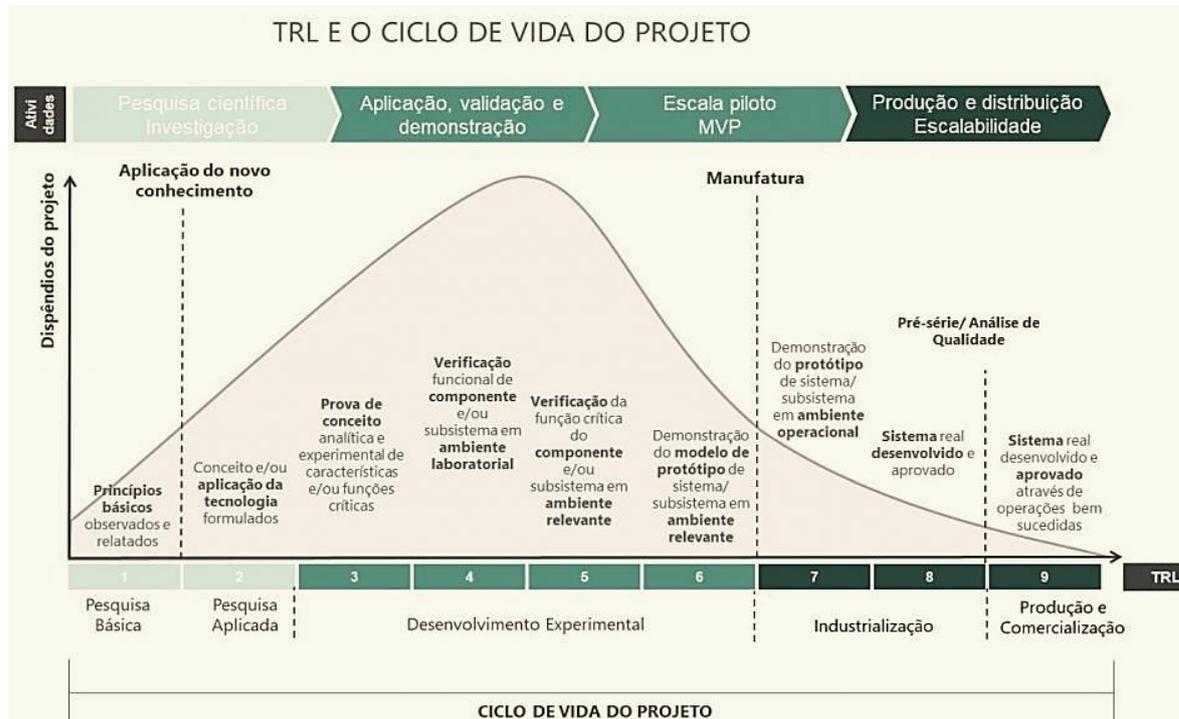
Os resultados - ou entregas - previstos nos projetos de PD&I contratados devem pertencer aos níveis de maturidade tecnológica (*TRL - Technology Readiness Level*)<sup>10</sup> de 3 a 6, envolvendo prova de conceito, validação de tecnologias em ambiente de laboratório, validação de tecnologias em ambiente relevante ou demonstração de tecnologia, modelo, sistema / subsistema em escala de produção (EMBRAPII, 2016, p.9).

Em uma tradução literal, TRL corresponde ao nível de maturidade (ou prontidão) tecnológica de determinado produto, processo ou elemento em desenvolvimento. Este sistema, ou metodologia, divide o ciclo de vida do projeto em uma escala com nove etapas, desde a pesquisa básica até a produção e comercialização, estabelecendo uma relação do conjunto de atividades de cada uma delas com os dispêndios necessários para o desenvolvimento do projeto. A Figura 8 fornece mais detalhes.

---

<sup>10</sup> A Organização de Padrões Internacionais (ISO - do Inglês, International Organization for Standardization) dispõe da norma, a ISO 16290:2013, que trata da definição de Nível de Maturidade Tecnológica e de seu critério de avaliação para sistemas espaciais e operações. Para mais detalhes, ver ISO/FDIS 16290:2013 (en) Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment.

Figura 8 - Nível de maturidade tecnológica -TRL - e o ciclo de vida do projeto



Fonte: ABGI Brasil (2020).

Como se observa na figura, as atividades iniciais relacionadas a pesquisa científica tem um dispêndio menor e caracterizam o início do ciclo de vida do projeto de inovação através da pesquisa básica e aplicada, os níveis do TRL 1 e 2. A partir do TRL 3 até o 6, área de atuação da EMBRAPPII, ocorre o desenvolvimento experimental onde o dispêndio com o projeto aumenta significativamente, atingindo o seu máximo com a aplicação, validação, demonstração da tecnologia, do modelo de protótipo ou, em alguns casos, o MVP – mínimo produto viável.

A partir do TRL7, o ciclo de vida do projeto entra na etapa da industrialização, onde ocorre a demonstração do protótipo (do sistema e/ou produto) em ambiente operacional e, posteriormente, o desenvolvimento e aprovação do sistema real. A partir daí, na faixa do TRL 9, já com o sistema real desenvolvido e aprovado, ocorre a produção e comercialização da solução desenvolvida.

Trata-se, portanto, de um importante método utilizado para análise dos mecanismos de inovação, definindo critérios de avaliação e seleção de projetos. Na EMBRAPPII, os projetos apoiados devem ter seus resultados e entregas localizados na faixa de maturidade tecnológica ou TRL de 3 – 6, considerada a etapa pré-competitiva do esforço de inovação, justamente

onde há maior investimento e risco tecnológico, chamado de “vale da morte”, onde muitos projetos acabam não evoluindo.

Estudo realizado por Gordon e Stallivieri (2019, p.352) distribuiu os projetos do portfólio EMBRAPPII, no período set/2014 – jun/2018, de acordo com o objetivo do desenvolvimento e o grau de maturidade tecnológica, resultando na Tabela 10, apresentada a seguir.

Tabela 10 - Distribuição dos projetos do portfólio EMBRAPPII segundo objetivo do desenvolvimento e grau de maturidade tecnológica (set/2014 – jun/2018) (em%)

| <b>Grau de maturidade</b>   | <b>Produto</b> | <b>Produto e processo</b> | <b>Processo</b> | <b>Total</b> |
|---|----------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| TRL 3 – Estabelecimento de função crítica de forma analítica, experimental e/ou prova de conceito | 2,6            | 3,2                       | 4,0             | 9,7          |
| TRL 4 – Validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório                            | 10,3           | 6,0                       | 6,2             | 22,4         |
| TRL 5 – Validação das funções críticas dos componentes em ambiente relevante                      | 6,9            | 6,9                       | 4,2             | 18,1         |
| TRL 6 – Demonstração de funções críticas do protótipo em ambiente relevante                       | 25,2           | 19,4                      | 5,2             | 49,8         |
| <b>Total</b>  | <b>45,0</b>    | <b>35,5</b>               | <b>19,4</b>     | <b>100,0</b> |

Fonte: Gordon e Stallivieri (2019).

Com base nas informações, observa-se que 45% dos projetos têm como objetivo desenvolver inovação em produtos, 35,5% visam desenvolvimento de inovação em produto e processo e 19,4% dos projetos visam inovações em processos.

No que diz respeito ao grau de maturidade tecnológica o estudo demonstrou que o TRL 6 tem maior participação no portfólio dos projetos com 49,8%, TRL 4 com 22,4%, TRL 5 18,1% e o TRL 3 com 9,7% dos projetos contratados. Pode-se afirmar que os projetos EMBRAPPII atendem as demandas tecnológicas das empresas de forma mais expressiva para o desenvolvimento de produtos e produtos e processos, no TRL 6 com 44,6% dos projetos do portfólio analisado.

Aproximadamente metade dos projetos contratados estão na fronteira da faixa de TRL 7, referente ao início do processo de industrialização, enquanto apenas 9,7% dos projetos contratados estão próximos da faixa de TRL 2, a pesquisa aplicada. Praticamente a metade dos projetos contratados e desenvolvidos estão no final do “vale da morte”.

Complementam os autores que os resultados da tabela 11 evidenciam uma possível mudança estratégica no desenvolvimento de inovações das empresas quando comparados com as informações apresentadas na PINTEC 2014, em que 32,1% dos projetos estavam

associados à inovação em processos e apenas 18,5% associados à inovação em produtos. De acordo com os valores da tabela, 45% dos projetos desenvolvidos na EMBRAPII tem como objetivo o desenvolvimento de produto.

[...] o modelo Embrapii tem contribuído para as empresas implementarem estratégias de desenvolvimento de produto de forma mais intensa. O modelo Embrapii, portanto, pode estar impulsionando uma mudança na estratégia inovativa das empresas no país, no sentido de estimular projetos de inovação em produtos em detrimento de em processo, rotinas mais próximas de alguns dos países mais inovadores do mundo (GORDON; STALLIVIERI, 2019, p. 352).

No modelo de operação proposto pela EMBRAPII, as empresas estariam dispostas a desenvolver mais inovações em produtos do que em processo, se aproximando desta forma, de práticas realizadas em países considerados mais inovadores.

Como foi possível observar, o modelo de operação proposto integra a participação da EMBRAPII, das UE's e Empresas, constituindo um modelo de incentivo à inovação bastante diferenciado no Brasil. Um amplo e diversificado arranjo de instituições de ciência e tecnologia que desenvolvem projetos de inovação orientados por um sistema de excelência operacional, proposto pela EMBRAPII e desenvolvido para atender as demandas industriais, induzir a inovação tecnológica e gerar competências para o setor industrial.

O Sistema de Excelência Operacional Embrapii (EOE) e o Manual de Operações constituem os principais documentos desenvolvidos para a orientação das Unidades Embrapii's. O primeiro estabelece um sistema de gestão específico para as instituições de pesquisa e o segundo estabelece as normas de operação.

A diversidade de aspectos e elementos envolvidos no modelo EMBRAPII, desde o credenciamento das unidades, prospecção e negociação até o, planejamento, desenvolvimento e encerramento dos projetos, requer um abrangente sistema de monitoramento e avaliação que permita a EMBRAPII avaliar a performance das unidades credenciadas e os resultados dos projetos desenvolvidos.

Na próxima seção, é realizado detalhamento deste sistema de avaliação e monitoramento e a apresentação de alguns resultados alcançados, nestes primeiros anos de operação da EMBRAPII.

### 3.3 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DAS UE'S E RESULTADOS ALCANÇADOS

Como observado anteriormente, as UE's e as empresas demandantes de soluções tecnológicas têm total liberdade e autonomia para definir, em conjunto, o escopo do projeto e as respectivas contrapartidas. Após a contratação do projeto, a UE é responsável pelo desenvolvimento das soluções e gerenciamento físico e financeiro do projeto, mantendo estreita comunicação com a empresa e com a EMBRAPPII, para atualização do status do projeto.

Para acompanhar o desenvolvimento dos projetos e a gestão das unidades, a EMBRAPPII adota um sistema de monitoramento e avaliação realizado por sua equipe e também por consultores e especialistas contratados, que se utilizam de relatórios e questionários de apoio e tem como referência as metas contidas no Plano de Ação acordado.

O Manual de Operações apresenta os detalhes de como serão realizados o acompanhamento e a avaliação das unidades, seja em relação aos processos desenvolvidos ou aos resultados alcançados.

A EMBRAPPII acompanha continuamente as atividades de prospecção, negociação, contratação de projetos da UE, assim como a execução física e financeira da carteira de projetos contratada, tendo por base os Planos de Ação aprovados no seu credenciamento. O monitoramento da UE abrange rotina de acompanhamento mensal, reuniões nas UE's e inspeções. Qualquer uma dessas modalidades pode fornecer elementos para motivar um processo de avaliação da UE (EMBRAPPII, 2016, p.21).

Três rotinas compõe o monitoramento: acompanhamento mensal, reuniões nas unidades credenciadas e inspeções. O acompanhamento mensal levanta informações relacionadas às atividades desenvolvidas pela UE, através de registros declaratórios fornecidos pelo responsável da unidade. Assim é possível construir um panorama da atuação da UE em relação ao Plano de Ação aprovado e ao alcance das metas de desempenho estabelecidas.

As reuniões de acompanhamento nas UE's não têm frequência definida e ocorrem sempre que a EMBRAPPII julgar necessário complementar ou detalhar as informações levantadas no monitoramento mensal.

A inspeção, por sua vez, ocorre através de uma visita realizada pela equipe de acompanhamento técnico e financeiro da EMBRAPPII que analisa a consistência da execução dos projetos contratados, verifica o cumprimento do Manual de Operações e monitora os

indicadores de desempenho da UE. Ocorre no mínimo uma vez por ano em cada unidade podendo envolver consultores externos, especialmente contratados para essa finalidade.

Na inspeção podem ser geradas determinações e recomendações para a UE, incluindo notificações, auditorias e perícias técnicas, com prazo para o seu cumprimento. As notificações são breves recomendações, e podem ser consideradas como parte do processo de melhoria contínua do modelo utilizado.

Já a auditoria ocorre quando há indícios de inconsistências ou de irregularidades na aplicação dos recursos financeiros, ou ainda por discrepâncias em relação as regras de execução financeira. A perícia técnica complementa o processo de auditoria e tem por objetivo verificar a aderência da carteira de projetos ao Plano de Ação aprovado e às regras do Manual de Operação.

A avaliação das UE's, por sua vez, tem por objetivo verificar o status de um amplo conjunto de indicadores e resultados. Além de verificar se as metas acordadas no plano de ação estão sendo alcançadas, analisa também aspectos técnicos dos projetos desenvolvidos, se são projetos de P&D com TRL's entre 3 e 6 e se atendem as demandas empresariais.

As UE's têm seu desempenho operacional, financeiro e técnico avaliado regularmente através de dois tipos de avaliações: as avaliações parciais que ocorrem de dois em dois anos e apoiam-se em processos estruturados e contratação de consultores externos, podendo resultar em recomendações, e as avaliações do balanço geral das Unidades, que ocorrem quatro anos após a assinatura do contrato. Também conduzido por consultores externos, tem o objetivo de verificar se o conjunto de resultados alcançados pela Unidade na execução do seu Plano de Ação, orienta a decisão da continuidade do credenciamento (EMBRAPII, 2016, p.23).

Enquanto as avaliações parciais resultam apenas em recomendações as avaliações do balanço geral das Unidades fornecem elementos para a decisão de continuidade ou não do credenciamento.

O próximo capítulo abordará o sistema de avaliação parcial, seus instrumentos, aspectos e elementos avaliados. A análise de um conjunto de dados e informações levantados na avaliação e obtidos junto à EMBRAPII permitirá importantes observações sobre o modelo.

Por ora, são apresentados alguns dos principais resultados alcançados no período compreendido entre 2014 e junho de 2019, tendo como base o relatório plurianual 2014 – 2019 divulgado pela EMBRAPII. O relatório é uma forma de prestar contas aos Ministérios patrocinadores e à sociedade em geral e também oferecer informações relevantes para o entendimento do trabalho realizado nos primeiros anos de operação da EMBRAPII (EMBRAPII, [2020]).

Os indicadores de desempenho, que fazem parte do Quadro de Indicadores e Metas – QIM, contemplam o número de proposta técnicas, taxa de sucesso, pedidos de PI, contratação de projetos, empresas contratantes, taxa de sucesso de projetos, credenciamento de unidades, entre outros. De maneira geral, observa-se que em todos os anos as metas foram alcançadas.

Destaca-se o resultado relacionado à participação do investimento privado nos projetos contratados que, em todos os anos acompanhados, manteve-se em torno de 50%, tendo alcançado o melhor desempenho em 2017, quando 58,7% dos recursos financeiros dos projetos foram contrapartida financeira das empresas (EMBRAPII, [2020], p.20).

Na Figura 9, observa-se a contrapartida acumulada no período de 2013 – jun/2019 para cada um dos atores envolvidos. Como previsto no modelo, a contrapartida da EMBRAPPI manteve-se em 33% enquanto as empresas com 49% compensaram os 18% de contrapartida das UE's. Este pode ser considerado um importante resultado alcançado pelo modelo, pois rompe com a tradição observada no fomento à inovação no Brasil em que o estado é o maior investidor.

Figura 9 – Principais resultados acumulados EMBRAPPI (2013 – 2019)

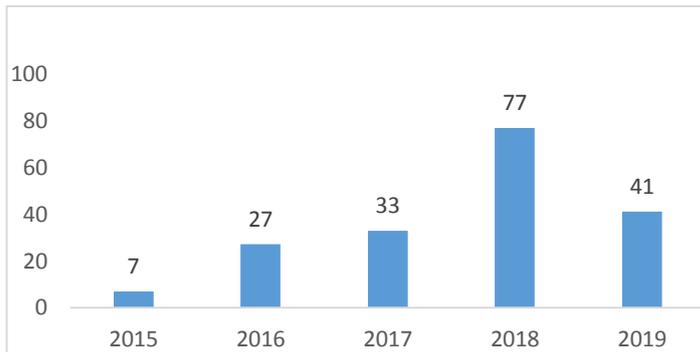


Fonte: EMBRAPPI ([2020]).

A figura apresenta também o número de pedidos de Propriedade Intelectual solicitados no período, alcançando um total de 273 pedidos. Conforme Embrapii (2017), os pedidos de PI abrangem patentes, modelos de utilidades e registros de software.

O relatório apresenta ainda a distribuição anual dos pedidos, para o período 2015 – jun 2019, onde, conforme a Gráfico 8, se observa um total de 185 pedidos depositados, número menor em relação ao primeiro resultado apresentado, pois não considera na distribuição, a solicitação dos pedidos nos anos iniciais de operação do modelo.

Gráfico 8 – Pedidos de Propriedade Intelectual por ano (Nº de pedidos, 2015 – jun/2019)



Fonte: EMBRAPPII ([2020]).

Buscando entender a magnitude destes resultados, realizou-se rápida pesquisa no site do MCTI onde, de acordo com a Tabela 11, observa-se para o período 2013 – 2018, 914 pedidos de patentes de invenção e modelo de utilidade depositados por residentes.

Desconsiderando-se os 41 pedidos realizados em 2019, é possível verificar que a proporção dos pedidos de depósitos realizados pela EMBRAPPII, entre os anos de 2013 – 2018, em relação ao total de depósitos de residentes realizados no período é de 25,38% (232/914) o que demonstra um desempenho considerável, não fosse a existência de um número muito maior de patentes depositadas por não residentes, que no período considerado somam 124.756 patentes depositadas no Brasil, totalizando 125.671 pedidos de depósitos no período considerado. Levando-se em conta este valor, o resultado obtido de 0,185% (232/125.671) demonstra a pequena contribuição da EMBRAPPII no total de pedidos de proteção depositados no Brasil.

Tabela 11 – Pedidos de Patentes depositados no INPI (em nº)

| Anos | Tipo                     |               |                     |                          |               |                     |           |               |                     | Total  |
|------|--------------------------|---------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------------------|-----------|---------------|---------------------|--------|
|      | PI (Patente de Invenção) |               |                     | MU (Modelo de Utilidade) |               |                     | Total     |               |                     |        |
|      | Residente                | Não-residente | N.A. <sup>(1)</sup> | Residente                | Não-residente | N.A. <sup>(1)</sup> | Residente | Não-residente | N.A. <sup>(1)</sup> |        |
| 2012 | 84                       | 22.561        | 30                  | 1                        | 29            | 0                   | 85        | 22.590        | 30                  | 22.705 |
| 2013 | 140                      | 22.805        | 1                   | 35                       | 31            | 0                   | 175       | 22.836        | 1                   | 23.012 |
| 2014 | 123                      | 22.862        | 0                   | 22                       | 26            | 0                   | 145       | 22.888        | 0                   | 23.033 |
| 2015 | 146                      | 22.760        | 0                   | 31                       | 36            | 0                   | 177       | 22.796        | 0                   | 22.973 |
| 2016 | 103                      | 20.097        | 0                   | 26                       | 47            | 0                   | 129       | 20.144        | 0                   | 20.273 |
| 2017 | 112                      | 18.156        | 0                   | 22                       | 27            | 0                   | 134       | 18.183        | 0                   | 18.317 |
| 2018 | 136                      | 17.879        | 0                   | 18                       | 30            | 0                   | 154       | 17.909        | 0                   | 18.063 |

Fonte: Brasil (2020).

Outro resultado que merece destaque diz respeito a contratação de projetos. Conforme Embrapii ([2020], p. 29), “até o encerramento do 1º semestre de 2019, foram investidos um

total de R\$ 1.3 bilhão, 755 projetos foram contratados por 536 empresas distintas. 123 empresas voltaram a contratar pelo menos um novo projeto, totalizando 322 projetos provenientes de recontração”. Em relação ao porte das empresas, observamos que das 536 empresas que já contrataram projetos junto à EMBRAPPII, 42,6% são micro, pequenas empresas e startups; 13,6% são médias empresas; e 43,8% são grandes empresas (EMBRAPPII, [2020], p.31).

Quando se analisa o portfólio de projetos EMBRAPPII e sua relação com as tecnologias habilitadoras e área de aplicação, percebe-se alguns destaques. “No caso de tecnologias habilitadoras, os desenvolvimentos tecnológicos estão relacionados, principalmente, com a integração de sistemas (20,6%), desenvolvimento de produto (11,8%), sistemas de comunicação (11,3%), IoT industrial (11,1%) e materiais (9,5%)” (EMBRAPPII, [2020], p.30).

Em relação às principais áreas de aplicação dos projetos EMBRAPPII, observa-se “saúde (10,1%) – área de grande impacto econômico e social –, equipamentos para processos industriais (8,9%), equipamentos para processos do setor de serviços, comércio e financeiro (8,9%), telecomunicações (9,6%), agroindústria/alimentos e bebidas (7,7%), entre outros” (EMBRAPPII, [2020], p.31).

Outro importantes resultado observado refere-se ao amadurecimento e evolução do modelo através de parcerias estratégicas já estabelecidas, por exemplo, com a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos e Odontológicos (Abimo), Associação Brasileira da Indústria Eletro-Eletrônica (Abinee) assim como com algumas federações das indústrias como Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (Fiergs), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) e Federação das Indústrias de Santa Catarina (Fiesc).

Além disso, outros acordos assinados com Fundações de Apoio a Pesquisa (FAP’s) e bancos regionais contemplam, como exemplo, Fapesp, Confap, Capes, Cnpq, BRDE, BNDES e Finep além de várias cooperações internacionais com instituições estrangeiras de destaque (MDIC Alemanha / MDIC Newton Fund / Consórcio Eureka / Edital Israel) que financiam pesquisa e inovação com vistas à promoção de maior inserção das empresas industriais brasileiras no cenário global.

O desenvolvimento desta seção proporcionou maior entendimento da EMBRAPPII, o que permite destacar alguns de seus principais elementos : a constituição de um arranjo com a participação e aporte de recursos da EMBRAPPII (Estado), das UE’s (ICT’s credenciadas) e

das empresas do setor industrial; um processo de credenciamento das unidades e definição conjunta de um Plano de Ação a ser executado durante o período de credenciamento; fluxo contínuo do recurso financeiro não reembolsável aportado pela EMBRAPPII; inexistência de editais; autonomia das Unidades para contratação dos projetos demandados pelas empresas; um sistema de gestão e operação para orientação das Unidades e, por fim, um amplo sistema de acompanhamento e avaliação das UE's e dos projetos desenvolvidos.

Em relação às áreas de competências e tecnológicas representadas pelas UE's, pode-se observar que a área tecnológica de TIC apresenta o maior número de projetos contratados, 381, mais de 50% do total de projetos, Mecânica e Manufatura tem 140 projetos contratados, Química e Materiais 117, Tecnologias Aplicadas 62 e área de Biotecnologia com 35 projetos contratados.

As áreas de competência com maior número de projetos contratados são software e automação (129 projetos), manufatura integrada (93 projetos), sistemas embarcados e mobilidade digital (50 projetos), comunicações avançadas (45 projetos) e materiais de alto desempenho (40 projetos), sendo esta a única área em que a TIC parece não estar associada, ao menos diretamente.

Por outro lado, as áreas de competências com menor desempenho, em relação ao número de projetos contratados, são Eletrônica Impressa (01projeto), Produtos Conectados (02 projetos), Sistemas para Automação da Manufatura, Sistemas Inteligentes de Energia, Biofármacos e Fármacos, Sistemas de Sensoriamento e Manufatura a Laser, todas com apenas 03 projetos contratados.

Os resultados apresentados demonstram significativa contribuição da EMBRAPPII para o desempenho da inovação empresarial no país. Suas metas e objetivos foram cumpridas quase que na sua totalidade. Como destaque positivo pode-se citar o aumento da participação do investimento empresarial, o número de projetos contratados e o aumento do desenvolvimento de inovações em produto. Por outro lado, o depósito de pedidos de patente se mostra pouco expressivo e pode ser considerado um resultado a ser melhorado.

De maneira geral, observa-se que “a EMBRAPPII incentiva, monitora e cobra regularmente os resultados compromissados, garantindo dessa forma uma eficaz aplicação dos seus investimentos financeiros” (EMBRAPPII, 2018, p.9).

O próximo capítulo fornece detalhes de como a EMBRAPPII realiza a avaliação parcial das unidades e dos projetos desenvolvidos, quais instrumentos utilizados, sua periodicidade, atores envolvidos e os principais aspectos e características avaliadas. A seleção, análise e apresentação dos principais resultados e aspectos observados na avaliação parcial realizada

pela EMBRAPPII no período 2018 / 2019, envolvendo 26 UE's e um conjunto de projetos desenvolvidos, fornecem importantes insumos para o desenvolvimento deste estudo, na medida em que permitem avaliar os efeitos e as consequências da EMBRAPPII nas unidades credenciadas e nos projetos desenvolvidos.

## **4 ANÁLISE DOS EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS DO MODELO EMBRAPPII NAS UE'S E NOS PROJETOS DESENVOLVIDOS**

Após a revisão bibliográfica e o detalhamento da constituição da EMBRAPPII, seu histórico, modelo de financiamento e de operação, a identificação das unidades credenciadas e as respectivas áreas de competência e a identificação de alguns resultados alcançados nos primeiros anos, este capítulo desenvolve uma análise quali-quantitativa das informações levantadas da avaliação parcial realizada pela EMBRAPPII.

A obtenção e análise deste conjunto de dados e informações possibilitou a identificação de importantes aspectos e características do modelo implementado, seus pontos positivos e negativos, os impactos sofridos pelas unidades, a comparação com outros projetos desenvolvidos pelas unidades credenciadas e o levantamento de sugestões para potencializar a intensidade tecnológica dos projetos e os investimentos das empresas em P&D.

Além disso, foi possível também observar alguns resultados gerais do modelo e a caracterização dos projetos em seus aspectos técnicos, da principal tecnologia desenvolvida, do resultado técnico / científico, de abrangência e singularidade dos projetos desenvolvidos, além do nível de satisfação das empresas contratantes com a relevância dos resultados alcançados.

A seguir, detalha-se o procedimento utilizado pela EMBRAPPII para a realização da avaliação parcial das UE's e dos projetos desenvolvidos, os instrumentos (ou questionários) utilizados e, de maneira geral, os aspectos e características investigados por cada um deles. Em seguida, descreve-se também a metodologia utilizada para a seleção e definição do conjunto de dados e informações contidos nestes instrumentos e considerados relevantes para o desenvolvimento do estudo.

A análise desse conjunto de dados e informações selecionadas e disponibilizadas pela EMBRAPPII, resultantes da avaliação parcial por ela realizada nos anos de 2018 e 2019, sua apresentação e discussão dos resultados e principais aspectos observados, encerram o capítulo.

### **4.1 METODOLOGIA E DEFINIÇÃO DO ESCOPO DE ANÁLISE DA AVALIAÇÃO PARCIAL EMBRAPPII**

Como visto no capítulo anterior, a EMBRAPPII realiza dois tipos de avaliações para monitorar o desempenho das unidades e dos projetos desenvolvidos: as avaliações parciais

que ocorrem de dois em dois anos e as avaliações do balanço geral que ocorrem quatro anos após o credenciamento. Enquanto a primeira resulta em possíveis recomendações, a segunda define a continuidade ou não do credenciamento.

O desenvolvimento deste capítulo apoiou-se nos instrumentos de avaliação parcial utilizados pela EMBRAPPII e busca identificar inicialmente como são realizadas as avaliações parciais, seus procedimentos, atores envolvidos, periodicidade e os aspectos e características avaliadas. Em seguida, é descrito a metodologia utilizada para a seleção e obtenção das informações observadas nos instrumentos de avaliação utilizados pela EMBRAPPII e consideradas relevantes para o estudo.

#### **4.1.1 Avaliações parciais EMBRAPPII: procedimentos e instrumentos utilizados**

As avaliações parciais realizadas pela EMBRAPPII apoiam-se em processos estruturados para obtenção de dados e informações das unidades e dos projetos desenvolvidos. O principal instrumento utilizado consiste em diferentes questionários aplicados junto aos responsáveis e coordenadores técnicos das UE's e também, junto ao responsável da empresa contratante. Além disso, consultores técnicos e especialistas são contratados especialmente para a avaliação e aplicação "*in loco*" dos questionários fornecidos pela EMBRAPPII.

Uma breve descrição de cada um destes instrumentos, ou questionários, é realizada a seguir, conforme EMBRAPPII ([2020], p. 63).

- a) **Instrumento Q1 – Avaliação da UE (Anexo A):** este instrumento de avaliação consiste em um questionário estruturado com mais de 50 perguntas direcionadas ao responsável de cada UE, geralmente os diretores. Tem como objetivo coletar dados e informações gerenciais e acompanhar os resultados e os impactos na instituição da sua operação como Unidade Embrapii. É aplicado via WEB a cada 2 anos de credenciamento, em todas as Unidades Embrapii's. A amplitude do questionário pode ser alcançada consultando-se o Anexo A dessa dissertação;
- b) **Instrumento Q2 - Avaliação do Projeto pelo Coordenador Técnico da UE (Anexo B):** trata-se de um questionário aplicado ao término de cada projeto e geralmente respondido pelo coordenador do projeto na UE. Tem como objetivo coletar dados e informações específicas sobre as características técnicas do projeto desenvolvido, dos processos de execução, resultados, nível de maturidade tecnológica das entregas, entre outros. Também aplicado via WEB, ao término de

cada projeto. O Anexo B contém todas os pontos e questionamentos realizados por este instrumento;

- c) **Instrumento Q3 - Avaliação do Projeto pela Empresa contratante (Anexo C):** questionário respondido pelo responsável do projeto na empresa, aplicado via WEB ao término do projeto. Tem como objetivo coletar dados e informações sobre o projeto finalizado, resultados e impactos para empresa, assim como coletar sugestões de melhoria. Os pontos avaliados podem ser examinados no Anexo C;
- d) **Instrumento Q4a e Q4b - Avaliação dos Consultores e Especialistas (Anexo D):** a aplicação deste instrumento se dá através da contratação de consultores técnicos e especialistas externos que utilizam questionários específicos disponibilizados pela EMBRAPPII para avaliação dos projetos desenvolvidos, levando-se em conta aspectos da sua execução e dos resultados alcançados. Aplicado de forma presencial em uma base amostral e periódica a cada 2 anos. A totalidade dos pontos avaliados podem ser examinados no Anexo D e E dessa dissertação.

Uma investigação mais detalhada da abrangência de cada um dos questionários utilizados é possível consultando-se os formulários nos anexos deste trabalho e permite observar que a avaliação parcial constitui um estruturado sistema para levantamento de dados e informações junto a diferentes atores envolvidos no processo.

Enquanto o instrumento Q1, investiga aspectos mais gerenciais e associados à execução do plano de ação negociado, além de levantar informações relacionadas ao impacto do modelo de operação EMBRAPPII na unidade credenciada, os outros instrumentos buscam principalmente informações a respeito do projeto desenvolvido, aspectos técnicos, de execução física e financeira, de avaliação da tecnologia desenvolvida e resultados alcançados.

O conhecimento dos instrumentos de avaliação utilizados pela EMBRAPPII e respectivos questionamentos realizados em cada um deles, seja em relação aos aspectos de gestão, de execução, de avaliação técnica ou tecnológica, permitiu a identificação e a seleção das questões e informações mais relevantes para o estudo em desenvolvimento e cuja metodologia utilizada é detalhada a seguir.

#### **4.1.2 Metodologia para seleção e análise das informações contidas nos instrumentos**

Diante da diversidade dos atores envolvidos na avaliação e da abrangência dos aspectos e características avaliadas, tornou-se necessário um exame mais detalhado do conteúdo investigado em cada instrumento para então definir os pontos de maior interesse e sinergia com o estudo em desenvolvimento para, posteriormente, solicitar para a EMBRAPPII as informações resultantes da avaliação realizada.

Inicialmente foi disponibilizado pela EMBRAPPII os formulários utilizados em cada instrumento de avaliação, sem nenhuma resposta, apenas com os questionamentos e respectivos aspectos investigados. Após análise do conteúdo global foi possível identificar e selecionar os pontos mais relevantes de cada questionário aplicado.

Conforme descrito na seção anterior e comprovado com o acesso ao conteúdo dos formulários, o Instrumento Q1, ou o Questionário Q1, realiza uma ampla avaliação da UE ao levantar aspectos ligados a gestão, resultados e impactos que o modelo de operação da EMBRAPPII trouxe para a unidade credenciada. Já os outros instrumentos, investigam aspectos técnicos dos projetos, sua abrangência, singularidade, entre outros.

Desta forma, verificou-se que as informações contidas principalmente no instrumento Q1e também no instrumento Q4-a e Q4-b trariam importantes elementos de análise para o estudo. As informações observadas nos instrumentos Q2 e Q3, mesmo com a riqueza de informações que apresentam, não foram priorizadas por tratarem do desenvolvimento específico do projeto contratado pela empresa e fornecerem informações mais restritas e peculiares ao seu desenvolvimento. Apenas uma única informação do Instrumento Q3 foi considerada e está relacionada à satisfação das empresas em relação à relevância dos resultados alcançados com o projeto desenvolvido. Um indicador simples, mas muito importante.

Assim, uma vez definida as questões e os aspectos mais relevantes dos instrumentos, foi solicitado à EMBRAPPII a disponibilização das respostas levantadas nas avaliações que, somente foi autorizada, mediante a assinatura de um termo de confidencialidade e o compromisso de não se identificar as Unidades e os projetos avaliados. Após concordância e assinatura do termo, foram disponibilizados arquivos digitais, em excel, contendo as respostas dos questionamentos e aspectos selecionados.

A organização e o tratamentos deste amplo e diversificado conjunto de dados e informações levantadas junto a diferentes grupos de avaliadores e relacionados aos diversos aspectos e características do modelo forneceu importantes subsídios para o desenvolvimento

do estudo e apoiou a avaliação da relevância da EMBRAPPII enquanto instrumento de política de CT&I no Brasil. A Tabela 12, a seguir, fornece uma visão geral de cada instrumento analisado no que diz respeito à quantidade de UE's e projetos avaliados, o período em que as avaliações ocorreram e os responsáveis pelas respostas e informações fornecidas.

Tabela 12 - Visão geral dos Instrumentos de Avaliação Parcial EMBRAPPII

| <b>Instrumento EMBRAPPII utilizado</b> | <b>Responsável pelas informações</b> | <b>Período da Avaliação</b> | <b>Quantidade de UE's avaliadas</b> | <b>Quantidade de Projetos avaliados</b> |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| <b>Questionário 1 - Q1</b>             | Diretor UE                           | 13/03/2018 - 07/11/2019     | 26                                  | NA                                      |
| <b>Questionário 2 - Q2</b>             | Coordenador do Projeto UE            | NA                          | NA                                  | NA                                      |
| <b>Questionário 3 - Q3</b>             | Empresa                              | 17/10/2017 - 25/11/2019     | NA                                  | 214                                     |
| <b>Questionário 4 - Q4</b>             | a) Consultor Técnico                 | 19/03/2018 - 26/11/2019     | NA                                  | 159                                     |
|  | b) Especialista Ad-Hoc               | 31/01/2018 - 14/12/2019     | NA                                  | 47                                      |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

Como percebe-se na tabela, o Instrumento Q1, ou o Questionário Q1 forneceu as respostas dos diretores de 26 UE's através de avaliações realizadas no período entre 13/03/2018 a 07/11/2019. O Instrumento Q2 não foi considerado e o Q3, cujo um único ponto foi observado, apoiou-se na análise de 214 projetos já finalizados. Os instrumentos Q4-a e Q4-b contemplam as respostas das avaliações realizadas pelos profissionais contratados externamente. O consultor técnico avaliou uma amostra com 159 projetos desenvolvidos em diferentes unidades no período de 19/03/2018 a 26/11/2019, enquanto a avaliação realizada pelo especialista forneceu informações apoiadas na avaliação de 47 projetos realizada conforme período indicado na tabela. As avaliações das unidades ou projetos desenvolvidos ocorreram em datas diferentes, de forma independente e os períodos informados indicam a data em que a primeira e a última avaliação ocorreram.

A análise quali-quantitativa do modelo de operação EMBRAPPII, portanto, apoiou-se na seleção, tratamento, organização e análise das informações e dados levantados pelos instrumentos de avaliação, descritos na seção anterior. Trata-se então, de uma análise quali-quantitativa das respostas fornecidas pelos diferentes atores envolvidos no processo, contidas nos diferentes questionários aplicados pela EMBRAPPII na avaliação parcial realizada em 2018 e 2019 e relacionadas à importantes aspectos e características do modelo.

Na próxima seção, é realizada a análise, apresentação e discussão dos principais pontos selecionados da avaliação parcial, buscando ampliar o conhecimento dos efeitos e consequências provocadas pelo modelo de operação da EMBRAPPII nas Unidades

credenciadas e nos projetos desenvolvidos, assim como analisar a satisfação das empresas contratantes dos projetos com o modelo utilizado, verificar sugestões para a potencialização dos investimentos das empresas e da intensidade tecnológica dos projetos e também apresentar alguns resultados gerais do modelo, entre outros.

## 4.2 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES SELECIONADAS, APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após definição e seleção dos principais pontos de interesse da avaliação parcial realizada pela EMBRAPPII, a análise das informações levantadas permitiu a identificação de vários resultados importantes que, para facilitar o entendimento e a discussão, foram divididos em dois grupos distintos: um grupo de informações relacionado aos principais impactos do modelo nas Unidades Embrapii's e outro, relacionado aos aspectos técnicos dos projetos desenvolvidos.

Desta forma, foi possível observar os pontos positivos e negativos do modelo e os aspectos e características que se alteraram com o credenciamento das instituições de pesquisas, comparar os projetos EMBRAPPII com outros tipos de projetos realizados pelas unidades, avaliar a geração de novas receitas e levantar as sugestões para a potencialização dos investimentos e da intensidade tecnológica dos projetos.

Por outro lado, a avaliação dos aspectos técnicos dos projetos buscou identificar as principais tecnologias desenvolvidas, sua abrangência e perspectiva de geração de inovação de acordo com as entregas e os resultados alcançados pelos projetos.

A seguir é realizado o detalhamento de como os dados foram organizados e de como se deu a análise e discussão dos principais efeitos e consequências do modelo de operação proposto pela EMBRAPPII nas unidades credenciadas e nos projetos desenvolvidos.

### **4.2.1 Principais efeitos e consequências do modelo de operação EMBRAPPII nas UE's**

Após a organização e tratamento dos dados, os resultados relacionados aos impactos sofrido pelas UE's ao realizar o credenciamento e aderir ao modelo de operação EMBRAPPII foram organizadas de acordo com os seguintes aspectos:

- a) pontos positivos e negativos do modelo de operação;
- b) características e aspectos que se alteraram positivamente para a unidade credenciada;

- c) comparação com outros projetos desenvolvidos pela unidade credenciada;
- d) geração de novas receitas;
- e) sugestões para a potencialização dos investimentos e da intensidade tecnológica; e
- f) resultados gerais.

A seguir, detalhamento da análise e discussão dos principais resultados observados.

#### *4.2.1.1 Pontos positivos e negativos do modelo de operação*

Quando analisados os pontos positivos e negativos do modelo de operação, através de pergunta aberta realizada aos diretores ou responsáveis das UE's, conforme questionamento número 38 e 39 do instrumento Q1, observou-se destaque à indicações de aspectos relacionados ao financiamento, ao mercado e à prospecção de clientes e à autonomia para tomada de decisões como os principais pontos positivos do modelo de operação EMBRAPPII.

A Tabela 13 apresenta o agrupamento e a consolidação das respostas fornecidas pelos diretores ou responsáveis de cada unidade. A primeira coluna refere-se à identificação numeral das 26 UE's avaliadas e a segunda apresenta o resumo das respostas fornecidas que, como pode se observar, muitas vezes considera como positivo mais de um aspecto. As colunas subsequentes representam os aspectos mais indicados pelos respondentes, assinalando-se com um "x" toda vez que determinado aspecto é indicado como positivo.

Considerando-se o conjunto das repostas, observa-se que aspectos relacionados ao financiamento obtiveram maior número de indicações, totalizando 15 respostas (positivo para 58% das unidades). Aspectos relacionados ao mercado e à prospecção de clientes com 11 considerações vem logo a seguir (para 42% das unidades), autonomia para tomada de decisões com 8 indicações, agilidade e menor burocracia com 7, gerenciamento de projetos com 6 e projetos de maior risco e complexidade com 03 indicações completam os principais pontos positivos do modelo de operação.

De acordo com os dados da tabela, percebe-se então, que os dois principais pontos positivos do modelo EMBRAPPII estão relacionados ao financiamento e a questões associadas ao mercado e à prospecção de clientes. Das 26 unidades pesquisadas, 58% delas, através das respostas de seus responsáveis, indicaram algum benefício com o formato do financiamento adotado, seja em relação a sua previsibilidade e fluxo constante dos recursos, inexistência de editais ou à facilidade e agilidade da liberação dos recursos, entre outros.

O segundo ponto positivo refere-se aos aspectos de mercado e prospecção de clientes. Conforme os dados da tabela, para 11 unidades (42%), o modelo EMBRAPPII agrega

benefícios na prospecção e no relacionamento das unidades com o mercado, justamente uma das fragilidades das unidades que, historicamente, não possuem cultura comercial e de negócios.

Por outro lado, conforme Tabela 14, os pontos negativos do modelo de operação, também na percepção dos diretores das UE's, referem-se à limitação de rubricas e itens financiáveis e à não previsão de recursos para manutenção, infraestrutura e despesas operacionais. Para 42% das unidades (11 indicações) a limitação de rubricas no projeto constitui o principal ponto negativo do modelo enquanto o não financiamento e previsão de recursos para manutenção, infraestrutura e despesas operacionais, é o segundo ponto negativo para 23% das unidades (6 indicações).

Estas e outras informações podem ser visualizadas na Tabela 14 onde encontramos ainda a indicação de outros aspectos considerados negativos, como por exemplo, a prestação de contas e o não custeio de treinamento e viagens, indicadas por 03 unidades, mesmo número de UE's que sinalizaram não haver nenhum aspecto negativo a ser considerado, o que representa 11,5% das unidades plenamente satisfeitas com o modelo.

Em ambas análises, para melhor apresentação das respostas e indicações fornecidas pelos diretores, foram suprimidos da tabela apresentada aspectos citados apenas 01 ou 02 vezes. Dessa maneira, foram citados ainda como aspectos positivos mas não contam nas tabelas a flexibilidade do modelo, a existência de demanda real do setor e a melhoria da capacidade gerencial das unidades, e, como aspectos negativos a restrição da área de atuação e a falta de recursos para prospecção e remuneração da equipe.

Chama a atenção que tanto na avaliação dos aspectos considerados positivos como negativos, não foi observado relevância e indicações associadas às estratégias de negócios, rotas tecnológicas, inteligência competitiva e patentária e ao desenvolvimento de competências e capacidades, aspectos que podem aumentar a complexidade e o caráter inovativo dos projetos.

Tabela 13 – Aspectos positivos do modelo de operação EMBRAPII

| UE's         | QUAIS ASPECTOS SÃO IDENTIFICADOS COMO POSITIVOS NO MODELO DE OPERAÇÃO EMBRAPII?  | Financiamento | Gerenciamento de Projetos | Mercado / Prospecção | Autonomia | Agilidade / Burocracia | Projetos de Alto Risco |
|--------------|--|---------------|---------------------------|----------------------|-----------|------------------------|------------------------|
| 1            | O financiamento e a ampliação da capacidade gerencial. A ampliação da capacitação em gerenciamento de projetos.        | X             | X                         |                      |           |                        |                        |
| 2            | Maior profissionalismo, foco no mercado e orientação ao cliente / Previsibilidade dos recursos / Autonomia e agilidade | X             |                           | X                    | X         | X                      |                        |
| 3            | Modelo de financiamento e a liberdade de negociação de propriedade intelectual dos produtos dos projetos.              | X             |                           |                      |           |                        |                        |
| 4            | A profissionalização dos processos de prospecção e gerenciamento de projetos   |               | X                         | X                    |           |                        |                        |
| 5            | A gestão por macro entregas envolvendo a necessidade de cartas de aceite das empresas.                                 |               | X                         |                      |           |                        |                        |
| 6            | Investimento financeiro da EMBRAPII nos projetos de inovação, garantia de satisfação do cliente.                       | X             |                           | X                    |           |                        |                        |
| 7            | Projetos de alto risco tecnológico, flexibilidade, autonomia da ICT e facilidade na liberação de recursos.             | X             |                           |                      | X         |                        | X                      |
| 8            | Recursos contínuo; Autonomia na contratação e na negociação; Proatividade na prospecção; demanda real do setor.        | X             |                           | X                    | X         |                        |                        |
| 9            | Autonomia, processo desburocratizado, dinheiro rápido e a forma de condução das auditorias técnicas e financeiras      | X             |                           |                      | X         | X                      |                        |
| 10           | Propaganda feita pela EMBRAPII e o financiamento dos projetos  | X             |                           | X                    |           |                        |                        |
| 11           | Autonomia da Unidade EMBRAPII em definir e contratar projetos e disponibilidade de recursos                            | X             |                           |                      | X         |                        |                        |
| 12           | Prospecção e gestão de projetos  |               | X                         | X                    |           |                        |                        |
| 13           | Sistematica de negociação e registro de indicadores.   |               |                           | X                    |           |                        |                        |
| 14           | Agilidade para iniciar os projetos e completa aderência de escôpo à necessidade da empresa.                            |               |                           |                      |           | X                      |                        |
| 15           | Sem prazo para apresentar propostas de projetos. Autonomia da EU. Prospecção nacional                                  | X             |                           | X                    | X         |                        |                        |
| 16           | A autonomia. Como um novo modelo de interação com a indústria, todos os processos e diretrizes foram adaptados.        |               |                           |                      | X         |                        |                        |
| 17           | A agilidade na obtenção dos recursos   | X             |                           |                      |           |                        |                        |
| 18           | A agilidade da liberação de recursos   | X             |                           |                      |           |                        |                        |
| 19           | Aumentou base de clientes e contração de projetos, diminuiu o tempo de aprovação e contratação. Acesso as parcerias    |               |                           | X                    |           | X                      |                        |
| 20           | Ausência de burocracia para o cliente; disponibilidade imediata de recursos da EMBRAPII                                | X             |                           |                      |           | X                      |                        |
| 21           | Flexibilidade e agilidade do modelo; aumento da escala dos projetos de P&D e compartilhamento dos custos e riscos      | X             |                           |                      |           | X                      | X                      |
| 22           | Promoção das ICTs / prospecção / aumento da competitividade / projetos de maior porte e complexidade                   |               |                           | X                    |           |                        | X                      |
| 23           | Celeridade na negociação com as empresas.  |               |                           |                      |           | X                      |                        |
| 24           | Autonomia para definir e contratar projetos / Disponibilidade imediata dos recursos / Melhor remuneração da equipe     | X             |                           |                      | X         |                        |                        |
| 25           | Temos um prospector de projetos e agora teremos um gestor de projetos  |               | X                         | X                    |           |                        |                        |
| 26           | Cultura de metas e entregas oriundas da experiência do seu coordenador foi acentuada ao tornar-se Unidade Embrapii.    |               | X                         |                      |           |                        |                        |
| <b>TOTAL</b> |  | <b>15</b>     | <b>6</b>                  | <b>11</b>            | <b>8</b>  | <b>7</b>               | <b>3</b>               |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPII.

Tabela 14 – Aspectos negativos do modelo de operação EMBRAPII

| UE's         | QUAIS ASPECTOS SÃO IDENTIFICADOS COMO NEGATIVOS NO MODELO DE OPERAÇÃO EMBRAPII?  | Limitação de rúblicas no projeto | Não financia manutenção, infra e despesas operacionais | Prestação de contas | Não custeia treinamentos e viagens | Não identifica/ NA |
|--------------|--|----------------------------------|--|---------------------|------------------------------------|--------------------|
| 1            | Estreitamento da área de credenciamento.   |                                  |  |                     |                                    |                    |
| 2            | Não se aplica.   |                                  |  |                     |                                    | X                  |
| 3            | Pouca flexibilidade para uso de recursos para aquisição de bens de capital que irão compor solução final                               | X                                |  |                     |                                    |                    |
| 4            | Ausência de recursos destinados a manutenção da infraestrutura tecnológica (parcerias com outros órgão de fomento).                    |                                  | X  |                     |                                    |                    |
| 5            | Não poder utilizar recursos do projeto para compra e/ou manutenção de equipamentos   | X                                | X  |                     |                                    |                    |
| 6            | Restrição à compra de equipamentos (quando possível, a empresa realiza a aquisição e o custo não é contabilizado no projeto).          | X                                |  |                     |                                    |                    |
| 7            | Impossibilidade de contratar serviços de manutenção e aquisição de equipamento   | X                                | X  |                     |                                    |                    |
| 8            | Falta de recurso inicial para a prospecção e contratação dos primeiros projetos. Falta de processos padrões para as unidades           |                                  |  |                     |                                    |                    |
| 9            | Impossibilidade de compra de equipamentos, software / Lentidão no envio de recursos pelos parceiros da EMBRAPII, como SEBRAE           | X                                |  |                     |                                    |                    |
| 10           | Conjunto limitado de itens financiáveis / % insuficiente para despesas operacionais / contrapartida da empresa segue as mesmas regras. | X                                | X  | X                   |                                    |                    |
| 11           | O longo tempo de resposta as empresas demandantes.   |                                  |  |                     |                                    |                    |
| 12           | Limitação da rubrica dos recursos.(Busca-se outras formas de financiamento da unidade).  | X                                |  |                     |                                    |                    |
| 13           | Crescente aumento de demandas de informações por parte da EMBRAPII sobrecarrega a estrutura enxuta.                                    |                                  |  |                     |                                    |                    |
| 14           | Reclamações por não conseguirmos cobrir todas as atividades organizacionais (desenvolvimento de software, por exemplo)                 | X                                |  |                     |                                    |                    |
| 15           | Trabalhar com valor hora dos pesquisadores (diversificação da forma de contratação de projetos da carteira )                           |                                  |  |                     |                                    |                    |
| 16           | O momento político e econômico tem influenciado muito na prospecção e captação de projetos e no fechamento de parcerias.               |                                  |  |                     |                                    |                    |
| 17           | A ausência de recursos para aquisição de maquinários e para a manutenção de infra  | X                                | X  |                     |                                    |                    |
| 18           | A impossibilidade de aquisição de equipamentos.  | X                                |  |                     |                                    |                    |
| 19           | Não identificamos aspectos negativos no modelo de operação como Unidade Embrapii.  |                                  |  |                     |                                    | X                  |
| 20           | Burocracia na prestação de contas / impossibilidade da Unidade auferir lucro na execução do projeto                                    |                                  |  | X                   |                                    |                    |
| 21           | Não prevê aquisição de equipamentos e manutenção dos utilizados / Não cobre os custos de treinamento                                   | X                                | X  |                     | X                                  |                    |
| 22           | Prestação de contas bastante complexa, regramento EMBRAPII impacta os recursos de outras fontes.                                       |                                  |  | X                   |                                    |                    |
| 23           | Temática restritiva (Proposta de ampliação de escopo).   |                                  |  |                     |                                    |                    |
| 24           | Aporte financeiro limitado (R\$ 2,0 milhões) / Dificuldade de contratação CLT/ Não cobre participação em congressos.                   |                                  |  |                     | X                                  |                    |
| 25           | Equipe precisa ser reciclada de acordo com as necessidades (Estamos fazendo isto agora).   |                                  |  |                     | X                                  |                    |
| 26           | Não identificamos aspectos negativos no modelo de operação da Embrapii   |                                  |  |                     |                                    | X                  |
| <b>TOTAL</b> |  | <b>11</b>                        | <b>6</b>   | <b>3</b>            | <b>3</b>                           | <b>3</b>           |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPII.

#### 4.2.1.2 Aspectos e características que se alteraram positivamente

Outro ponto de análise refere-se à avaliação dos aspectos e características que se alteraram positivamente com o credenciamento da instituição de ciência e tecnologia e atendimento ao modelo de operação proposto pela EMBRAPPII. Características e aspectos como autonomia na tomada de decisão, gestão de desenvolvimento de produtos, produção de P&D, entre outros, foram avaliadas junto aos diretores das UE's.

Para cada característica ou aspecto alterado, as respostas deveriam indicar o momento em que teria ocorrido a mudança se, já no credenciamento, ou após o primeiro, segundo, terceiro ou quarto ano de operação. Para os aspectos e as características considerados não alterados, nenhuma opção deveria ser selecionada, retornando o item avaliado em branco, sem respostas.

A Tabela 15 apresenta a distribuição das respostas fornecidas pelos diretores das 26 UE's em relação aos aspectos e características que se alteraram e o momento em que a mudança foi observada. A última coluna da tabela refere-se ao percentual das unidades que não perceberam alteração do aspecto ou da característica avaliada.

Tabela 15 - Aspectos e características que se alteraram com o credenciamento (% UE's)

| ASPECTOS E CARACTERÍSTICAS AVALIADAS          | MOMENTO EM QUE SE OBSERVOU A ALTERAÇÃO |                         |                          |                          |                          | Não se alterou |
|---|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
|   | Credenciamento                         | Após 01 ano de operação | Após 02 anos de operação | Após 03 anos de operação | Após 04 anos de operação |                |
| Autonomia na tomada de decisão                | 46%                                    | 8%                      | 11%                      | 0%                       | 4%                       | 31%            |
| Capacidade de geração de soluções técnicas    | 27%                                    | 15%                     | 12%                      | 0%                       | 0%                       | 46%            |
| Gestão de Desenvolvimento de Produtos         | 15%                                    | 15%                     | 15%                      | 4%                       | 4%                       | 46%            |
| Assertividade dos prazos de conclusão         | 27%                                    | 12%                     | 12%                      | 4%                       | 4%                       | 42%            |
| Prontidão no atendimento ao cliente           | 42%                                    | 15%                     | 4%                       | 0%                       | 4%                       | 35%            |
| Menor rotatividade da equipe executora        | 15%                                    | 0%                      | 19%                      | 4%                       | 0%                       | 62%            |
| Capacidade de desenvolver soluções técnicas   | 23%                                    | 19%                     | 8%                       | 4%                       | 0%                       | 46%            |
| Capacidade de comunicação externa             | 42%                                    | 19%                     | 8%                       | 8%                       | 4%                       | 19%            |
| Produção de P&D                               | 31%                                    | 8%                      | 8%                       | 0%                       | 4%                       | 50%            |
| Gestão Administrativa e Financeira            | 46%                                    | 23%                     | 8%                       | 0%                       | 4%                       | 19%            |
| Exploração de Oportunidade de geração de PI   | 23%                                    | 19%                     | 8%                       | 8%                       | 12%                      | 31%            |
| Motivação e comprometimento com os resultados | 27%                                    | 31%                     | 12%                      | 0%                       | 4%                       | 27%            |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

Os dados da tabela mostram que os aspectos e características que mais se alteraram positivamente foram a capacidade de comunicação externa e a gestão administrativa e financeira dos projetos para 81% das unidades, sendo que a melhoria foi observada já no credenciamento para 42% das unidades no que se refere à comunicação e 46% das unidades no que se refere à gestão. Para 73% das unidades,

outro aspecto que melhorou com o credenciamento foi a motivação e o comprometimento com os resultados e para 69% delas a autonomia na tomada de decisão e a exploração de oportunidades de geração de PI também se alteraram positivamente ao tornar-se uma UE.

Por outro lado, alguns aspectos e características foram considerados sem alteração para uma quantidade significativa de unidades. Para 62% delas o credenciamento não diminuiu a rotatividade da equipe executora, o que vai contra o modelo pois compromete a retenção de competências técnicas desenvolvidas e já aplicadas. Para 50% das unidades não houve melhora na produção de P&D e para 46% delas a geração e o desenvolvimento de soluções técnicas e a gestão de desenvolvimento também não se alteraram positivamente.

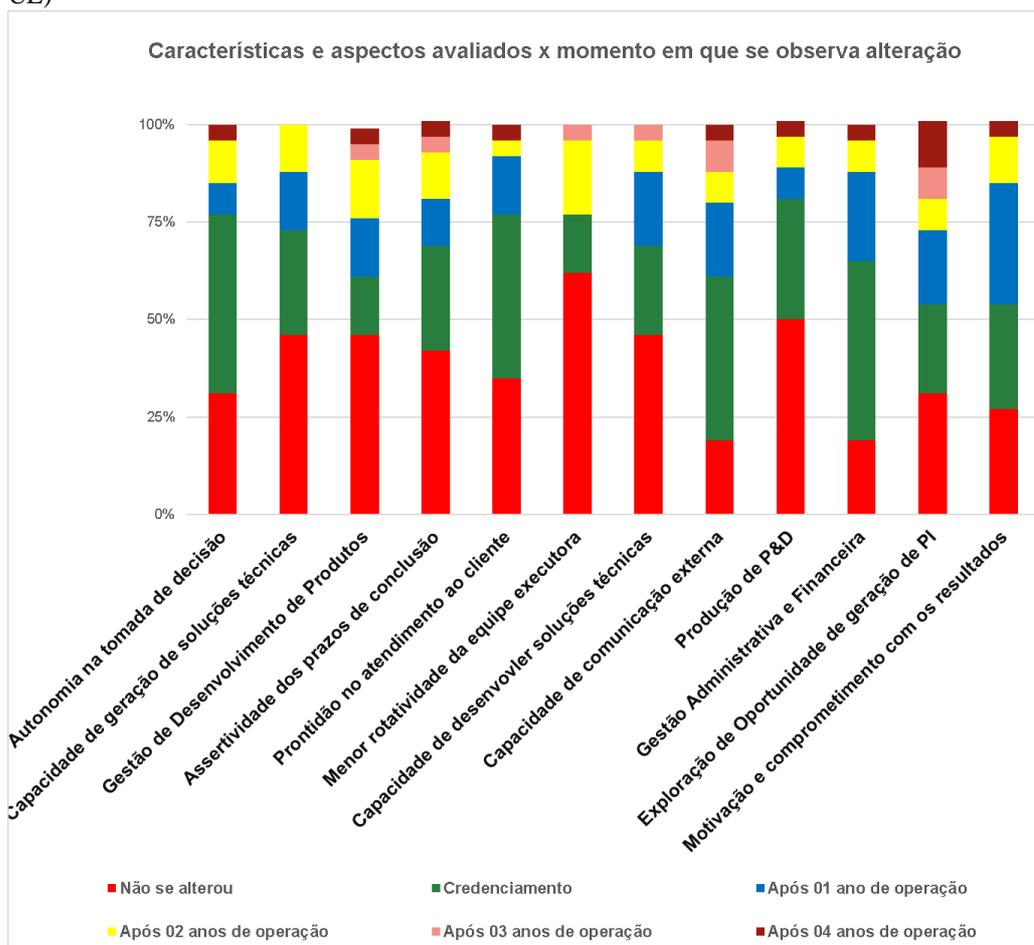
Contudo, importante enfatizar que o fato de não haver alteração, não representa necessariamente um resultado negativo e sim, que a experiência obtida pela unidade com o (s) projeto (s) desenvolvido (s) no âmbito do modelo EMBRAPII até o momento da avaliação não se mostraram superiores aos projetos por ela já desenvolvidos ao longo dos anos. Talvez seja necessário rever a forma como estes aspectos e características estão sendo avaliados, considerando-se, por exemplo o estágio de maturidade das respectivas Unidades Embrapii's, algo que não foi possível em função do carácter anônimo dos dados recebidos.

O Gráfico 9 apoia a visualização dos resultados. Em vermelho, estão destacados os resultados que, segundo os diretores das UE's, não se alteraram com o modelo EMBRAPII. As demais cores (e resultados) dizem respeito à proporção das unidades que perceberam melhoria nas características e aspectos e os seus respectivos momentos.

Os resultados levam ao entendimento de que as principais melhorias alcançadas ao se tornar uma UE estão mais associadas a questões de comunicação e gestão operacional, administrativa e de projetos do que à características e aspectos associados à complexidade e capacidade de geração e desenvolvimento de soluções técnicas e à manutenção da equipe de desenvolvimento.

Segundo os valores apresentados, a exploração de oportunidades de PI configura único aspecto mais avançado relacionado à inovação e que representou melhoria com o credenciamento na EMBRAPII. Por outro lado, a geração e o desenvolvimento de soluções técnicas e produção de P&D, como visto, não apresentam melhoria para aproximadamente metade das unidades avaliadas.

Gráfico 9 – Aspectos e características que se alteraram positivamente com o credenciamento (em % de UE)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

Outra consideração importante está relacionada à diminuição da rotatividade da equipe executora que, como visto, para 62% das UE's não houve alteração neste aspecto ao se tornar uma unidade credenciada, mesmo com a alteração positiva observada na motivação e comprometimento com os resultados.

A melhoria da motivação e do comprometimento não são suficientes para aumentar a retenção dos talentos e competências. Importante destacar que tal dificuldade pode estar associada não ao modelo de operação proposto e sim ao regramento e legislação das instituições de pesquisa que muitas vezes não permitem a efetivação do pesquisador via contratação pela Consolidação da Leis Trabalhistas (CLT), resultando muitas vezes em uma contratação temporária e relacionada apenas à um projeto específico.

Isto evidencia um ponto que precisa ser melhor entendido e talvez ajustado, uma vez que a rotatividade vai contra o modelo proposto pois compromete a retenção de competências técnicas desenvolvidas e já aplicadas, a menos que as capacidades e

competências estejam fluindo para fazer parte da equipe industrial, através de possíveis contratações da equipe executora do projeto.

Associado à investigação anterior, os diretores também deveriam informar quais características haviam piorado ou diminuído com o credenciamento na EMBRAPPII. A avaliação deste ponto também se deu na forma de pergunta aberta, resultando em uma matriz com as respostas, neste caso com menor número de indicações.

Conforme dados apresentados na Tabela 16, para 61,5% das UE's (16 unidades) nenhuma característica piorou ao tornar-se operador EMBRAPPII. Outras 05 unidades retornaram não se aplica, 03 unidades não responderam, deixando em branco o campo de resposta. Apenas 02 aspectos foram indicados como pior, cada um citado uma única vez, por unidades diferentes: tomada de decisão e a gestão administrativa e financeira dos projetos.

Tabela 16 - Características que pioraram ou diminuíram com o credenciamento (% UE's)

| UE's         | Características que pioraram ou diminuíram informando possíveis causas. (se aplicável)                              | Tomada de decisão | Gestão adm/financeira | NA       | Não houve piora | Em Branco |
|--------------|---|-------------------|-----------------------|----------|-----------------|-----------|
| 1            | Tomada de decisão devido a necessidade de negociação constante com os clientes.                                     | x                 |                       |          |                 |           |
| 2            | Não se aplica   |                   |                       | x        |                 |           |
| 3            | Não houve piora nas características.  |                   |                       |          | x               |           |
| 4            |   |                   |                       |          |                 | x         |
| 5            |   |                   |                       |          |                 | x         |
| 6            |   |                   |                       |          |                 | x         |
| 7            | Gestão de ativos, de compliance...não são diretamente influenciados.. não pioraram, nem melhoraram.                 |                   |                       |          | x               |           |
| 8            | Não houve nenhuma característica ou processo que piorou após a aprovação da Unidade EMBRAPPII                       |                   |                       |          | x               |           |
| 9            | Não aplicável.  |                   |                       | x        |                 |           |
| 10           | Não houve mudança nessas características.   |                   |                       |          | x               |           |
| 11           | Não aplicável.  |                   |                       | x        |                 |           |
| 12           | Não houve piora, pelo contrário, a unidade foi motivada a desenvolver novas práticas de melhoria.                   |                   |                       |          | x               |           |
| 13           | Não se aplica.  |                   |                       | x        |                 |           |
| 14           | Não houve significativa alteração nas características organizacionais devido à realização de projetos pela Unidade. |                   |                       |          | x               |           |
| 15           | Nã houveram pioras ou diminuição.   |                   |                       |          | x               |           |
| 16           | Nada foi observado.   |                   |                       |          | x               |           |
| 17           | Dos pontos levantados não houveram pioras. Ou permaneceu igual ou não há.   |                   |                       |          | x               |           |
| 18           | As características não marcadas não se modificaram. Não houve piora em nenhum item.                                 |                   |                       |          | x               |           |
| 19           | As características...não significa que pioram ou diminuíram e sim que sob a ótica da gestão não se alteraram.       |                   |                       |          | x               |           |
| 20           | Entendemos que não houve piora, os itens não assinalados mantiveram-se no mesmo patamar.                            |                   |                       |          | x               |           |
| 21           | não houve característica que piorou   |                   |                       |          | x               |           |
| 22           | A "Gestão Administrativa e Financeira" foi bastante prejudicada...  |                   | x                     |          |                 |           |
| 23           | As respostas não assinaladas indicam uma igualdade de desempenho entre os critérios anteriores à UE.                |                   |                       |          | x               |           |
| 24           | Sem evidência de características que pioraram ou diminuiriam com a operação da Unidade EMBRAPPII.                   |                   |                       |          | x               |           |
| 25           | ....estabelecimento de cronogramas e as expectativas mudou ao longo do projeto... adaptações implementadas.         |                   |                       | x        |                 |           |
| 26           | Não identificamos características que tenham piorado em função de nos tornarmos uma Unidade Embrapii.               |                   |                       |          | x               |           |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>1</b>          | <b>1</b>              | <b>5</b> | <b>16</b>       | <b>3</b>  |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

De maneira geral, pode-se perceber que o credenciamento como UE não resulta em piora de características ou aspectos de forma expressiva, apenas reduzidas indicações realizadas de forma pontual e restrita. Por outro lado, observou-se que alguns aspectos precisam melhor entendimento: a dificuldade para melhorar a retenção dos talentos e o fato de que para aproximadamente metade das unidades o modelo não

acrescentou melhoria em aspectos relacionados a geração e desenvolvimento de soluções técnicas e produção de P&D.

#### 4.2.1.3 Comparação com outros projetos desenvolvidos pela Unidade

A comparação de características dos projetos de P&D desenvolvidos no modelo EMBRAPPII com as características observadas em outros projetos de P&D executados pela instituição credenciada também permite observações importantes.

Características como a intensidade tecnológica dos projetos, risco técnico envolvido, interação com o demandante, entre outras, foram avaliadas. Semelhantemente ao realizado na análise anterior, uma vez considerada determinada característica como sendo melhor, em relação aos outros projetos desenvolvidos pela unidade credenciada, o diretor da UE deveria indicar quando a melhoria foi observada: já no momento do credenciamento da unidade, 01 ano após o credenciamento, 02, 03, ou 04 anos após o credenciamento. Caso a característica fosse menor ou pior, não deveria ser selecionada, deixando a resposta em branco.

Os resultados das características analisadas são apresentados na Tabela 17, onde se observa que o nível de interação com o demandante, o comprometimento com as entregas, a autonomia na tomada de decisão e o nível de eficiência da gestão de projetos, para 42%, 38%, 35% e 35% das unidades, respectivamente, são as características que se mostraram melhor, quando comparadas a outros projetos, já no credenciamento da unidade.

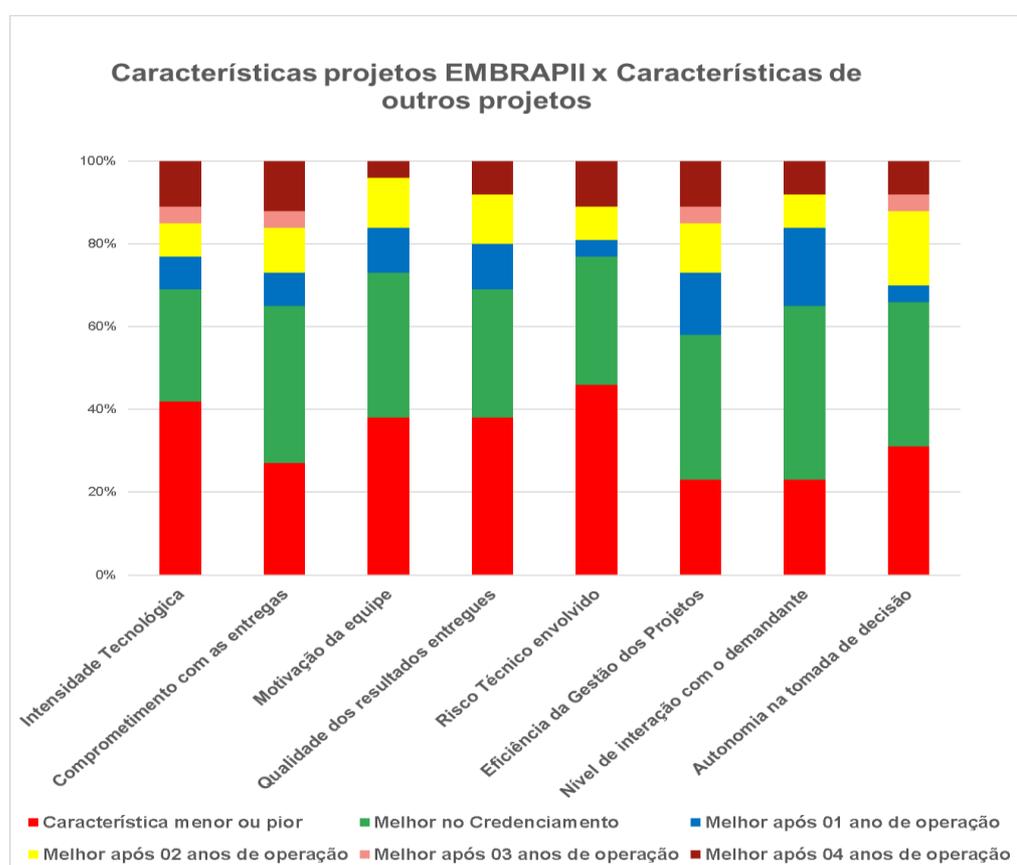
Tabela 17 - Comparação das características dos projetos EMBRAPPII com outros projetos (% UE's)

| CARACTERÍSTICAS AVALIADAS           | COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS PROJETOS EMBRAPPII X OUTROS PROJETOS DESENVOLVIDOS |                                |                                 |                                 |                                 |                              |
|-------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
|                                     | Melhor no Credenciamento  | Melhor após 01 ano de operação | Melhor após 02 anos de operação | Melhor após 03 anos de operação | Melhor após 04 anos de operação | Característica menor ou pior |
| Intensidade Tecnológica             | 27%   | 8%                             | 8%                              | 4%                              | 11%                             | 42%                          |
| Comprometimento com as entregas     | 38%   | 8%                             | 11%                             | 4%                              | 12%                             | 27%                          |
| Motivação da equipe                 | 35%   | 11%                            | 12%                             | 0%                              | 4%                              | 38%                          |
| Qualidade dos resultados entregues  | 31%   | 11%                            | 12%                             | 0%                              | 8%                              | 38%                          |
| Risco Técnico envolvido             | 31%   | 4%                             | 8%                              | 0%                              | 11%                             | 46%                          |
| Eficiência da Gestão dos Projetos   | 35%   | 15%                            | 12%                             | 4%                              | 11%                             | 23%                          |
| Nível de interação com o demandante | 42%   | 19%                            | 8%                              | 0%                              | 8%                              | 23%                          |
| Autonomia na tomada de decisão      | 35%   | 4%                             | 18%                             | 4%                              | 8%                              | 31%                          |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

Quando considerada a totalidade das respostas, levando-se em conta todos os períodos de tempo analisados, estas características foram indicadas como melhor por 77%, 73%, 69% e 77% das unidades respectivamente. Por outro lado, observa-se ainda que o risco técnico envolvido, a intensidade tecnológica, a motivação da equipe e a qualidade dos resultados entregues são características que para 46%, 42%, 38% e 38% das unidades respectivamente, se mostraram menor ou pior nos projetos EMBRAP II quando comparadas a outros projetos. O Gráfico 10, a seguir, permite melhor visualização destes resultados.

Gráfico 10 – Comparação das características dos projetos EMBRAP II x outros projetos (% de UE's)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAP II.

Mais uma vez, os resultados levam ao entendimento de que as melhores características dos projetos EMBRAP II (interação com o demandante, comprometimento com as entregas, autonomia na tomada de decisão e nível de eficiência da gestão de projetos) estão mais associadas à questões de gestão operacional, administrativa e de gerenciamento de projetos do que a características e aspectos associados à complexidade das soluções e projetos desenvolvidos, dado principalmente

por características como o risco técnico e a intensidade tecnológica envolvida, considerada menor ou pior na EMBRAPPII do que em outros projetos, por aproximadamente metade das unidades avaliadas.

Associado ainda à comparação das características dos projetos da EMBRAPPII em relação aos outros projetos desenvolvidos pela unidade, levantou-se também, através de pergunta aberta, quais características pioraram e as possíveis causas. Cada respondente poderia citar mais de uma característica.

Para 11 UE's (42% das unidades pesquisadas), não houve piora em nenhuma característica dos projetos EMBRAPPII. Para 04 unidades houve piora na autonomia para tomada de decisões, citando como possíveis causas: a necessidade constante de negociação com as empresas, que nem sempre optam por decisões consideradas mais adequadas tecnologicamente; o maior regramento dado pelo PMO ao gerente de projeto; e as decisões na execução do projeto de P&D tornarem-se mais burocráticas.

Para 03 unidades, a motivação da equipe foi citada como característica que também piorou, sendo possíveis causas o maior regramento e burocracia dos projetos EMBRAPPII. Outras 02 unidades consideraram que os riscos dos projetos aumentaram, uma vez que os projetos também aumentaram sua intensidade tecnológica.

#### *4.2.1.4 Geração de novas receitas e proporção do faturamento EMBRAPPII*

A avaliação deste aspecto busca medir o quanto o desenvolvimento dos projetos nos moldes do modelo EMBRAPPII está alavancando a receita da UE na medida em que a empresa contratante do projeto pode contratar também outros tipos de serviços ou fechar possíveis acordos tecnológicos com a unidade.

A Tabela 18 apresenta os valores consolidados da avaliação realizada junto às 26 UE's. Observa-se que 76,93% das unidades (isto é, 20 UE's) indicaram a contratação de novos projetos de P&D como a principal modalidade de geração de receita adicional. Isso demonstra a satisfação com o trabalho desenvolvido no projeto regado pelo modelo EMBRAPPII e evidencia o fortalecimento da parceria com o desenvolvimento de outros projetos em conjunto.

As outras modalidades de serviços ou acordos tecnológicos não apresentam bons resultados gerados. Apresentam, contudo, uma boa expectativa para geração futura, principalmente o pagamento de royalties.

Tabela 18 - Geração de novas receitas (em % de UE's)

| GERAÇÃO DE NOVAS RECEITAS     | MODALIDADES DE SERVIÇOS E ACORDOS TECNOLÓGICOS |                       |               |               |                 |
|-------------------------------|--|-----------------------|---------------|---------------|-----------------|
|                               | ROYALTIES                                      | SERVIÇOS TECNOLÓGICOS | TREINAMENTOS  | CONSULTORIAS  | PROJETOS DE P&D |
| Não gerou mas tende a gerar   | 84,60%   | 46,15%                | 50,00%        | 50,00%        | 23,07%          |
| Não gerou e não tende a gerar | 7,70%  | 19,23%                | 26,92%        | 23,07%        | -               |
| Gera ou gerou                 | <b>7,70%</b>                                   | <b>34,61%</b>         | <b>23,08%</b> | <b>26,93%</b> | <b>76,93%</b>   |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

Contudo, se as expectativas de geração de novas receitas se concretizarem, além de todas as modalidades apresentarem excelentes resultados em termos de geração de renda adicional para a unidade, representará também uma forte aproximação e relacionamento entre as empresas e as unidades de pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos.

A potencialização das receitas nas diversas modalidades de serviços ofertados pelas unidades, principalmente a potencialização das receitas através de acordos tecnológicos e o aumento da realização de treinamentos, entre UE's e as empresas, constituem um importante indicador para a mensuração de uma maior efetividade e amplitude do modelo EMBRAPPII, enquanto instrumento de política de inovação. O primeiro porquê está associado à capacidade da UE de gerar mais soluções técnicas e melhorar a produção de P&D e o segundo porquê envolve diretamente a geração de capacidades tecnológicas junto às empresas que, como vimos no referencial teórico, é uma das necessidades da indústria nacional.

Outro aspecto financeiro analisado, refere-se à participação do faturamento gerado pelos projetos EMBRAPPII em relação ao total do faturamento em projetos de P&D desenvolvidos pela unidade credenciada. Os valores da Tabela 19 foram obtidos através do Instrumento Q1 e contemplam informações fornecidas pelos diretores das UE's.

Trata-se de um acompanhamento bastante delicado uma vez que não existe uma orientação contábil unificada por parte da EMBRAPPII e os valores informados podem ter sido estimados considerando-se diferentes bases de dados em cada unidade, o que pode distorcer os resultados.

De qualquer forma, a Tabela 19 permite algumas observações interessantes, como, por exemplo, a evolução da média consolidada dos resultados anuais, evidenciando um aumento da importância da participação EMBRAPPII no faturamento

total das unidades, partindo de 15% no primeiro ano de credenciamento para 34% no quinto ano de acompanhamento, com média para o período de 29%.

Quando observados os valores de forma individual, nota-se algumas inconsistências que precisam ser sanadas: a informação não é fornecida por todas unidades (05 unidades não informaram), outras informam de forma descontínua, ou ainda de forma não confiável, como, por exemplo, o resultado informado pela UE de número 4 que forneceu o mesmo resultado de 80% em todos os anos analisados.

Tabela 19 - Participação do faturamento dos projetos EMBRAPPII no faturamento total de projetos em P&D da Unidade (em %)

| UE's               | ANO 1        | ANO 2        | ANO 3        | ANO 4        | ANO 5        | MÉDIA UE      |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 1                  | -            | 18%          | -            | -            | -            | 18,0%         |
| 2                  | 28%          | 75%          | 82%          | 86%          | -            | 67,8%         |
| 3                  | -            | 20%          | 52%          | -            | -            | 36,0%         |
| 4                  | 80%          | 80%          | 80%          | -            | -            | 80,0%         |
| 5                  | -            | -            | -            | -            | -            | Não informado |
| 6                  | -            | 47%          | -            | -            | -            | 47,0%         |
| 7                  | 14%          | 25%          | 26%          | -            | -            | 21,7%         |
| 8                  | 0%           | 5%           | 76%          | -            | -            | 27,0%         |
| 9                  | 6%           | 16%          | -            | -            | -            | 11,0%         |
| 10                 | 3%           | 5%           | 3%           | -            | -            | 3,7%          |
| 11                 | 56%          | 69%          | 58%          | -            | -            | 61,0%         |
| 12                 | 0%           | 5%           | -            | -            | -            | 2,5%          |
| 13                 | -            | -            | -            | -            | -            | Não informado |
| 14                 | 34%          | 7%           | 9%           | -            | -            | 16,3%         |
| 15                 | -            | -            | 25%          | 54%          | -            | 39,5%         |
| 16                 | 13%          | 56%          | -            | -            | -            | 34,3%         |
| 17                 | 0%           | 21%          | 2%           | -            | -            | 7,7%          |
| 18                 | -            | -            | -            | -            | -            | Não informado |
| 19                 | 15%          | 19%          | 37%          | 59%          | -            | 32,5%         |
| 20                 | 1%           | 4%           | 3%           | 5%           | 4%           | 3,2%          |
| 21                 | 0%           | 20%          | 18%          | 41%          | 73%          | 30,4%         |
| 22                 | 0%           | 5%           | 29%          | 25%          | 26%          | 16,8%         |
| 23                 | 5%           | 29%          | 37%          | -            | -            | 23,5%         |
| 24                 | 0%           | 29%          | 21%          | 59%          | -            | 27,0%         |
| 25                 | -            | -            | -            | -            | -            | Não informado |
| 26                 | < que 1%     | < que 1%     | -            | -            | -            | Não informado |
| <b>MÉDIA TOTAL</b> | <b>14 9%</b> | <b>27 7%</b> | <b>34 8%</b> | <b>46 9%</b> | <b>34 3%</b> | <b>28 9%</b>  |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

Por outro lado, algumas unidades apresentam aparente consistência e continuidade nas informações prestadas, alcançando valores médios muito interessantes, como por exemplo as unidades identificadas como 2 e 11, que apresentam % médio da participação EMBRAPPII de 68% e 61% respectivamente.

De maneira geral os valores observados permitem atribuir diferentes relevâncias da EMBRAPPII na composição do faturamento de cada unidade credenciada. Importante estabelecer critérios de mensuração e acompanhamento mais uniformes, permitindo maior clareza, consistência e segurança na análise dos dados e resultados. Além disso,

importante também ampliar a base de dados considerando o conjunto total de unidades credenciadas, o que constitui mais uma oportunidade de estudo futuro.

#### *4.2.1.5 Sugestões de como potencializar os investimentos em P&D e a intensidade tecnológica dos projetos*

Assim como realizado na avaliação dos aspectos e características identificados como positivos ou negativos no modelo de operação EMBRAPPII, também foi solicitado aos diretores das UE's, na forma de pergunta aberta, sugestões de como o modelo EMBRAPPII pode potencializar o investimento da indústria em pesquisa, desenvolvimento e inovação e a intensidade tecnológica dos projetos realizados.

Em relação a como potencializar o investimento da indústria em PD&I, observou-se, após a organização e análise das informações, a indicação para a ampliação das rubricas dos gastos permitidos pelo modelo EMBRAPPII como o principal ajuste necessário. Isto para 35% das UE's avaliadas. Assim, segundo os diretores, seria possível maior flexibilização para aquisição de equipamentos e softwares, manutenção da equipe e dos equipamentos.

Para 31% das UE's (08 indicações) foi sinalizada a necessidade de ampliação da cooperação com órgãos e instituições de fomento visando, entre outras, ampliar as formas de financiamento para a contrapartida financeira realizada pela empresa ou ainda aumentar a participação dos recursos não reembolsáveis no projeto. Como exemplo, citam a parceria realizada com o Sebrae, referida por 04 unidades.

Por fim, ainda entre as sugestões mais indicadas para potencializar os investimentos em PD&I, 27% das UE's sinalizam a necessidade de ações para aproximar as empresas e as unidades. Sugerem auxílio na prospecção direta ou na realização de workshops e rodadas de negócios, o que mais uma vez evidencia certa dificuldade das unidades no que diz respeito aos aspectos comerciais. As ICT's não têm uma estrutura definida e competências relacionadas a esta importante área de prospecção de oportunidade e negócios, necessitando desta forma do apoio da EMBRAPPII.

Em relação ao segundo aspecto, como o modelo pode aumentar a intensidade tecnológica na indústria, 27% das UE's indicaram a cooperação com órgãos, empresas e centros de P&D de países mais avançados, 19% indicaram maior divulgação dos cases de sucesso e 15% das UE's sinalizaram a construção de um arranjo que permita a

compra e a manutenção de equipamentos, possíveis com a ampliação das rubricas de gastos dos projetos.

As sugestões fornecidas apresentaram uma diversidade muito grande, envolvendo ainda apoio a projetos para além da faixa de TRL 6, eventos direcionados a setores e empresas específicas e qualificação e treinamento de alto nível.

Chama atenção, para ambos os casos de potencialização analisados, que aspectos relevantes e relacionados à maior complexidade técnica dos projetos ou estratégias para prospecção de oportunidades e desenvolvimento de competências e capacidades apresentem mínima sinalização. Nesse sentido, a disponibilização de um sistema de inteligência competitiva e base de patentes, formação de roadmap tecnológico, uso de especialistas em negócios aparecem com apenas 01 indicação. A própria criação, manutenção e/ou amadurecimento da cultura de inovação nas empresas e unidades foi citada por apenas 03 unidades.

Estes aspectos devem receber maior inserção na estratégia de prospecção e seleção de novas oportunidades de desenvolvimento e aumento da complexidade técnica dos projetos contratados. Assim seria possível aumentar o número de projetos com TRL 3 ou 4, a discussão sobre as possíveis soluções, a contribuição técnica da equipe e o número de acordos tecnológicos e treinamentos de vanguarda realizados.

#### *4.2.1.6 Resultados Gerais*

Após análise, apresentação e discussão de uma série de aspectos e características ligadas à UE e à comparação dos projetos desenvolvidos, com informações e dados obtidos da avaliação parcial realizada pela EMBRAPPII, finalizamos esta seção com o destaque a alguns resultados globais ainda não apresentados.

De maneira geral, observou-se que, para 92,30% das unidades pesquisadas, o modelo EMBRAPPII influencia de maneira positiva o nível de satisfação das empresas contratantes e o aumento da competência técnica da unidade. Para 69% das unidades, a especialização temática (área de competência) contribui para a eficácia operacional da unidade e, para 96,15% delas, o modelo é importante para aumentar a competência em gerenciamento de projetos.

Importante esta capacidade do modelo em atender o nível de satisfação das empresas e também em aumentar a competência técnica da unidade credenciada.

Contudo, percebe-se itens considerados e associados a processos e ferramentas de gestão ainda com bastante relevância, como, por exemplo, o gerenciamento de projetos.

Outro resultado importante foi obtido junto ao Instrumento Q3, avaliação realizada pela empresa. Como indicado na metodologia, apenas um aspecto avaliado com este instrumento foi considerado para o estudo e está relacionado à relevância dos resultados do projeto, segundo as empresas.

Conforme dados da Tabela 20, para 46,7% dos 214 projetos, encerrados e avaliados junto às empresas contratantes, a relevância dos resultados ficou acima do esperado, 40,7% dos projetos apresentaram relevância dos resultados conforme o esperado e 7,9% dos projetos mostraram resultados muito acima do esperado. Apenas 4,2% dos projetos mostraram resultados menores do que o esperado.

Tabela 20 - Satisfação das empresas em relação à relevância dos resultados do projeto (em % de projetos avaliados)

| <b>RESULTADOS</b>        | <b>Nº PROJETOS</b> | <b>%</b>     |
|--------------------------|--------------------|--------------|
| Abaixo do esperado       | 7                  | <b>3,3%</b>  |
| Acima do esperado        | 100                | <b>46,7%</b> |
| Conforme esperado        | 87                 | <b>40,7%</b> |
| Muito abaixo do esperado | 2                  | <b>0,9%</b>  |
| Muito acima do esperado  | 17                 | <b>7,9%</b>  |
| Vazio                    | 1                  | <b>0,5%</b>  |
| <b>TOTAL GERAL</b>       | <b>214</b>         | <b>100%</b>  |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

De outro modo, pode-se dizer que, para 95,3% dos 214 projetos encerrados e avaliados pelas empresas, a relevância dos resultados alcançou a expectativa e a satisfação prevista.

Quando analisados os acordos de transferência de tecnologia entre as empresas contratantes e as UE's, observa-se um resultado tímido e uma grande oportunidade para avanços. As informações contidas na Tabela 21 foram levantadas junto aos diretores das UE's, através do Instrumento Q1. Fornecem uma visão geral dos acordos de transferência realizados até 2019.

Nota-se muitos espaços para avanços, seja no aumento do número de UE's com ao menos um acordo negociado junto às empresas, seja no aumento dos resultados de licença de exploração de patentes, de processos e demais modalidades.

Tabela 21 - Acordos de Transferência de Tecnologia (em N°)

| UE's         | Licença exploração de patentes (em N°) | Licença para uso de marca (em N°) | Licença de exploração de Processos (em N°) | Transferência de Tecnologia (em N°) | Cessão de Patente, Desenho Ind e Marca (em N°) |
|--------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| 2            | -                                      | -                                 | -  | 67,00                               | -  |
| 4            | 5,00                                   | -                                 | -  | -                                   | -  |
| 9            | -                                      | -                                 | -  | -                                   | -  |
| 15           | -                                      | -                                 | -  | -                                   | 2,00   |
| 17           | -                                      | -                                 | -  | -                                   | -  |
| 20           | -                                      | -                                 | -  | -                                   | -  |
| 23           | 1,00                                   | -                                 | -  | -                                   | -  |
| 24           | 2,00                                   | -                                 | -  | 4,00                                | 2,00   |
| 25           | 3,00                                   | -                                 | -  | -                                   | 2,00   |
| <b>TOTAL</b> | <b>11,00</b>                           | -                                 | -  | <b>71,00</b>                        | <b>7,00</b>                                    |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

Os valores apresentados são pouco expressivos. Até mesmo a Transferência de Tecnologia com 71 acordos, que poderia ser considerado um bom resultado, é ofuscada pelo fato de estar concentrada quase que exclusivamente em uma única unidade, que apresenta 94% dos acordos de transferência de tecnologia realizados.

A licença para exploração de patentes com apenas 11 acordos realizados também representa um resultado pouco expressivo. Se considerarmos os 273 pedidos de PI realizados no período de 2013 – Jun/2019, apresentados na seção 3.3, temos apenas 4% de acordos realizados para exploração de patentes.

Aqui um ponto de atenção se faz necessário na medida em que esses valores precisam ser complementados, acrescentando-se os resultados das outras UE's credenciadas, e atualizados, pois datam de avaliações ocorridas em 2018 e 2019.

Enquanto isso, buscando entender um pouco mais o porquê destes resultados, além da ampliação do número de unidades consideradas e a atualização dos dados, pode-se atribuir também a dificuldade de negociação da UE para a realização dos acordos de licenciamentos. Como visto na seção 3.2, aproximadamente 70% dos projetos contratados estão nas faixas de TRL 5 ou 6, indicando que as empresas já chegam com a solução para o desenvolvimento, dificultando, desta forma, a sugestão de novas possibilidades e uma maior chance de negociação para o licenciamento da tecnologia.

Esta dificuldade pode estar associada ou ser explicada parcialmente pelos resultados observados na avaliação das características associadas à intensidade e soluções tecnológicas e produção de P&D que, para aproximadamente metade das unidades avaliadas, o modelo EMBRAPPII não acrescentou melhorias. Se a empresa entender que a UE terá o papel de apenas desenvolver a solução ou produto já definido

pela empresa, não trazendo elementos novos para o desenvolvimento, então não cederá o direito de licença para explorá-la.

Assim, após análise e discussão deste amplo conjunto de informações relacionadas aos efeitos e consequências do modelo EMBRAPPII nas unidades credenciadas, a próxima seção aborda a análise de alguns aspectos associados aos projetos desenvolvidos e também finaliza o capítulo, resgatando os principais pontos observados até aqui.

#### **4.2.2 Análise dos projetos desenvolvidos**

Os projetos de inovação e tecnologia desenvolvidos pelas UE's são avaliados por consultores técnicos e especialistas Ad-hoc, contratados externamente pela EMBRAPPII especialmente para este fim. Levando em conta critérios como o tamanho do projeto, status físico e financeiro e fatores relativos à complexidade e desafios tecnológicos do desenvolvimento, a EMBRAPPII seleciona os projetos de interesse para avaliação e disponibiliza o Instrumento Q4, em duas versões diferentes, para apoiar e orientar a avaliação realizada pelos profissionais contratados.

A seguir, são apresentados os principais pontos de interesses das avaliações realizadas assim como sua análise e discussão. Inicialmente, será considerada a avaliação realizada pelo consultor técnico, que utilizou o Instrumento Q4a e contempla a avaliação de 159 projetos, ocorrida no período de 19/03/2018 – 26/11/2019.

Após avaliação global do questionário Q4a, 04 pontos principais da avaliação se mostraram convergentes ao estudo em desenvolvimento:

- a) as principais tecnologias desenvolvidas;
- b) a classificação do resultado técnico científico;
- c) a abrangência dos resultados; e
- d) a perspectiva de geração de inovação.

A definição da principal tecnologia desenvolvida nos projetos leva em conta determinadas características que melhor representam o objetivo do seu desenvolvimento. Desta forma, foi avaliado se o projeto tinha como propósito a criação de uma nova tecnologia, adaptação, derivação, utilização ou avaliação do nível de desempenho e confiabilidade de tecnologias existentes.

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 22 e permitem observar que a maior parte dos projetos está apoiada em alguma tecnologia já existente que foi customizada para atender necessidades específicas.

Tabela 22 – Características da principal tecnologia envolvida nos projetos (% de projetos)

| <b>OBJETIVO DA PRINCIPAL TECNOLOGIA DESENVOLVIDA</b>                      | <b>Nº de PROJETOS</b> | <b>%</b>    |
|---|-----------------------|-------------|
| A tecnologia foi adaptada para um novo ambiente                           | 61                    | 38%         |
| A tecnologia foi avaliada quanto ao nível de desempenho ou confiabilidade | 16                    | 10%         |
| A tecnologia foi modificada / derivada                                    | 27                    | 17%         |
| A tecnologia foi utilizada  | 13                    | 8%          |
| Foi criada nova tecnologia  | 15                    | 9%          |
| Foi estabelecido um novo nível de confiabilidade para a tecnologia        | 4                     | 3%          |
| Foi estabelecido um novo nível de desempenho para a tecnologia            | 23                    | 14%         |
| <b>TOTAL GERAL</b>  | <b>159</b>            | <b>100%</b> |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

De acordo com os valores observados, para 38% dos projetos, a principal tecnologia desenvolvida buscou a adaptação de tecnologia existente em um novo ambiente. Para 17% dos projetos, a tecnologia desenvolvida foi resultado da modificação ou derivação de tecnologias existentes. Percebe-se que grande parte dos projetos está relacionada à adaptação, modificação e utilização de tecnologias já existentes, representando mais da metade dos projetos avaliados.

Considerando-se ainda que o estabelecimento de um novo nível de confiabilidade e desempenho também não implicam em um grau inovativo expressivo, mais de  $\frac{3}{4}$  dos projetos tem grau de inovação reduzido, tratando-se apenas de customização, derivações e ajustes de tecnologias. Em apenas 9% dos projetos (15 projetos), o objetivo do desenvolvimento foi a criação de uma nova tecnologia.

Percebe-se, então, a necessidade de aumentar o número de projetos com maior intensidade de inovação tecnológica, ou criação de tecnologias, em detrimento de apoio a projetos que impliquem somente em ajustes, melhorias e adaptações de tecnologias já existentes. O aumento do número de projetos com menor TRL, pode ajudar neste sentido.

Em relação à classificação do resultado técnico / científico dos projetos, observa-se, de acordo com a Tabela 23, um número expressivo de projetos cuja classificação do resultado apoia-se no desenvolvimento de software (34%) e no desenvolvimento de produtos ou sistemas (30%), indicando concentração de projetos associados à competência de programação (desenvolvimento de aplicativos e de sistemas).

Em tempos de revoluções no campo da tecnologia da informação e comunicação, não surpreende o resultado maior. O que surpreende é a sua magnitude: no mínimo 1/3 dos projetos utilizam esta competência, podendo chegar a quase 2/3, se, nos projetos classificados como desenvolvimento de produtos ou sistemas, houver predominância no desenvolvimento de sistemas ao invés do desenvolvimento de produtos.

Tabela 23 - Resultado técnico / científico dos Projetos (em % de projetos)

| <b>RESULTADO TÉCNICO / CIENTÍFICO DOS PROJETOS</b>                              | <b>Nº de PROJETOS</b> | <b>%</b>    |
|---|-----------------------|-------------|
| Descrição analítica da tecnologia   | 7                     | 4%          |
| Desenvolvimento de aplicativos computacionais (software)                        | 54                    | 34%         |
| Desenvolvimento de equipamentos, hardwares ou componentes                       | 20                    | 13%         |
| Desenvolvimento de materiais ou substâncias                                     | 11                    | 7%          |
| Desenvolvimento de método ou técnica de homologação, certificação, qualificação | 7                     | 4%          |
| Desenvolvimento de processos industriais  | 13                    | 8%          |
| Desenvolvimento de produtos ou sistemas   | 47                    | 30%         |
| <b>TOTAL GERAL</b>  | <b>159</b>            | <b>100%</b> |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPPII.

Uma maior especificidade na classificação do último item torna-se necessária. A separação dos projetos que contemplam o desenvolvimento de produtos dos projetos voltados para o desenvolvimento de sistemas, uma vez que são projetos com características muito diferentes, seja em aspectos mercadológicos, complexidade técnica ou utilização de competências para o seu desenvolvimento, permitirá uma análise mais segura em relação a estas classificações e também a magnitude da utilização de competências na área de programação.

Importante diversificar a composição dos resultados, seja aumentando o número de projetos cujo resultado técnico / científico pertença às outras áreas de classificação; seja melhorando os resultados associados, por exemplo, ao desenvolvimento de equipamentos, de hardware ou de componentes; ou ainda via o desenvolvimento de materiais ou substâncias.

Outro ponto avaliado pelo consultor, diz respeito à abrangência ou alcance da inovação resultante dos projetos concluídos. A Tabela 24 apresenta os resultados da avaliação realizada e permitem destacar a quantidade de projetos cujo resultado indica novidade para novos mercados mundiais, 23 projetos, representando 14% da amostra avaliada. Resultado significativo comparado aos valores levantados pela pesquisa de Inovação PINTEC 2014. Nesta pesquisa apenas 1,4% das empresas inovativas

indicaram ter realizado inovação mundial de produto e 0,8% de processos. Ao todo, apenas 2,2% empresas inovaram em termos mundiais (IBGE, 2016), valor muito inferior ao observado nos projetos desenvolvidos no âmbito da EMBRAPII.

Tabela 24 – Abrangência ou alcance da Inovação resultante do projeto (em % de projetos)

| ALCANCE DA INOVAÇÃO RESULTANTE   | Nº de PROJETOS | %           |
|--|----------------|-------------|
| A simulação confiável de estruturas robóticas 3D é uma inovação importante.          | 1              | 1%          |
| Aprimoramento da plataforma Hemera já consolidada no mercado                         | 1              | 1%          |
| Como se tratam de novas espécies, testes simples de ajuste de eficiência em outros a | 1              | 1%          |
| Posicionar o produto no mercado brasileiro e investigação do mercado sulamericano    | 1              | 1%          |
| Empresa vê na plataforma subjacente atributos inovadores em escala global.           | 1              | 1%          |
| Furukawa passou a ter cabos com desempenho adequado para a instalação em micr        | 1              | 1%          |
| <b>Novo para a empresa</b>   | <b>35</b>      | <b>22%</b>  |
| <b>Novo para determinado mercado nacional</b>  | <b>38</b>      | <b>24%</b>  |
| <b>Novo para um determinado mercado no mundo</b>                                     | <b>50</b>      | <b>31%</b>  |
| <b>Novo para novos mercados mundiais</b>   | <b>23</b>      | <b>14%</b>  |
| O nível da aplicação para a empresa tomar decisões de engenharia de produto          | 1              | 1%          |
| O produto é utilizado a nível nacional   | 1              | 1%          |
| O projeto não está concluído   | 1              | 1%          |
| OPV Flutuante tem grande potencial de aplicação em todo o mundo, mas ainda tem       | 1              | 1%          |
| Produto em Mercado latino americano com novas funcionalidades                        | 1              | 1%          |
| Projeto específico não iniciado.   | 1              | 1%          |
| Projeto interrompido ao final do levantamento tecnológico.                           | 1              | 1%          |
| <b>TOTAL GERAL</b>   | <b>159</b>     | <b>100%</b> |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPII.

Outro resultado que chama a atenção diz respeito à inovação para o mercado nacional, 24% dos projetos avaliados indicaram algo novo para o mercado doméstico. Resultado também muito superior ao observado pelo setor industrial na PINTEC 2014, onde 6,4% das empresas indicaram inovação para o mercado nacional (IBGE, 2016).

A comparação desses resultados, bastante positivos, baseados na avaliação e opinião de consultores externos, todos especialistas na área de atuação dos projetos e com experiência em projetos de inovação industrial, com os resultados obtidos na avaliação das características dos projetos que se alteraram com o credenciamento, realizada pelos responsáveis das unidades, traz para análise alguns elementos interessantes e, possivelmente, contraditórios.

Segundo os responsáveis por cerca de 50% das unidades avaliadas, não foi percebido um aumento da intensidade tecnológica dos projetos desenvolvidos. Todavia, as avaliações dos consultores, que são emitidas após interações tanto com as empresas contratantes dos projetos quanto com os coordenadores dos projetos nas Unidades Embrapii's, indicam que os projetos são inovadores, inclusive com um expressivo percentual de novidades a nível mundial (45% na soma das opções "novo para determinado mercado no mundo" e "novo para novos mercados mundiais").

Considerando-se a reconhecida deficiência no Brasil da transformação do conhecimento acadêmico em novos produtos e processos industriais, é estranho que os projetos EMBRAPII avaliados sejam considerados inovadores, sem, contudo, representar um aumento da intensidade tecnológica dos projetos que eram desenvolvidos pelas unidades.

Entende-se que um aprofundamento desta análise seria interessante, a fim de compreender-se as razões desta aparente contradição. Todavia, tal atividade não foi factível no presente trabalho, pois exigiria entrevistas adicionais com os coordenadores dos projetos nas Unidades e com as empresas envolvidas. O resultado também reforça a importância de garantir-se que todos os envolvidos nas avaliações estejam baseados nos mesmos conceitos e parâmetros de avaliação, evitando assim, possíveis distorções no entendimento e avaliação destas características.

Em relação à perspectiva de geração de inovação com as soluções desenvolvidas nos projetos, último aspecto considerado da avaliação realizada pelo consultor, os dados são apresentados na Tabela 25. Observa-se que, para 21% dos projetos, a inovação, se realmente gerada, permitirá o avanço da fronteira tecnológica, enquanto outros 38% dos projetos poderão gerar inovação compatível com a fronteira tecnológica. Somando-se estes dois resultados tem-se 59%, ou 94 projetos, que poderão gerar inovação compatível com a fronteira tecnológica, um resultado bastante expressivo.

Tabela 25 - Perspectiva de geração de inovação (% de projetos desenvolvidos)

| <b>PERSPECTIVA DE GERAÇÃO DE INOVAÇÃO</b>                                    | <b>Nº de PROJETOS</b> | <b>%</b>    |
|--|-----------------------|-------------|
| Sem perspectiva de gerar inovação  | <b>10</b>             | <b>6%</b>   |
| Gerou ou irá gerar inovação que permite aproximação da fronteira tecnológica | <b>43</b>             | <b>27%</b>  |
| Gerou ou irá gerar inovação compatível com o limite da fronteira tecnológica | <b>61</b>             | <b>38%</b>  |
| Gerou ou irá gerar inovação, porém aquém da fronteira tecnológica            | <b>11</b>             | <b>7%</b>   |
| Gerou ou irá gerar inovação que permite avanço da fronteira tecnológica      | <b>33</b>             | <b>21%</b>  |
| Vazia  | <b>1</b>              | <b>1%</b>   |
| <b>TOTAL GERAL</b>   | <b>159</b>            | <b>100%</b> |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos fornecidos pela EMBRAPII.

A associação de tempos, resultado passado com possíveis resultados futuros, não proporciona segurança e clareza dos resultados apontados. A única afirmação possível nos dados apresentados é que para 6% dos projetos, não há perspectiva de geração de inovação. Para os outros 94% de projetos restantes há uma perspectiva positiva quanto a geração futura da inovação.

Mesmo entendendo a questão temporal envolvendo o ciclo de vida de um projeto de inovação e a necessidade de avançar o TRL até a comercialização da solução ou produto desenvolvido, uma vez que o resultado final dos projetos EMBRAPII devem atingir no máximo o TRL 6, percebe-se a falta de um item mais propositivo à concretização da inovação gerada ou na eminência de ser confirmada, comercializada em 1, 2 ou 3 anos, por exemplo.

Torna-se importante medir e monitorar o tempo necessário para a confirmação da geração da inovação, dada pela comercialização dos produtos ou aplicação das soluções desenvolvidas. Uma possibilidade, por exemplo, seria realizar a análise e o acompanhamento destes resultados de maneira semelhante ao que foi realizado para avaliação dos aspectos e características que se alteraram positivamente com o credenciamento da instituição de pesquisa, como visto anteriormente, em que o tempo para o alcance da melhoria foi considerado.

Desta forma, considerando-se a questão temporal também para a confirmação da geração da inovação, seria possível maior monitoramento e visualização dos resultados previstos e realmente concretizados, enquanto para os resultados não alcançados, o entendimento do porquê.

Este resultado que indica que 59% do total dos projetos analisados poderão gerar inovação compatível com a fronteira tecnológica parece ser contraditório aos resultados observados anteriormente em relação à principal tecnologia desenvolvida onde, em apenas 9% dos projetos avaliados, verificou-se criação de uma nova tecnologia, enquanto que, para aproximadamente  $\frac{3}{4}$  deles, observou-se reduzido grau de inovação, pois consistem apenas em customizações, derivações e ajustes de tecnologias já existentes.

Mesmo considerando-se a amplitude do conceito de inovação, como visto na seção 2.2, a realização de um novo estudo com maior detalhamento dos conceitos e critérios utilizados na avaliação destes 02 aspectos avaliados pode esclarecer estes pontos e possibilitar maior segurança na conclusão dos resultados inovativos e tecnológicos alcançados. Fica a sugestão para trabalhos futuros.

Após a análise e discussão dos pontos selecionados da avaliação do consultor, é realizado a seguir, a análise de dois aspectos selecionados da avaliação realizada pelo especialista, que utilizou o Questionário Q4b e ocorreu entre 31/01/2018 – 14/12/2019, contemplando uma amostra com 47 projetos, e que dizem respeito à originalidade das

inovações desenvolvidas nos projetos e aos pedidos de propriedade intelectual depositados.

O primeiro aspecto selecionado para a análise busca investigar se a inovação característica dos projetos apresenta elementos de originalidade, singularidade, relevância e abrangência. Para 96% dos projetos avaliados (45), as repostas foram positivas quanto a existência desses elementos, ao passo que para apenas 02 projetos (4% da amostra) não foi possível uma conclusão.

Em relação aos pedidos de propriedade industrial depositados e sua compatibilidade com resultados esperados em projetos de inovação, observou-se que, para 53% dos projetos, segundo a avaliação do especialista, foi positiva, ou seja, há compatibilidade entre o resultado gerado (a inovação) e o pedido de propriedade industrial solicitado. Para 19% dos projetos não foi possível concluir enquanto para 28% deles não há compatibilidade entre os resultados observados com o desenvolvimento dos projetos e os resultados esperados em projetos de inovação, ou seja, os desenvolvimentos não enunciam inovação. Assim, observa-se que para aproximadamente 50% dos projetos avaliados, não há compatibilidade entre os pedidos de propriedade depositados e os resultados gerados.

Por fim, faz-se necessário o resgate e o destaque dos principais pontos analisados ao longo das duas últimas seções. Os vários aspectos, características e resultados da avaliação do modelo de operação EMBRAP II e o seu impacto nas UE's e nos projetos desenvolvidos observados e analisados anteriormente, são resumidos a seguir.

Assim, como pontos positivos do modelo EMBRAP II, de acordo com as informações fornecidas pelos diretores das Unidades, destaca-se o financiamento e aspectos relacionados ao mercado e à prospecção de clientes. A disponibilização dos recursos financeiros de forma contínua e sem a exigência de planos de negócios estruturado para aprovação e liberação dos recursos, como ocorre na maioria dos editais de inovação, é um dos grandes diferenciais do modelo assim como a rede e a articulação proporcionada pela EMBRAP II junto aos diversos atores, auxiliando a divulgação das competências das unidades e a prospecção de projetos. Como pontos negativos do modelo, foi citado a restrição de rubricas e a limitação dos itens financiáveis, que não permitem a aquisição e manutenção de equipamentos e da infraestrutura.

Chama a atenção a pouca relevância dada às estratégias de negócios, às rotas tecnológicas, à inteligência competitiva e patentária e ao desenvolvimento de

competências e capacidades, aspectos que podem aumentar a complexidade e o caráter inovativo dos projetos.

Em relação aos aspectos e características que se alteraram positivamente com o credenciamento, o que se observou, de maneira geral, é que as melhorias alcançadas ao se tornar uma UE estão muito mais associadas às questões de comunicação externa, gestão operacional, administrativa e de projetos do que às características e aspectos associados à complexidade e capacidade de geração e desenvolvimento de soluções técnicas, produção de P&D e à manutenção da equipe de desenvolvimento.

Quando as características dos projetos EMBRAPPII foram comparadas com as características de outros projetos desenvolvidos pela ICT, mais uma vez, os resultados observados levam ao entendimento de que as melhores características dos projetos EMBRAPPII (interação com o demandante, comprometimento com as entregas, autonomia na tomada de decisão e nível de eficiência da gestão de projetos) estão mais associadas às questões de gestão operacional, administrativa e de gerenciamento de projetos do que às características e aspectos associados à complexidade das soluções e projetos desenvolvidos. Essas últimas são representadas, entre outras, por características como o risco técnico e a intensidade tecnológica envolvida, que como visto foram consideradas características menor ou pior em relação aos outros projetos desenvolvidos, por aproximadamente metade das unidades avaliadas.

As sugestões de como potencializar o investimento das empresas em P&D e a intensidade tecnológica dos projetos, fornecidas pelos diretores das UE's, não trouxe novos elementos, ao indicar a ampliação de rubricas, prospecção, divulgação dos cases de sucesso e a cooperação com outros órgãos de fomento como os principais aspectos que podem potencializar o investimento e a intensidade tecnológica.

É preciso mudar o *mindset* dos líderes do processo e o padrão de atuação onde a ampliação de rubricas para a aquisição e a manutenção de máquinas e equipamentos associados a formas de fomento e financiamento e prospecção de clientes, são citados frequentemente como os principais elementos e obstáculos para desenvolvimento de inovações, para outro, onde o estabelecimento de estratégias, ações e desenvolvimentos sejam apoiados por informações e dados avançados de mercado, tecnologias e tendências, desenvolvimento de capacidades e competências, entre outros, gerando oportunidades de desenvolvimento com maior intensidade tecnológica, maior número de depósitos de patentes e conseqüentemente, maior grau de inovação e valor gerado.

Para tanto, além da obtenção de dados e informações levantados através da análise de patentes, formação de *roadmaps* tecnológicos e uma maior prospecção e vigilância tecnológica e o uso de especialistas em negócios, é necessário também desenvolver ou aprimorar a cultura de inovação nas unidades, justamente aspectos minimamente sugeridos e citados na avaliação.

Outros dois aspectos merecem destaque: a geração de novas receitas oriundas da parceria formada com o desenvolvimento do projeto EMBRAPPII e a não diminuição da rotatividade da equipe executora. Com relação ao primeiro, percebe-se um excelente resultado na geração de novas receitas com a contratação de novos projetos de P&D enquanto as outras modalidades de serviços oferecidos pelas empresas e os acordos tecnológicos realizados com as empresas, tem menor desempenho.

A potencialização das receitas através de acordos tecnológicos e o aumento da realização de treinamentos, entre UE's e as empresas, constituem um importante indicador para a mensuração de uma maior efetividade e amplitude do modelo EMBRAPPII, enquanto instrumento de política de ciência, tecnologia e inovação. O primeiro está associado à capacidade da UE de gerar soluções técnicas mais complexas e melhorar a produção de P&D. Já o segundo envolve diretamente o desenvolvimento de capacidades tecnológicas junto às indústrias que, como vimos no referencial teórico, é uma necessidade.

O outro destaque refere-se ao resultado que impõe um desafio para a EMBRAPPII: a rotatividade da equipe executora. Para quase 2/3 das unidades avaliadas (62%), o credenciamento não trouxe sua diminuição. A melhoria da motivação e do comprometimento com as entregas não são suficientes para aumentar a retenção dos talentos e competências, evidenciando um ponto que precisa ser melhor entendido e, talvez, ajustado. Isto porque a rotatividade da equipe vai contra o sistema de EOE, pois compromete a retenção de competências técnicas desenvolvidas e já aplicadas.

Algumas dificuldades para diminuir a rotatividade da equipe podem estar relacionadas à remuneração, à dificuldade de contratação via CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas) e conseqüente desmobilização da equipe ao encerrar o projeto ou, até mesmo, à migração dos profissionais para a indústria que, neste caso, representaria importante contribuição da EMBRAPPII para o aumento das capacidades e competências tecnológicas das empresas e para a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil.

O desenvolvimento de um canal para migração de profissionais das unidades para as empresas associado ao aumento dos treinamentos e capacitações realizadas configuram importantes instrumentos para aumentar a capacidade tecnológica das indústrias e devem ser potencializados.

Em relação ao observado na avaliação dos projetos desenvolvidos, destaca-se a quantidade de projetos cujo resultado indica novidade para novos mercados mundiais, 14% da amostra avaliada, ou 23 projetos, resultado muito significativo comparado aos valores levantados pela pesquisa de Inovação PINTEC 2014 onde apenas 2,2% das empresas inovaram em termos mundiais, valor muito inferior ao observado nos projetos desenvolvidos no âmbito da EMBRAPPII.

Outro resultado expressivo diz respeito à inovação para o mercado nacional onde observou-se que 24% dos projetos avaliados indicaram algo novo para o mercado doméstico, resultado também muito superior ao observado pelo setor industrial na PINTEC 2014, onde 6,4% das empresas indicaram inovação para o mercado nacional.

Ainda em relação ao observado na avaliação dos projetos desenvolvidos, dois outros resultados precisam um melhor exame pois apresentam possível contradição. Os resultados observados na avaliação das características da principal tecnologia desenvolvida indicaram um resultado de inovação tecnológica para apenas 9% dos projetos analisados, resultado muito inferior ao observado na avaliação da perspectiva de geração de inovação onde 21% dos projetos indicam inovação além da fronteira tecnológica e outros 38% indicam inovação compatíveis com a fronteira.

Por fim, em relação aos resultados gerais, destaca-se a compatibilidade entre os pedidos de propriedade industrial depositados e os resultados de inovação observados para 53% dos projetos analisados, segundo avaliação do especialista. Cabe enfatizar ainda a satisfação das empresas contratantes dos projetos com a relevância dos resultados entregues. Para mais de 50% dos 214 projetos avaliados pelas empresas contratantes, a satisfação com os resultados do projeto ficou acima do esperado, e, para outros 45%, os resultados entregues foram conforme o esperado. Isto indica uma elevada satisfação das empresas com o modelo e com os resultados dos projetos desenvolvidos.

Após resumo com o resgate dos principais pontos da avaliação parcial analisados, as considerações finais são apresentadas a seguir, buscando-se associar aos resultados analisados e observados nas diferentes avaliações realizadas alguns dos principais aspectos do referencial teórico desenvolvido para então, finalmente,

identificar a relevância da EMBRAPPI para a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estado brasileiro, principalmente nas duas últimas décadas, buscou ampliar o apoio e a promoção das atividades de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no país, intensificando diversos esforços para a consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).

Muitos avanços foram alcançados, principalmente em relação à produção científica e à constituição de um amplo arranjo de laboratórios e instituições de pesquisas; porém, a produção tecnológica e de inovação não conseguiu alcançar níveis de resultados satisfatórios, haja visto, por exemplo, a baixa produção e proteção patentária e a constante perda de competitividade no mercado internacional de bens manufaturados e de capital.

A EMBRAPPII foi criada em 2013 para apoiar o desenvolvimento da inovação e tecnologia no Brasil. Para tanto, credenciou e propôs um sistema de excelência operacional para as instituições de pesquisa científica e tecnológica, disponibilizando recursos financeiros não reembolsáveis para o desenvolvimento de projetos de inovação e tecnologia junto ao setor industrial. Sua constituição se deu a partir do reconhecimento da necessidade de melhor utilizar a infraestrutura tecnológica instalada no país e canalizar a força de trabalho qualificada em P&D presentes nestas instituições, para o setor privado.

O desenvolvimento desse estudo, teve como principal objetivo analisar a EMBRAPPII, importante instrumento da Política de Inovação em execução no Brasil, buscando entender sua contribuição e relevância para a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil.

Para tanto, o referencial teórico possibilitou maior entendimento a respeito de alguns aspectos da Política Industrial e de Inovação, seus instrumentos, objetivos e alvos. Evidenciou-se a necessidade e importância da atuação do Estado de forma sistêmica e estrutural, considerando a diversidade e as peculiaridades das empresas ou setores para a definição de políticas de inovação que, além de promoverem a produção pontual e específica de novos produtos, processos e o depósito de patentes, estimulem também o aprendizado e o acúmulo de capacidades tecnológicas nas indústrias, possibilitando desta forma, constantes mudanças e um contínuo progresso tecnológico nas organizações.

A necessidade de ampliação dos indicadores utilizados para avaliação dos projetos e das políticas de inovação para além dos tradicionais gastos com P&D e geração de patentes, deve levar em conta também a criação de metas para aspectos relacionados ao aprendizado e acúmulo da capacidade tecnológica das empresas, permitindo o acompanhamento e a evolução de atividades rotineiras, que usam a tecnologia, para atividades inovadoras, que geram e gerenciam a mudança tecnológica.

Como observado, a experiência brasileira em ciência, tecnologia e inovação nas últimas duas décadas, permitiu identificar a construção de um robusto arranjo regulatório e de instrumentos de incentivos que proporcionaram avanços na produção científica, mas que pouco contribuíram para uma maior e melhor produção tecnológica e de inovação no país. Algumas fragilidades foram mencionadas, com destaque para a excessiva fragmentação e pequena escala das infraestruturas de pesquisa existente no país, a falta de sinergia entre a oferta e demanda de recursos inovativos e a distribuição dos recursos de C&T para ministérios horizontais, sem a perspectiva de P&D orientado a resultados.

Outros desafios foram apontados pela ENCTI (2016 – 2022) como, por exemplo, posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos no mundo em CT&I. Um grande desafio que requer melhoria da relação entre investimento nacional em P&D e o Produto Interno Bruto (PIB) e também o aumento da quantidade de recursos humanos envolvidos em atividades de P&D, mais especificamente os cientistas e engenheiros. O aumento da produtividade através da inovação também foi mencionado, indicando a necessidade de promover a cultura de inovação nas diversas instituições para uma maior sistematização da sua produção.

Em um segundo momento, foi possível obter maior conhecimento e entendimento da EMBRAPPII, através do exame da sua criação e implementação, do modelo de operação, das áreas de competências e unidades credenciadas até aspectos relacionados à determinação do nível de maturidade tecnológica dos projetos e ao sistema de avaliação e acompanhamento das unidades e dos projetos desenvolvidos. Os principais resultados alcançados nos primeiros anos de operação do modelo também foram destacados.

O detalhamento do sistema de avaliação parcial utilizado pela EMBRAPPII para avaliação das UE's e dos projetos desenvolvidos e o conhecimento do conteúdo e abrangência dos instrumentos, ou questionários, aplicados, permitiu a identificação e seleção dos aspectos e características de maior relevância para o estudo. Assim, após

esta importante definição, foi solicitado à EMBRAPPII a disponibilização das respostas levantadas nas avaliações que, uma vez aprovada, resultou em um amplo conjunto de dados e informações da avaliação parcial realizada no período 2018/2019.

A organização, tratamento e análise destas informações permitiu a identificação de vários aspectos e características importantes do modelo que, para facilitar seu entendimento e discussão, foram divididos em dois grupos distintos de análise: um grupo relacionado aos principais efeitos e consequências do modelo às Unidades Embrapii's e, o outro, relacionado aos efeitos e consequências do modelo nos projetos desenvolvidos.

Assim, em relação às UE's, foi possível identificar os pontos positivos e negativos do modelo, os aspectos e características que se alteraram positivamente com o credenciamento e, também, comparar os projetos EMBRAPPII com outros projetos desenvolvidos pelas instituições. Outros aspectos analisados estão relacionados à geração de novas receitas para as UE's oriundas da parceria estabelecida com as empresas e às sugestões para a potencialização do investimento em P&D e da intensidade tecnológica dos projetos. Por fim, destacam-se alguns resultados gerais observados na avaliação. Em relação aos projetos, foi possível identificar as principais tecnologias desenvolvidas, a classificação do resultado técnico científico, a abrangência dos resultados e a perspectiva de geração de inovação.

Como observado, a EMBRAPPII, enquanto Agência de Fomento da Política de Inovação, utiliza como principal instrumento de incentivo, recursos financeiros não reembolsáveis, que correspondem à 1/3 do valor total do projeto contratado. Busca assim estimular a parceria entre empresas e centros de pesquisas para o desenvolvimento de projetos inovadores, com nível de maturidade tecnológica situado nos níveis de TRL entre 3 e 6, considerada a fase pré-competitiva do desenvolvimento.

Quanto ao objeto alvo principal desta política, consideram-se dois: de um lado, as empresas industriais contratantes dos projetos, e, de outro, as ICT's que, uma vez credenciadas, são fortemente influenciadas pelo modo de contratação e operação do modelo e, por isso, também podem ser consideradas um objeto alvo muito importante.

Sob uma perspectiva dos aspectos e indicadores chave do modelo, vários resultados alcançados nestes primeiros anos de operação da EMBRAPPII permitem atribuir importantes resultados e avanços com a estratégia adotada. Entre os resultados mais significativos, destacam-se, o aumento da participação do investimento privado em atividades de P&D no Brasil, o equilíbrio na distribuição dos projetos em relação ao

porte das empresas, o aumento do desenvolvimento de inovações em produtos em relação ao desenvolvimento de inovações em processos. Esses resultados demonstram a significativa contribuição da EMBRAPPII para o desempenho da inovação empresarial no país, indicando elevada contribuição enquanto instrumento de política de inovação em curso no Brasil. Outros resultados chave, porém, como o número de patentes depositadas, o número de acordos tecnológicos e treinamentos realizados, precisam avançar.

De outro modo, sob uma perspectiva e avaliação mais específica do modelo implementado, alcançada com a análise das informações oriundas da avaliação parcial, foi possível a identificação de outros resultados positivos, mas também a necessidade de melhorar o desempenho de alguns resultados e indicadores importantes. Os principais resultados observados na análise das informações obtidas junto à EMBRAPPII e oriundas da avaliação parcial realizada no período 2018 – 2019, são destacados a seguir. |

Inicialmente, em relação aos principais resultados gerais observados na avaliação do modelo, destaca-se a elevada satisfação das empresas contratantes com relação à relevância dos resultados entregues nos projetos desenvolvidos onde observou-se que, para 95,3% dos projetos encerrados e avaliados pelas empresas, as entregas alcançaram a expectativa e a satisfação das empresas. Para 92,30% das unidades avaliadas, segundo os diretores ou responsáveis pelas UE's, o modelo EMBRAPPII contribui para o aumento da competência técnica das UE's e influencia de maneira positiva a satisfação das empresas contratantes.

Em relação à geração de novas receitas, segundo os diretores, observou-se que para 76,9% das 26 UE's avaliadas, o modelo proporcionou a geração de novas receitas com a contratação de novos projetos de P&D. Resultado bastante expressivo que demonstra o fortalecimento da parceria entre as unidades e as empresas no que diz respeito ao desenvolvimento de P&D e que contrasta, porém, com a dificuldade para geração de novas receitas através da realização de acordos tecnológicos entre as unidades e as empresas, haja visto o pequeno número de unidades que obtiveram o direito à cobrança de royalties pelas soluções e desenvolvimentos realizados. Para apenas 7,7% das unidades avaliadas, os projetos e soluções desenvolvidas geraram (ou geram) royalties.

Outras modalidades de serviços oferecidos pelas unidades, como treinamento e consultorias, também apresentam baixos resultados. Como observado, em apenas 06 UE's (23,08% das unidades avaliadas) houve geração de novas receitas com a

contratação de treinamentos e para 07 unidades (26,93%) houve contratação de alguma consultoria.

Ainda de acordo com os diretores ou responsáveis pelas UE's, como pontos positivos do modelo de operação, tem-se aspectos relacionados ao financiamento, ao mercado e à prospecção de projetos e à autonomia na tomada de decisão. Como pontos negativos, cita-se a limitação de rubricas e dos itens financiáveis (não permissão para aquisição de bens de capital, por exemplo) e a não previsão de recursos para manutenção, infraestrutura e despesas operacionais.

Quando os aspectos e características que se alteraram positivamente com o credenciamento foram avaliados, também pelos responsáveis das unidades, observou-se que, a capacidade de comunicação externa, a gestão administrativa, financeira e dos projetos, a motivação e o comprometimento da equipe com os resultados, a autonomia para a tomada de decisão e a exploração de oportunidades de geração de PI foram consideradas as características que se alteraram positivamente ao tornar-se uma UE. Por outro lado, a diminuição da rotatividade da equipe executora, a produção de P&D, a geração e o desenvolvimento de soluções técnicas e a gestão de desenvolvimento foram consideradas características que não sofreram alteração com o credenciamento para aproximadamente 50% das unidades avaliadas.

A comparação de características dos projetos de P&D desenvolvidos no modelo EMBRAPPII com as características observadas em outros projetos de P&D executados pelas unidades, indicou como características melhores, a interação com o demandante, o comprometimento com as entregas, autonomia na tomada de decisão e o nível de eficiência da gestão de projetos. No entanto, o risco técnico envolvido, a intensidade tecnológica e a qualidade dos resultados entregues são características que, para 46%, 42% e 38% das unidades respectivamente, ainda de acordo com os diretores das unidades, se mostraram menor ou pior nos projetos EMBRAPPII quando comparadas a outros projetos.

Os resultados apresentados nos três últimos conjuntos de informações (pontos positivos e negativos, características que se alteraram e a comparação com outros projetos desenvolvidos), levam ao entendimento de que as principais melhorias alcançadas pelas unidades de pesquisa e tecnologia, ao tornar-se uma UE, estão mais associadas a questões de comunicação e gestão operacional, administrativa e de projetos e também associadas a aspectos relacionados ao mercado e prospecção do que às características e aspectos associados à complexidade das soluções e projetos

desenvolvidos, dados principalmente por características como risco e intensidade tecnológica, capacidade de geração e desenvolvimento de soluções técnicas e manutenção da equipe de desenvolvimento. O único e importante aspecto associado à complexidade dos projetos considerado como uma alteração positiva devido ao credenciamento foi a exploração de oportunidades de geração de PI, para 69% das unidades avaliadas.

Quando analisada a geração de novas receitas e de acordos tecnológicos oriundos da parceria entre as empresas e as UE's, observou-se o excelente resultado associado à contratação de novos projetos, destacado anteriormente, e a necessidade de potencialização das receitas nas outras modalidades de serviços e acordos tecnológicos, mesmo havendo uma grande expectativa de geração destas receitas nos próximos anos.

Como observado, até junho de 2019, 273 pedidos de PI haviam sido depositados no INPI e o resultado da licença para exploração de patentes somava 11 acordos realizados, conforme dados levantados do Instrumento de avaliação Q1, representando 4% de acordos realizados para exploração de patentes.

Um maior entendimento deste resultado e da possível dificuldade encontrada para a realização dos acordos tecnológicos, permitiu observar que um dos motivos pode estar associado ao fato de que a maior parte dos projetos desenvolvidos (70% deles) encontra-se na faixa de TRL 5 ou 6, indicando que as empresas já possuem a solução definida, precisando apenas que seja realizado o seu desenvolvimento. Isto pode explicar parcialmente a dificuldade e o baixo resultado alcançado nos acordos tecnológicos.

Outro motivo pode estar relacionado aos resultados observados nas capacidades necessárias para o desenvolvimento de soluções e projetos de inovação mais complexos. Como observado, importantes aspectos e características dos projetos desenvolvidos no modelo EMBRAPPII, como a intensidade tecnológica, riscos técnicos envolvidos, produção de P&D, geração e gestão do desenvolvimento de soluções técnicas, para aproximadamente a metade das unidades não apresentaram melhoria.

Como evidenciado no referencial teórico, a dificuldade crescente dos países em desenvolvimento absorver conhecimentos e tecnologias de produção e design de produtos desenvolvidos pelos países que estão na fronteira tecnológica é uma das principais causas do hiato tecnológico entre os países, problema que pode ser amenizado justamente com o desenvolvimento e potencialização dessas características e aspectos, ou melhor, dessas capacidades.

As capacidades tecnológicas são a base para o progresso tecnológico e, através da inovação, podem apoiar a diminuição deste hiato tecnológico e aumentar a competitividade da indústria nacional. O seu desenvolvimento, no setor privado, é um dos desafios a serem enfrentados pelos formuladores da política industrial e de inovação e, diante da correlação positiva entre desenvolvimento de capacidades tecnológicas e a competitividade das empresas, observado na literatura, percebe-se aqui uma oportunidade da EMBRAPPII apoiar ainda mais o desenvolvimento das competências e capacidades tecnológicas do setor privado.

Ciente de que os projetos desenvolvidos contemplam também a transferência do *know how* e capacidades geradas das UE's para as empresas, a proposição aqui realizada, diante da importância do tema, refere-se à estruturação de ações e planos para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas das empresas, não necessariamente associadas aos projetos e sim, à uma estratégia que desenhe caminhos para alcançar diferentes tipos e níveis de complexidades tecnológicas. Trata-se de associar ao bom trabalho já realizado com o desenvolvimento dos projetos tecnológicos e de inovação, um plano para a potencialização do desenvolvimento das competências e capacidades industriais. Algumas empresas que já desenvolveram projetos no modelo EMBRAPPII, poderiam participar de um projeto piloto, por exemplo.

Uma vez que, de acordo com o Sistema de Excelência Operacional da EMBRAPPII, as UE's devem continuamente desenvolver novos conhecimentos e capacidades na sua área de competências para que as demandas empresariais sejam atendidas e as induções tecnológicas estimuladas, presume-se viabilidade na estruturação de ações para esta estratégia.

A constante atualização das capacidades das UE's, além daquelas já existentes, deve escoar para as empresas, seja através da indução e desenvolvimento de projetos específicos ou através de programas de capacitações tecnológicas empresariais e/ou setoriais estruturados. Assim, com a contínua atualização das capacidades das UE's, o constante fluxo e aumento das capacidades das empresas e o amadurecimento da cultura de inovação, será possível uma visão mais ampla e sistematizada do processo de inovação, conforme perspectiva neo-schumpeteriana, onde há concorrência por inovação tecnológica, inter-relações entre os diferentes agentes econômicos, desenvolvimento de estratégias, capacitação, desempenho e seleção de tecnologias superiores.

Outro ponto que merece atenção, é a dificuldade na diminuição da rotatividade da equipe executora que, como observado na análise realizada, para 62% das unidades o modelo EMBRAPII não trouxe melhoria neste aspecto. Este resultado necessita melhor entendimento, uma vez que a retenção das competências e capacidades das UE's podem estar sendo comprometidas, assim como o Sistema EOE proposto.

Sabe-se que, muitas vezes, o encerramento do projeto e a dificuldade de contratação das instituições de pesquisa, implica na desmobilização da equipe de desenvolvimento e a competência ou a capacidade desenvolvida e/ou utilizada, pode ser perdida. Além disso, a remuneração muitas vezes não atende e novas oportunidades podem surgir. Importante entender se existe perda ou migração das competências e capacidades para as empresas.

De qualquer maneira, a referida estruturação de ações e planos poderia criar um canal para migração de profissionais (e suas capacidades) das unidades para as empresas industriais e/ou aumentar os treinamentos e capacitações realizadas, pelas UE's e pelas empresas, configurando importante mecanismo para aumento da capacidade tecnológica das indústrias. Desta forma, com um maior e mais avançado arranjo de capacidades tecnológicas, empresas e as UE's poderão aprimorar as soluções desenvolvidas e melhorar o número de patentes depositadas e de acordos tecnológicos realizados.

A potencialização das receitas das unidades credenciadas através de acordos tecnológicos e do aumento da realização de treinamentos, entre UE's e as empresas, constituem um importante indicador para a mensuração de uma maior efetividade e amplitude do modelo EMBRAPII, enquanto instrumento de política de ciência, tecnologia e inovação. O primeiro por que está associado a capacidade da UE em gerar soluções técnicas mais complexas e melhorar a produção de P&D e o segundo porque envolve diretamente o desenvolvimento de capacidades tecnológicas junto às empresas industriais que, como vimos no referencial teórico, é uma de suas necessidades.

Em relação à análise dos projetos desenvolvidos, conforme avaliação dos consultores técnicos e especialistas contratados, observou-se que, de maneira geral, no que diz respeito ao alcance e abrangência da inovação resultante, aproximadamente 90% dos projetos avaliados foram considerados inovadores. Destaca-se a quantidade de projetos cuja abrangência indica novidade para novos mercados mundiais, 14% dos projetos avaliados. Resultado muito superior aos 2,2% observado na PINTEC de 2014. Em relação à inovação para o mercado nacional, o resultado apresentado pelos projetos

EMBRAPII, 24% dos projetos avaliados, também são mais expressivos que os 6,4% observados na PINTEC 2014.

Esses resultados expressivos, levantados pela avaliação de consultores e especialistas externos, autoridades na área de atuação dos projetos avaliados e com experiência em projetos de inovação industrial, contrariam os valores observados na avaliação das características dos projetos que se alteraram com o credenciamento, realizada pelos responsáveis das unidades, onde percebeu-se, por exemplo, que a intensidade tecnológica dos projetos não aumentou para aproximadamente 50% das unidades avaliadas.

Considerando-se a reconhecida deficiência no Brasil da transformação do conhecimento acadêmico em novos produtos e processos industriais, é estranho que os projetos EMBRAPII avaliados sejam considerados inovadores, sem, contudo, representar um aumento da intensidade tecnológica dos projetos que eram desenvolvidos pelas unidades. Um aprofundamento desta análise se torna importante, a fim de compreender-se as razões desta aparente contradição.

Outros dois resultados observados nos projetos avaliados pelos consultores contratados, quando associados, também geram certa contradição e precisam melhor entendimento. De um lado, quando analisada a perspectiva de geração de inovação, 59% dos projetos avaliados indicam geração de inovação compatível com a fronteira tecnológica, enquanto de outro lado, quando analisada as características da principal tecnologia desenvolvida, apenas 9% dos projetos resultaram na criação de uma nova tecnologia e aproximadamente 75% deles, apresentam menor grau de inovação, pois consistem em customizações, derivações e ajustes de tecnologias já existentes.

Uma das questões a se considerar é que diferentes pessoas podem ter distintas percepções do que é inovador, baseado em seus conhecimentos e experiências, sendo fundamental garantir que todos os envolvidos nas avaliações adotem os mesmos conceitos e um referencial consistente de parâmetros de avaliações, algo que não é muito simples de ser obtido, dada a diversidade de visões, tanto dos atores acadêmicos quanto industriais, envolvidas. Mesmo considerando-se a amplitude dos diversos conceitos de inovação, a realização de um novo estudo com maior detalhamento dos conceitos e critérios utilizados na avaliação destes aspectos pode esclarecer e permitir melhor entendimento e segurança dos resultados observados.

Ainda de acordo com a análise da avaliação parcial realizada pela EMBRAPII, o levantamento de sugestões junto aos diretores das UE's, de como potencializar os

investimentos da indústria em P&D e a intensidade tecnológica dos projetos, não trouxe novos elementos uma vez que as sugestões indicam o que tradicionalmente é colocado como barreiras para a geração de inovação: fomento, prospecção e restrição de rubricas. Segundo os diretores das UE's, os principais aspectos que podem potencializar o investimento das empresas em P&D e a intensidade tecnológica dos projetos contemplam a ampliação de rubricas e flexibilidade para compra de equipamentos, ações para aproximação das UE's e empresas, ou seja, ações de prospecção, e a necessidade de ampliar a cooperação com outros órgãos de fomento.

É preciso mudar o *mindset* dos líderes do processo para um padrão de atuação onde os obstáculos estejam relacionados à aspectos estratégicos e dados avançados de mercado, tecnologias, tendências e desenvolvimento de capacidades e competências e, cuja superação, resultem em oportunidades de desenvolvimento com maior intensidade tecnológica, maior número de depósitos de patentes e conseqüentemente, maior grau de inovação. Ao restringir a compra de máquinas e equipamentos, não financiar a manutenção e incentivar a exploração de oportunidades de PI, a EMRAPII também está contribuindo para a quebra deste padrão.

Buscando sintetizar as informações apresentadas até o momento, observa-se como resultados positivos da implementação da EMBRAPII, segundo os diretores das EU's, o financiamento e aspectos relacionados ao mercado e à prospecção de clientes. A disponibilização dos recursos financeiros de forma contínua e sem a exigência de planos de negócios estruturado para aprovação e liberação dos recursos, como ocorre na maioria dos editais de inovação, é um dos grandes diferenciais do modelo assim como a rede e a articulação proporcionada pela EMBRAPII junto aos diversos atores, auxiliando a divulgação das competências das unidades e a prospecção de projetos.

Outros resultados positivos, contemplam ainda, elevada satisfação das empresas com a relevância dos resultados entregues, a alteração no perfil do desenvolvimento com maior número de projetos relacionados à inovação de produtos, o aumento da participação do investimento privado em P&D, a abrangência e alcance das inovações para novos mercados mundiais e para o mercado nacional, a exploração de oportunidades de geração de PI, a indicação de possível ganho de escala das unidades de pesquisa e a disponibilização de um sistema de excelência operacional que busca orientar a gestão de P&D das unidades credenciadas.

Por outro lado, como resultados negativos, cita-se o número de pedidos de patentes depositados, a quantidade de acordos tecnológicos e treinamentos realizados e

a rotatividade da equipe. Ademais, alguns aspectos e características ligados à complexidade dos projetos precisam ser melhor entendido e potencializados, como por exemplo, a produção de P&D, a geração e o desenvolvimento de soluções técnicas, o risco técnico envolvido e a intensidade tecnológica dos projetos. Tais características não sofreram alteração ou se mostraram menor para aproximadamente 50% das UE's avaliadas, representando certa contradição aos valores observados no alcance e abrangência das inovações desenvolvidas, levantados na avaliação realizada pelos consultores.

Assim, diante dos resultados alcançados nos aspectos chaves do modelo, como por exemplo, o aumento da participação do investimento privado em atividades de P&D, o aumento do desenvolvimento de inovações em produtos em relação ao desenvolvimento de inovações em processos, é possível atribuir enorme importância e contribuição da EMBRAPPII enquanto instrumento da política de inovação no Brasil. Além disso, a disponibilidade de recurso financeiro não reembolsável de forma contínua e estável, a maior integração entre as ICT's e as empresas, a proposição de um sistema de Excelência Operacional, sem a burocracia dos editais e com autonomia para as Unidades realizar a prospecção, negociação e contratação dos projetos demandados pelas empresas, são alguns dos diferenciais do modelo EMBRAPPII quando comparado com outros instrumentos existentes no Brasil e, corroboram a sua importância.

Contudo, observa-se também significativos espaços para a EMBRAPPII melhorar sua contribuição para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no Brasil através do aumento do número de patentes depositadas, de acordos tecnológicos e treinamentos de vanguarda realizados, de projetos com maior intensidade de inovação tecnológica (TRL 3 ou 4), ou criação de tecnologias, do aumento da produção de P&D, da geração e do desenvolvimento de soluções técnicas e de um maior risco técnico envolvido nos projetos.

Além do programa ou plano para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas e incentivo para criação, manutenção e/ou amadurecimento da cultura de inovação, nas UE's e nas empresas, a priorização de projetos com TRL's menores (3 e 4) pode aumentar a intensidade tecnológica dos projetos e soluções desenvolvidas, refletindo em um possível aumento do número de patentes depositadas e acordos tecnológicos realizados.

A comercialização da pesquisa pública, uma das tendências mundiais indicada pela ENCTI, também constitui importante oportunidade a ser avaliada, na medida em

que a articulação desta abrangente rede de inovação formada pela EMBRAPPII, pode promover a captação de projetos situados na faixa de TRL 1 ou 2, junto à universidades e institutos de pesquisas que não conseguiram avançar no seu desenvolvimento.

Além disso, a proposição de projetos em áreas prioritárias como saúde, agropecuária, biotecnologia, defesa e a indústria 4.0, por exemplo, que apoiem a solução de problemas sociais e/ou estruturais do país e estimulem a sinergia entre a demanda e a oferta de recursos inovativos do Estado, constitui outro caminho a ser avaliado. Algumas ações já estão em curso como por exemplo a parceria com o Ministério da Saúde que passou a financiar projetos voltados para esta área e a participação da EMBRAPPII como coordenadora do Programa Prioritário em Iot / Manufatura 4.0, indicando aprofundamento das ações e projetos ligados à indústria 4.0.

Assim, por tudo por tudo que foi apresentado e discutido neste estudo, diante dos resultados alcançados e dos desafios, oportunidades e ajustes mencionados, pode-se considerar a EMBRAPPII um importante instrumento da política de inovação no Brasil, ao promover a inovação nas empresas e apoiar fortemente o desenvolvimento das ações prioritárias relacionadas ao 5º pilar fundamental da ENCTI (2016 – 2022).

Por outro lado, uma maior contribuição da EMBRAPPII para o desenvolvimento e aprofundamento dos outros 4 pilares da ENCTI, quais sejam, a promoção da pesquisa tecnológica, a modernização da infraestrutura de CT&I, a ampliação do financiamento para o desenvolvimento de CT&I e o desenvolvimento de recursos humanos; além da melhoria dos resultados de alguns aspectos dos projetos desenvolvidos, como intensidade tecnológica, geração e desenvolvimento de soluções e a produção de P&D, o número de patentes depositadas, acordos tecnológicos e treinamentos realizados, constituem importantes oportunidades para que a EMBRAPPII alcance também maior relevância como instrumento da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil.

Desta forma, além de inovações pontuais seria possível também desenvolver ou aprimorar a cultura de inovação e avançar com o aprendizado e acúmulo das capacidades tecnológicas, favorecendo assim o desenvolvimento de inovações mais disruptivas e um contínuo progresso tecnológico das empresas e demais atores do ecossistema de inovação e contribuindo mais fortemente para o aumento da produtividade das empresas nacionais e sua maior competitividade e inserção no mercado de bens de capital e de alta tecnologia.

Como sugestões de melhoria do processo de avaliação utilizado, pode-se indicar a revisão do formato de alguns questionamentos e de pontos específicos investigados e um maior alinhamento dos diversos conceitos e parâmetros de avaliação utilizados nas avaliações realizadas pelas diferentes partes envolvidas, evitando contradições. Tais ajustes são naturais ao processo de maturação e evolução do modelo de negócio proposto pela EMBRAPII. Para estudos futuros recomenda-se ainda a consideração do total das Unidades Embrapii's credenciadas (atualmente são 61 unidades) assim como um maior número de projetos avaliados (atualmente mais de 1000 projetos contratados), o que possibilitará maior aprofundamento e segurança da análise e maior representatividade dos diversos resultados observados.

## REFERÊNCIAS

ABGI BRASIL. **TRL**: Recursos financeiros por níveis de maturidade tecnológica. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://brasil.abgi-group.com/radar-inovacao/artigos-estudos/trl-recursos-financeiros-por-niveis-de-maturidade-tecnologica/>. Acesso em: 22 out. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **CEE 130**: diretrizes para sistema de gestão da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação (PD&I). Rio de Janeiro, 2011.

ARBIX, G. Dilemas da Inovação do Brasil. *In*: TURCHI, L.M.; MORAIS, J.M. (Org). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil**: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília: Ipea, 2017. Capítulo 2, p. 47-80.

ARROIO, A. C; GORDON, J.L. Financiamento à inovação no Brasil. *In*: TIGRE, P; PINHEIRO, A. (Coord). **Inovação em serviços na economia do compartilhamento**. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. Capítulo 7, p. 128–145.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII. **Relatório plurianual 2014 – 2019**. Brasília: MCTI, [2020]. Disponível em: [https://embrapii.org.br/wp-content/images/2020/01/embrapii\\_2014-2019\\_2P.pdf](https://embrapii.org.br/wp-content/images/2020/01/embrapii_2014-2019_2P.pdf). Acesso em: 20 jun. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII. **Plano diretor 2017 – 2019**. Brasília: MCTI, [2020]. Disponível em: <https://embrapii.org.br/wp-content/images/2018/11/Plano-Diretor-EMBRAPII-2017-2019.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII. **Relatório do 1º semestre de 2018 para a Comissão de Acompanhamento e Avaliação**. Brasília, 2018. Disponível em: [https://embrapii.org.br/wp-content/images/2019/11/embrapii\\_20181.pdf](https://embrapii.org.br/wp-content/images/2019/11/embrapii_20181.pdf). Acesso em 20 nov. 2019

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII. **Relatório anual 2017 apresentado à Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão MCTIC – MEC**. Brasília, 2017. Disponível em: [https://embrapii.org.br/wp-content/images/2018/12/embrapii\\_embrapii\\_2017\\_completo-4-1-versao-com-anexos.pdf](https://embrapii.org.br/wp-content/images/2018/12/embrapii_embrapii_2017_completo-4-1-versao-com-anexos.pdf). Acesso em 20 maio 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII. **Manual de operação das unidades Embrapii**. Brasília, set. 2016. Disponível em: [https://embrapii.org.br/wp-content/images/2019/02/Manual\\_EMBRAPII\\_UE\\_Versao\\_5.0.pdf](https://embrapii.org.br/wp-content/images/2019/02/Manual_EMBRAPII_UE_Versao_5.0.pdf). Acesso em: 08 jun. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII. **Sistema de Excelência Operacional Embrapii**. Brasília, out. 2014. Disponível em: <https://embrapii.org.br/wp->

content/images/2018/10/lo\_embraipii\_sistemasexcelenciaoperacional.pdf. Acesso em: 20 out. 2019.

AVELLAR, A.P.M.; BITTENCOURT, P. Política de inovação: instrumentos e avaliação. *In*: RAPINI, M.S. *et al.* **Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global**. Curitiba: Prismas, 2017. Capítulo 15, p. 571-622.

BASTOS, V. D.; FRENKEL, J. Resultados paradoxais da política de inovação no Brasil. **Revista BNDES**, Brasília, n. 47, p. 359-431, jun. 2017.

BRASIL. **Emenda constitucional n. 85, de 26 de fevereiro de 2015**. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. Brasília, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm). Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Consolidação das recomendações da 4a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**: conferências nacional, regionais e estaduais e Fórum Municipal de C,T&I. Brasília: MCTI; CGEE, 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 – 2022**: ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social. Brasília, 2016.

CAVALCANTE, L. R. **Política de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**: uma análise com base nos indicadores agregados. Brasília: IPEA, dez. 2009. (Texto para discussão, 1458).

CASSIOLATO; J. E.; ERBER, F. S. Política industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE. **Revista de Economia Política**, [s.l.], v. 17, n. 2 (66), abr./jun. 1997.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE - CEPAL. **Políticas para promover la innovación e el desarrollo tecnológico**. Capítulo 06. Relatório Desarrollo Productivo en Economías Abiertas. Chile, 2004.

COSTA, A. C. **Política de inovação brasileira**: análise dos novos instrumentos operados pela FINEP. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

CRUZ, C. H. B.; PACHECO, C. A. **Conhecimento e inovação**: desafios do Brasil no século XXI. Campinas, 2004. Disponível em: <https://www.ifi.unicamp.br/~brito/artigos/inte-pacheco-brito.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

DE NEGRI, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. Washington: Wilson Center, 2018.

DE NEGRI, F. Por uma nova geração de Políticas de Inovação no Brasil. *In*: TURCHI, L.M.; MORAIS, J.M. (Org). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações**. Brasília: Ipea, 2017. Capítulo 1, p. 25-46.

DE NEGRI, F. Inovação e produtividade: por uma renovada agenda de políticas públicas. **Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Brasília, n. 42, p. 7-15, dez. 2015.

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. O mapeamento da infraestrutura científica e tecnológica no Brasil. *In*: DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. (Org.). **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília: Ipea, 2016.

FAGERBERG, J. Innovation: a guide to the literature. *In*: FAGERBERG, J., MOWERY, D.C.; NELSON, R.R. (Ed.). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University Press, Jan. 2004. Cap. 1, p. 1-26.

FARIA, A. F. O que é “Inovação”, seus tipos, e como tal fenômeno relaciona-se com uma forte estrutura institucional para o Desenvolvimento Científico. *In*: SOARES, F. M.; PRETE, E. K. E. (Org.). **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação: texto e contexto da Lei M321 nº 13.243/2016**. Belo Horizonte: Arraes, 2018.

FERRAZ, J. C.; PAULA, G. M.; KUPFER, D. Política industrial. *In*: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2020. Cap. 24, p. 365-378.

FERRAZ, J. C.; PAULA, G. M.; KUPFER, D. Política industrial. *In*: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. Cap. 23.

FIGUEIREDO, P. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FIGUEIREDO, P. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 323-361, jul./dez. 2004.

FONSECA, P.C.D.; AREND, M. Brasil (1955-2005): 25 anos de catching up, 25 anos de falling behind. **Revista de Economia Política**, [s.l.], v. 32, n. 1 (126), p. 33-54, jan./mar. 2012.

FRITSCH,

M. **The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle**. Article in *Regional Studies*, DOI: 10.1080/00343404.2017.1278975. [S.l.], Feb. 2017.

GADELHA, C. A. G. Política industrial: uma visão neo-schumpeteriana sistêmica e estrutural. **Revista de Economia Política**, [s.l.], v. 21, n. 4, p. 149-171, out./dez. 2001.

GORDON, J. L.; STALLIVIERI, F. EMBRAPII: um novo modelo de apoio técnico e financeiro à inovação no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 331-362, jul./dez. 2019.

HASENCLEVER, L.; FERREIRA, P. M. Estrutura de mercado e inovação. *In*: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2020. Cap. 8, p. 105-116.

HASENCLEVER, L.; TIGRE, P. Estratégias de inovação. *In*: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2020. Cap 19, p. 298-311.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Inovação – PINTEC 2014**. Rio de Janeiro: Diretoria de Pesquisa, nov. 2016.

Disponível em:

[www.agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/3cb8672de4eab2f9609ea972e9d7c6eb.pdf](http://www.agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/3cb8672de4eab2f9609ea972e9d7c6eb.pdf). Acesso: 20 set. 2020.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. **Por uma Indústria padrão mundial**. São Paulo, out. 2019.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. *In*: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Org.). **The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth**. Washington: National Academy Press, 1986.

MATA, P.C.O.A., CORDEIRO, M.N.M. Os princípios do Novo Marco Regulatório de Ciência, Tecnologia e Inovação. *In*: SOARES, F. M.; PRETE, E. K. E. (Org.). **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação: texto e contexto da Lei M321 nº 13.243/2016**. Belo Horizonte: Arraes, 2018.

MELLO, A.M.; TORRES, A.S.; GONÇALVEZ, L.R. Composição de carteira de projetos de P&D com recursos públicos: dificuldades e soluções. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 12, n.2, p. 236-254, abr./jun. 2015.

MOTTA, F. *et al.* **Matriz de seleção de projetos de P&D&I: o caso EMBRAPII**. Trabalho apresentado no XV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica - ALTEC, Porto, 2013.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Technology and economy: the key relationships**. [S.l.], 1992.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3. ed. Rio de Janeiro: FINEP, 2005.

- PRETE, E.K.E. Considerações para uma abordagem sistemática da Emenda Constitucional 85 de 2015. *In*: SOARES, F. M.; PRETE, E. K. E. (Org.). **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação**: texto e contexto da Lei M321 nº 13.243/2016. Belo Horizonte: Arraes, 2018.
- POSSAS, M. L. Competitividade: fatores sistêmicos e política industrial – implicações para o Brasil. *In*: CASTRO, A.B. *et al.* **Estratégias empresariais na indústria brasileira**: discutindo mudanças. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1996. p. 71-117.
- POSSAS, M.; FUCIDJI, J.; MELO, T. Política industrial como política de Inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, 14, p. 11-36, jul. 2015.
- REINER, C.; STARITZ, C. Private sector development and industrial policy: why, how and for whom? *In*: ÖSTERREICHISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG FÜR INTERNATIONALE ENTWICKLUNG (ÖFSE). **Private sector development**: ein neuer businessplan für entwicklung? Viena: ÖFSE, 2013. p. 53-61.
- ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. **R&D Management**, [s.l.], v. 22, n. 3, p. 221-239, 1992.
- SALES, M.V.L.; QUEIROZ, G.L. Os instrumentos de estímulo à Inovação nas empresas trazidos pela Lei Nº 13.243/2016 e seu comparativo com a Lei Mineira. *In*: SOARES, F. M.; PRETE, E. K. E. (Org.). **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação**: texto e contexto da Lei M321 nº 13.243/2016. Belo Horizonte: Arraes, 2018.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Política industrial e desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, [s.l.], v. 26, n. 2 (102), p. 163-185, abr./jun. 2006.
- SCHUMPETER, J. **The theory of economic development**: an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle. Cambridge: Harvard University Press, 1934.
- SMITH, K. *In*: FAGERBERG, J., MOWERY, D.C.; NELSON, R.R. (Ed). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press, Jan. 2004. Cap. 6, p. 148-177.
- TURCHI, L.M.; ARCURI, M. Interação de institutos públicos de pesquisa e empresas: avaliação das parcerias. *In*: TURCHI, L.M.; MORAIS, J.M. (Org.). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil**: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília: Ipea, 2017. Capítulo 3, p. 81- 112.
- VIOTTI, E. B. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. *In*: CGEE. **Avaliação de Políticas de Ciência Tecnologia e Inovação**: diálogo entre as experiências internacionais e brasileiras. Brasília: CGEE, 2008. p. 137-174.

## ANEXO A – INSTRUMENTO Q1 – AVALIAÇÃO DA UE



AVALIAÇÃO EMBRAPII - UNIDADE EMBRAPII Q1

### AVALIAÇÃO EMBRAPII - UNIDADE EMBRAPII Q1

ESTA É A PÁGINA DE ACESSO AO QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO EMBRAPII QUE É DESTINADO AO RESPONSÁVEL PELA UNIDADE EMBRAPII.

O QUESTIONÁRIO TEM COMO OBJETIVO COLETAR DADOS E INFORMAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO, OS RESULTADOS E, PERTINENTE, OS IMPACTOS NA INSTITUIÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM FUNÇÃO DE SUA OPERAÇÃO COMO UNIDADE EMBRAPII.

SEU NOME FOI IDENTIFICADO COMO RESPONSÁVEL PELA UNIDADE EMBRAPII DENTRO DE SUA ORGANIZAÇÃO. CASO NÃO DISPONHA DAS INFORMAÇÕES, SOLICITE A ALGUÉM DE SUA INSTITUIÇÃO QUE POSSA AJUDÁ-LO COM AS RESPOSTAS.

AS RESPOSTAS SÃO SALVAS AUTOMATICAMENTE SEMPRE QUE MUDAR DE PÁGINA.

O QUESTIONÁRIO SOMENTE SERÁ ENVIADO AO TÉRMINO DA ÚLTIMA RESPOSTA.

É POSSÍVEL SAIR E VOLTAR A PREENCHER EM OUTRO MOMENTO CASO NECESSÁRIO, DESDE QUE SE UTILIZE A MESMA MÁQUINA E NAVEGADOR WEB.

EM CASO DE DÚVIDAS SOBRE A AVALIAÇÃO OU SOBRE O QUESTIONÁRIO, ENTRE EM CONTATO COM A EMBRAPII pelo [avaliacao@embrapii.org.br](mailto:avaliacao@embrapii.org.br) ou pelo tel: (61) 3772-1027

1. Nome da Unidade EMBRAPII avaliada:

2. Responsável pela Unidade EMBRAPII

Nome:

Cargo/função na UE:

E-mail:

Telefone de contato:

3. Descreva como está estruturada a "GOVERNANÇA" da Unidade EMBRAP II e como ocorreu a estruturação em sua Instituição.

4. Qual a participação da Unidade EMBRAP II em % de faturamento de projetos de P&D na sua instituição?

Porcentagem %

\_\_\_\_\_  
%ANO1 (se aplicável)

\_\_\_\_\_  
%ANO2 (se aplicável)

\_\_\_\_\_  
%ANO3 (se aplicável)

\_\_\_\_\_  
%ANO4 (se aplicável)

\_\_\_\_\_  
%ANO5 (se aplicável)

\_\_\_\_\_  
%ANO6 (se aplicável)

5. Os objetivos da Unidade EMBRAP II estão inseridos no planejamento estratégico da sua Instituição?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAP II | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTA EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTA EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO ESTÃO INSERIDOS.         | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. A Unidade EMBRAPII possui um 'ROADMAP TECNOLÓGICO' para a área de competência na qual é credenciada como Unidade EMBRAPII?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM.                         | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTA EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTA EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO.                         | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7. A Unidade EMBRAPII possui processos de "GESTÃO DO RELACIONAMENTO COM OS CLIENTES" - CRM?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. Conforme a questão anterior, descreva os processos de "GESTÃO DE RELACIONAMENTO COM CLIENTE" e como estes estão e/ou serão estruturados? (se aplicável)

9. A Unidade EMBRAPII possui "SISTEMA DA GARANTIA DA QUALIDADE" para os projetos de P&D EMBRAPII?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

10. Conforme a questão anterior, descreva os processos do "SISTEMA DE GARANTIA DA QUALIDADE" e como estes estão e/ou serão estruturados? (se aplicável)

11. A Unidade EMBRAPII possui "SISTEMATICA DE GESTÃO DE PROJETOS" para os projetos de P&D EMBRAPII?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

12. Conforme a questão anterior, descreva os processos de "GESTÃO DE PROJETOS" e como estes estão e/ou serão estruturados? (se aplicável)

13. A Unidade EMBRAPII possui "SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA" dos processos de execução dos projetos?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

14. Conforme a questão anterior, descreva a "SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA" e como estes estão e/ou serão estruturados? (se aplicável)

15. A Unidade EMBRAPII possui "SISTEMÁTICA DE GESTÃO DE PORTFÓLIO ou escritório de gestão de projetos? Ex: PMO

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

16. Conforme a questão anterior, descreva a sistemática de "GESTÃO DE PORTFÓLIO" e como estes estão ou serão estruturados? (se aplicável)

17. A Unidade EMBRAPII avalia a "EFICÁCIA" de seu portfólio de projetos?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

18. Conforme a questão anterior, descreva os processos de "avaliação de seu portfólio de projetos" e como estes estão e/ou serão estruturados? (se aplicável)

19. A Unidade EMBRAPII possui 'INDICADORES' de avaliação de desempenho específicos? (Além dos indicadores contratados ou acompanhados pela EMBRAPII)

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

20. Conforme a questão anterior, descreva os indicadores de desempenho específicos da Unidade EMBRAPII. (se aplicável)

21. A Unidade EMBRAPPII possui sistemática de "AVALIAÇÃO DE RESULTADOS E IMPACTOS" dos projetos executados?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

22. Conforme a questão anterior, descreva a sistemática de avaliação dos resultados e impactos dos projetos executados e como estes estão e/ou serão estruturados? (se aplicável)

23. Se os critérios abaixo são utilizados para definir resultados e impactos dos projetos no portfólio da Unidade EMBRAPPI? Indique seu nível de importância. (se aplicável)

|  | CONSIDERADO E COM PESO MAIOR | CONSIDERADO           | CONSIDERADO E COM PESO MENOR | NÃO CONSIDERADO       |
|--|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| SATISFAÇÃO DO CLIENTE  | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| GRAU DE ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS  | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| UTILIDADE DA TECNOLOGIA DESENVOLVIDA E SEU RE-USO                        | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| QUALIDADE E CONFIABILIDADE DA ENTREGA TECNOLÓGICA                        | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| ALINHAMENTO ESTRATÉGICO DOS RESULTADOS COM O NEGÓCIO DA UNIDADE EMBRAPPI | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| RETORNO DE INVESTIMENTO  | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| CICLO DE DESENVOLVIMENTO (TEMPO)   | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES  | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| % DO APORTE FINANCEIRO DA EMPRESA.                                       | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| RAZOABILIDADE DE CUSTOS  | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

|  | CONSIDERADO E COM PESO MAIOR | CONSIDERADO           | CONSIDERADO E COM PESO MENOR | NÃO CONSIDERADO       |
|--|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| NÍVEL DE EFICIÊNCIA DOS PROCESSOS DE EXECUÇÃO DE PROJETOS        | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| NÍVEL DE MATURIDADE DOS PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| NÍVEL DE MATURIDADE EM GESTÃO DE PROJETOS                        | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| NÍVEL DE MATURIDADE DOS PROCESSOS DA UNIDADE EMBRAPPI            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| INCLUSÃO DE ALUNOS EM PROJETOS DE P&D                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| AVANÇO DO ROADMAP TECNOLÓGICO                                    | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

24. A Unidade EMBRAPII possui sistema/programa de "MELHORIA CONTÍNUA" de seus processos?

|                              | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SIM                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE IMPLANTAÇÃO  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ESTÁ EM FASE DE PLANEJAMENTO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO                          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

25. Conforme a questão anterior, descreva o sistema/programa de melhoria contínua de seus processos e como estes estão e/ou serão estruturados? (se aplicável)

26. Qual o nível abaixo melhor descreve a satisfação das empresas contratantes com resultado entregue:

- 100% Satisfeitos
- 95% Satisfeitos
- 90% Satisfeitos
- 85% Satisfeitos
- 80% Satisfeitos
- 75% Satisfeitos
- Menos de 75% estão Satisfeitos
- Não é avaliada a satisfação.

27. Conforme a questão anterior, descreva a amostra e o método de coleta da satisfação das empresa contratantes? (se aplicável)

28. Como o modelo de operação EMBRAPPII influencia o nível de satisfação das empresas contratantes de projetos?

- SIM, POSITIVAMENTE  
 SIM, NEGATIVAMENTE  
 NÃO INFLUENCIA.

29. Você considera a especialização temática da Unidade EMBRAPPII um elemento que contribui para eficácia operacional da Unidade EMBRAPPII?

- SIM  
 NÃO. COMENTE:

30. Responda as perguntas abaixo:

|   | ALTO                  | BAIXO                 | ESTA CONTRAPARTIDA NÃO É PREVISTA |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| <input type="radio"/> QUAL O NÍVEL DE AUTONOMIA DA UNIDADE EMBRAPPII SOBRE OS RECURSOS DA CONTRAPARTIDA ECONÔMICA?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |                                   |
| <input type="radio"/> QUAL O NÍVEL DE AUTONOMIA DA UNIDADE EMBRAPPII SOBRE OS RECURSOS DA CONTRAPARTIDA FINANCEIRA? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |                                   |

31. Qual a estratégia utilizada para manter atualizada a infraestrutura laboratorial da Unidade EMBRAPPII?

32. Quando comparados com outros projetos de P&D que sua instituição executa, selecione abaixo as características que são melhores nos projetos EMBRAPII? Obs: Caso a característica seja menor ou menor, não selecione.

|  | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| INTENSIDADE TECNOLÓGICA                    | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| COMPROMETIMENTO COM AS ENTREGAS            | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| MOTIVAÇÃO DA EQUIPE                        | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| QUALIDADE DOS RESULTADOS ENTREGUES         | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| RISCO TÉCNICO ENVOLVIDO                    | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÍVEL DE EFICIÊNCIA NA GESTÃO DOS PROJETOS | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÍVEL DE INTERAÇÃO COM O DEMANDANTE        | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| AUTONOMIA NA TOMADA DE DECISÃO             | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÍVEL DE GESTÃO DE PROJETOS                | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

33. Conforme a questão anterior, informe as características que são pioraram e informe as possíveis causas. (se aplicável)

34. Selecione abaixo os aspectos/características que se alteraram positivamente com a operação da Unidade EMBRAPPI e os anos que as mudanças ocorreram. Caso não tenham se alterados positivamente não selecione.

|   | AO CREDENCIAMENTO<br>COMO UNIDADE EMBRAPPI | COM 1 ANO<br>DE OPERAÇÃO | COM 2 ANOS<br>DE OPERAÇÃO | COM 3 ANOS<br>DE OPERAÇÃO | COM 4 ANOS<br>DE OPERAÇÃO | COM 6 ANOS<br>DE OPERAÇÃO |
|---|--|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| AUTONOMIA NA TOMADA DE DECISÃO                        | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| CAPACIDADE DE GERAÇÃO DE SOLUÇÕES TÉCNICAS            | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES TÉCNICAS    | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| CAPACIDADE DE SE COMUNICAR COM OS ATORES EXTERNOS     | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| CAPACIDADE DE COMUNICAÇÃO INTERNA DA UNIDADE EMBRAPPI | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| GESTÃO DA QUALIDADE                                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| CONTROLE DA QUALIDADE DAS ENTREGAS                    | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS                 | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| ASSERTIVIDADE DOS PRAZOS DE CONCLUSÃO                 | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| PRONTIDÃO NO ATENDIMENTO AO CLIENTE                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |

|   | AO CREDENCIAMENTO<br>COMO UNIDADE<br>EMBRAPII | COM 1 ANO<br>DE<br>OPERAÇÃO | COM 2 ANOS<br>DE OPERAÇÃO | COM 3 ANOS<br>DE OPERAÇÃO | COM 4 ANOS<br>DE OPERAÇÃO | COM 6 ANOS<br>DE OPERAÇÃO |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| MENOR ROTATIVIDADE DA EQUIPE EXECUTORA.                           | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| MOTIVAÇÃO E COMPROMETIMENTO COM A GERAÇÃO DE RESULTADOS           | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| GESTÃO DE ATIVOS  | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| PRODUÇÃO DE P&D   | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| POLÍTICA DE COMPLIANCE  | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA                                | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| EXPLORAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE GERAÇÃO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |

35. Conforme a questão anterior, informe as características que pioraram ou diminuíram informando possíveis causas. (se aplicável)

36. Com que frequência é realizada o monitoramento e a gestão dos indicadores dos projetos por parte do gestor de portfólio da Unidade EMBRAPII:

|                         | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|-------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| DIARIAMENTE             | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| SEMANALMENTE            | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| QUINZENALMENTE          | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| MENSALMENTE             | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| BIMESTRALMENTE OU MAIOR | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NÃO É REALIZADO         | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

37. Como são realizadas as atividades de valoração e negociação de projetos na Unidade EMBRAPII:

|  | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPII | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| DE FORMA DESCENTRALIZADA POR MEMBROS DE SUA EQUIPE (PESQUISADORES E PESSOAL DA ÁREA OU DO LABORATÓRIO);  | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DE FORMA CENTRALIZADA POR UMA ÁREA ESPECÍFICA DE SUA INSTITUIÇÃO A QUAL ENVOLVE A EQUIPE TÉCNICA, CONFORME A NECESSIDADE, NAS DIVERSAS FASES DA NEGOCIAÇÃO;    | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DE FORMA CENTRALIZADA, POR UMA ÁREA ESPECÍFICA DA UNIDADE EMBRAPII, A QUAL ENVOLVE A EQUIPE TÉCNICA, CONFORME A NECESSIDADE, NAS DIVERSAS FASES DA NEGOCIAÇÃO; | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

38. Quais aspectos são identificados como positivos no modelo de operação como Unidade EMBRAPII e como eles estão sendo potencializados?

39. Quais aspectos identifica como negativos no modelo de operação como Unidade EMBRAPPI e como eles estão sendo mitigados?

40. Liste abaixo quais itens são avaliados para a elaboração de uma proposta de plano de trabalho e/ou contratação de projetos EMBRAPPI e a sua importância:

|  | CONSIDERADO E COM<br>MAIOR PESO | CONSIDERADO           | CONSIDERADO E COM<br>PESO MENOR | NÃO<br>CONSIDERADO    |
|--|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| ORIGINALIDADE DO PROJETO OU DE SEUS MÉTODOS.                                   | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| POTENCIAL DE RELEVÂNCIA.   | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| RISCO DE ATINGIMENTO DOS RESULTADOS.   | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| NÍVEL DE ADERÊNCIA ÀS SUBLINHAS DA ÁREA DE<br>COMPETÊNCIA DA UNIDADE EMBRAPPI. | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           |                       |
| NÍVEL DE ADERÊNCIA AO ROADMAP TECNOLÓGICO DA UNIDADE<br>EMBRAPPI.              | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           |                       |
| VIABILIDADE TÉCNICA  | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| VIABILIDADE ECONÔMICA  | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| RELAÇÃO CUSTO / BENEFÍCIO  | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| IMPACTO NO SETOR INDUSTRIAL  | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| POTENCIAL DE GERAÇÃO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL                                | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |

|   | CONSIDERADO E COM<br>MAIOR PESO | CONSIDERADO           | CONSIDERADO E COM<br>PESO MENOR | NÃO<br>CONSIDERADO    |
|---|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| CAPACIDADE DE RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS PARA SUA EXECUÇÃO                        | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| CAPACIDADE DE INFRAESTRUTURA (EQUIPAMENTOS) DISPONÍVEL PARA SUA EXECUÇÃO.           | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| CAPACIDADE DE CONTRAPARTIDA ECONÔMICA OU FINANCEIRA.                                | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| CONTRIBUIÇÃO PARA O ALCANCE DOS OBJETIVOS E METAS DO PORTFÓLIO DA UNIDADE EMBRAPPII | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |
| NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA – TRL DAS ENTREGAS                                  | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> |

41. A Unidade EMBRAPPII possui critérios de controle e avaliação de todos os itens que são avaliados na questão anterior?

- SIM
- NÃO

42. Descreve o processo de enquadramento dos projetos EMBRAPPII e sua estrutura de aprovação.

43. Qual o tempo médio de contratação de projetos? (Do contado técnico com a empresa até a assinatura dos projetos EMBRAPPI)

|                       | AO CREDENCIAMENTO COMO UNIDADE EMBRAPPI | COM 1 ANO DE OPERAÇÃO    | COM 2 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 3 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 4 ANOS DE OPERAÇÃO   | COM 6 ANOS DE OPERAÇÃO   |
|-----------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 MÊS                 | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 MESES               | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 MESES               | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 MESES               | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 MESES               | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ENTRE 6 MESES E 1 ANO | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| MAIOR QUE 1 ANO       | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

44. Comparativamente ao tempo de contratação de outros projetos de P&D (projetos fora do portfólio da Unidade EMBRAPPI) que sua instituição executa, este prazo é:

- MAIOR NA UNIDADE EMBRAPPI  
 MENOR NA UNIDADE EMBRAPPI  
 O TEMPO É O MESMO EM AMBOS

45. Algum projeto deu origem a novas empresas (spin-offs)?

- NÃO  
 SIM, INFORME O NOME DO PROJETO E O NOME DA EMPRESA

46. No caso dos projetos da Unidade EMBRAPII terem dado origem a acordos de transferência de tecnologia, quantifique: (Responda somente se aplicável)

INFORME A QUANTIDADE ( EM NÚMEROS)

|   |                      |
|---|----------------------|
| LICENÇA PARA EXPLORAÇÃO DE PATENTE            | <input type="text"/> |
| LICENÇA PARA USO DE MARCA                     | <input type="text"/> |
| LICENÇA DE EXPLORAÇÃO DE PROCESSO             | <input type="text"/> |
| TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA                   | <input type="text"/> |
| CESSÃO DE PATENTE, DESENHO INDUSTRIAL E MARCA | <input type="text"/> |

47. Houve geração de novas receitas para sua Instituição, provenientes dos projetos executados com a EMBRAPII? Classifique.

|                       | JÁ GEROU/OU GEROU     | NÃO, MAS TENDE A GERAR | NÃO E NÃO TENDE A GERAR |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| ROYALTIES             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| SERVIÇOS TECNOLÓGICOS | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| TREINAMENTO           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| CONSULTORIAS          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| PROJETOS DE P&D       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |

48. Na sua visão o modelo de operação e apoio financeiro da EMBRAPII é importante para:

|  | SIM                   | NÃO                   |
|--|-----------------------|-----------------------|
| AUMENTO DO INVESTIMENTO EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| AUMENTO DA INTENSIDADE TECNOLÓGICA (EM PRODUTO OU PROCESSO) NA INDÚSTRIA?    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

49. Avalie os indicadores do termo de parceria entre a EMBRAPII e a Unidade EMBRAPII com base nos critérios abaixo:

|                                 | BOM                   | RUIM                  |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| DEFINIÇÃO / CLAREZA             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ABRANGÊNCIA                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| CRITÉRIOS DE ACEITE DA EMBRAPII | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

50. Referente à questão anterior, deixe sua sugestão de melhoria:

51. Como o modelo e operação da EMBRAPII pode potencializar mais o investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação na indústria? Deixe sua sugestão.

52. Como o modelo de operação da EMBRAPII pode potencializar mais a intensidade tecnológica (em produto ou processo) na indústria? Deixe sua sugestão.



---

53. Considera o modelo de operação EMBRAP II importante para:

|  | SIM                   | NÃO                   |
|--|-----------------------|-----------------------|
| AUMENTAR A COMPETÊNCIA TÉCNICA DA UNIDADE EMBRAP II?               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| AUMENTAR A COMPETÊNCIA EM GESTÃO DE PROJETOS DA UNIDADE EMBRAP II? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

VOCÊ CHEGOU AO FINAL DA AVALIAÇÃO!

A EMBRAP II AGRADECE A SUA COLABORAÇÃO.

**ANEXO B – INSTRUMENTO Q2 – AVALIAÇÃO DO PROJETO PELO  
COORDENADOR TÉCNICO DA UE**



# AVALIAÇÃO DE PROJETO EMBRAPII - Q2 QUESTIONÁRIO PARA COORDENADOR DO PROJETO DA UNIDADE EMBRAPII

ESTA É A PÁGINA DE ACESSO AO QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO EMBRAPII QUE É DESTINADO AO **RESPONSÁVEL** PELO PROJETO EMBRAPII NA UNIDADE EMBRAPII.

O(A) SR(A) FOI PREVIAMENTE IDENTIFICADO(A) JUNTO À UNIDADE EMBRAPII EXECUTORA DO PROJETO COMO RESPONSÁVEL/COORDENADOR(A) DE UM PROJETO EMBRAPII. CASO ISSO NÃO ESTEJA CORRETO, PEDIMOS REENCAMINHAR O QUESTIONÁRIO PARA PREENCHIMENTO PELO RESPONSÁVEL.

O QUESTIONÁRIO TEM COMO OBJETIVO COLETAR DADOS E INFORMAÇÕES SOBRE: A CARACTERÍSTICA TÉCNICA DO PROJETO, OS PROCESSOS DE EXECUÇÃO E SEUS RESULTADOS. OBJETIVA-SE TAMBÉM COLETAR SUGESTÕES DE MELHORIA SOBRE A OPERAÇÃO DA UNIDADE EMBRAPII.

ESTE QUESTIONÁRIO REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO PROJETO IDENTIFICADO NO E-MAIL CONVITE NO QUAL VOCÊ RECEBEU O LINK DE ACESSO. CASO TENHA RECEBIDO MAIS DE UMA MENSAGEM ENCAMINHANDO ESTA PÊSQUISA, PROVAVELMENTE SE REFIRAM A PROJETOS DISTINTOS, PORTANTO, PEDE-SE PREENCHER UM QUESTIONÁRIO PARA CADA PROJETO.

**CERTIFIQUE-SE QUE O NOME DO PROJETO E O NOME DA UNIDADE EMBRAPII ESTÃO CORRETOS.**

HAVENDO DÚVIDAS OU PROBLEMAS NO PREENCHIMENTO, POR GENTILEZA, ENTRE EM CONTATO COM A **EMBRAPII** PELO E-MAIL: [avaliacao@embrapii.org.br](mailto:avaliacao@embrapii.org.br) OU PELO TELEFONE: (61) 3772-1027 NO HORÁRIO COMERCIAL.

**AS RESPOSTAS SÃO SALVAS AUTOMATICAMENTE SEMPRE QUE MUDAR DE PÁGINA.**

É POSSÍVEL SAIR E VOLTAR A PREENCHER EM OUTRO MOMENTO DESDE QUE SE **UTILIZE O MESMO NAVEGADOR WEB E ENDEREÇO IP.**

---

1

**Informe os dados solicitados abaixo**

**NÚMERO EMBRAPII DO PROJETO:**

1

**TÍTULO DO PROJETO:**

1

2

**Selecione abaixo o nome da Unidade EMBRAPPII que executou o projeto.**

3

**Coordenador do projeto na Unidade:****NOME:**

1

**CARGO/FUNÇÃO NA UNIDADE EMBRAPPII:**

1

**FUNÇÃO NO PROJETO:**

1

**E-MAIL:**

1

**TELEFONE:**

1

4

**A Unidade EMBRAPPII captou recursos de outras fontes de financiamento além da EMBRAPPII e Empresa para execução do projeto?**

- NÃO.
- SIM, INFORME:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

5

**Sobre a evolução física do projeto no momento atual, responda:**

- PROJETO CONCLUÍDO.
- PROJETO AINDA NÃO CONCLUÍDO. INFORME A PORCENTAGEM DE EXECUÇÃO FÍSICA DO PROJETO:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

6

**Informe os principais objetivos técnicos do projeto.**

**OBJETIVO TÉCNICO1:**

DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS TÉCNICOS

**OBJETIVO TÉCNICO2:**

DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS TÉCNICOS

**OBJETIVO TÉCNICO3:**

DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS TÉCNICOS

**OBJETIVO TÉCNICO 4:**

DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS TÉCNICOS

**OBJETIVO TÉCNICO 5:**

DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS TÉCNICOS



7

**Descreva a qual sublinha da área de competência da Unidade EMBRAPPII o projeto se enquadra.**



Escreva um parágrafo

1500 caracteres restantes

AS PRÓXIMAS PERGUNTAS BUSCAM IDENTIFICAR E CARACTERIZAR O NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA DAS ENTREGAS DO PROJETO AO SEU TÉRMINO.

CASO O PROJETO AINDA ESTEJA EM ANDAMENTO ANALISE COM RELAÇÃO AOS RESULTADOS QUE SE DESEJA OBTER.  
PARA ISTO A SEQUÊNCIA UTILIZADA PARA A DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE TRL (TECHNOLOGY READINESS LEVEL) CONSISTE EM QUATRO ETAPAS:

- 1 - DETERMINAÇÃO DO ELEMENTO TECNOLÓGICO CHAVE - "ETC";
- 2 - DETERMINAÇÃO DO AMBIENTE EM QUE OS ETC's FORAM REALIZADOS / ENSAIADOS;
- 3 - DETERMINAÇÃO DA ESCALA QUE O ETC's FORAM AVALIADOS.
- 4 - DETERMINAÇÃO DA FIDELIDADE DOS ETCs COM RELAÇÃO SUA VERSÃO FINAL.

OS ELEMENTOS TECNOLÓGICOS CHAVES NO PROJETO É O ITEM QUE É NOVO OU QUE SOFRE O PROCESSO EVOLUTIVO DO DESENVOLVIMENTO EM QUESTÃO E SUPORTA O RESULTADO ALCANÇADO.

HAVENDO MAIS DE UM DESTES ELEMENTOS NO PROJETO, OS PRINCIPAIS DEVEM SER LISTADOS ATÉ UM LIMITE DE 5 ELEMENTOS.

OBS 1: O ELEMENTO TECNOLÓGICO PODE SER TRATADO COMO: CRÍTICO, CARACTERÍSTICA CHAVE OU PRINCIPAIS DO PROJETO.

OBS 2: O ELEMENTO PODE SER, UM COMPONENTE, UMA PEÇA OU PARTE DE UM COMPONENTE, UM SUBSISTEMA OU UM SISTEMA QUE DESEMPENHAM ALGUMA FUNÇÃO.

8

**Informe quais são os principais elementos/objetos "chaves" ou principais do projeto (característica, material, substância, componente, subsistema, sistemas, processo etc) que passaram por evolução tecnológica no projeto. Responda N/A nos campos não utilizados.**

**ELEMENTO / OBJETO 1:**

DESCRIZAÇÃO DO ELEMENTO

**ELEMENTO / OBJETO 2:**

DESCRIZAÇÃO DO ELEMENTO

**ELEMENTO / OBJETO 3:**

DESCRIZAÇÃO DO ELEMENTO

**ELEMENTO / OBJETO 4:**

DESCRIZAÇÃO DO ELEMENTO

**ELEMENTO / OBJETO 5:**

DESCRIZAÇÃO DO ELEMENTO

9

**Qual a fidelidade do que foi realizado? (refere-se ao grau de similaridade do elemento desenvolvido com relação a versão operacional final desejada ou comercial)**

**FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 1:**

- IDÊNTICO (IGUAL EM TODOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- SIMILAR (IGUAL A MAIORIA DOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- COMPONENTE (DA APLICAÇÃO FINAL)
- DESCRIÇÃO ANALÍTICA

**FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 2:**

- IDÊNTICO (IGUAL EM TODOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- SIMILAR (IGUAL A MAIORIA DOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- COMPONENTE (DA APLICAÇÃO FINAL)
- DESCRIÇÃO ANALÍTICA

**FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 3:**

- IDÊNTICO (IGUAL EM TODOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- SIMILAR (IGUAL A MAIORIA DOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- COMPONENTE (DA APLICAÇÃO FINAL)
- DESCRIÇÃO ANALÍTICA

**FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 4:**

- IDÊNTICO (IGUAL EM TODOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- SIMILAR (IGUAL A MAIORIA DOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- COMPONENTE (DA APLICAÇÃO FINAL)
- DESCRIÇÃO ANALÍTICA

**FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 5:**

- IDÊNTICO (IGUAL EM TODOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- SIMILAR (IGUAL A MAIORIA DOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL)
- COMPONENTE (DA APLICAÇÃO FINAL)
- DESCRIÇÃO ANALÍTICA

**Qual a escala dos elementos objeto da classificação? (Diz respeito ao tamanho ou nível de performance que o elemento foi desenvolvido)**

**ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 1):**

- ESCALA DE LABORATÓRIO (< 1/100 DA ESCALA FINAL)
- ENGENHARIA / PILOTO (1/10 DA ESCALA FINAL OU MENOR)

FINAL / COMPLETO (IGUAL À APLICAÇÃO COMERCIAL FINAL)

**ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 2):**

- ESCALA DE LABORATÓRIO (< 1/100 DA ESCALA FINAL)
- ENGENHARIA / PILOTO (1/10 DA ESCALA FINAL OU MENOR)
- FINAL / COMPLETO (IGUAL À APLICAÇÃO COMERCIAL FINAL)

**ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 3):**

- ESCALA DE LABORATÓRIO (< 1/100 DA ESCALA FINAL)
- ENGENHARIA / PILOTO (1/10 DA ESCALA FINAL OU MENOR)
- FINAL / COMPLETO (IGUAL À APLICAÇÃO COMERCIAL FINAL)

**ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 4):**

- ESCALA DE LABORATÓRIO (< 1/100 DA ESCALA FINAL)
- ENGENHARIA / PILOTO (1/10 DA ESCALA FINAL OU MENOR)
- FINAL / COMPLETO (IGUAL À APLICAÇÃO COMERCIAL FINAL)

**ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 5):**

- ESCALA DE LABORATÓRIO (< 1/100 DA ESCALA FINAL)
- ENGENHARIA / PILOTO (1/10 DA ESCALA FINAL OU MENOR)
- FINAL / COMPLETO (IGUAL À APLICAÇÃO COMERCIAL FINAL)

AS DEFINIÇÕES ABAIXO PODEM AUXILIAR O ENTENDIMENTO DA PRÓXIMA QUESTÃO.

Definições dos ambientes

**Ambiente de laboratório:** Ambiente controlado necessário para demonstrar os princípios e o desempenho funcional subjacente do produto ou processo. Este pode ser dividido em ambiente de simulação digital/numérica ou física/analítica.

**Ambiente relevante:** Conjunto mínimo de condições necessárias para demonstrar as funções tecnológicas de um elemento e seu desempenho no ambiente operacional

**Ambiente operacional:** Ambiente onde funcionará a versão comercial do elemento. Conjunto de condições naturais\* e induzidas\*\* que restringem o elemento de suas condições de projeto para o seu funcionamento.

\*Condições naturais: tempo, clima, condições de oceano, terreno, vegetação, poeira, luz, radiação, etc.

\*\*Condições induzidas: interferência eletromagnética, calor, vibrações, poluição, contaminação, etc.

11

**Em que ambiente a função tecnológica crítica foi realizada/ aplicada/ validada/ demonstrada?**

**AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 1):**

- OPERACIONAL
- RELEVANTE
- LABORATÓRIO - SIMULADA/EMULADA
- LABORATÓRIO - ANALÍTICO

**AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 2):**

- OPERACIONAL
- RELEVANTE
- LABORATÓRIO - SIMULADA/EMULADA
- LABORATÓRIO - ANALÍTICO

**AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 3):**

- OPERACIONAL
- RELEVANTE
- LABORATÓRIO - SIMULADA/EMULADA
- LABORATÓRIO - ANALÍTICO

**AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 4):**

- OPERACIONAL
- RELEVANTE
- LABORATÓRIO - SIMULADA/EMULADA
- LABORATÓRIO - ANALÍTICO

**AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 5):**

- OPERACIONAL
- RELEVANTE
- LABORATÓRIO - SIMULADA/EMULADA
- LABORATÓRIO - ANALÍTICO

12

**Como foi avaliado o grau de dificuldade técnica e probabilidade de sucesso (antes da contratação) e como foi classificado o projeto:**

- GRAU DE DIFICULDADE MUITO BAIXO - PROBABILIDADE DE SUCESSO DA ORDEM DE 99%.
- MODERADO GRAU DE DIFICULDADE - PROBABILIDADE DE SUCESSO DA ORDEM DE 90%.
- ALTO GRAU DE DIFICULDADE - PROBABILIDADE DE SUCESSO DA ORDEM DE 80%.
- GRAU MUITO ALTO DE DIFICULDADE - PROBABILIDADE DE SUCESSO DA ORDEM DE 50%.
- PROBABILIDADE DE SUCESSO MENOR QUE 15%.
- A UNIDADE EMBRAPPI NÃO AVALIA O GRAU DE DIFICULDADE TÉCNICA ANTES DE CONTRATAR O PROJETO.

13

**Indique quais processos de gestão de escopo foram realizados formalmente na execução do projeto. (admite múltiplas escolhas)**

- COLETA DE REQUISITOS.
- DEFINIÇÃO DE ESCOPO.
- ESTABELECIMENTO DA ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP/WBS.
- VERIFICAÇÃO DE ESCOPO.
- CONTROLE DE ESCOPO.
- NÃO FOI EXECUTADO NENHUM PROCESSO.
- OUTROS. INFORME QUAL:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

14

**Indique quais os itens abaixo constam do escopo do PRODUTO do projeto. (admite múltiplas escolhas)**

- CONTEXTO DETALHADO E SUAS RESTRIÇÕES.
- OBJETIVOS DETALHADOS.
- FUNÇÕES DETALHADAS.
- CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO.
- ESTRUTURA DO PRODUTO.
- NENHUM DOS ITENS FORAM CONSIDERADOS.
- OUTROS. INFORME QUAL:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

15

**Indique quais processos de gestão da comunicação foram realizados formalmente na execução do projeto. (admite múltiplas escolhas)**

- IDENTIFICAÇÃO DOS STAKEHOLDERS.
- PLANEJAMENTO DA COMUNICAÇÃO.
- DISTRIBUIÇÃO DA INFORMAÇÃO.
- GERENCIAR AS EXPECTATIVAS DAS PARTES INTERESSADAS.
- REPORTAR DESEMPENHO.
- NENHUM DOS PROCESSOS ACIMA FOI REALIZADO.
- OUTROS, INFORME QUAL:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

16

**Em qual dos níveis abaixo os requisitos técnicos do projeto foram geridos?**

- OS REQUISITOS NÃO FORAM GERIDOS OU NÃO EXISTEM.
- OS REQUISITOS FORAM ESCRITOS.

- OS REQUISITOS FORAM ORGANIZADOS, FORMATADOS, SÃO ACESSÍVEIS E SEGUROS.
- OS REQUISITOS FORAM ESTRUTURADOS, CLASSIFICADOS E OS ATRIBUTOS DETERMINADOS E ATUALIZADOS SISTEMATICAMENTE.
- OS REQUISITOS FORAM SISTEMATICAMENTE HIERARQUIZADOS E ACOMPANHADOS, SUAS REVISÕES SÃO RASTREADAS E ANALISADAS FORMALMENTE QUANTO A SEUS IMPACTOS.
- O SISTEMA DE GESTÃO DE REQUISITOS FORAM DETALHADOS COMPLETAMENTE E INTEGRADOS A OUTRAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS OU PROCESSOS.

17

**Com relação aos riscos técnicos do projeto:**

- NÃO FORAM ACOMPANHADOS.
- FORAM IDENTIFICADOS FORMALMENTE.
- FORAM IDENTIFICADOS E ANALISADOS FORMALMENTE NO INÍCIO DO PROJETO.
- FORAM IDENTIFICADOS, ANALISADOS E ATUALIZADOS SISTEMATICAMENTE DURANTE O PROJETO.
- FORAM IDENTIFICADOS, ANALISADOS, ATUALIZADOS E CONTROLADOS E CONTROLADOS SISTEMATICAMENTE DURANTE O PROJETO.

18

**A Unidade EMBRAPPII alocou recursos humanos com qualificação adequada para a execução do projeto?**

- SIM.
- NÃO, MAIS ISTO NÃO AFETOU A OBTENÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO (QUALIDADE, PRAZO, CUSTO).
- NÃO, E ISTO AFETOU A OBTENÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO (QUALIDADE, PRAZO E CUSTO).

19

**Quão familiar a equipe executora estava com os problemas técnicos envolvidos neste projeto?**

- POSSUI PLENO DOMÍNIO, COM MUITA EXPERIÊNCIA PRÉVIA.
- POSSUI EXPERIÊNCIA PRÉVIA RELEVANTE.

- POUCA EXPERIÊNCIA PRÉVIA.
- SEM EXPERIÊNCIA PRÉVIA.

20

**A Unidade EMBRAPPI possuía a infraestrutura essencial para a execução do projeto?**

- SIM.
- NÃO, MAS ISTO NÃO AFETOU A OBTENÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO (QUALIDADE, PRAZO, CUSTO).
- NÃO, E ISTO AFETOU A OBTENÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO (QUALIDADE, PRAZO, CUSTO).

21

**Indique quais processos de gestão de custos foram realizados formalmente na execução do projeto. (admite múltiplas alternativas)**

- DESENVOLVIMENTO DE ESTIMATIVA DOS CUSTOS DOS RECURSOS DAS ATIVIDADES DETALHADAS.
- DETERMINAÇÃO DO ORÇAMENTO COM LINHA DE BASE E TEMPO.
- ANÁLISE DO VALOR AGREGADO NO TEMPO.
- MONITORAMENTO DE INDICADORES DE CUSTOS.
- NÃO FOI EXECUTADO NENHUM PROCESSO.
- OUTROS. INFORME QUAL:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

22

**Indique quais processos de gestão de prazo foram executados formalmente na execução do projeto. (admite múltiplas alternativas)**

- DEFINIÇÃO DETALHADA DAS ATIVIDADES.
- SEQUENCIAMENTO DE ATIVIDADES.
- ESTIMATIVA DE RECURSOS DAS ATIVIDADES.

- ESTIMATIVA DE DURAÇÃO DAS ATIVIDADES.
- DESENVOLVIMENTO DE CRONOGRAMA.
- CONTROLE DE CRONOGRAMA.
- NÃO FOI EXECUTADO NENHUM PROCESSO.
- OUTROS. INFORME QUAL:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

23

**A Unidade EMBRAPPII possui um sistema de melhoria contínua para a execução de projetos de P&D?**

- NÃO.
- SIM, PORÉM NÃO UTILIZADO NO PROJETO.
- SIM, E UTILIZADO. INFORME AS FERRAMENTAS UTILIZADAS NO PROJETO:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

24

**O projeto foi gerenciado a partir de diretrizes ou modelos de gestão de projetos (PMBok, NBR 21500, ÁGEIS, HÍBRIDOS)?**

- NÃO.
- SIM, INFORME:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

25

**A Unidade EMBRAPII possui sistema de garantia da qualidade para projetos de P&D?**

- NÃO.
- SIM, INFORME O STATUS DA CONFORMIDADE FINAL DESTE PROJETO E OS PROCESSOS UTILIZADOS:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

26

**Existe uma sistemática de avaliação dos projetos concluídos na Unidade EMBRAPII?**

- NÃO.
- SIM, INFORME O RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO PROJETO:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

27

**O projeto gerou algum resultado de valor técnico não previsto nos objetivos contratados?**

- NÃO.
- SIM. INFORME QUAL:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

28

**Indique a abrangência ou alcance da inovação resultado do projeto concluído:**

- NOVO PARA VÁRIOS MERCADOS MUNDIAIS.
- NOVO PARA UM DETERMINADO MERCADO NO MUNDO.
- NOVO PARA UM DETERMINADO MERCADO NACIONAL.
-

- NOVA PARA A EMPRESA.
- NÃO É NOVIDADE.
- NÃO SEI AVALIAR O REAL ALCANCE.

29

### Informe os principais resultados técnicos do projeto:

#### RESULTADO 1:

Descrição dos resultados



#### RESULTADO 2:

Descrição dos resultados



#### RESULTADO 3:

Descrição dos resultados



#### RESULTADO 4:

Descrição dos resultados



#### RESULTADO 5:

Descrição dos resultados



30

### Descreva os principais métodos/ técnicas utilizados na obtenção dos resultados do projeto:

#### RESULTADO 1:

Método / Técnica

**RESULTADO 2:**

Método / Técnica

**RESULTADO 3:**

Método / Técnica

**RESULTADO 4:**

Método / Técnica

**RESULTADO 5:**

Método / Técnica

**Informe o nível de confiabilidade dos principais resultados do projeto:****RESULTADO 1:**

Nível / Grau / Percentagem

INFORME O PROCESSO/TÉCNICA/CRITÉRIO UTILIZADO

**RESULTADO 2:**

Nível / Grau / Percentagem

INFORME O PROCESSO/TÉCNICA/CRITÉRIO UTILIZADO

**RESULTADO 3:**

Nível / Grau / Percentagem

INFORME O PROCESSO/TÉCNICA/CRITÉRIO UTILIZADO

**RESULTADO 4:**

Nível / Grau / Percentagem

INFORME O PROCESSO/TÉCNICA/CRITÉRIO UTILIZADO

**RESULTADO 5:**

Nível / Grau / Percentagem

INFORME O PROCESSO/TÉCNICA/CRITÉRIO UTILIZADO

32

**Em que grau os resultados alcançados atenderam ao "escopo contratado"?**

**RESULTADO 1:**

- MUITO ALÉM DO ESPERADO
- ALÉM DO ESPERADO
- CONFORME ESPERADO
- REQUER RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO
- REQUER MUITO RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO

**RESULTADO 2:**

- MUITO ALÉM DO ESPERADO
- ALÉM DO ESPERADO
- CONFORME ESPERADO
- REQUER RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO
-

REQUER MUITO RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO

**RESULTADO 3:**

- MUITO ALÉM DO ESPERADO
- ALÉM DO ESPERADO
- CONFORME ESPERADO
- REQUER RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO
- REQUER MUITO RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO

**RESULTADO 4:**

- MUITO ALÉM DO ESPERADO
- ALÉM DO ESPERADO
- CONFORME ESPERADO
- REQUER RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO
- REQUER MUITO RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO

**RESULTADO 5:**

- MUITO ALÉM DO ESPERADO
- ALÉM DO ESPERADO
- CONFORME ESPERADO
- REQUER RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO
- REQUER MUITO RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO

33

**Foram realizadas tarefas com o intuito de otimização dos resultados?**

- NÃO.
- SIM, DE FORMA NÃO SISTÊMICA.
- SIM, DE FORMA SISTÊMICA DURANTE TODAS AS FASES DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO/PROCESSO UTILIZANDO FERRAMENTAS QUE INDICAM OPORTUNIDADES DE OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS. INFORME AS FERRAMENTAS:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

34

**Com relação a principal tecnologia envolvida no projeto, informe a opção que melhor a caracteriza:**

- FOI CRIADA UMA NOVA TECNOLOGIA.
- A TECNOLOGIA FOI MODIFICADA/DERIVADA.
- A TECNOLOGIA FOI ADAPTADA PARA UTILIZAÇÃO EM UM NOVO AMBIENTE.
- FOI ESTABELECIDO UM NOVO NÍVEL DE DESEMPENHO PARA A TECNOLOGIA.
- FOI ESTABELECIDO UM NOVO NÍVEL DE CONFIABILIDADE PARA A TECNOLOGIA.
- A TECNOLOGIA FOI ESCALONADA.
- A TECNOLOGIA FOI UTILIZADA.

35

**Informe seu nível de satisfação com os resultados/entregas do projeto.**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

36

**Como foi a qualidade da interação com a empresa?**

- EXCELENTE.
- MUITO BOA.
- BOA.

- RUIM.
- PÉSSIMA.

37

**O projeto deu origem a acordos de transferência de tecnologia realizados pela Unidade EMBRAPII?**

- LICENÇA PARA EXPLORAÇÃO DE PATENTE E/OU DESENHO INDUSTRIAL.
- LICENÇA PARA USO DE MARCA.
- LICENÇA DE EXPLORAÇÃO DE PROCESSO.
- FORNECIMENTO DE TECNOLOGIA.
- CESSÃO DE PATENTE, DESENHO INDUSTRIAL E MARCA.
- O PROJETO NÃO DEU ORIGEM A ACORDOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.
- O PROJETO NÃO DEU ORIGEM A ACORDOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.
- NÃO SEI INFORMAR.
- OUTRO. INDIQUE:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

38

**Indique a perspectiva de geração de inovação a partir dos resultados técnicos do projeto:**

- GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO QUE PERMITE AVANÇO DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.
- GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO COMPATÍVEL COM O LIMITE DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.
- GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO QUE PERMITE APROXIMAÇÃO DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.
- GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO, PORÉM AQUÉM DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.
- SEM PERSPECTIVA DE GERAR INOVAÇÃO.

39

**Como o modelo de operação da EMBRAPII pode potencializar mais a intensidade tecnológica (em produto ou processo) na indústria? Deixe sua sugestão.**

Escreva um parágrafo

1500 caracteres restantes

**ENVIAR O QUESTIONÁRIO**

**AS RESPOSTAS SÃO SALVAS AUTOMATICAMENTE AO MUDAR DE PÁGINA DESDE QUE SE UTILIZE O MESMO NAVEGADOR E O MESMO ENDEREÇO IP. O QUESTIONÁRIO SERÁ ENVIADO SOMENTE AO TÉRMINO DO QUESTIONÁRIO.**

## ANEXO C – INSTRUMENTO Q3 – AVALIAÇÃO DO PROJETO PELA EMPRESA CONTRATANTE



# AVALIAÇÃO DE PROJETO EMBRAPII - QUESTIONÁRIO PARA EMPRESA PARCEIRA (Q3)

ESTA É A PÁGINA DE ACESSO AO QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO EMBRAPII DESTINADA AO RESPONSÁVEL PELO PROJETO POR PARTE DA EMPRESA PARCEIRA.

O QUESTIONÁRIO TEM COMO OBJETIVO COLETAR DADOS E INFORMAÇÕES DO PROJETO FINALIZADO SOBRE O DESENVOLVIMENTO, OS RESULTADOS E, QUANDO PERTINENTE, OS IMPACTOS PARA SUA EMPRESA. OBJETIVA-SE TAMBÉM COLETAR SUGESTÕES DE MELHORIA SOBRE A OPERAÇÃO DA UNIDADE EMBRAPII.

ESTE QUESTIONÁRIO REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO PROJETO IDENTIFICADO NO E-MAIL CONVITE NO QUAL VOCÊ RECEBEU O LINK DE ACESSO. CASO TENHA RECEBIDO MAIS DE UMA MENSAGEM ENCAMINHANDO ESTA PESQUISA, PROVAVELMENTE SE REFIRAM A PROJETOS DISTINTOS, PORTANTO, PEDE-SE PREENCHER UM QUESTIONÁRIO PARA CADA PROJETO.

O(A) SR(A) FOI PREVIAMENTE IDENTIFICADO(A) JUNTO À UNIDADE EMBRAPII EXECUTORA DO PROJETO COMO RESPONSÁVEL/ COORDENADOR(A) DO PROJETO EM REFERÊNCIA DENTRO DE SUA ORGANIZAÇÃO. CASO ISSO NÃO ESTEJA CORRETO, PEDIMOS ENCAMINHAR O QUESTIONÁRIO AO RESPONSÁVEL PELO PROJETO PARA PREENCHIMENTO.

**CERTIFIQUE-SE QUE O NOME DO PROJETO E O NOME DA UNIDADE EMBRAPII ESTÃO CORRETOS.**

HAVENDO DÚVIDAS OU PROBLEMAS NO PREENCHIMENTO, ENTRE EM CONTATO COM A EMBRAPII PELO E-MAIL: [avaliacao@embrapii.org.br](mailto:avaliacao@embrapii.org.br) OU PELO TELEFONE: (61) 3772-1027/1026 NO HORÁRIO COMERCIAL.

**AS RESPOSTAS SÃO SALVAS AUTOMATICAMENTE A O MUDAR DE PÁGINA O QUESTIONÁRIO SERÁ ENVIADO SOMENTE AO TERMINO DO QUESTIONÁRIO.**

É POSSÍVEL SAIR E VOLTAR A PREENCHER EM OUTRO MOMENTO CASO NECESSÁRIO, DESDE QUE SE **UTILIZE O MESMO NAVEGADOR WEB e ENDEREÇO IP.**

1

**Informe o nome do projeto:**

· Escreva uma frase

250 caracteres restantes

2

**Selecione abaixo o nome da Unidade EMBRAPPII que executou o projeto.**

Escolher

3

**Responsável pelo projeto na Empresa:**

**NOME DO RESPONSÁVEL:**

1

.

**NOME DA EMPRESA**

1

.

**CARGO/FUNÇÃO NA EMPRESA:**

1

.

**FUNÇÃO NO PROJETO:**

1

.

**E-MAIL:**

1

.

**TELEFONE:**

1

.

4

**Informe o tamanho da sua empresa baseado no faturamento bruto anual:**

- ATÉ 360 MIL REAIS
- DE 360 MIL REAIS A 3,6 MILHÕES DE REAIS
- DE 3,6 MILHÕES A 16 MILHÕES DE REAIS
- DE 16 MILHÕES A 90 MILHÕES DE REAIS
- DE 90 MILHÕES A 300 MILHÕES DE REAIS
- ACIMA DE 300 MILHÕES DE REAIS

5

**Com relação à entrega (abrangência) do escopo do projeto e sua expectativa, escolha abaixo a opção que melhor define a sua satisfação:**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

6

**Com relação ao prazo de realização do projeto entregue e sua expectativa, escolha abaixo a opção que melhor define sua satisfação:**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO (PRAZO ALTÍSSIMO).

7

22/11/2019

AVALIAÇÃO DE PROJETO EMBRAPPII - QUESTIONÁRIO PARA EMPRESA PARCEIRA (Q3)

**Em relação ao custo do projeto entregue, quando comparado com valores de mercado, indique abaixo sua SATISFAÇÃO:**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO. (valores muito abaixo do mercado)
- ACIMA DO ESPERADO. (valores abaixo do mercado)
- CONFORME ESPERADO. (valores equivalentes ao mercado)
- ABAIXO DO ESPERADO. (valores acima do mercado)
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO. (valores muito acima do mercado)

8

**Com relação as habilidades e processos de comunicação da Unidade EMBRAPPII durante a execução do projeto, indique abaixo a opção que melhor representa sua satisfação.**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO
- ACIMA DO ESPERADO
- CONFORME ESPERADO
- ABAIXO DO ESPERADO
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO

9

**Com relação à qualidade das entregas do projeto, indique abaixo a opção que melhor representa sua satisfação:**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

10

**Baseado nos resultados do projeto e seus possíveis impactos, qual a expectativa de obtenção de retorno do investimento no projeto?**

- O RETORNO JÁ FOI ALCANÇADO.
- ALTA EXPECTATIVA DE RETORNO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DA EXPECTATIVA.
- NÃO TERÁ RETORNO.

11

**Com relação à relevância dos resultados do projeto para a empresa, independentemente de terem se demonstrado viáveis ou inviáveis para a implementação no momento, indique qual opção representa sua satisfação:**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

12

**Indique a perspectiva de geração de inovação a partir dos resultados técnicos do projeto:**

- GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO QUE PERMITE AVANÇO DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.
- GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO COMPATÍVEL COM O LIMITE DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.
- GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO QUE PERMITE APROXIMAÇÃO DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.
- GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO, PORÉM AQUÉM DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.
- SEM PERSPECTIVA DE GERAR INOVAÇÃO.

13

**Indique a abrangência ou alcance da inovação/escopo do projeto concluído:**

- NOVO PARA VÁRIOS MERCADOS MUNDIAIS.
- NOVO PARA UM DETERMINADO MERCADO NO MUNDO.
- NOVO PARA UM DETERMINADO MERCADO NACIONAL.
- NOVO PARA A EMPRESA.
- NÃO É NOVIDADE.

14

**Com relação à propriedade intelectual gerada no projeto, indique abaixo a opção que melhor representa:**

- GEROU ACORDO DE TRANSFERÊNCIA LICENCIAMENTO DA TECNOLOGIA DESENVOLVIDA.
- É SEGREDO INDUSTRIAL DA EMPRESA.
- EXISTE REGISTRO DEFINITIVO DA TECNOLOGIA.
- EXISTE PEDIDO DE REGISTRO DA TECNOLOGIA OU ESTÁ EM FASE DE SOLICITAÇÃO.
- NÃO HAVERÁ PROTEÇÃO DOS RESULTADOS.

15

**Com relação à contribuição para o aumento da competência técnica de sua empresa, indique o nível que melhor representa sua expectativa:**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

16

**Com relação ao prazo de negociação e contratação do projeto com a Unidade EMBRAPIL,**

**escolha a opção que melhor definem sua satisfação:**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

17

**Quão claros, bem elaborados e transparentes foram as informações referentes às regras de contratação, execução, entregas e critérios de aceites do projeto?**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

18

**Como considera a qualidade do plano de trabalho elaborado pela Unidade EMBRAPPII?**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

19

**Como você avalia a capacidade da equipe executora da Unidade EMBRAPPII quanto ao entendimento dos requisitos técnicos do projeto apresentados pela empresa?**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

20

**Como você considera a capacidade de criação de soluções técnicas e capacidade analítica da equipe executora da Unidade EMBRAPPII?**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

21

**Informe abaixo seu nível de satisfação com a competência técnica da Unidade EMBRAPPII para executar/entregar o projeto:**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

22

**Como você avalia a capacidade da equipe da Unidade EMBRAPPII na gestão de riscos técnicos do projeto?**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

23

**Você percebeu se as pessoas da Unidade EMBRAPPII vivenciam valores de melhoria contínua, focadas no entendimento das causas dos problemas e suas soluções com eficiência?**

- ME DEIXOU BASTANTE IMPRESSIONADO POSITIVAMENTE
- PERCEBI POSITIVAMENTE
- NÃO FOI POSSÍVEL PERCEBER
- PERCEBI NEGATIVAMENTE
- ME DECEPCIONEI

24

**Qual a sua percepção sobre a motivação da equipe executora do projeto na Unidade EMBRAPPII?**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

25

**Com relação a adequação da infraestrutura laboratorial disponível na Unidade EMBRAPPII para a execução do projeto, escolha a opção que melhor define sua satisfação:**



- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

26

**Em sua percepção, como você considera a eficiência dos processos de gestão de projetos da Unidade EMBRAPPI?**

- MUITO ACIMA DO ESPERADO.
- ACIMA DO ESPERADO.
- CONFORME ESPERADO.
- ABAIXO DO ESPERADO.
- MUITO ABAIXO DO ESPERADO.

27

**Houve alocação de recursos humanos da empresa durante o desenvolvimento do projeto (independente se esse RH foi fisicamente alocado na Unidade EMBRAPPI ou na empresa)?**

- NÃO
- SIM, Informe qual sua estimativa para a quantidade de horas e número de pessoas.

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

28

**Na execução do projeto houve alocação temporária ou permanente de recursos materiais da empresa no projeto (equipamento ou instalações, tais como: máquinas, laboratórios, plantas piloto etc)?**





NÃO



SIM, indique quais:

Escreva sua resposta

100caracteresrestantes

29

**Classifique o resultado técnico do projeto conforme opções abaixo:**



DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS



DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTOS, HARDWARE OU COMPONENTES



DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS COMPUTACIONAIS (SOFTWARE)



DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS



DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS OU SISTEMAS



DESCRIÇÃO ANALÍTICA DE TECNOLOGIA



DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO OU TÉCNICA DE HOMOLOGAÇÃO, CERTIFICAÇÃO OU QUALIFICAÇÃO.

30

**Informe os efeitos já observados ou potenciais efeitos dos resultados do projeto na empresa (admite múltiplas escolha).**



REDUÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTO EM MEIOS PRODUTIVOS



REDUÇÃO DO CUSTO RECORRENTES DE PRODUÇÃO.



AUMENTO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO



AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DOS RECURSOS HUMANOS



MELHORIA DE PRODUTOS



REDUÇÃO DO CUSTO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS



AUMENTO DO VALOR AGREGADO DOS PRODUTOS



AUMENTO DA VARIEDADE DE PRODUTOS



CRIAÇÃO DE UM NOVO MODELO DE NEGÓCIO

- ACESSO A NOVOS MERCADOS
- REDUÇÃO DE IMPORTAÇÃO
- REDUÇÃO DO IMPACTO SOBRE O MEIO AMBIENTE
- MELHORIA EM ASPECTOS RELACIONADOS A SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO
- ATENDIMENTO DE NORMAS REGULATÓRIAS
- NÃO APRESENTARÁ RESULTADOS

31

**Informe se a empresa alocou no projeto recursos de fontes financeiras externas, em substituição aos seus recursos próprios:**

- NÃO HOUVE ALOCAÇÃO
- FINEP
- BNDES
- BANCOS REGIONAIS DE FOMENTO
- LEI DA INFORMÁTICA
- LEI DO BEM
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DOS ESTADOS, OU OUTRA FONTE ESTADUAL
- P&D ANEEL - SETOR ELÉTRICO
- P&D ANP - SETOR ÓLEO E GÁS
- INOVAR AUTO
- BANCOS PRIVADOS
- OUTRO, INFORME:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

32

**Como sua empresa pretende evoluir e aplicar os resultados do projeto?**

- INTERNAMENTE PELA PRÓPRIA EMPRESA
- SUBCONTRATANDO EMPRESA ESPECIALIZADA
- ATRAVÉS DE NOVO CONTRATO COM A UNIDADE DE EMBRAPPI
- ATRAVÉS DA CONTRATAÇÃO DE OUTRA INSTITUIÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
- O ASSUNTO SERÁ ENCERRADO POR FALTA DE PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO
- OUTRO, INFORME:

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

33

**Indique se o projeto deu origem a pedidos de direito de propriedade intelectual conforme indicado abaixo:**

**PATENTE DE INVENÇÃO**

- NO BRASIL
- NO EXTERIOR

**PATENTE DE MODELO DE UTILIDADE**

- NO BRASIL
- NO EXTERIOR

**REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR**

- NO BRASIL
- NO EXTERIOR

**PROTEÇÃO DE CULTIVAR**

- NO BRASIL
- NO EXTERIOR

**REGISTRO DE DESENHO INDUSTRIAL**

- NO BRASIL
- NO EXTERIOR

**REGISTRO DE MARCA**

- NOBRASIL
- NOEXTERIOR

**REGISTRO DE TOPOGRAFIA DE CIRCUITO INTEGRADO**

- NOBRASIL
- NOEXTERIOR

**REGISTRO DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA**

- NOBRASIL
- NOEXTERIOR

**REGISTRO DE DIREITO AUTORAL**

- NOBRASIL
- NOEXTERIOR

**NÃO GEROU PEDIDO DE DIREITO**

- NOBRASIL
- NOEXTERIOR

34

**O projeto deu origem a acordos de transferência de tecnologia?**

- LICENÇA PARA EXPLORAÇÃO DE PATENTE E/OU DESENHO INDUSTRIAL
- LICENÇA PARA USO DE MARCA
- LICENÇA DE EXPLORAÇÃO DE PROCESSO
- FORNECIMENTO DE TECNOLOGIA
- CESSÃO DE PATENTE, DESENHO INDUSTRIAL E MARCA
- O PROJETO NÃO DEU ORIGEM A ACORDOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA
- OUTRO. INDIQUE

Escreva sua resposta

35

Na sua opinião, considera o modelo de operação da EMBRAP II importante para:

**ALMENTAR O INVESTIMENTO EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA.**

- SIM  
 NÃO

**ALMENTAR A INTENSIDADE TECNOLÓGICA (EM PRODUTOS OU PROCESSOS) NA INDÚSTRIA.**

- SIM  
 NÃO

**REDUZIR O RISCO DE INVESTIMENTO EM P&D PELA EMPRESA.**

- SIM  
 NÃO

36

Como o modelo de operação da EMBRAP II pode potencializar mais a intensidade tecnológica (em produto ou processo) na indústria? Deixe sua sugestão.

· Escreva um parágrafo

1500 caracteres restantes

37

Você gostaria de conhecer e ser contactado por outras Unidades EMBRAP II?

- NÃO  
 SIM. INDIQUE QUAIS UNIDADES CU ÁREA DE ATUAÇÃO.

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

38

**Você gostaria de receber informações da EMBRAPPII, como seus eventos, novidades, outros.**

- NÃO
- SIM (deixe o email da pessoa interessada caso não seja você):

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

39

**Você gostaria de conhecer as linhas de financiamento das fases posteriores à finalização do projeto oferecidas pelos parceiros da EMBRAPPII? (BNDES, FINEP, Fundações de apoio a pesquisa, Bancos de desenvolvimento regionais)?**

- NÃO
- SIM, COMENTE E INFORME QUAL PARCEIRO EMBRAPPII.

Escreva sua resposta

100 caracteres restantes

VOCÊ CHEGOU AO FINAL DO QUESTIONÁRIO!  
A EMBRAPPII AGRADECE POR SUA COLABORAÇÃO

**ENVIAR QUESTIONÁRIO**

**AS RESPOSTAS SÃO SALVAS AUTOMATICAMENTE AO MUDAR DE PÁGINA E O QUESTIONÁRIO SERÁ ENVIADO SOMENTE AO TERMINO DO QUESTIONÁRIO.**

[Termos e condições \(/br/termos-e-condicoes\)](#) | [Política de Privacidade \(/br/politica-de-privacidade\)](#) | © 2019 Survio (/br/?utm\_source=frontend&utm\_campaign=footer&utm\_medium=terms&utm\_term=v1&si=A5T7V8E9W2N7O9Y2Y)

**ANEXO D – INSTRUMENTO Q4A – AVALIAÇÃO DO CONSULTOR  
TÉCNICO**

**AVALIAÇÃO DE PROJETO EMBRAPII - QUESTIONÁRIO  
PARA CONSULTOR TÉCNICO (Q4)**



## 1. Seus dados:

|                                 | DADOS |
|---------------------------------|-------|
| NOME:                           |       |
| TELEFONE DE CONTATO PRINCIPAL:  |       |
| TELEFONE DE CONTATO SECUNDÁRIO: |       |
| E-MAIL:                         |       |

## 2. Dados do Projeto:

|                  | DADOS |
|------------------|-------|
| NOME DO PROJETO: |       |
| CÓDIGO EMBRAPII: |       |

## 3. Selecione a Unidade EMBRAPII executora do projeto.

LISTA DE SELEÇÃO COM OS NOMES DAS UNIDADES.

## 4. Nome da Empresa (s) contratante (s) do projeto:

## 5. Nome dos contatos:

|  | NOME | CARGO |
|--|------|-------|
| NOME E CARGO DO RESPONSÁVEL DO PROJETO NA UNIDADE EMBRAPII:              |      |       |
| NOME E CARGO DA PESSOA QUE RESPONDEU SUAS PERGUNTAS NA UNIDADE EMBRAPII: |      |       |
| NOME E CARGO DO RESPONSÁVEL PELO PROJETO NA EMPRESA:                     |      |       |
| NOME E CARGO DA PESSOA QUE RESPONDEU SUAS PERGUNTAS NA EMPRESA:          |      |       |

## 6. Informe as datas a seguir:

|   | DATA |
|---|------|
| AVALIAÇÃO DO PROJETO NA UNIDADE EMBRAPII: |      |
| EFETIVAÇÃO DO CONTATO COM A EMPRESA:      |      |

## 7. Sobre a evolução física do projeto no momento de sua avaliação, responda:

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> PROJETO CONCLUÍDO   |
| <input type="checkbox"/> PROJETO NÃO CONCLUÍDO. INFORME A PORCENTAGEM DE EXECUÇÃO FÍSICA DO PROJETO: |

8. O projeto tem aderência às sublinhas da área credenciada da Unidade EMBRAPPII? (ver plano de ação da Unidade EMBRAPPII)

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> SIM                     |
| <input type="checkbox"/> NÃO                     |
| <input type="checkbox"/> JUSTIFIQUE SUA ESCOLHA: |

9. Informe quais são os principais elementos/objetos "chaves" ou principais do projeto (característica, material, substância, componente, subsistema, sistemas, processo etc) que passaram por evolução tecnológica no projeto. Responda N/A nos campos não utilizados.

|                      | DESCRIÇÃO DO ELEMENTO |
|----------------------|-----------------------|
| ELEMENTO / OBJETO 1  |                       |
| ELEMENTO / OBJETO 2  |                       |
| ELEMENTO / OBJETO 3  |                       |
| ELEMENTO / OBJETO 4: |                       |
| ELEMENTO / OBJETO 5: |                       |

10. Qual a fidelidade do que foi realizado? (refere-se ao grau de similaridade do elemento desenvolvido com relação a versão operacional final desejada ou comercial)

|                                 | IDÊNTICO (IGUAL EM TODOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL) | SIMILAR (IGUAL A MAIORIA DOS ASPECTOS DA APLICAÇÃO FINAL/COMERCIAL) | COMPONENTE (DA APLICAÇÃO FINAL) | DESCRIÇÃO ANALÍTICA      |
|---------------------------------|---|---|---------------------------------|--------------------------|
| FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 1 | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 2 | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 3 | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 4 | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| FIDELIDADE DO ELEMENTO/OBJETO 5 | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |

11. Qual a escala dos elementos objeto da classificação? (Diz respeito ao tamanho ou nível de performance que o elemento foi desenvolvido)

|                            | ESCALA DE LABORATÓRIO (< 1/100 DA ESCALA FINAL) | ENGENHARIA / PILOTO (1/10 DA ESCALA FINAL OU MENOR) | FINAL / COMPLETO (IGUAL À APLICAÇÃO COMERCIAL FINAL) |
|----------------------------|---|---|--|
| ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 1) | <input type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                            | <input type="checkbox"/>                             |
| ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 2) | <input type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                            | <input type="checkbox"/>                             |
| ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 3) | <input type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                            | <input type="checkbox"/>                             |
| ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 4) | <input type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                            | <input type="checkbox"/>                             |
| ESCALA (ELEMENTO/OBJETO 5) | <input type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                            | <input type="checkbox"/>                             |

12. Em que ambiente a função tecnológica crítica foi realizada/ aplicada/ validada/ demonstrada?

|                              | OPERACIONAL              | RELEVANTE                | LABORATÓRIO - SIMULADA/EMULADA | LABORATÓRIO - ANALÍTICO  |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 1) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
| AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 2) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
| AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 3) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
| AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 4) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
| AMBIENTE (ELEMENTO/OBJETO 5) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |

13. Qual o nível de dificuldade técnica de cada elemento/objeto desenvolvido? (Considerando a soma de todo o projeto como 100%)

Atribuir: 100 pontos

| Resposta          | Média |
|-------------------|-------|
| ELEMENTO/OBJETO 1 |       |
| ELEMENTO/OBJETO 2 |       |
| ELEMENTO/OBJETO 3 |       |
| ELEMENTO/OBJETO 4 |       |
| ELEMENTO/OBJETO 5 |       |

14. Como foi avaliado o grau de dificuldade técnica e probabilidade de sucesso (antes da contratação) e como foi classificado o projeto:

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> GRAU DE DIFICULDADE MUITO BAIXO - PROBABILIDADE DE SUCESSO DA ORDEM DE 99%.               |
| <input type="checkbox"/> MODERADO GRAU DE DIFICULDADE - PROBABILIDADE DE SUCESSO DA ORDEM DE 90%.                  |
| <input type="checkbox"/> ALTO GRAU DE DIFICULDADE - PROBABILIDADE DE SUCESSO DA ORDEM DE 80%.                      |
| <input type="checkbox"/> GRAU MUITO ALTO DE DIFICULDADE - PROBABILIDADE DE SUCESSO DA ORDEM DE 50%.                |
| <input type="checkbox"/> PROBABILIDADE DE SUCESSO MENOR QUE 15%.   |
| <input type="checkbox"/> A UNIDADE EMBRAPPI NÃO AVALIA O GRAU DE DIFICULDADE TÉCNICA ANTES DE CONTRATAR O PROJETO. |

15. Com relação a principal tecnologia envolvida no projeto, informe a opção que melhor a representa:

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> FOI CRIADA NOVA TECNOLOGIA.   |
| <input type="checkbox"/> A TECNOLOGIA FOI MODIFICADA/DERIVADA.   |
| <input type="checkbox"/> A TECNOLOGIA FOI ADAPTADA PARA UTILIZAÇÃO EM UM NOVO AMBIENTE.                |
| <input type="checkbox"/> FOI ESTABELECIDO UM NOVO NÍVEL DE DESEMPENHO PARA A TECNOLOGIA.               |
| <input type="checkbox"/> FOI ESTABELECIDO UM NOVO NÍVEL DE CONFIABILIDADE PARA A TECNOLOGIA.           |
| <input type="checkbox"/> A TECNOLOGIA FOI AVALIADA QUANTO A SEU NÍVEL DE DESEMPENHO OU CONFIABILIDADE. |
| <input type="checkbox"/> A TECNOLOGIA FOI UTILIZADA.   |

16. Baseado nas perguntas anteriores e na tabela TRL (Technology Readiness Level), indique qual o nível de maturidade tecnológica da entrega do projeto.

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> TRL 1                    |
| <input type="checkbox"/> TRL 2                    |
| <input type="checkbox"/> TRL 3                    |
| <input type="checkbox"/> TRL 4                    |
| <input type="checkbox"/> TRL 5                    |
| <input type="checkbox"/> TRL 6                    |
| <input type="checkbox"/> TRL 7                    |
| <input type="checkbox"/> TRL 8                    |
| <input type="checkbox"/> TRL 9                    |
| <input type="checkbox"/> Justifique sua resposta: |

17. O Projeto avaliado é de P&D?

| Resposta                               |
|--|
| <input type="checkbox"/> SIM           |
| <input type="checkbox"/> NÃO, COMENTE: |

18. Existem objetivos do projeto que não fazem parte, não estão associadas ou extrapolam o contexto de P&D?

| Resposta                               |
|--|
| <input type="checkbox"/> NÃO           |
| <input type="checkbox"/> SIM, COMENTE: |

19. Caso o projeto - ou alguma etapa/resultado - não se caracterize como P&D conforme definição da EMBRAPPII (TRL de 3 a 6) classifique-o indicando baixo:

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> SERVIÇO DE ENSAIOS.   |
| <input type="checkbox"/> SERVIÇOS DE ENGENHARIA.                                     |
| <input type="checkbox"/> SERVIÇOS DE QUALIFICAÇÃO.                                   |
| <input type="checkbox"/> PRODUÇÃO.   |
| <input type="checkbox"/> CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DA EMPRESA OU DA UNIDADE EMBRAPPII. |
| <input type="checkbox"/> TREINAMENTO.  |
| <input type="checkbox"/> COMISSIONAMENTO.  |
| <input type="checkbox"/> OUTROS SERVIÇOS:  |

20. O escopo do projeto, seus requisitos, entregas e critérios de aceite dos resultados foram bem elaborados e são claros? (verificar plano de trabalho)

| Resposta                               |
|--|
| <input type="checkbox"/> SIM.          |
| <input type="checkbox"/> NÃO, COMENTE: |

21. Indique quais processos de GESTÃO DE ESCOPO foram realizados formalmente na execução do projeto (admite múltiplas escolhas).

| Resposta |
|----------|
|----------|

|   |
|---|
| <input type="checkbox"/> COLETA DE REQUISITOS.  |
| <input type="checkbox"/> DEFINIÇÃO DE ESCOPO.   |
| <input type="checkbox"/> ESTABELECIMENTO DA ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO. EAP/WBS.                      |
| <input type="checkbox"/> VERIFICAÇÃO DE ESCOPO.   |
| <input type="checkbox"/> CONTROLE DE ESCOPO.  |
| <input type="checkbox"/> NÃO FORAM UTILIZADOS PROCESSOS PARA GESTÃO DO ESCOPO.                            |
| <input type="checkbox"/> INSIRA SEUS COMENTÁRIOS/OBSERVAÇÕES QUANTO A ADEQUAÇÃO DOS PROCESSOS UTILIZADOS: |

22. Em qual dos níveis abaixo os REQUISITOS TÉCNICOS do projeto foram geridos? Escolha UMA opção e comente a adequação ao projeto.

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> OS REQUISITOS FORAM ESCRITOS.   |
| <input type="checkbox"/> OS REQUISITOS FORAM ORGANIZADOS, FORMATADOS, SÃO ACESSÍVEIS E SEGUROS (INCLUI O NÍVEL ANTERIOR).  |
| <input type="checkbox"/> - FORAM ESTRUTURADOS; - CLASSIFICADOS; - OS ATRIBUTOS SÃO DETERMINADOS; - SÃO SISTEMATICAMENTE ATUALIZADOS (INCLUI O NÍVEL ANTERIOR)  |
| <input type="checkbox"/> - HIERARQUIZADO SISTEMATICAMENTE; - AS REVISÕES SÃO RASTREÁVEIS; - SÃO ANALISADAS FORMALMENTE QUANTO AO SEU IMPACTO (INCLUI O NÍVEL ANTERIOR).  |
| <input type="checkbox"/> O SISTEMA DE GESTÃO DE REQUISITOS FORAM DETALHADOS COMPLETAMENTE E INTEGRADOS A OUTRAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS OU PROCESSOS E INCLUEM TODAS AS CARACTERÍSTICAS APRESENTADAS ANTERIORMENTE (INCLUI O NÍVEL ANTERIOR). |
| <input type="checkbox"/> - FORAM DETALHADOS COMPLETAMENTE; - INTEGRADOS A OUTRAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO OU PROCESSO (INCLUI O NÍVEL ANTERIOR).  |
| <input type="checkbox"/> OS REQUISITOS NÃO FORAM GERIDOS OU NÃO EXISTEM.   |
| <input type="checkbox"/> COMENTE SOBRE O QUÃO ADEQUADOS SÃO OS PROCESSOS UTILIZADOS PARA O PROJETO.  |

23. Indique quais os itens abaixo constam do escopo do PRODUTO do projeto (admite múltiplas escolhas).

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> CONTEXTO DETALHADO E SUAS RESTRIÇÕES                               |
| <input type="checkbox"/> OBJETIVOS DETALHADOS   |
| <input type="checkbox"/> FUNÇÕES DETALHADAS   |
| <input type="checkbox"/> CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO                                      |
| <input type="checkbox"/> ESTRUTURA DO PRODUTO   |
| <input type="checkbox"/> NENHUM DOS ITENS ACIMA FORAM CONSIDERADOS                          |
| <input type="checkbox"/> INSIRA SEUS COMENTÁRIOS/OBSERVAÇÕES QUANTO A ADEQUAÇÃO AO PROJETO: |

24. Indique quais processos de GESTÃO DE PRAZO foram executados formalmente na execução do projeto (Admite múltiplas alternativas).

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> DEFINIÇÃO DETALHADA DAS ATIVIDADES   |
| <input type="checkbox"/> SEQUENCIAMENTO DE ATIVIDADES   |
| <input type="checkbox"/> ESTIMATIVA DE RECURSOS DAS ATIVIDADES  |
| <input type="checkbox"/> ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES   |
| <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO DE CRONOGRAMA  |
| <input type="checkbox"/> CONTROLE DE CRONOGRAMA   |
| <input type="checkbox"/> NÃO FORAM UTILIZADOS PROCESSOS PARA A GESTÃO DE PRAZO                            |
| <input type="checkbox"/> INSIRA SEUS COMENTÁRIOS/OBSERVAÇÕES QUANTO A ADEQUAÇÃO DOS PROCESSOS UTILIZADOS. |

25. Indique quais processos de GESTÃO DE CUSTO foram realizados formalmente na execução do projeto (Admite múltiplas alternativas).

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO DE ESTIMATIVA DOS CUSTOS DOS RECURSOS NAS ATIVIDADES DETALHADAS. |
| <input type="checkbox"/> DETERMINAÇÃO DO ORÇAMENTO COM LINHA DE BASE NO TEMPO.                            |
| <input type="checkbox"/> ANÁLISE DE VALOR AGREGADO NO TEMPO   |
| <input type="checkbox"/> INDICADORES DE DESEMPENHO DOS CUSTO  |
| <input type="checkbox"/> NÃO FORAM UTILIZADOS PROCESSOS PARA GESTÃO DE CUSTO                              |
| <input type="checkbox"/> INSIRA SEUS COMENTÁRIOS/OBSERVAÇÕES QUANTO A ADEQUAÇÃO DOS PROCESSOS UTILIZADOS. |

26. Com relação à gestão dos riscos técnicos do projeto selecione a opção que melhor representa os processos utilizados no projeto e comente se é adequado com o nível de incerteza do projeto.

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> NÃO FORAM ACOMPANHADOS.  |
| <input type="checkbox"/> FORAM IDENTIFICADOS FORMALMENTE.   |
| <input type="checkbox"/> FORAM IDENTIFICADOS E ANALISADOS FORMALMENTE SOMENTE NO INÍCIO DO PROJETO.                     |
| <input type="checkbox"/> FORAM IDENTIFICADOS, ANALISADOS E ATUALIZADOS SISTEMATICAMENTE DURANTE O PROJETO.              |
| <input type="checkbox"/> FORAM IDENTIFICADOS, ANALISADOS, ATUALIZADOS E CONTROLADOS SISTEMATICAMENTE DURANTE O PROJETO. |
| <input type="checkbox"/> INSIRA SEUS COMENTÁRIOS/OBSERVAÇÕES QUANTO A ADEQUAÇÃO DOS PROCESSOS UTILIZADOS.               |

27. Com relação à gestão de projetos realizada pela Unidade EMBRAP II, e sua adequação ao projeto avaliado, indique:

|                       | EXAGERADA                | ADEQUADA                 | ABAIXO DO RECOMENDADO<br>PELAS BOAS PRÁTICAS | MUITO ABAIXO DO<br>NECESSÁRIO | NÃO CONSIGO<br>AVALIAR   |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--|-------------------------------|--------------------------|
| GESTÃO DE ESCOPO      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| GESTÃO DE PRAZOS      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| GESTÃO DE RISCOS      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| GESTÃO DE CUSTOS      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| GESTÃO DA QUALIDADE   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| GESTÃO DOS RECURSOS   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| GESTÃO DA COMUNICAÇÃO | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |

28. Descreva sucintamente os resultados técnicos do projeto que você considera mais relevantes.

|              | DESCRIÇÃO |
|--------------|-----------|
| RESULTADO 1: |           |
| RESULTADO 2  |           |
| RESULTADO 3  |           |
| RESULTADO 4  |           |
| RESULTADO 5  |           |

29. Em que grau os resultados alcançados atenderam ao "escopo contratado"?

|             | MUITO ALÉM DO ESPERADO   | ALÉM DO ESPERADO         | CONFORME ESPERADO        | REQUER RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO | REQUER MUITO RETRABALHO OU COMPLEMENTAÇÃO |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---|
| RESULTADO 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                  |
| RESULTADO 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                  |
| RESULTADO 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                  |
| RESULTADO 4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                  |
| RESULTADO 5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                  |

30. Indique a classificação que melhor representa o resultado técnico/científico do projeto.

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS                                      |
| <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTOS, HARDWARE OU COMPONENTES                         |
| <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS COMPUTACIONAIS (SOFTWARE)                         |
| <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS   |
| <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO OU SISTEMAS   |
| <input type="checkbox"/> DESCRIÇÃO ANALÍTICA DE TECNOLOGIA.   |
| <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO OU TÉCNICA DE HOMOLOGAÇÃO, CERTIFICAÇÃO, QUALIFICAÇÃO. |
| <input type="checkbox"/> CONSULTORIA EM TECNOLOGIA  |
| <input type="checkbox"/> SERVIÇOS TÉCNICOS OU DE ENGENHARIA   |

31. Foram garantidos a confiabilidade dos resultados entregues no projeto? Escolha uma opção e comente.

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> SIM, FORAM GARANTIDOS.   |
| <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE GARANTIDOS.   |
| <input type="checkbox"/> NÃO FORAM GARANTIDOS.  |
| <input type="checkbox"/> INSIRA SEUS COMENTÁRIOS/OBSERVAÇÃO QUANTO À CONFIABILIDADE DOS RESULTADOS: |

32. Qual o nível de adequação dos processos de garantia da qualidade para o atingimento dos objetivos do projeto? Escolha uma opção e inclua seu comentário.

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> MUITO BOM  |
| <input type="checkbox"/> BOM  |
| <input type="checkbox"/> ACEITÁVEL  |
| <input type="checkbox"/> DEFICIENTE   |
| <input type="checkbox"/> INEXISTENTE  |
| <input type="checkbox"/> COMENTE SOBRE OS PROCESSOS VERIFICADOS E O STATUS DA CONFORMIDADE. |

33. Como considera a cultura para a melhoria contínua da Unidade EMBRAPII?

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> MUITO ACIMA DO ESPERADO |
| <input type="checkbox"/> ACIMA DO ESPERADO       |

|  |
|--|
| <input type="checkbox"/> CONFORME ESPERADO                 |
| <input type="checkbox"/> ABAIXO DO ESPERADO                |
| <input type="checkbox"/> MUITO ABAIXO DO ESPERADO          |
| <input type="checkbox"/> INCLUA SEU COMENTÁRIO/OBSERVAÇÕES |

34. Indique a abrangência ou alcance da inovação resultado do projeto concluído:

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> NOVO PARA VÁRIOS MERCADOS MUNDIAIS        |
| <input type="checkbox"/> NOVO PARA UM DETERMINADO MERCADO NO MUNDO |
| <input type="checkbox"/> NOVO PARA UM DETERMINADO MERCADO NACIONAL |
| <input type="checkbox"/> NOVO PARA A EMPRESA                       |
| <input type="checkbox"/> NÃO É NOVIDADE                            |
| <input type="checkbox"/> NÃO CONSIGO AVALIAR                       |
| <input type="checkbox"/> INCLUA SEU COMENTÁRIO/OBSERVAÇÕES         |

35. Indique a perspectiva de geração de inovação a partir dos resultados técnicos do projeto:

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO QUE PERMITE AVANÇO DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.      |
| <input type="checkbox"/> GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO COMPATÍVEL COM O LIMITE DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA. |
| <input type="checkbox"/> GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO QUE PERMITE APROXIMAÇÃO DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA. |
| <input type="checkbox"/> GEROU OU IRÁ GERAR INOVAÇÃO, PORÉM AQUÉM DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA.            |
| <input type="checkbox"/> SEM PERSPECTIVA DE GERAR INOVAÇÃO.  |

36. Existe perspectiva de os resultados do projetos se tornarem inovação, vindo a entrar em uso?

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> SIM   |
| <input type="checkbox"/> NÃO   |
| <input type="checkbox"/> A FASE EM QUE SE ENCONTRA O DESENVOLVIMENTO NÃO PERMITE RESPONDER |
| <input type="checkbox"/> JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA:  |

37. Foram utilizadas ferramentas e/ou processos para otimizar os resultados? Escolha uma opção e inclua seus comentários.

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> NÃO  |
| <input type="checkbox"/> SIM, DE FORMA NÃO SISTÊMICA  |
| <input type="checkbox"/> SIM, DE FORMA SISTÊMICA, COM USO DE FERRAMENTAS QUE INDICAM A OPORTUNIDADE DE OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS. |
| <input type="checkbox"/> INCLUA SEUS COMENTÁRIOS/OBSERVAÇÕES SOBRE A EFICIÊNCIA DAS FERRAMENTAS UTILIZADAS.                       |

38. Sobre a originalidade dos métodos empregados para o atingimento dos principais objetivos técnicos do projeto:

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> ORIGINAL  |
| <input type="checkbox"/> HÁ ELEMENTOS DE ORIGINALIDADE / PARCIALMENTE ORIGINAL |
| <input type="checkbox"/> NÃO É ORIGINAL  |
| <input type="checkbox"/> COMENTE SUA RESPOSTA:                                 |

39. Como pode ser avaliada a relevância dos resultados do projeto, independente de terem se demonstrado viáveis ou inviáveis para implementação?

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> MUITO ACIMA DO ESPERADO.  |
| <input type="checkbox"/> ACIMA DO ESPERADO.        |
| <input type="checkbox"/> CONFORME ESPERADO.        |
| <input type="checkbox"/> ABAIXO DO ESPERADO.       |
| <input type="checkbox"/> MUITO ABAIXO DO ESPERADO. |

40. Em caso de os resultados previstos no contrato não terem sido atingidos, a que isto pode ser atribuído? (admite múltipla escolha)

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> MÉTODOS / ABORDAGEM TÉCNICA EMPREGADA NO PROJETO.  |
| <input type="checkbox"/> INEFICIÊNCIA NA GESTÃO DE PROJETOS   |
| <input type="checkbox"/> FALTA DE COMPETÊNCIA NA ÁREA DE COMPETÊNCIA CONTRATADA. (Pessoas, experiência, infraestrutura) |
| <input type="checkbox"/> FATORES NÃO CONTROLÁVEIS PELOS ENVOLVIDOS NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E/OU IMPREVISÍVEIS.    |
| <input type="checkbox"/> INSIRA SEUS COMENTÁRIOS:   |

41. Existem evidências físicas de que os resultados foram obtidos e entregues?  
Comente.

|  |
|--|
|  |
|--|

42. Qual o nível de satisfação da empresa com o projeto contratado?

| Resposta                                     |
|--|
| <input type="checkbox"/> MUITO SATISFEITA.   |
| <input type="checkbox"/> SATISFEITA.         |
| <input type="checkbox"/> INSATISFEITA.       |
| <input type="checkbox"/> MUITO INSATISFEITA. |

43. Em que medida o projeto influenciou as competência técnicas?

|   | GEROU NOVA<br>COMPETÊNCIA TÉCNICA | AUMENTOU A<br>COMPETÊNCIA TÉCNICA | NÃO INFLUENCIOU NA<br>COMPETÊNCIA TÉCNICA |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| DA EMPRESA (VERIFICAR<br>COM A EMPRESA) |                                   |                                   |   |
| UNIDADE EMBRAPII.                       |                                   |                                   |   |

44. Na sua opinião:

|  | SIM | NÃO, MAS ISTO NÃO AFETOU A<br>OBTENÇÃO DOS RESULTADOS DO<br>PROJETO (QUALIDADE, PRAZO,<br>CUSTO) | NÃO E ISTO AFETOU A<br>OBTENÇÃO DOS RESULTADOS<br>(QUALIDADE, PRAZO, CUSTO) |
|--|-----|--|---|
| A UNIDADE EMBRAPII ALOCOU RECURSOS<br>HUMANOS COM QUALIFICAÇÃO ADEQUADA<br>PARA A EXECUÇÃO DO PROJETO? |     |  |   |
| A UNIDADE EMBRAPII POSSUÍA A<br>INFRAESTRUTURA ESSENCIAL PARA A<br>EXECUÇÃO DO PROJETO?                |     |  |   |

45. Quão familiar a equipe executora estava com os problemas técnicos envolvidos nos objetivos deste projeto?

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> POSSUI PLENO DOMÍNIO E COM MUITA EXPERIÊNCIA |
| <input type="checkbox"/> POSSUI EXPERIÊNCIA PRÉVIA RELEVANTE          |
| <input type="checkbox"/> POUCA EXPERIÊNCIA PRÉVIA                     |
| <input type="checkbox"/> SEM EXPERIÊNCIA PRÉVIA                       |
| <input type="checkbox"/> COMENTE SUA RESPOSTA:                        |

46. Em relação à participação de terceiros nas atividades do projeto (subcontratação), é possível afirmar:

| Resposta   |
|--|
| <input type="checkbox"/> A TERCEIRA PARTE FOI RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS "CHAVE" DO PROJETO. (ATIVIDADE DE P&D).            |
| <input type="checkbox"/> HOUVE PARTICIPAÇÃO RELEVANTE DE TERCEIROS EM ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO PROJETO (SERVIÇOS DE ENGENHARIA, ENSAIOS, ETC). |
| <input type="checkbox"/> NÃO HOUVE PARTICIPAÇÃO DE TERCEIROS NO PROJETO.   |
| <input type="checkbox"/> INSIRA SEUS COMENTÁRIOS/OBSERVAÇÕES:  |

47. As oportunidades de geração de propriedade intelectual foram:

| Resposta  |
|---|
| <input type="checkbox"/> PLENAMENTE EXPLORADAS  |
| <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE OU MAL EXPLORADAS   |
| <input type="checkbox"/> NÃO POSSUO CONHECIMENTO PARA RESPONDER   |
| <input type="checkbox"/> COMENTE SUA RESPOSTA E, SE POSSÍVEL, IDENTIFIQUE O NÚMERO DE PEDIDO OU REGISTRO: |

48. Comente sobre as causas de possíveis divergências entre a percepção dos resultados da empresa e da Unidade EMBRAPII. (somente se aplicável)

|  |
|--|
|  |
|--|

49. Deixe seu comentário sobre o projeto e, se aplicável, suas sugestões de melhoria sobre o processo de execução de projetos da Unidade EMBRAPII.

|  |
|--|
|  |
|--|

**ANEXO E – INSTRUMENTO Q4B - AVALIAÇÃO DO ESPECIALISTA AD-HOC**

**FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO AD-HOC DE DESEMPENHO DE UNIDADES/ POLOS EMBRAP II**

|                       |
|-----------------------|
| 1- Insira seus dados: |
| Nome:                 |
| Telefone principal:   |
| Telefone secundário:  |
| E-mail:               |

|  |
|--|
| 2- Selecione abaixo o nome da Unidade EMBRAP II que está sendo avaliada: |
|  |

|   |
|---|
| 3- As características dos projetos avaliados evidenciam especialização temática da Unidade na área de competência na qual ela foi credenciada, capaz de proporcionar o aprofundamento do conteúdo de P&D ofertado para a indústria? Ou seja, a atuação observada reforça as competências e especialização temática credenciada? |
| <input type="checkbox"/> Sim  |
| <input type="checkbox"/> Não  |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir  |

|                             |
|-----------------------------|
| 4- Justifique sua resposta: |
|                             |

|  |
|--|
| 5- A inovação característica dos projetos agrega valor para os setores demandantes na área de competência credenciada? Ou seja, há elementos de singularidade, originalidade, relevância e abrangência de resultados que caracterizam as inovações nos projetos avaliados? |
| <input type="checkbox"/> Sim   |
| <input type="checkbox"/> Não   |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir   |

|                             |
|-----------------------------|
| 6- Justifique sua resposta: |
|                             |

|  |
|--|
| 7- O TRL (Technology Readiness Level) típico dos projetos analisados caracterizam pesquisas na fase pré-competitiva da inovação, conforme requerido pela EMBRAPAII (TRLs entre 3 e 6)? |
| <input type="checkbox"/> Sim   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Não  |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir   |

|                             |
|-----------------------------|
| 8- Justifique sua resposta: |
|-----------------------------|

|   |
|---|
| 9- A relação entre o volume de recursos e o número de projetos contratados (portfólio) evidencia porte de projetos compatíveis com a área de atuação da Unidade, capazes de gerar impactos relevantes e positivos no mercado industrial brasileiro? |
| <input type="checkbox"/> Sim  |
| <input type="checkbox"/> Não  |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir  |

|                              |
|------------------------------|
| 10- Justifique sua resposta: |
|------------------------------|

|  |
|--|
| 11- O porte característico dos projetos em termos de prazos, recursos envolvidos, abrangência dos temas tratados e resultados é compatível com o esperado na área de atuação da Unidade, sendo por isso potencialmente capazes de gerar inovações para as empresas contratantes? |
| <input type="checkbox"/> Sim   |
| <input type="checkbox"/> Não   |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir   |

|                              |
|------------------------------|
| 12- Justifique sua resposta: |
|------------------------------|

|  |
|--|
| 13- O conjunto de projetos analisados caracteriza adesão dos temas de pesquisa à área de competência credenciada da Unidade? |
| <input type="checkbox"/> Sim   |
| <input type="checkbox"/> Não   |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir   |

|                              |
|------------------------------|
| 14- Justifique sua resposta: |
|------------------------------|

15- Os pedidos de propriedade intelectual depositados enunciam resultados compatíveis ao esperado em projetos que visem inovação?

Sim

Não

Não é possível concluir

16- Justifique sua resposta:

17- Os resultados globais alcançados pela Unidade EMBRAPPII enunciam desempenho compatível com o esperado para o plano de ação em vigência?

Sim

Não

Não é possível concluir

18- Justifique sua resposta:

19- O número total de projetos contratados e os volumes de recursos neles envolvidos, sejam recursos das empresas, da EMBRAPPII ou de contrapartida enunciam boas práticas na gestão de riscos financeiros?

Sim

Não

Não é possível concluir

20- Justifique sua resposta:

21- O número de propostas técnicas elaboradas evidencia práticas de prospecção de oportunidades de negócios com o mercado industrial, compatível com o compromisso de credenciamento?

Sim

Não

Não é possível concluir

22- Justifique sua resposta:

23- Os recursos humanos e a infraestrutura disponíveis para projetos parecem ser suficientes para desenvolver projetos que visem inovação na área de competência da Unidade?

|  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Sim                     |
| <input type="checkbox"/> Não                     |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir |

|                              |
|------------------------------|
| 24- Justifique sua resposta: |
|------------------------------|

|  |
|--|
| 25- Os projetos analisados ensejam revisão da área de competência credenciada ou do volume comprometido no credenciamento? |
| <input type="checkbox"/> Sim   |
| <input type="checkbox"/> Não   |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir   |

|                              |
|------------------------------|
| 26- Justifique sua resposta: |
|------------------------------|

|   |
|---|
| 27- Os resultados globais observados no período avaliado ensejam recomendações da EMBRAPA III à Unidade com vistas à manutenção do credenciamento, fundamentada no cumprimento das metas pactuadas no credenciamento? |
| <input type="checkbox"/> Sim  |
| <input type="checkbox"/> Não  |
| <input type="checkbox"/> Não é possível concluir  |

|                              |
|------------------------------|
| 28- Justifique sua resposta: |
|------------------------------|