

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL

TAYNARA TENÓRIO CAVALCANTE BEZERRA

PLANEJAMENTO DE PD&I: UM ESTUDO SOBRE O PERFIL
INOVADOR DAS EMPRESAS BENEFICIÁRIAS DA LEI DE
INFORMÁTICA DA ZONA FRANCA DE MANAUS

Manaus

2021

TAYNARA TENÓRIO CAVALCANTE BEZERRA

PLANEJAMENTO DE PD&I: UM ESTUDO SOBRE O PERFIL
INOVADOR DAS EMPRESAS BENEFICIÁRIAS DA LEI DE
INFORMÁTICA DA ZONA FRANCA DE MANAUS

Dissertação apresentada para o programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação.

ORIENTADOR: DR. DANIEL REIS ARMOND DE MELO

Manaus

2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B574p Bezerra, Taynara Tenório Cavalcante
Planejamento de PD&I : um estudo sobre o perfil inovador das empresas beneficiárias da lei de informática da Zona Franca de Manaus / Taynara Tenório Cavalcante Bezerra . 2021
125 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Daniel Reis Armond de Melo
Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Planejamento de PD&I. 2. Lei de Informática da ZFM. 3. Prospecção tecnológica. 4. Corporate Venturing. I. Melo, Daniel Reis Armond de. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

TAYNARA TENÓRIO CAVALCANTE BEZERRA

PLANEJAMENTO DE PD&I: UM ESTUDO SOBRE O PERFIL
INOVADOR DAS EMPRESAS BENEFICIÁRIAS DA LEI DE
INFORMÁTICA DA ZONA FRANCA DE MANAUS

Dissertação apresentada para o programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação.

Aprovada em 30 de junho de 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. DANIEL REIS ARMOND DE MELO, Presidente.

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. DALTON CHAVES VILELA JÚNIOR, Membro.

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. RAIMUNDO CORREA DE OLIVEIRA, Membro.

Universidade do Estado do Amazonas

Dr. GIANCARLO NUTI STEFANUTO, Membro.

Aram Cursos e Planejamento LTDA.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde, fortaleza e consolo nos tempos difíceis.

Aos meus pais (Joseane e João) e à minha irmã (Natália), que sempre me apoiaram em todo momento com muito amor e carinho, dando todo suporte emocional e físico para completar esse trabalho.

Ao meu orientador, professor Dr. Daniel Armond, pela paciência, conhecimento, confiança, tranquilidade e orientação fundamental para esta dissertação.

Aos professores do PRONIT/UFAM pelo conteúdo e conhecimento compartilhado e apoio necessário.

Aos meus colegas da turma do mestrado, Juliana, Lúcia, Marcel e Bruno, pelo companheirismo e apoio.

À gestão Suframa, pela autorização para a pesquisa e apoio institucional.

Aos meus colegas da Suframa pelo conhecimento, apoio e contribuições para essa pesquisa.

Ao Dr. Giancarlo Stefanuto, pelo serviço prestado para Suframa, apoio na realização deste formulário do Plano de PD&I e pelo conhecimento compartilhado.

Aos meus amigos da vida que me ajudaram em momentos difíceis e suporte emocional.

EPÍGRAFE

“Procure viver com equilíbrio, mesmo dentro da agitação da vida diária.

Não se deixe levar pela onda desordenada que envolve a todos.

Pode trabalhar muito, ter atividades grandes, mas nunca deixe de fazer tudo a tempo e a hora, equilibradamente.

Reserve uma hora para sua leitura, para sua meditação, para sua higiene mental, a fim de manter-se constantemente em equilíbrio.”

(CARLOS TORRES PASTORINO)

RESUMO

Diante das inúmeras possibilidades de investimento em PD&I decorrentes dos incentivos fiscais da Lei de Informática da Zona Franca de Manaus (ZFM), da importância de estudos prospectivos de análise de futuro e estratégia de *Corporate Venturing* para o planejamento de PD&I das empresas, com intuito de apoiar à tomada de decisão dos gestores, esse estudo se propõe a identificar o processo de planejamento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas empresas de bens de Tecnologia da Informação e Comunicação da ZFM que recebem e executam projetos no âmbito da Lei de Informática, nas perspectivas de prospecção tecnológica e de formatos de *Corporate Venturing* para empresas. O objetivo geral (OG) da pesquisa é analisar a relação entre o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática Zona Franca de Manaus (ZFM) e seu planejamento de PD&I. Para o alcance do objetivo geral, a pesquisa perseguiu os seguintes objetivos específicos: OE1 - Mapear ferramentas e metodologias para planejamento de PD&I nas perspectivas: Prospecção Tecnológica e Estratégias de *Corporate Venturing*; OE2 - Identificar o perfil inovador da empresa e o uso de métodos de prospecção tecnológica e de *Corporate Venturing* para o planejamento de ações de PD&I na Lei de Informática da ZFM; OE3 - Analisar a maturidade do planejamento de PD&I nas perspectivas formalização e importância estratégica dos métodos. Metodologicamente, foi realizada a análise documental dos formulários dos Planos de PD&I das empresas participantes do Teste Piloto da Nova Metodologia de avaliação de PD&I, na qual possibilitou a identificação dos elementos que são inerentes ao processo de Planejamento de PD&I das empresas e o perfil inovador das empresas que investem na Lei nº 8.387/1991, tais como: gestão de PD&I, qualificação da equipe, obrigação de investimento em PD&I, tipos de produtos incentivados e suas etapas produtivas, identificação de técnicas e métodos de Planejamento de PD&I nas perspectivas de prospecção tecnológica e estratégias de *Corporate Venturing*, identificação da maturidade das técnicas e métodos na formalização e importância estratégica em PD&I e as estratégias de investimento em PD&I. O produto dessa etapa orientou a elaboração de diversas categorias de análise utilizadas nessa pesquisa. Os resultados apontam para um planejamento de PD&I ainda pouco sistematizado e estruturado em termos de métodos prospectivos e *Corporate Venturing*. Tendo como principais métodos utilizados de criatividade e descritivos e baixa utilização de métodos voltados para *Corporate Venturing*. Sendo sua estratégia de PD&I direcionada para melhoria de processo produtivo e atualização tecnológica para manter competitividade no mercado.

Palavras-chave: Planejamento de PD&I, Lei de Informática da ZFM, Prospecção tecnológica, *Corporate Venturing*.

ABSTRACT

There are numerous investment possibilities in RD&I arising from tax incentives under the Western Amazon and Amapá Information Technology Act. Withal the importance of prospective studies of future analysis and Corporate Venturing strategy for companies' RD&I planning to support the takeover decision of managers. Hence this study aims to identify the RD&I planning process in Information Technology and Communication goods companies in the Manaus Free Trade Zone that receives and carry out projects under the information technology law, in the perspectives of technological prospecting and formats and innovation programs for companies. The general objective of the research is to analyze the relationship between the innovative profile of companies benefiting from the Manaus Free Trade Zone Information Technology Act and their RD&I planning. The research pursued the following specific objectives to reach the general objective: 1 - Map tools and methodologies for RD&I planning in the perspectives: Technological Prospecting and Corporate Venturing Strategies; 2 - Identify the company's innovative profile and the use of technological prospecting and Corporate Venturing methods for planning RD&I actions in the Western Amazon and Amapá IT Act; 3 - Analyze the maturity of RD&I planning from the perspectives of formalization and strategic importance. Methodologically, a documentary analysis of the forms of the RD&I Plans of the companies participating in the Test of the New RD&I Assessment Methodology was carried out. It enabled the identification of the elements that are inherent to the RD&I Planning process of the companies. Not only that but also identified the innovative profile of the companies that invest in IT Act 8.387/1991, such as RD&I management, team qualification, obligation to invest in RD&I, types of products encouraged and their production stages, identification of RD&I Planning techniques and methods in the perspectives of technological prospecting and Corporate Venturing strategies, identification of the maturity of techniques and methods in the formalization and strategic importance in RD&I and investment strategies in RD&I. The product of this stage guided the elaboration of several analysis categories used in this research. The results point to RD&I planning that is still poorly systematized and structured in prospective methods and Corporate Venturing. The main methods used are creativity and descriptive and low use of methods aimed at Corporate Venturing. Its RD&I strategy aims to improve the production process and update technology to keep it out of the market.

Keywords: RD&I planning, Information Technology Act, Foresight, Corporate Venturing

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atividades de PD&I da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá - Decreto nº 10.521/2020.....	26
Figura 2 - <i>Foresight Diamond</i>	40
Figura 3 – Mapa do cenário de inovação da empresa: capacidades técnicas x modelo de negócio.....	50
Figura 4 - Matriz Ambição da Inovação.....	51
Figura 5 - Estratégias e processos de <i>Corporate Venturing</i>	52
Figura 6 - Protocolo da Análise Documental	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos métodos e técnicas de análise de tecnologias do futuro	38
Quadro 2 – Estratégias e Formatos de Corporate Venturing.....	53
Quadro 3 - Chaves de Pesquisa na base Scopus e Web of Science.....	61
Quadro 4 - Roteiro da pesquisa documental.....	65
Quadro 5 - Variáveis da Pesquisa.....	66
Quadro 6 - Categoria intermediária I - Aspectos Organizacionais.....	68
Quadro 7 - Categoria Intermediária II – Gestão de PD&I.....	68
Quadro 8 - Categoria Intermediária III – Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I.....	69
Quadro 9 - Categoria Intermediária IV – Maturidade do Planejamento de PD&I.....	69
Quadro 10 - Categoria Intermediária V - Estratégia de PD&I	70
Quadro 11 - Síntese da progressão das categorias.....	70
Quadro 12 - Etapas dos PPBs dos produtos da amostra	76
Quadro 13 - Características das empresas da Amostra.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Faturamento principais BI ZFM 2011-2016 (R\$ em bilhões).....	31
Tabela 2 - Faixas de valores de obrigação em investimento em PD&I no período de 2011 a 2015	58
Tabela 3 - Cargo dos respondentes.....	73
Tabela 4 - Percentual de multinacionais e nacionais da amostra de empresas.....	74
Tabela 5 - Pessoal dedicado às atividades de PD&I na empresa.....	79
Tabela 6 - Nível Hierárquico das tomadas de decisões de PD&I.....	80
Tabela 7 - Nível de centralização das atividades de PD&I na empresa	81
Tabela 8 - Qualificação da equipe dedicada às atividades de PD&I	82
Tabela 9 - Importância estratégica dos métodos de Prospecção Tecnológica.....	92
Tabela 10 - Objetivos estratégicos do investimento em PD&I	95

LISTA DE SIGLAS

BI - Bem(ns) de Informática

CGTEC - Coordenação Geral de Gestão Tecnológica

CVC - Corporate Venture Capital

CVM - Comissão de Valores Mobiliários

EMNS – Empresas Multinacionais

FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

II - Imposto de Importação

IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados MCTIC

ICT – Instituto de Ciência e Tecnologia

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMC - Organização Mundial do Comércio

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PD&I - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PIM - Polo Industrial de Manaus

PPB - Processo Produtivo Básico

SAP - Superintendência Adjunta de Planejamento e Desenvolvimento Regional

RD - Relatório Demonstrativo

SNCTI - Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

SUFRAMA - Superintendência da Zona Franca de Manaus.

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

TCU - Tribunal de Contas da União

TRM - Technology Roadmapp

VC – Venture Capital

ZFM - Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1. REVISÃO DA LITERATURA.....	20
1.1. Estratégias de PD&I em Mercados Emergentes	20
1.2. Lei de Informática e o perfil das empresas beneficiárias.....	24
1.3. Planejamento de Pesquisa e Desenvolvimento	33
1.3.1. Prospecção Tecnológica - Métodos de Estudos Futuros e Técnicas de Inteligência Competitiva	36
1.3.2. <i>Roadmap</i> Tecnológico	41
1.3.3. Construção e Análise de Cenários	43
1.3.4. Mapeamento e análise Patentária	44
1.3.5. Pesquisa Delphi e Painel de Especialistas	45
1.3.6. Conferências e Workshops	46
1.3.7. Brainstorming e Brainwriting.....	47
1.3.8. Análise da Indústria e Análise de Competidores.....	47
1.3.9. Análise de Tendências/Tecnologias disruptivas.....	48
1.4. Estratégias de <i>Corporate Venturing</i> nas organizações	48
2. MÉTODO.....	55
2.1. Fundamentação	55
2.1.2. Análise das Etapas dos PPBs dos produtos da Amostra.....	60
2.2. Procedimentos	60
2.2.1. Procedimento de Análise dos Dados	64
3. RESULTADOS	73
3.1. Perfil inovador da empresa	74
3.1.1. Aspectos Organizacionais.....	74
3.1.2. Gestão da PD&I.....	78
3.1.3. Resultados - Perfil Inovador das empresas.....	83

3.2. Planejamento de PD&I	84
3.2.1. Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I	85
3.2.2. Maturidade do Planejamento de PD&I.....	89
3.2.3. Estratégia de PD&I.....	94
a) Desafios e estratégias de PD&I das fabricantes de bem intermediário.....	95
b) Desafios e estratégias de PD&I das fabricantes de bem final.....	96
3.2.4. Resultados – Planejamento de PD&I.....	97
3.3. Discussão dos Resultados das Categorias Finais	100
CONCLUSÃO.....	104
REFERENCIAS	110
APÊNDICE I.....	119
ANEXO I.....	121

INTRODUÇÃO

O planejamento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) é uma importante atividade para as organizações e está integrada às estratégias gerenciais. Por meio de um planejamento sistemático de P&D, mudanças rápidas na tecnologia, na sociedade e no meio ambiente podem ser enfrentadas, com destreza e de forma contínua (REE; KIM, 2019).

Segundo Bin (2008), um dos elementos fundamentais que permeiam a tomada de decisões no âmbito dos processos de planejamento e gestão estratégica, é a identificação das consequências e preferências futuras de alternativas relacionadas à direção e à forma de crescimento das organizações, o que, por sua vez, está associado com a análise da situação atual e também futura dos diversos componentes dos ambientes interno e externo das organizações, em especial dos aspectos tecnológicos.

Em projetos de P&D, Rohrbeck e Oliver (2013) constataam o uso das atividades estratégicas de estudos de futuro como um potencial valor em contribuições, pois possibilita redução do nível de incerteza, aprimoramento do entendimento das necessidades do mercado, identificação de potenciais clientes e de oportunidades e ameaças em relação ao portfólio tecnológico.

A prospecção e análise de futuro se estabelecem, ao mesmo tempo, como um componente da rotina de planejamento e como uma área disciplinar própria, em especial às aplicações na área tecnológica, pelo conjunto vasto de variáveis e incertezas associadas à mudança tecnológica e à velocidade das inovações, assim como pelo potencial deste componente para a criação de vantagens competitivas (BIN, 2008; MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; REGER, 2001; SHIM; SIEGEL; LIEW, 1994).

A Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) incluem o trabalho criativo empregado de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o volume de conhecimentos (OCDE, 2015), considerada verdadeira atividade relevante à inovação (OECD/EUROSTAT, 2018). As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) integradas à estratégia de negócio são fundamentais para a entrega de valor e vantagem competitiva das empresas.

Para Phall et al (2004), essas questões estão se tornando mais críticas, já que o custo, a complexidade e o ritmo das mudanças tecnológicas aumentam a concorrência e as fontes de tecnologia se globalizam, exigindo processos seguros relacionados aos

investimentos de novas tecnologias, o que envolve propriedade intelectual e transferência de tecnologia mediante contratos.

Em Pesquisa e Desenvolvimento, entender o efeito de tomar decisões para aceitar, adiar ou rejeitar um projeto, é importante para entender o desempenho de uma empresa (STREET; SANTHANAKRISHNAN, 2011).

Segundo Porter e Watts (1997), as decisões gerenciais relacionadas ao planejamento estratégico corporativo, gestão de P&D, desenvolvimento de produtos, investimento em novas tecnologias de processo, produção e marketing, e aquisição de novas tecnologias tem como suporte técnicas e métodos de previsão tecnológica.

Para Young et al (2020), as empresas precisam se desenvolver robustas, com processos de planejamento de longo prazo que podem ser modificados e modelados de acordo com suas necessidades e capacidades. Eles precisam garantir financiamento e solidificar opções uma vez que esse financiamento seja recebido; definir e dimensionar oportunidades, tanto no contexto de estudos de P&D quanto no modelo holístico de negócios das empresas; quantificar o valor do trabalho para determinar direções futuras e investimentos inteligentes; e comunicar a estratégia formulada à organização maior em tempo hábil e eficaz.

Segundo Street e Santhanakrishnan (2011), a tomada de decisão para aceitação de um novo produto ou tecnologia ocorre sob incerteza e pode envolver análises predominantemente quantitativas e objetivas. Nesse sentido, a tomada de decisão em referência aos riscos de tecnologias inovadoras e a valoração de projetos de P&D ocorre, pois, uma empresa não consegue retornar os investimentos em pesquisadores, engenheiros, projetistas, testes, prototipagem, marketing experimental, e outros, se os resultados dos projetos não gerarem fluxos de receita (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004).

Dentre as linhas de ações estratégicas, o constante crescimento de custos de P&D e o aumento da difusão da informação e da tecnologia da informação na última década, resultaram na afirmação do paradigma da inovação aberta, que consiste na expansão contínua do acesso às fontes de inovação tecnológica fora da própria empresa (PETRONI; VENTURINI; VERBANO, 2012). O processo de inovação aberta das empresas pode ser, dentre outros, em parcerias com institutos de P&D privados e públicos e startups – pequenas empresas de base tecnológica – que possuem experiência em tecnologias-chave da empresa. Esta última pode ser estabelecida em Programas de *Corporate Venturing* nas empresas, sendo o esforço corporativo e empreendedor, que

leva a uma organização à criação de novos negócios internos e externos (Havard Angels BRASIL, 2017), que demonstram uma poderosa ferramenta para explorar oportunidades de inovar.

Esse imperativo tecnológico é uma realidade para empresas globais e para suas subsidiárias, e para qualquer empresa que busque manter a competitividade baseada em inovação. Isso acontece como parte de sua estratégia de negócios, enquanto para outras é condicionada por políticas públicas, como aquelas que buscam o desenvolvimento de regiões específicas, como é o caso da Amazônia e, mais especificamente, por meio da Zona Franca de Manaus (ZFM).

Desde o período da borracha, entre 1870 e 1912, a Amazônia passa por um processo de povoamento e uma revolução socioeconômica (ALMEIDA; JARDIM, 2018; p. 110), resultado que abriga, atualmente, uma das três grandes políticas de sustentabilidade existentes no Brasil, conhecida como modelo Zona Franca de Manaus (IDESAM; HUB, 2018).

A ZFM contribui para o desenvolvimento empresarial no Polo Industrial de Manaus - PIM, com um faturamento bruto no período em 2020 no total de R\$ 119,98 bilhões das empresas instaladas. Em relação aos bens de Tecnologia da Informação e Comunicação, o total faturado em 2020 foi de R\$ 31,45 bilhões, sendo o setor que recebe incentivo fiscal pela Lei de Informática nº 8.387/1991 (SUFRAMA, 2021).

A Lei de Informática estimula a realização de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em TICs em todo o país, inclusive na área da Suframa, ao mesmo tempo que incentiva a industrialização de bens eletrônicos no Brasil (GUTIERREZ, 2010). Com relação a esta legislação em especial, e com o objetivo de aumentar a competitividade industrial das empresas de Tecnologia, Informática e Comunicação (TIC), foi instituída a Lei de Informática nº 8.387/1991, que trata dos incentivos concedidos aos produtos de TIC das empresas instaladas na Zona Franca de Manaus. Para fazer jus ao incentivo, a empresa deve investir anualmente 5% do faturamento em atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) na região, por meio de convênios e projetos próprios (BRASIL, 1991). Ao longo dos anos, a Lei de Informática foi sendo gradualmente modificada, visando adaptar-se ao rápido ritmo de mudança tecnológica. Os Processos Produtivos Básicos (PPB), que é o requisito para as empresas auferirem os benefícios da Lei, foram sendo sucessivamente alterados de forma a incorporar a evolução tecnológica da microeletrônica, das telecomunicações e outras tecnologias que revolucionaram o setor de TIC (CGEE, 2020a).

A partir da publicação da Lei nº 13.674/2018, que alterou a Lei nº 8.387/1991, a Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá abriu o leque de oportunidade de investimento em projetos de desenvolvimento regional, em inovação e capital de risco.

Diante das inúmeras possibilidades de investimento em PD&I¹ decorrentes dos incentivos fiscais da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá, da importância de estudos prospectivos de análise de futuro e estratégia de *Corporate Venturing* para o planejamento de PD&I das empresas, com intuito de apoiar à tomada de decisão dos gestores, esse estudo se propõe a identificar o processo de planejamento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas empresas de bens de Tecnologia da Informação e Comunicação da Zona Franca de Manaus (ZFM) que recebem e executam projetos no âmbito da Lei de Informática, nas perspectivas de prospecção tecnológica e de formatos e programas de *Corporate Venturing*.

Os benefícios fiscais estabelecidos na Lei nº 8.387/1991 permitem que as empresas que produzem bens de informática apliquem 5% do faturamento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na Amazônia Ocidental e Amapá. Segundo SUFRAMA (2020a), os valores investidos em PD&I na Amazônia Ocidental entre os anos 2015 a 2018 são cerca de R\$ 2,26 bilhões. Além disso, entre os anos 2015 e 2017 foram executados 213 projetos de P&D conveniados com ICTs na região e 509 projetos de P&D próprios das empresas e em parceria.

Neste contexto da Lei de Informática da Zona Franca de Manaus, observa-se o universo de 48 empresas beneficiárias que investem no ecossistema de inovação da Amazônia Ocidental e Amapá no ano de 2020, sendo relevante política Industrial e de desenvolvimento de Ciência, Tecnologia e Inovação na região. No entanto, a efetividade e os resultados dos investimentos em PD&I são questionadas tanto pelos órgãos de controle – AGU, TCU e CGU – quanto pela sociedade. Como em avaliações realizadas pelo TCU (2014), nas quais mencionam os principais problemas como ineficiência no processo de concessão de benefícios, concentração das atividades de P&D em desenvolvimento e não em pesquisa, baixo efeito de agregação de valor, baixa densidade científica e tecnológica. E sobre diversos questionamentos no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC) onde questiona os benefícios fiscais concedidos pelo Brasil à indústria nacional.

¹ O investimento em PD&I informado nesta pesquisa se preceitua nas modalidades existentes no art. 5º da Lei nº 8.387/1991. São dimensões diferente e específicas da Lei de Informática da ZFM.

Dentre os estudos sobre a eficiência da Lei de Informática como a de Salles-Filho et al. (2012) e de Queiroz filho (2019), e especificamente da Lei de Informática da ZFM como a de Cavalcante (2017), estes autores se debruçaram sobre os resultados de saída de P&D e outras perspectivas. Como diferencial desse estudo, este destaca a importância do Planejamento de PD&I e permite compreender o perfil dessas empresas que possuem a contrapartida de investimento de PD&I antes do efetivo gasto.

Com o interesse em investigar e levantar informações quanto à maturidade das empresas em planejar PD&I, essa pesquisa tem por motivação buscar informações importantes quanto às boas práticas de planejamento de PD&I nas empresas beneficiária da Lei de Informática e as estratégias de PD&I relacionadas aos objetivos estratégicos e desafios tecnológicos.

Ademais, o relatório diagnóstico de planejamento de PD&I das empresas, produto técnico-tecnológico dessa pesquisa, permitirá o suporte para a SUFRAMA quanto a implantação da nova metodologia de análise do Plano de PD&I das empresas do PIM e ao embasamento da viabilidade das políticas tecnológica e industrial de investimento em PD&I na Amazônia Ocidental.

Baseado nesses aspectos, surge o problema de pesquisa: qual a relação entre o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática da Zona Franca de Manaus (ZFM) e seu planejamento de PD&I? Adicionalmente indaga-se qual relação entre os aspectos organizacionais, a gestão e as estratégias de PD&I das empresas investigadas?

Em consonância, tais elementos serão investigados do ponto de vista da prospecção tecnológica e de programas de *Corporate Venturing*.

Como consequência, o Objetivo Geral (OG) da pesquisa é analisar a relação entre o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática Zona Franca de Manaus (ZFM) e seu planejamento de PD&I.

Para o alcance do objetivo geral, a pesquisa perseguiu os seguintes objetivos específicos:

OE1 - Mapear ferramentas e metodologias para planejamento de PD&I nas perspectivas: Prospecção Tecnológica e Estratégias de *Corporate Venturing*;

OE2 - Identificar o perfil inovador da empresa e o uso de métodos de prospecção tecnológica e de *Corporate Venturing* para o planejamento de ações de PD&I na Lei de Informática da Zona Franca de Manaus;

OE3 - Analisar a maturidade do planejamento de PD&I nas perspectivas formalização e importância estratégica dos métodos.

Para atingir tais objetivos essa dissertação está estruturada em 4 capítulos, descritos a seguir.

No capítulo introdutório é apresentada a contextualização do estudo, a exposição das justificativas da pesquisa, e objetivos geral e específicos, bem como a organização do trabalho;

O segundo capítulo é destinado à exposição de tópicos pertinentes para a elaboração da base teórica da pesquisa e está dividido em quatro partes:

- a primeira parte discorre sobre inovação e P&D em mercados emergentes, abordando características das estratégias de inovação das empresas estabelecidas no país e sobre o processo e capacidade tecnológica das subsidiárias de Empresas Multinacionais (EMNs);

- a segunda parte apresenta a Lei de Informática da Zona Franca de Manaus (ZFM), abordando questões relativas ao incentivo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, as beneficiárias da Lei de informática: cenário das empresas do setor de TIC do Polo Industrial de Manaus;

- a terceira parte apresenta o Planejamento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, expõe a prospecção tecnológica como suporte ao Planejamento de PD&I e a abordagem de métodos e técnicas prospectivas, para subsidiar tomadas de decisão e oportunidades de negócios;

- a quarta parte discorre sobre práticas e oportunidades de estratégia de inovação em *Corporate Venturing*, os tipos e a importância dessas técnicas e processos para o planejamento de PD&I, quais horizontes e estratégias para gerenciar o portfólio de inovação e sobre investimento de capital de risco e incertezas no negócio.

O terceiro capítulo será destinado à instrumentalidade dos procedimentos metodológicos da pesquisa. Mediante definição da amostragem, coleta e levantamento dos dados sobre gestão e planejamento de PD&I do formulário do Plano de PD&I das empresas do Teste Piloto da Nova Metodologia de avaliação da Lei de Informática, etapas do protocolo da análise documental e o processo da categorização das variáveis da pesquisa.

O capítulo quatro apresenta os resultados da pesquisa. Será analisado o perfil das empresas de bens e serviços de Tecnologia da informação e Comunicação do PIM,

análise das categorias construídas do perfil inovador das empresas da amostra e o planejamento de PD&I, identificando as técnicas de prospecção tecnológica e as estratégias de *Corporate Venturing* e a discussão destes resultados sob o prisma do referencial teórico apresentado.

Por último, o capítulo discorre sobre as conclusões, considerações finais, e sugestões para trabalhos estudos futuros.

1. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo expõe o referencial teórico sobre as principais bases teóricas da Inovação e P&D em mercados emergentes, Lei de Informática e Incentivo de PD&I, Planejamento de PD&I, Métodos prospectivos e estratégias de *corporate venturing*.

1.1. Estratégias de PD&I em Mercados Emergentes

As atividades de inovação e de P&D ganharam destaque e investimento pelas empresas da América Latina nas últimas décadas. No entanto, o desenvolvimento e o investimento nessas atividades, especialmente considerando o apoio governamental e a cooperação empresarial, são decepcionantes quando comparados aos países da OCDE e às economias dos Tigres Asiáticos (VIGLIONI; DE BRITO; CALEGARIO, 2020). Os mercados emergentes são aqueles países capitalistas periféricos com as economias em transição que receberam a maior parte dos fluxos de capitais provenientes dos países centrais a partir dos anos 90 (PRATES; CINTRA, 2004).

Nos países emergentes, conforme Quadros e Vieira (2017) a mudança das prioridades estratégicas nos negócios das empresas de excelência operacional passou a exigir que elas deixem de ser imitadoras para terem um aprendizado multifuncional com a criatividade dos inovadores. Para isso é necessário transformar a organização, a estratégias, a governança de tecnologia e inovação, o processo de tomada de decisão e as rotinas de gestão

Os aspectos estratégicos da organização definem como será o desenvolvimento da empresa ao longo do tempo, orientando à tomada de decisões, gestão e planejamento. Nesse contexto, a extensão inovadora deve ser historicamente circunscrita a qualquer tipo de estratégia adotada pela organização (LUCIANA et al., 2014).

De acordo com Freeman e Soete (2008), diferentes estratégias de inovação e P&D são utilizadas pelas empresas, tais como ofensiva e defensiva, quando a empresa busca se tornar a primeira a introduzir um novo produto ou processo, ou seja, quer ter liderança tecnológica, são intensivas em ciência e tecnologia, investem fortemente em P&D e buscam competitividade visando lucro com as empresas líderes. A estratégia imitativa, em que não buscam a liderança, mas controlam a defasagem tecnológica, tem como ato principal copiar os produtos e processos das empresas vanguardas, geralmente voltam-se ao mercado de produtos secundários. Existe a estratégia dependente, onde

não possuem P&D, mas seus produtos e processos mudam constantemente. São dependentes dos pedidos específicos da sede ou de clientes para conduzir as inovações. A P&D não ocupa o lugar de grandes investimentos.

Queiroz (2011) afirma que no Brasil há empresas que investem, principalmente, em P&D *market-oriented* em que a motivação principal é adaptar/customizar/criar produtos para o mercado local além de oferecer suporte à manufatura e empresas que investem na P&D *technology-oriented* que visam criar produtos, levadas pela atração do fator “oferta” de tecnologia presentes em instituições acadêmicas com recursos humanos altamente qualificados e *clusters* tecnológicos de fronteiras que atraem o investimento em P&D das empresas multinacionais (EMNs). Segundo o autor, observa-se um comportamento de empresas EMNs, que centralizam a P&D e transferem a tecnologia para suas filiais, as quais limitam-se a adaptá-las aos mercados e condições de produção locais. Em contraponto, há empresas subsidiárias de EMNs que ganham novas competências e responsabilidades nas redes de P&D nos países em que estão instaladas.

Dado o exposto e de acordo com Quadros et al. (2017), subsidiárias de empresas multinacionais no Brasil apresentam maior taxa de difusão das práticas de gestão da inovação e desenvolveram mais competências do que empresas nacionais, pois estão mais inclinadas a adotar práticas de inteligência competitiva e pesquisa de mercado do que suas contrapartes nacionais.

A influência das EMNs, por meio das suas subsidiárias brasileiras, no desenvolvimento tecnológico do país se dá na perspectiva de que a inovação local é a primeira evidência para direcionar projetos globais de P&D. Subsidiárias em países emergentes, trabalhando ao longo de uma trajetória de aprendizagem gradual de inovação, precisam primeiro desenvolver inovações com base em adaptações locais. Se essas inovações de produto e processo aumentarem a vantagem competitiva local, a subsidiária pode receber o mandato para ser um centro de P&D e aumentar suas capacidades de P&D. Só então, quando tiver estabelecido um alto nível de capacidades de P&D, a subsidiária poderá ser integrada e desenvolver um projeto global de P&D (IAMMARINO; PADILLA-PÉREZ; TUNZELMANN, 2008; TARRAÇO et al., 2019).

Para Papanastasiou et al. (2020), por um lado a atração de subsidiárias para o país tem raízes em relação a uma ligação entre os fatores de localização, a internacionalização de P&D e a capacidade inovadora das multinacionais. Por outro lado, os sistemas de inovação dinâmicos atraem subsidiárias em busca de conhecimento,

visto que se espera que estas se beneficiem das economias externas locais e do conhecimento adquirido.

Boehe (2007) descreve que na área de desenvolvimento de produtos em subsidiárias de multinacionais, apresentam-se três papéis estratégicos distintos: a subsidiária que adapta (tropicaliza) produtos desenvolvidos em outras unidades da empresa multinacional, visando as necessidades específicas do mercado onde atua; a subsidiária que melhora significativamente os produtos já existentes; e a subsidiária que cria produtos.

A capacidade de P&D das subsidiárias é determinante para compreender o papel estratégico que ela queira executar. Se as subsidiárias desejam integrar suas capacidades com projetos globais da multinacional, cabe-lhes implementar estratégias específicas com alvo em construção de centros de P&D de modo a explorar e integrar habilidades avançadas. Tais estratégias podem envolver práticas reversas de inovação, a criação de novos produtos e processos para mercados internacionais, acesso e oportunidades de atração de novos investimentos em P&D e em inovação ao nível global. (TARRAÇO et al., 2019).

Ao analisar as empresas estrangeiras que atuam no Brasil, Tessarin, Suzigan e Guilhoto (2019) afirmam que mesmo com a concessão dos benefícios fiscais, como a Lei de Informática para contrapartidas em investimento em P&D, ocorre que as filiais das multinacionais que atuam no Brasil destinam percentual em P&D do faturamento muito inferior, inclusive menor do que se investe em outras partes do mundo. As atividades de P&D se baseiam em informações e orientações copiadas de outra empresa do grupo localizada no exterior.

Nestas condições, o investimento tecnológico feito nos países das subsidiárias depende majoritariamente da estratégia da matriz. O problema é que o avanço tecnológico do país hospedeiro será ditado pelos interesses de empresas de outras partes do mundo. Também é provável que o interesse de uma empresa de um setor específico não esteja alinhado com os interesses de desenvolvimento tecnológico nacional. As multinacionais gastam percentual substantivo do faturamento em P&D, sobretudo nos setores mais tecnológicos. No entanto, elas têm perfil de atuação diferente conforme o local de atuação, pois o grosso dos investimentos em ciência e tecnologia ainda se concentra no país sede (TESSARIN; SUZIGAN; GUILHOTO, 2019).

Outro fator importante para fabricantes de bens intermediários de informática, como, por exemplo, fabricantes de placas de circuito eletrônico, as próprias subsidiárias

podem gerar novos conhecimentos, assim como podem absorver tecnologias desenvolvidas pela matriz. No entanto, em termos de transbordamentos tecnológicos locais, o potencial dessa cooperação pode ser limitado, caso a estratégia da empresa seja apenas adaptar o projeto feito por outra firma do grupo sem desenvolver capacitações locais e atendendo às especificações das fabricantes de bem final. Nesse caso, a inovação ocorre apenas para copiar ou tropicalizar a tecnologia, ou seja, para dar um retoque ao projeto desenvolvido fora e adequá-lo ao contexto do país hospedeiro (CONSONI, 2004).

Em resumo, Tarraço (2019) explica que os esforços de inovação de produtos e processos precisam estar aos olhos da sede para que as subsidiárias ganhem o status de centro de P&D. Para conseguir isso, as subsidiárias devem alinhar suas inovações tecnológicas com a estratégia de inovação da multinacional. Ao mesmo tempo, os resultados mostram que essas inovações só ganham reconhecimento e apoio pelo seu caráter diferenciado, que resulta da inserção da subsidiária em redes locais e projetos de inovação aberta, especialmente para inovações de processo. Portanto, uma tarefa difícil para os executivos das subsidiárias: equilibrar as fontes de inovação interna e externa alinhadas com os projetos corporativos da empresa multinacional.

Oliveira (2010) afirma que as atividades desenvolvidas por essas unidades não estão limitadas a meras adaptações de tecnologias desenvolvidas pela matriz, como enfatiza o modelo “clássico” de internacionalização da P&D. Mas também, os resultados indicam haver uma grande distância a ser vencida em relação à pesquisa de ponta, pré-competitiva, relacionada aos avanços na fronteira do conhecimento. Deste modo, entra o dilema da sede quanto à autonomia das subsidiárias para o desenvolvimento de P&D: quanto mais liberdade e controle pode ocasionar o efeito “reinventar a roda”, desperdiçando recursos de P&D; por outro lado, permite o fluxo criativo e a exploração de habilidades das subsidiárias.

Os sistemas de inovação dinâmicos atraem subsidiárias em busca de conhecimento, visto que se espera que se beneficiem das economias locais. As multinacionais tendem a contribuir para a dinâmica dos Sistemas Nacionais de Inovação através de sua capacidade de transferir conhecimentos valiosos e de gerar *spillovers* tecnológicos, o que pode reforçar os clusters locais de inovação ou enfraquecê-los (PAPANASTASSIOU; PEARCE; ZANFEI, 2020)

Para Papanastasiou et al. (2020), os laboratórios de P&D das multinacionais têm implicações diretas e diferentes na capacidade tecnológica do Sistema Nacional de

Inovação dos países anfitriões. Isso levanta questões de política pública relativas às medidas para aumentar a capacidade inovadora dos países de origem e o do anfitrião diretamente (através de investimentos na criação de capacidades inovadoras) e indiretamente (via efeitos *spillovers*). As forças por trás da criação de 'vantagens tecnológicas' e 'patrimônio tecnológico' das economias nacionais, se dá pela criação de uma estrutura de política nacional multidimensional para atração de P&D por meio de investimento direto estrangeiro e acordos de colaboração.

Para que a inovação entre as subsidiárias brasileiras evolua, apenas as políticas voltadas para a atração de investimentos e recursos tecnológicos através de centros de P&D não são suficientes. Para Tarraço (2019), para que uma subsidiária se integre em projetos globais, as capacidades de inovação da subsidiária devem evoluir para um grau de acúmulo de capacidade de P&D, sendo que as inovações locais são a principal forma de acumular capacidades de inovação de produtos e processos.

1.2. Lei de Informática e o perfil das empresas beneficiárias

O domínio da tecnologia eletrônica e sua inserção na base produtiva são fundamentais para impulsionar o desenvolvimento de diversos outros setores de um país. A eletrônica modifica indústrias e processos, aumenta a produtividade do trabalho e permite a criação de novos serviços, intermediando as comunicações sociais. Por essa razão, juntamente com o software e os serviços, que com ela constituem o complexo eletrônico, a indústria eletrônica tem sido objeto de políticas públicas visando ao seu desenvolvimento como motor de inovação. (GUTIERREZ, 2010)

Para Prochnik et al. (2015) a Lei de Informática é o principal benefício fiscal para as empresas de tecnologia da informação no Brasil. Apoiado nos princípios de desenvolvimento científico-tecnológico e visando desenvolver um segmento industrial considerado altamente tecnológico, o governo federal instituiu a Lei nº 8.248/1991. Essa legislação concede incentivos fiscais às empresas que executem atividades de P&D, sendo válida em todo território nacional, com exceção da Amazônia Ocidental, área regida pela Lei nº 8.387/1991. Podem ser enquadradas à Lei as fabricantes de bens de informática e automação. (CLINGER et al., 2017).

Em relação aos benefícios, segundo Gouveia et al. (2018), é prevista a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) aos bens de informática industrializados na ZFM (§ 2º, art. 2º da Lei nº 8.387/1991), também assegurando a

manutenção do crédito do IPI relativo a matérias-primas, produtos intermediários e material de embalagem empregados na industrialização dos bens (Art. 4º da Lei nº 8.387/1991). Além deste é prevista a redução do Imposto sobre Importação (II) relativo às matérias-primas, produtos intermediários, materiais secundários e de embalagem, componentes e outros insumos, de origem estrangeira e nele empregados.

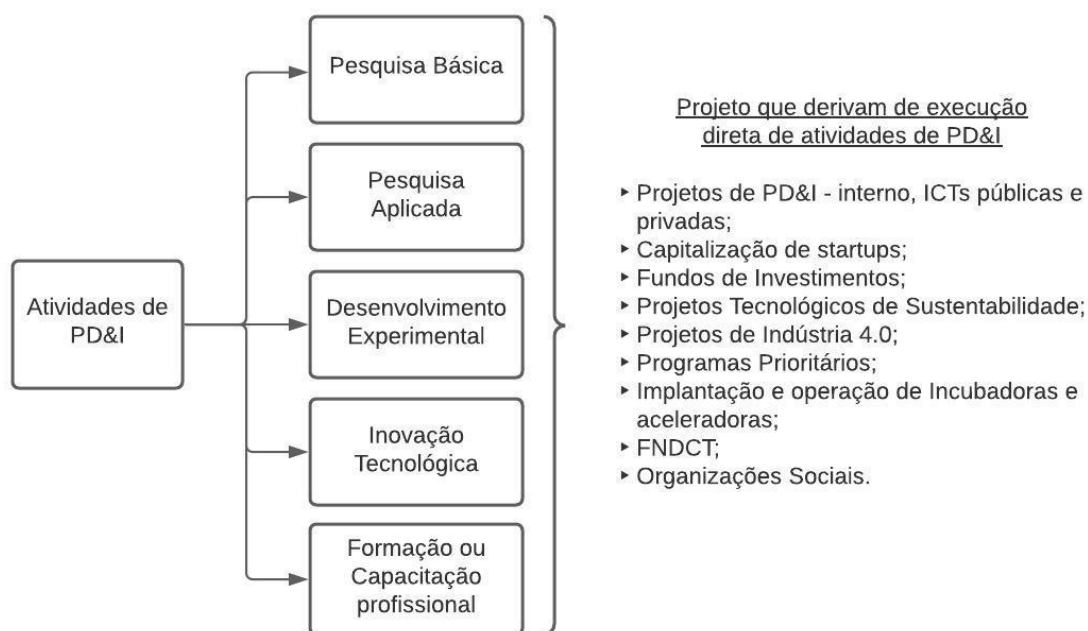
Compete à Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) a gestão e acompanhamento da aplicação dos recursos de P&D oriundos da Lei nº 8.387/1991. Além da referida Lei, o Decreto nº 10.521/2020 e a Resolução CAS nº 71/2016, compõem a base da legislação de informática aplicada à Amazônia Ocidental e Amapá. A Suframa é uma Autarquia federal atualmente vinculada ao Ministério da Economia.

Em referência à contrapartida de P&D, prevista no §3º, art. 2º da Lei nº 8.387/1991, as empresas que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação deverão investir, anualmente, no mínimo 5% (cinco por cento) do seu faturamento bruto no mercado interno.

Dos 5%, no mínimo 2,3% deverá ser investimento externo à empresa, com a aplicação igual ou superior a 0,9% destinado ao investimento em Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs); 0,2% depositado no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT; 0,4% ou superior em ICTs criadas e mantidas pelo poder público; e demais investimentos em fundos de investimentos ou outros instrumentos autorizados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM); ou em organizações sociais.

No máximo 2,7% poderão ser investidos em projetos de P&D internos à empresa em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação; em projetos tecnológicos; em capitalização de empresas nascentes de base tecnológica; e repasses a organizações sociais. Na Figura 1 apresenta as atividades de PD&I definida por meio do Decreto nº 10.521/2020 que regulamenta a Lei de Informática.

Figura 1 - Atividades de PD&I da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá - Decreto nº 10.521/2020



Fonte: elaborado pela autora

Todo projeto de PD&I da Lei de Informática da Amazônia Ocidental deve permear pelo menos uma das cinco atividades descritas na figura 1. Tais atividades têm por referência o Manual de Frascati e demandam uma série de planejamentos. Conforme o Decreto nº 10.521/2020, as empresas fabricantes de Bens de Informática que desejarem usufruir dos incentivos da Lei, deverão apresentar o Plano de PD&I com os desafios tecnológicos dos projetos. No inciso II do art. 2º da Resolução nº 71/2016, demonstra que é o “artefato formal destinado a discriminar os investimentos em P&D a serem realizados em determinado período” (SUFRAMA, 2016). É a partir deste documento, que serão apresentados os investimentos de P&D das empresas para os próximos dois anos, podendo ser atualizado, conforme necessidade da empresa.

Conforme Gouveia et al. (2018), a aplicação em P&D também é regulamentada para garantir efetividade dos propósitos da política, tais como capacitação técnica do setor, desenvolvimento de novos produtos e serviços decorrentes do desenvolvimento e inovação tecnológicos fomentados pelas políticas adensamento da cadeia produtiva, incorporação de profissionais mestres e doutores ao mercado, quantidade de patentes registradas e ganhos de competitividade frente a produtos importados.

Para Garcia (2005), o instrumento de concessão de benefícios fiscais prevista na legislação vincula-se, por um lado, à realização de esforços de P&D por parte das empresas em seus próprios departamentos de pesquisa, mas também em convênio com outras instituições. Do mesmo modo, possibilita o desenvolvimento das capacidades Tecnológicas não só através de projetos próprios, mas em forma de fortalecimento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).

Apesar de todo o esforço oriundo da contrapartida da renúncia fiscal concedida pela Lei, inúmeras críticas a respeito da inadequação dos incentivos como política pública são discutidas.

De acordo com Cavalcante (2017), as atividades de P&D executadas na Amazônia Ocidental e Amapá não são eficientes, pois geraram poucas saídas e resultados em sua maioria de baixo impacto técnico-científico. Como assinala Cavalcante (2017), as unidades da empresa na Amazônia Ocidental se detêm à P&D de baixo impacto, isto é, as fábricas locais adaptam seus produtos com inovações tecnológicas desenvolvidas em outros locais, seguindo os parâmetros estabelecidos para seus clientes.

A CGEE (2020b) ressalta que os benefícios se concentram em poucas empresas com elevados faturamentos, geralmente multinacionais, além da dificuldade em precisar exatamente o montante de recursos direcionados para atividades de P&D. Outra crítica abordada pela CGEE são as atividades tecnológicas desenvolvidas pelas empresas internacionais se direcionarem principalmente ao desenvolvimento de software de menor valor agregado, voltadas à codificação e programação, sem incluir a arquitetura de sistemas mais complexos.

1.2.1. Caracterização das Empresas de Bens e Serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação do PIM

Entre os requisitos para as empresas auferirem os benefícios da Lei, destacam-se a exigência de PPB, definido por meio da Lei nº 8.387/1991, como sendo “o conjunto mínimo de operações, no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto”(CGEE, 2020b).

Como histórico da Lei de Informática, Zylberberg (2016) ressalta que, num contexto em que o setor de eletrônicos passou a ser dominado por empresas líderes globais, o PPB foi instituído para garantir que os fornecedores brasileiros tivessem oportunidades de participar das cadeias de suprimento locais dessas empresas, e talvez,

até mesmo, de suas cadeias globais de suprimentos. (CGEE, 2020b; ZYLBERBERG, 2016)

Nesse contexto, as empresas que investem em P&D pela Lei de Informática na Amazônia Ocidental e Amapá estão localizadas na Zona Franca de Manaus, são aquelas que produzem bens e serviços de tecnologia da informação e comunicação, nos termos do art. 2º do Decreto nº 10.521/2020:

Art. 2º Para fins do disposto neste Decreto, consideram-se bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação:

I - componentes eletrônicos a semicondutor, optoeletrônicos, e seus insumos de natureza eletrônica;

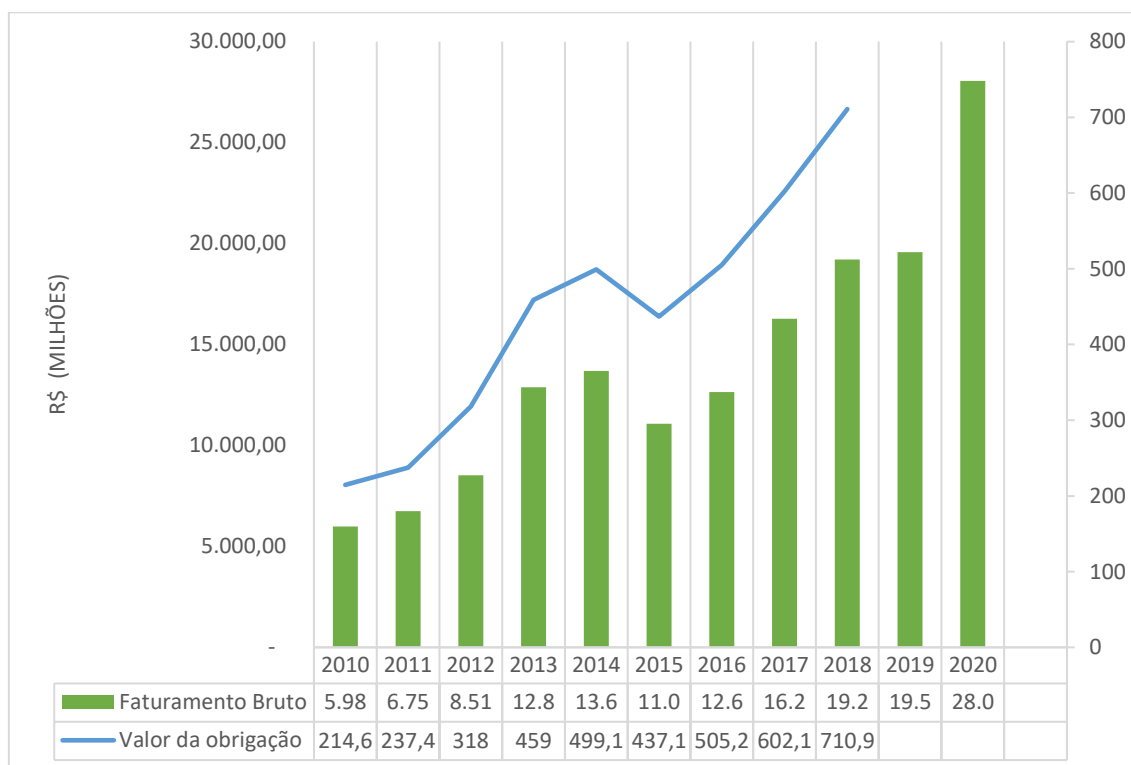
II - máquinas, equipamentos e dispositivos baseados em técnica digital, com funções de coleta, tratamento, estruturação, armazenamento, comutação, transmissão, recuperação ou apresentação da informação, seus insumos eletrônicos, partes, peças e suporte físico para operação;

III - softwares para computadores, máquinas, aparelhos, equipamentos e dispositivos de tratamento da informação e documentação técnica a eles associada; e

IV - serviços técnicos associados aos bens e softwares de que tratam os incisos I, II e III. (BRASIL, 2020)

Entre 2016 e 2019, a quantidade média de empresas beneficiárias da Lei nº 8387/1991 foi de 56 empresas, com média de faturamento anual de R\$ 17 bilhões de reais. O Gráfico 1 apresenta o faturamento bruto total das empresas que usufruem dos benefícios da Lei nº 8387/1991 no período entre 2010 e 2020 *versus* o valor da obrigação em P&D na linha do tempo.

Gráfico 1 - Faturamento bruto x valor da obrigação em P&D das empresas beneficiárias pela Lei nº 8.387/1991

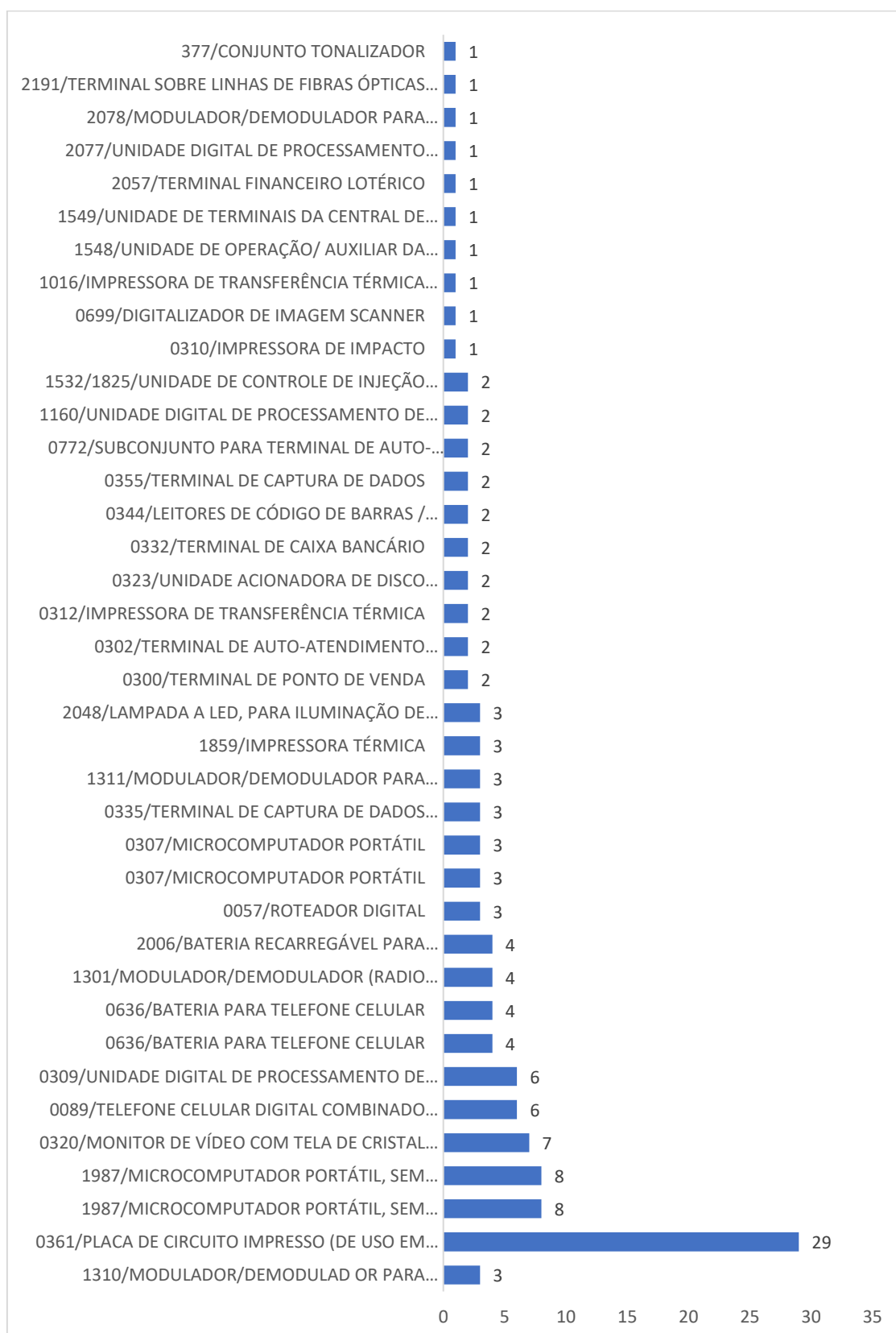


Fonte: adaptado da (SUFRAMA, 2020b)

Conforme dados do Gráfico 1, observa-se um elevado valor de faturamento e obrigação do valor investido. Desde o faturamento em 2010 até 2018, observamos uma curva crescente de faturamento que, em consequência, apresenta um elevado crescimento em sua obrigação de investimento em P&D.

Só em 2018, o último ano divulgado pela SUFRAMA, o valor de obrigação de investimento foi de R\$ 710,9 milhões. Este valor tende a crescer ainda mais, pois se percebe a curva ascendente do faturamento nos anos de 2019 e 2020 no gráfico 1, que apresenta os dados de faturamento total das empresas em 2020 no valor de R\$ 28 bilhões reais. São valores expressivos que mostram a importância da Lei de Informática na região para os investimentos em P&D e da necessidade de acompanhamento e avaliação desta política industrial.

No que diz respeito aos bens incentivados pela Lei de informática, em 2018 e produzidos na ZFM, encontram-se no gráfico a seguir:

Gráfico 2 - Produtos incentivados pela Lei de informática Nº 8.387/1991 em 2018

Fonte: Adaptado (SUFRAMA, 2021)

Conforme o Gráfico 2, os principais bens de TIC incentivados pela Lei de Informática nº 8387/1991, que possuem a contrapartida de P&D sendo produzidos em 2018 são: placa de circuito impresso, microcomputador portátil, *tablet*, monitor de vídeo e telefone celular, terminal bancário, *modem*, carregadores e acessórios (componentes simples), peças moldadas de injeção de plástico. Dentre os fabricantes desses produtos, existem empresas fornecedoras situadas no Polo Industrial de Manaus, produtoras de bens intermediários (nacionais e multinacionais) e empresas multinacionais que fabricam produtos finais.

Na Tabela 1 apresentam-se os bens de TIC com maior representatividade de faturamento do PIM.

Tabela 1 - Faturamentos principais BI ZFM 2011-2016 (R\$ em bilhões)

PRODUTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Celular	3,23	4,74	7,15	7,97	7,09	8,06	38,24
Placa de Circuito Impresso	0,69	0,62	1,26	1,21	0,96	1,09	5,82
Microcomputador Portátil	0,84	0,82	1,27	0,98	0,56	0,53	5,00
Tablet	-	0,11	1,01	0,91	0,35	0,31	2,70
Computador	0,29	0,23	0,26	0,14	0,05	0,43	1,40
Monitor LCD	0,24	0,17	0,13	0,19	0,10	0,22	1,04
Demais produtos	1,86	2,28	2,29	2,80	2,81	2,85	14,88
TOTAL	7,13	8,97	13,38	14,20	11,92	13,48	69,09

Fonte: adaptado de (CAVALCANTE, 2017)

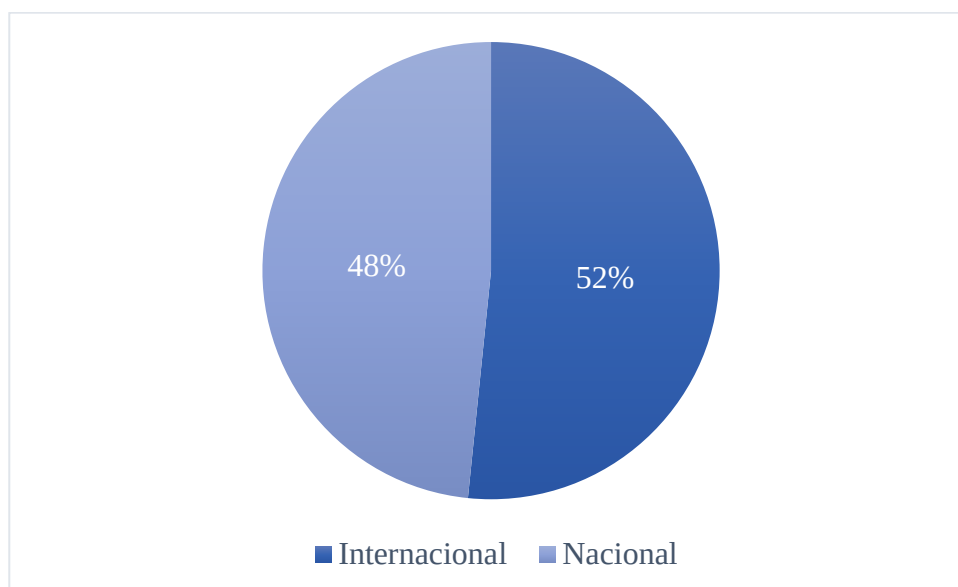
Pelo exposto, é possível perceber que o faturamento de apenas seis produtos representa 78% do faturamento de bens e serviços de TIC no PIM. Estes produtos tiveram juntos quase 263 milhões de unidades produzidas, o que representa quase 40% da quantidade produzida do PIM (CAVALCANTE, 2017).

Em consonância com o descrito por Zylberberg (2016) e CGEE (2020b), observa-se que em referência aos produtos produzidos no PIM, as empresas têm estabelecido na região a produção de componentes simples como carregadores e peças moldadas por injeção de plástico, interagindo com fornecedores locais.

Componentes mais complexos, como *drives* de estado sólido (SSD) e memória de acesso aleatório dinâmica (DRAM), são importados ou montados e empacotados localmente. Desse modo, o valor agregado local permanece marginal. Em contrapartida, o aumento dos requisitos de conteúdo local tornou o Brasil um local de investimento mais atraente para fornecedores de componentes globais, superando as próprias empresas locais que a Lei buscava originariamente proteger (CGEE, 2020b).

Nesse sentido, o Gráfico 3 apresenta a origem do capital majoritário das empresas de Bens e Serviços de TIC incentivadas pela Lei de Informática nº 8387/1991. Os dados foram retirados do site da Receita Federal na “Consulta do Quadro de Sócios e Administradores – QSA”.

Gráfico 3- Origem do capital majoritário das empresas incentivadas pela Lei de Informática nº 8387/1991 entre 2016-2019



Fonte: Elaborado pela autora

Deste universo, 52% das empresas são de capital internacional, ou seja, são subsidiárias de empresas multinacionais, pertencente a algum grupo internacional e 48% são nacionais de capital privado, tendo como principal características fornecedoras locais e empresas nacionais de bem final.

Zylberberg (2016) detalha o contexto dessas empresas na cadeia de valor global de TIC, que perfaz o setor de eletroeletrônico do PIM, onde se encontram as empresas líderes, com marcas estabelecidas, que capturam a maior parte do valor agregado gerado na cadeia. Muitas destas empresas são do tipo *Contract Manufacturers*, que cumprem

uma série de funções para empresas líderes, incluindo a compra de componentes e matérias-primas, montagem de placas de circuito, montagem de produtos finais e até mesmo fornecimento de serviços pós-venda como logística reversa, incluindo reparo e reforma. Nelas estão as fornecedoras locais, muitas delas empresas nacionais brasileiras que fornecem componentes eletrônicos, matérias-primas, produtos intermediários, materiais secundários e de embalagem e outros insumos.

Apesar do Brasil participar de todos os segmentos da cadeia de valor das TICs, desde o projeto do circuito integrado até montagem do produto final, esta participação depende fortemente de importações (CGEE, 2020b).

É imperioso destacar na análise de Zylberberg (2016) que ao incentivar as empresas a localizar a produção de ampla gama de componentes como é observado na ZFM, em vez de se concentrarem em um número limitado de segmentos mais atraentes e principalmente de maior valor agregado, o País teria criado uma base de fornecimento sem especialização perceptível, sobre a qual pudesse construir uma competitividade global.

Além disso, segundo CGEE (2020b), o setor de TIC do País depende fortemente de empresas multinacionais, principalmente no caso das empresas do PIM, tanto de *Contract Manufacturers*, quanto de líderes de plataforma, os quais realizam P&D no Brasil em troca de incentivos fiscais oferecidos por meio da Lei de Informática, contratando serviços de P&D que geralmente poucos resultados efetivos demonstram.

Dessa forma, verificou-se no contexto em que essas empresas estão inseridas, o expressivo volume de obrigação de investimento em P&D e os incentivos fiscais da Lei de Informática.

A próxima seção compreende como é elaborado o Planejamento de P&D nas empresas incentivadas pela Lei de Informática nº 8387/1991, por meio da análise de futuro - *Corporate foresight* - e as estratégias de inovação voltadas para o *Corporate Venturing*.

1.3. Planejamento de Pesquisa e Desenvolvimento

A Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) muitas vezes leva anos para ser concretizada, assim, a escolha de programas de P&D deve ser definida no contexto do ambiente que existirá quando a pesquisa for concluída.

Foresight e inteligência competitiva são dois campos que buscam abordar questões de futuro orientado à digitalização de ambientes (CALOF; SMITH, 2010). Nesse contexto, uma variedade de técnicas de futuro foi desenvolvida para ajudar os gerentes de P&D a estabelecer prioridades para a pesquisa. Estas variam desde abordagens prospectivas gerais que fornecem uma visão ampla do futuro, até métodos de previsão específicos (SARITAS; AYLEN, 2010).

As empresas precisam de processos de planejamento de longo prazo que possam ser modificados e modelados de acordo com suas necessidades e capacidades. Com isso, elas precisam definir e dimensionar oportunidades, tanto no contexto de estudos de P&D quanto no modelo holístico de negócios das empresas; quantificar o valor do trabalho para determinar direções futuras e investimentos inteligentes; e comunicar a estratégia formulada à organização em tempo hábil e eficaz. (YOUNG; TERRY L. ROSENSTIEL; PAM HENDERSON, 2020)

O Planejamento de PD&I deve estar diretamente relacionado às estratégias da empresa com a utilização de métodos de Prospecção Tecnológica, *technology foresight* e de inteligência competitiva e métodos estratégicos de inovação para análise do ambiente externo altamente competitivo e instável.

Na seleção de projetos de P&D, segundo Santos (2016), no que concerne aos processos de definição de prioridades e seleção de projetos de P&D em organizações públicas de pesquisa, esses processos podem ser ligados à prospecção, definição de temas e problemas de pesquisa, métodos e técnicas de avaliação das propostas de projeto e a seleção final dessas propostas. Todas essas atividades como apenas uma parte de todo um processo de gestão da programação de pesquisa.

Segundo Vencato (2014), as instituições de pesquisa precisam definir sua estratégia tendo como referência o início da gestão deste processo, ou seja, o planejamento de projetos de pesquisa. A partir deste ponto, a proposta elaborada é analisada por peritos quanto à viabilidade técnica e econômica, e quanto aos resultados esperados.

A seleção de projetos de P&D desempenha um papel fundamental em muitas organizações (JENG; HUANG, 2015). Para Hall e Nauda (1990), a seleção de projetos de P&D requer uma perspectiva estratégica e um processo interativo formal que visa combinar o planejamento de P&D com o planejamento de negócios corporativos. Os aspectos dessa perspectiva incluem previsão de tecnologia, análise de concorrentes e planejamento estratégico de unidades de negócios.

Para Jeng (2015), os projetos de P&D visam fornecer uma solução para uma necessidade do mercado e maximizar o benefício de uma empresa por meio de produtos, serviços ou diferenciação tecnológica. Essas informações servem não apenas para selecionar projetos, mas também para auxiliar os profissionais de P&D a propor projetos de pesquisa de alto potencial no estágio inicial.

Nesse contexto, Vencato (2014), afirma que a análise de riscos em projetos de P&D é complexa e, normalmente, não dispõe de referencial metodológico que colabore na gestão de fatores específicos para Projetos de P&D.

No que tange a capacidade tecnológica da empresa para planejamento de PD&I, os funcionários capacitados são considerados um recurso-chave de uma empresa inovadora (OECD/EUROSTAT, 2018).

Para atividades de planejamento, é importante considerar a categoria de gestores e administradores que desenvolvem atividades de planejamento e gestão dos aspectos científicos e técnicos do trabalho de pesquisa. Nesse sentido, há uma categoria igual ou superior a das pessoas diretamente empregadas nas atividades de P&D como pesquisadores, tratando-se muitas vezes de investigadores veteranos, ou parcialmente dedicados. Por sua vez, estes identificam caminhos para novas atividades de P&D e asseguram o seu planejamento e gestão utilizando competências e conhecimentos de alto nível como resultado de uma formação ou de um ensino estruturado, ou de experiência concreta no domínio da pesquisa (OCDE, 2015).

Segundo OCDE (2015), a mão de obra empregada em P&D é caracterizada pelo conhecimento, qualificações e experiências dos pesquisadores e coordenadores de equipe, os quais podem ter sua produtividade avaliada por meio de publicações especializadas, participações em congressos, cursos, geração de patente e trabalhos profissionais nas áreas relacionadas aos projetos. Essa equipe de P&D atua para transferir os resultados da pesquisa para o mercado, seja por divulgação de resultados, prestação de serviços tecnológicos, ou outras atividades correlatas. Para realizar seu trabalho, os times de P&D precisam reformular diversas ferramentas, métodos e técnicas que serão discutidas, mesmo que parcialmente, nas seções posteriores.

1.3.1. Prospecção Tecnológica - Métodos de Estudos Futuros e Técnicas de Inteligência Competitiva

A prospecção tecnológica permite aos gestores posicionarem-se de modo a influenciar na orientação das trajetórias tecnológicas, o que, do ponto de vista evolucionista, significa lançar-se à frente e garantir a competitividade e a sobrevivência das instituições de P&D e dos usuários de seus resultados (TEIXEIRA, 2013). Para entender esse contexto específico, efetua-se uma elucidação preliminar dos conceitos usados nessa dissertação.

O termo *foresight*, por exemplo, tem sido empregado há muito tempo para caracterizar estudos futuros e a prontidão para lidar com questões de longo prazo, especialmente por parte dos governos (PORTER et al., 2004). Esses métodos envolvem iniciativas como: i) identificação de tendências tecnológicas (ou não) que podem impactar a empresa; ii) desenvolvimento de uma visão de longo prazo; iii) elaboração e monitoração de cenários; iv) mapeamento de concorrentes, potenciais parceiros e demais instituições por meio do monitoramento de atores e do mapeamento de redes de pesquisadores e de especialistas. (RIBEIRO et al., 2018).

Importante destacar que a terminologia relacionada aos “estudos do futuro” – que incluem estudos prospectivos, prospecção, *foresight*, *corporate foresight*, antecipação e previsão, *futures studies*, *forecast*, *technology assessment* entre outros – recebeu diversas contribuições desde a década de 1950, segundo Schenatto et al. (2011) e Polacinski, Schenatto e França de Abreu (2009), ampliando suas especificidades e complexidades operacionais no campo científico. Esses autores também destacam que tem ultimamente observado métodos próprios de investigação e construção do futuro, que vêm ganhando maior pertinência, coerência e replicabilidade. Nesta pesquisa os termos utilizados estarão ligados a um contexto geral de estudos de futuro, não sendo utilizado para um foco tendencial ou prospectivo específico, mas tendo uma abordagem mais pragmática e focada nos métodos utilizados pelas empresas.

Nessa linha, especialmente em empresas, o *Corporate Foresight* visa identificar, prever, interpretar fatores de mudança e possíveis problemas, além de criar valor, fornecendo acessos a recursos para preparar a organização para mudanças e orientar proativamente em direção a um futuro desejado (ROHRBECK; BATTISTELLA; HUIZINGH, 2015; VIGDOR et al., 2020).

Observa-se grande importância do *Corporate Foresight* no impacto do desempenho das empresas. Rohberck e Ethingue (2018) demonstram que empresas com perfil de previsão de futuro (vigilantes) tinham uma rentabilidade 33% maior do que as empresas que não aplicavam métodos de estudos futuros. Adicionalmente, Yoon et al. (2018) demonstra empiricamente com base na resource-based view e a teoria das capacidades dinâmicas, a importância do *Corporate Foresight* pela aprendizagem organizacional para a inovação nas organizações.

Para Zackiewicz e Salles-Filho (2000), *foresight* pode auxiliar a: 1) identificar áreas tidas como movidas por curiosidade, isto é, da “ciência básica”, que vêm se transformando em pesquisa estratégica ou aplicada; 2) identificar no longo-prazo as perspectivas tecnológicas e socioeconômicas para diferentes áreas de pesquisa competindo por suporte (ou legitimação); 3) determinar a estrutura de P&D necessária a ser implementada para garantir que os usuários possam usufruir de resultados relevantes no futuro.

Salienta-se que a aplicação de cada método de prospecção revela limitações na prática, algumas das quais podem ser tratadas combinando métodos de estudos futuros. Os métodos quantitativos de evidências combinadas com outras técnicas são mais precisos, ou seja, a acurácia é melhorada com previsões derivadas de diferentes métodos, ou diferentes fontes de informação. Na mesma linha, o uso combinado de técnicas de futuros pode oferecer percepções mais claras, especialmente se houver incerteza em uma gama de tecnologias alternativas concorrentes, ou em resultados sociais, políticos e econômicos mais amplos (HUSSAIN; TAPINOS; KNIGHT, 2017; SARITAS; AYLEN, 2010)

Segundo Ribeiro et al. (2018), a inteligência competitiva é um processo em que se avalia a evolução da indústria e o comportamento dos concorrentes para auxiliar na manutenção ou no desenvolvimento de uma vantagem competitiva. Também é um método de prospecção de curto prazo, que permite o acompanhamento de informações sobre tendências e foca em aspectos atuais e pontos fortes e fracos das outras organizações que possuem produtos ou serviços semelhantes dentro de um setor. Em aplicações no campo tecnológico, pode ser utilizada para: prover descrições técnicas de tecnologias existentes ou emergentes, desenvolvimentos, eventos, tendências ou capacidades; identificar ou antecipar mudanças significantes no progresso de uma área, ou *breakthroughs* tecnológicos, entre outros.

Por sua vez, o *Technology foresight* é um processo que analisa o futuro de longo prazo da C&T, economia e sociedade, de modo a identificar áreas estratégicas de pesquisa e tecnologias emergentes, possibilitando que se entenda as forças que moldam o futuro e que são consideradas na formulação de políticas de planejamento e de tomada de decisão (RIBEIRO et al., 2018)

Algumas propostas de classificação dos métodos e técnicas existentes e em uso nas atividades prospectivas foram sugeridas por Porter et al. (2004), Skumanich & Sibernagel (1997) e Gavigan et al. (2001), dividindo os métodos de prospecção em famílias.

A classificação mais usual, proposta por Porter et al. (2004), identifica as seguintes famílias: Criatividade, Métodos Descritivos e Matrizes, Métodos Estatísticos, Opinião de Especialistas, Monitoramento e Sistemas de Inteligência, Modelagem e Simulação, Cenários, Análises de Tendências, e Sistemas de Avaliação e Decisão.

Esse conjunto de famílias compõe o referencial que abriga conjuntamente as abordagens conhecidas como *Technology Forecasting*, *Technology Foresight* e *Technology Assessment*, seus métodos e processos mais utilizados. O Quadro 1 apresenta o detalhamento dessa classificação.

Quadro 1 - Classificação dos métodos e técnicas de análise de tecnologias do futuro

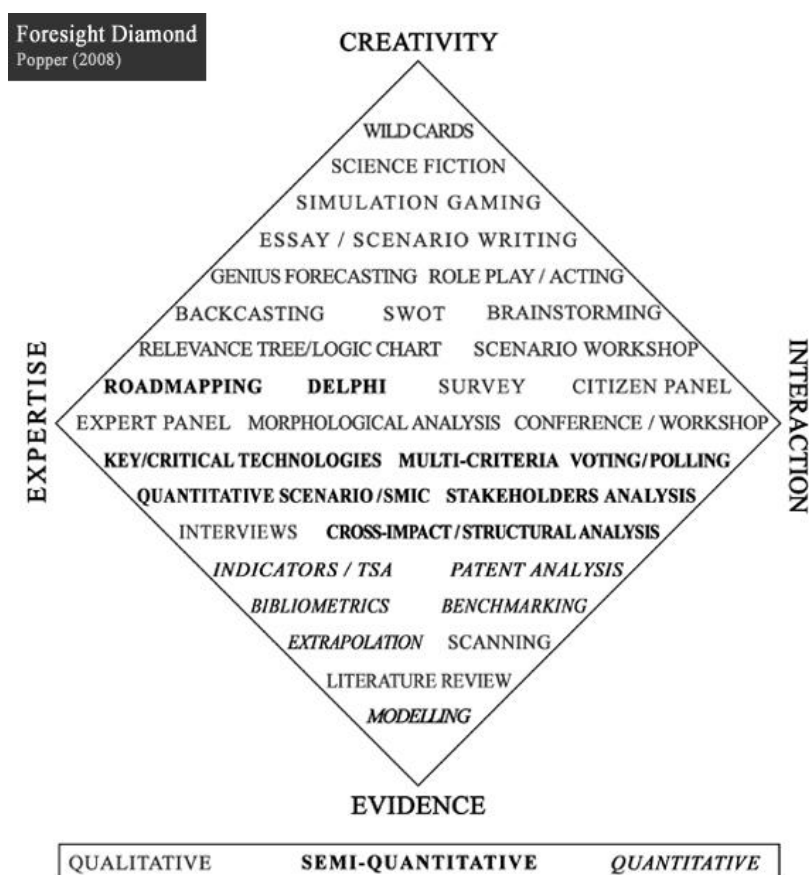
Famílias	Métodos e técnicas incluídos
1. Criatividade	Brainstorming [Brainwriting; NGP - Nominal Group Process] Creativity Workshops (Future Workshops) Science Fiction Analysis TRIZ Vision Generation
2. Métodos descritivos e matrizes	Analogies Backcasting Checklists for Impact Identification Innovation System Modeling Institutional Analysis Mitigation Analyses Morphological Analysis Multicriteria Decision Analyses [DEA - Data Envelopment Analysis] Multiple Perspectives Assessment Organizational Analysis Relevance Trees [Futures Wheel] Requirements Analysis (Needs Analysis, Attribute X Technology Matrix) Risk Analysis Roadmapping [Product-technology Roadmapping] Social Impact Assessment [Socio-Economic Impact Assessment]

	Stakeholder Analysis [Policy Capture, Assumptional Analysis] State of the Future Index (SOFI) Sustainability Analysis [Life Cycle Analysis] Technology Assessment
3. Métodos estatísticos	Bibliometrics [Research Profiling; Patent Analysis, Text Mining] Correlation Analysis Cross-Impact Analysis Demographics Risk Analysis Trend Impact Analysis
4. Opinião de especialistas	Delphi (iterative survey) Focus Groups [Panels; Workshops] Interviews Participatory Techniques
5. Monitoramento e sistemas de inteligência	Bibliometrics [Research Profiling; Patent Analysis, Text Mining] Monitoring [Environmental Scanning, Technology Watch, Competitive Intelligence, Veille Technologique, Vigilancia Tecnologica; Benchmarking]
6. Modelagem e simulação	Agent Modeling Causal Models CAS (Complex Adaptive System Modeling [Chaos] Cross-Impact Analysis Diffusion Modeling Economic Base Modeling [Input-Output Analysis] Scenario-Simulation [Gaming; Interactive Scenarios] Sustainability Analysis [Life Cycle Analysis] Systems Simulation [System Dynamics, KSIM] Technology Assessment Technological Substitution
7. Cenários	Field Anomaly Relaxation Methods (FAR) Scenarios [Scenarios with consistency checks; Scenario Management; La Prospective; GBN; Puma; Pítia] Scenario-Simulation [Gaming; Interactive Scenarios]
8. Análise de tendências	Long Wave Analysis Precursor Analysis Trend Extrapolation [Growth Curve Fitting & Projection] Trend Impact Analysis
9. Avaliação / Decisão	Action [Options] Analysis Multicriteria Decision Analyses [DEA - Data Envelopment Analysis] Analytical Hierarchy Process (AHP) Cost-Benefit Analysis [Monetized & Other] Decision Analysis [Utility Analyses] Economic Base Modeling [Input -Output Analysis] Relevance Trees [Futures Wheel] Requirements Analysis [Needs Analysis, Attribute X Technology Matrix) Stakeholder Analysis [Policy Capture] Benchmarking

Fonte: adaptado de Porter et al. (2004)

Ainda nesse contexto, Popper (2008a) apresenta o *Foresight Diamond*, um framework que posiciona os métodos com base em sua principal fonte de conhecimento (com base na criatividade, expertise, interação ou evidência). No entanto, é importante enfatizar que esses domínios não são totalmente independentes uns dos outros.

Figura 2 - Foresight Diamond



Fonte: Popper (2008a)

Popper (2008a) descreve que os métodos baseados na criatividade normalmente requerem uma mistura de pensamento original e imaginativo, muitas vezes fornecido por “gurus” da tecnologia, através de previsões, *backcasting* ou ensaios. Esses métodos dependem fortemente da inventividade e engenhosidade de indivíduos muito habilidosos.

Os métodos baseados em experiência dependem da habilidade e do conhecimento de indivíduos em uma área ou assunto específico. Esses métodos são frequentemente usados para apoiar decisões de cima para baixo, fornecer conselhos e fazer recomendações, como exemplo os métodos Delphi, painéis de especialistas, Roadmapping.

Os métodos baseados em interação têm aspectos de *foresight*, pois geralmente une especialistas de diversas áreas para se articular em busca de solucionar desafios e projetar cenários. Técnicas de *workshop* e cenários são métodos amplamente utilizados.

Os métodos baseados em evidências, assinala Popper (2008a), tentam explicar e/ou prever um determinado fenômeno com o apoio de documentação e meios de análise

confiáveis. Essas atividades são particularmente úteis para compreender o estado real de desenvolvimento do problema de pesquisa. Por esta razão, métodos quantitativos (por exemplo, *benchmarking*, bibliometria, mineração de dados e uso de indicadores) se tornaram populares, visto que são suportados por dados estatísticos ou outros indicadores. Eles são ferramentas fundamentais para atividades de avaliação e prospecção de tecnologia e impacto.

Para fins dessa pesquisa, as técnicas utilizadas serão focadas nos métodos relacionados à classificação de criatividade, descritivas, estatísticas, opinião de especialistas, monitoramento, sistema de inteligência e cenários que foram elencados no instrumento de coleta de dados deste trabalho.

1.3.2. Roadmap Tecnológico

Armand et al. (2014), ressaltam a necessidade de ferramentas de apoio à decisão que permitam mitigar os riscos de forma que os gestores de tecnologia invistam na tecnologia certa, assegurando investimentos em P&D estrategicamente alinhados com os requisitos dos negócios e nas estratégias adotadas pela organização.

Nesse sentido, o *Roadmapping* pode ser caracterizado como um processo que combina o pensamento estruturado de sistemas, métodos visuais e abordagens participativas para dentre outras finalidades, permitir a identificação de desafios e oportunidades organizacionais, apoiar a comunicação e o alinhamento para o planejamento estratégico, bem como o gerenciamento de inovação intraorganizacional, ou seja, dentro de uma empresa ou de um setor industrial específico. (PARK et al., 2020).

O grande número de contextos estratégicos aos quais o *roadmapping* se aplica torna a abordagem muito flexível. As aplicações vão desde pesquisas de Ciência e Tecnologia, previsões de políticas governamentais ou de uma área industrial específica, até estudos de evolução de produtos ou tecnologias. (LOUREIRO; BORSCHIVER; COUTINHO, 2010)

Do ponto de vista de planejamento e avaliação de C&T, Kostoff e Schaller (2001) afirma que devido às incertezas inerentes à Pesquisa e Desenvolvimento, os *Roadmaps* devem ter uma estrutura suficientemente flexível para incorporar mudanças dinâmicas. O *Tecnology Roadmap* (TRM) é considerado uma das mais poderosas técnicas de apoio à gestão e ao planejamento da tecnologia. (LEE et al., 2007).

De acordo com Amati et al. (2020), o TRM é usualmente integrado nas atividades de P&D e de gestão da inovação da empresa e contribui para aumentar a eficácia do desenvolvimento de novos produtos.

Segundo Lee (2007), o TRM permite que as atividades de P&D sejam realizadas de maneira sistemática estabelecendo planos explícitos sobre quais tecnologias desenvolver, prevendo tendências futuras, identificando níveis de tecnologia atuais da empresa e os níveis avançados que deseja alcançar. Além disso, permite identificar e adquirir principais tecnologias com antecedência e a compartilhar objetivos tecnológicos e estratégicos dentro de uma organização para apoiar o planejamento estratégico e de longo prazo de P&D.

Para Kostoff e Schaller (2001), um *Roadmap* útil de C&T deve fornecer aos gestores a capacidade de realizar estudos de sensibilidade das relações entre metas/requisitos de capacidade e custo/desempenho/cronograma/risco do programa, e permitir aos gestores a flexibilidade para especificar mudanças de qualquer parâmetro.

Um Roadmap desenvolvido, segundo Kim (2018), pode ser usado por pesquisadores locais, organizações públicas, empresas e centros de pesquisa encarregadas do planejamento, orçamento e investimento de P&D.

Assim, segundo Park et al. (2020), as ferramentas baseadas em *roadmapping* são prontamente escaláveis para 'ampliar' detalhes microtécnicos importantes, permitindo que pesquisadores e profissionais distingam entre, por exemplo, diferentes tecnologias (por exemplo, produtos, ferramentas de medição e tecnologias de sistemas); entre variedades de atividades de P&D; e entre diferentes categorias de 'instituição' (por exemplo, tipos de normas e regulamentos). Além disso, a natureza visual da abordagem típica de *roadmapping* pode revelar de forma mais eficaz as relações temporais entre eventos-chave em diferentes domínios de atividades de inovação.

Em conclusão, o *roadmap* tecnológico para o planejamento de PD&I permite demonstrar graficamente e unir informações de diversas áreas do negócio, possibilitando uma integração e orientação à P&D no desenvolvimento de novas pesquisas e produtos. Pode ser integrado com demais ferramentas do planejamento estratégico, possibilitando munir a gestão para tomada de decisão de negócios e investimentos futuros, além de ser um importante método para a comunicação e integração das áreas da organização.

1.3.3. Construção e Análise de Cenários

A técnica de cenários consiste em visões de futuro, organizadas de forma sistemática, como textos, quadros, etc e envolve os conceitos de forças motrizes, incertezas e tendências (RIBEIRO et al., 2018).

Os cenários são utilizados para estimular a imaginação de possibilidades de futuro e são especialmente úteis para as organizações quando há alta incerteza e ajudam na definição de estratégias e no aprendizado organizacional (RIBEIRO et al., 2018). Tal como em UNIDO (2005), os cenários podem ser usados como *inputs* para iniciar a discussão e geração de ideias em painéis, como ferramentas para grupos de trabalho organizarem seus argumentos e comunicarem os resultados prospectivos para toda a organização.

Para Amer et al. (2013), o planejamento de cenários estimula o pensamento estratégico e ajuda a superar as limitações de pensamento, criando múltiplos futuros. No planejamento de tecnologia, previsão e análise estratégica e estudos prospectivos, os cenários são usados para incorporar e enfatizar os aspectos do mundo importantes para a previsão. Em UNIDO (2005), os cenários fornecem aos planejadores a possibilidade de otimização em relação a metas futuras, possibilidade de substituí-la por uma avaliação equilibrada da gama de estratégias que podem ser necessárias estimativas pontuais de inúmeras possibilidades do que o futuro reserva.

UNIDO (2005), enumera em uma série de questões que devem ser consideradas na construção de cenários: quais são as forças motrizes? O que é incerto? O que é inevitável? Em torno dessas questões, uma série de etapas podem ser definidas: (1) identificar a questão ou decisão focal; (2) identificar as principais forças e tendências no meio ambiente; (3) classificar as forças motrizes e tendências por importância e incerteza; (4) selecionar a lógica do cenário; (5) detalhar os cenários; (6) avaliar as implicações; e (7) para fins de monitoramento, selecione os principais indicadores e sinalizações.

Há uma série de linhas metodológicas de planejamento de cenários importantes na literatura. Entre os principais autores, a abordagem de Godet (1996) identifica duas grandes categorias de cenários: (1) exploratória, onde inicia a análise a partir do passado e nas tendências do presente para direcionar a um futuro provável; e (2) antecipação ou normativa: construção de diferentes visões de futuro que podem ser desejadas ou temidas.

Para Schwartz (2009), o planejamento de cenários não é uma previsão. O objetivo é vislumbrar futuros possíveis, que servirão de guia para o caminho a seguir. Seu método possui as seguintes etapas: (1) identificar as forças motrizes para lidar com o problema, quais são as variáveis, tendências e eventos que poderão afetar a organização. (2) Mapear e organizar os cenários possíveis; (3) Imaginar os possíveis caminhos que levam a esses futuros; (4) Levantar todas as implicações e ações no futuro; e (5) Listar as forças motrizes, com indicadores de rastreamento.

Em se tratando da utilização do Planejamento de Cenários para tomada de decisão de P&D, Ringland (2003) afirma que os desenvolvedores de cenários ajudam os gerentes a explorar uma gama de possíveis cenários que abrangem incertezas como a taxa de adesão à tecnologia. O gerente de P&D pode analisar os critérios de sucesso dos projetos de P&D com as suposições detalhadas sobre o futuro. Neste contexto, cenários são usados para formular um portfólio de P&D.

1.3.4. Mapeamento e Análise Patentária

As patentes representam uma fonte útil de conhecimento sobre inovação técnica e desempenho de P&D, além de atuar como meio de proteção das invenções. Acredita-se que as patentes representem a fonte de 80% das informações técnicas (ASCHE, 2017).

Trata-se de um método estatístico e de monitoramento, conforme Porter et al. (2004), apropriado para prever tecnologias emergentes (DAIM et al., 2006), pois fornecem dados úteis, por meio da análise bibliométrica - *data mining*, *text mining*.

O Mapeamento patentário, segundo Ribeiro et al. (2018), é realizado em bases de dados diversas e consta essencialmente das etapas:

- definição das melhores bases de dados a serem consultadas a depender do objetivo do mapeamento;
- definição de escopo da busca patentária, desta forma garantindo a qualidade da metodologia utilizada;
- realização do *download* dos documentos selecionados pelo escopo;
- remoção das duplicidades, redundâncias e documentos espúrios; e
- preparo das planilhas para análises estatísticas e análises qualitativas.

Como ferramenta estratégica para o planejamento, YU (2019) afirma que análise de patentes é usada com o propósito de identificar associações existentes nos

dados de patentes e fornecer suporte para a análise da concorrência. Após classificar, filtrar e realizar outras etapas de recuperação, obtêm-se estatísticas descritivas comuns dos dados da patente. No entanto, usando associações e gráficos, os dados de patentes podem indicar tendências de desenvolvimento tecnológico em vários *clusters*, refletindo conexões tecnológicas e informações de prioridade, o que acaba tornando as informações de patentes significativas para o planejamento estratégico.

A análise e os mapas de patentes, segundo Saritas e Burmaoglu (2016) também podem ser compatíveis com outros métodos, como análise de cenário, o método Delphi, seminários e outras abordagens, com vários exemplos identificados na literatura. Há um exemplo de TRM que combina a análise de patentes com análise de cenário e efetivamente prevê o desenvolvimento de uma tecnologia, em que as informações de patente indicam resultados de inovação e a análise de cenário planeja direções futuras desta tecnologia.

Em síntese, a combinação de métodos permite trazer resultados mais apurados e também aumentar a acurácia dos dados, principalmente os métodos bibliométricos tipo *Data mining* e *text mining*, que permitem uma boa sintetização e percepção das incertezas de cada estudo prospectivo.

1.3.5. Pesquisa Delphi e Paineis de Especialistas

O método Delphi é um método de obtenção de um consenso de opiniões de um grupo de especialistas por uma série de questionários intercalados com *feedback* de opinião controlada (UNIDO, 2005).

Conforme Ribeiro et al. (2018), a pesquisa Delphi é frequentemente usada para evidenciar visões dominantes sobre determinado assunto, porém, pode ser orientada para delinear diferentes pontos de vista sobre um tema. Pode ser feita *on-line*, e seus resultados são usados para preparar recomendações, planos de ação, *roadmaps*, dentre outros.

Em resumo, o método Delphi tem três características básicas: anonimato entre os participantes; realização de duas ou mais rodadas de respostas; utilização de estatística para definir a resposta do grupo (RIBEIRO et al., 2018).

Esses métodos se mostram importantes quando os eventos futuros são complexos, as informações disponíveis não são quantificáveis e as atividades futuras são especializadas (HASHEMKHANI ZOLFANI et al., 2015; PORTER et al., 2004).

Por outro lado, de acordo com Beatriz e Rozados (2015) o método Delphi, embora seja considerado por muitos pesquisadores como uma técnica inovadora e fundamental para a prospecção tecnológica, alguns consideram como uma técnica desvantajosa por ser um processo de longa duração, tornando seu custo de preparação e execução altos. Além disso, o método Delphi é uma técnica com aplicação para objetivos muito específicos.

Por esse motivo a falta de habilidade em aplicar o conhecimento a respeito de como os resultados podem colaborar nos processos estratégicos faz com que o método seja pouco utilizado nas corporações.(MAZZERO, 2019)

De maneira complementar, os painéis de especialistas são um método que reúne grupos de pessoas dedicadas a analisar e combinar seus conhecimentos a respeito de uma determinada área de interesse. É um método de coleta de dados exploratório, qualitativo, amplamente utilizado em *foresight*, com o objetivo de estimular o compartilhamento de ideias e conhecimentos. São plataformas que geram debates e reflexões sobre o futuro para formulação de prioridades e ações. (BAKULE et al., 2016; NOGUEIRA; FUSCALDI, 2018)

Segundo Bakule et al. (2016), os painéis geralmente consistem em cerca de 10/20 especialistas, mas pode envolver muitos mais se a discussão for bem estruturada, ou mesmo ocorrer em grupos razoavelmente pequenos. O elemento-chave neste método é desenvolver um perfil do painel, ou seja, identificar experiência e/ou partes interessadas que devem ser representadas à luz das atribuições do painel. A composição dos painéis de especialistas deve atender aos seus objetivos: uma boa combinação de conhecimentos, pontos de vista, representação institucional, papéis políticos, valores e disciplinas é necessária para alcançar resultados úteis e equilibrados.

1.3.6. Conferências e Workshops

Para Porter (2004b), tais métodos são classificados como “de criatividade e opinião de especialistas” chamados de *workshop* criativo e *workshop* de futuro. Sob a perspectiva o *foresight* tecnológico, os workshops e conferências são importantes métodos utilizados especialmente na Europa e América do Norte. Nessas democracias mais estabelecidas, os atores usualmente se sentem mais à vontade para discutir abertamente futuros e eventualmente contestá-los em fóruns presenciais oferecidos por *workshops*.

Workshops de futuros são eventos que duram de algumas horas a alguns dias, nos quais normalmente há uma mistura de palestras, apresentações, discussões e debates sobre um determinado assunto. Os eventos podem ser estruturados e "programados": os participantes podem receber tarefas específicas detalhadas (EUROPEAN COMMISSION, 2009; MAZZERO, 2019).

1.3.7. *Brainstorming e Brainwriting*

Brainstorming é um método criativo e interativo usado em sessões de trabalho presenciais e online para gerar novas ideias em torno de uma área de interesse específica; para apoiar a resolução criativa de problemas e uma maior aceitação das soluções propostas. Com o objetivo de remover inibições e escapar de discussões estreitas e rotineiras, permite que as pessoas pensem com mais liberdade e se movam para novas áreas de pensamento e proponham novas soluções para os problemas (EUROPEAN COMMISSION, 2009; UNIDO, 2005).

Em se tratando de estudos de futuro e planejamento de PD&I, para Kim (2013), os estágios essenciais do processo de previsão, como analisar um ambiente de P&D e inferir mudanças futuras, requerem conhecimento especializado e uma compreensão profunda dos fenômenos em todas as áreas como, por exemplo, em política, sociologia, engenharia, ciências naturais e religião, e os métodos de *brainstorming e brainwriting* são amplamente utilizados nesse processo.

1.3.8. *Análise da Indústria e Análise de Competidores*

A análise da indústria, segundo Ribeiro et al. (2018), é um instrumento importante para conhecer e avaliar a indústria baseada nas cinco forças de PORTER: competidores, fornecedores e compradores, substitutos e entrantes. Em se tratando de planejamento de PD&I, essa avaliação da análise da indústria e competidores possibilita a estratégia competitiva de diferenciação e uma avaliação na liderança tecnológica e produtos diferenciados das empresas.

Tais variáveis do planejamento estratégico relacionadas para avaliação de monitoramento, análise, interpretação e disseminação, segundo Mazzero (2019), são: comportamento da indústria, comportamento dos clientes, produtos/serviços substitutos, novos concorrentes e entrantes, setor de atuação entre outros.

1.3.9. Análise de Tendências/Tecnologias disruptivas

É uma abordagem para detectar e identificar indicadores de mudanças tecnológicas emergentes e tendências que têm o potencial de romper dinâmicas de mercado estabelecidas. Empresas que identificam possíveis disrupções mais cedo podem adaptar suas estratégias e ações para minimizar perdas de *marketshare*. Essa técnica pode ser considerada uma derivação da técnica de *weak signals wild cards*. (RIBEIRO et al., 2018).

Como técnica para representação dos resultados ou para reflexão do futuro, as tecnologias críticas, conforme (UNIDO, 2005), são as tecnologias com forte potencial para influenciar a competitividade nacional e a qualidade de vida. O método sempre envolve a aplicação de um conjunto específico de critérios para medir “a criticidade” de tecnologias específicas.

1.4. Estratégias de *Corporate Venturing* nas organizações

Um número crescente de empresas constata o capital de risco corporativo como um componente-chave de sua estratégia de inovação. Especificamente, é parte de uma transição mais ampla nas estratégias corporativas de P&D; deixando de ser um esforço exclusivamente interno para abraçar fontes externas de inovações - também conhecidas como Inovação Aberta (MASON; ARRINGTON; MAWSON, 2019).

Nesse sentido, o investimento em *Corporate Venturing* pela empresa serve para aumentar ou até substituir a equipe e o processo de P&D corporativo, considerando as inovações, não só internas da empresa, mas as externas, e livrando-se de suas limitações. Torna-se um caminho viável para o complemento dos investimentos em P&D tradicional, pois consegue investir não apenas em áreas diretamente relacionados ao negócio principal da empresa, mas também em setores que estão além da esfera tradicional. Dessa forma, é possível observar de perto os desenvolvimentos em mercados adjacentes e relatar suas descobertas sobre mercados, modelos para a unidade central (DIRIK, 2017; SILVA; BARROS; SAKUDA, 2020)

O paradigma de inovação aberta trata a P&D como um sistema aberto. Para Chesbrough (2006), a inovação aberta sugere que ideias valiosas podem vir de dentro ou de fora da empresa e podem ir ao mercado de dentro ou de fora da empresa também. Essa abordagem coloca ideias externas e caminhos externos para o mercado no mesmo

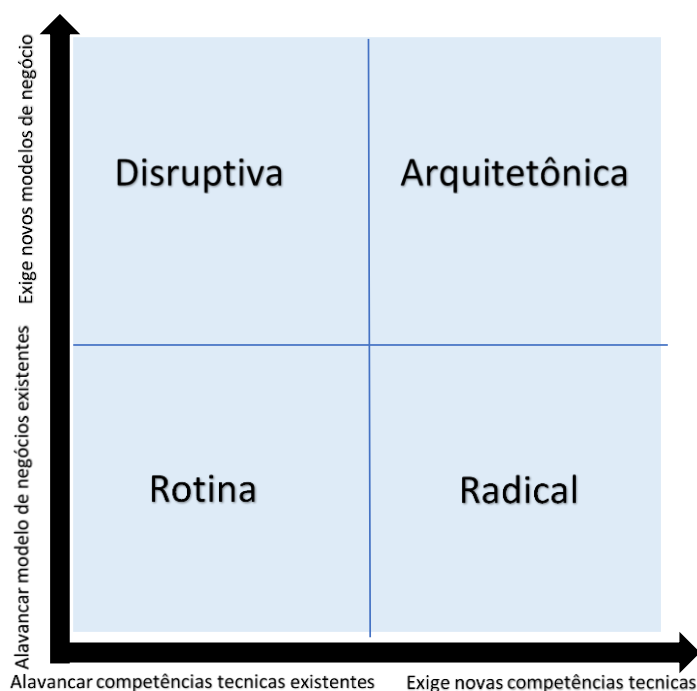
nível de importância que aquele reservado para ideias internas e caminhos para o mercado na era anterior.

Neste contexto, Vanhaverbeke et al. (2017) afirma que em ambientes cada vez mais dinâmicos, as empresas não podem depender apenas de estratégias deliberadas de cima para baixo. Eles têm que se adaptar rapidamente às necessidades do mercado e estabelecer iniciativas empreendedoras de baixo para cima, o que só será possível se eles puderem ajustar de forma flexível sua estratégia e usar fontes de conhecimento internas e externas.

Conforme Pisano (2015), a estratégia de inovação de uma empresa deve especificar como os diferentes tipos de inovação se encaixam na estratégia de negócios e os recursos que devem ser alocados para cada. Ao criar uma estratégia de inovação, as empresas podem escolher quanto focar na inovação tecnológica e quanto investir na inovação do modelo de negócios.

Uma empresa com estratégia de inovação estabelecida consegue realizar *trade-off* e escolher elementos do sistema de inovação para a tomada de decisão. Este sistema é um conjunto coerente de processos e estruturas interdependentes que orienta como a empresa busca por novos problemas e soluções, sintetiza ideias em um conceito de negócio e *designs* de produtos, e seleciona quais projetos serão financiados (PISANO, 2015). Essa matriz, que considera como uma inovação potencial se encaixa no modelo de negócios e nas capacidades técnicas existentes de uma empresa, pode ajudar nessa decisão.

Figura 3 – Mapa do cenário de inovação da empresa: capacidades técnicas x modelo de negócio

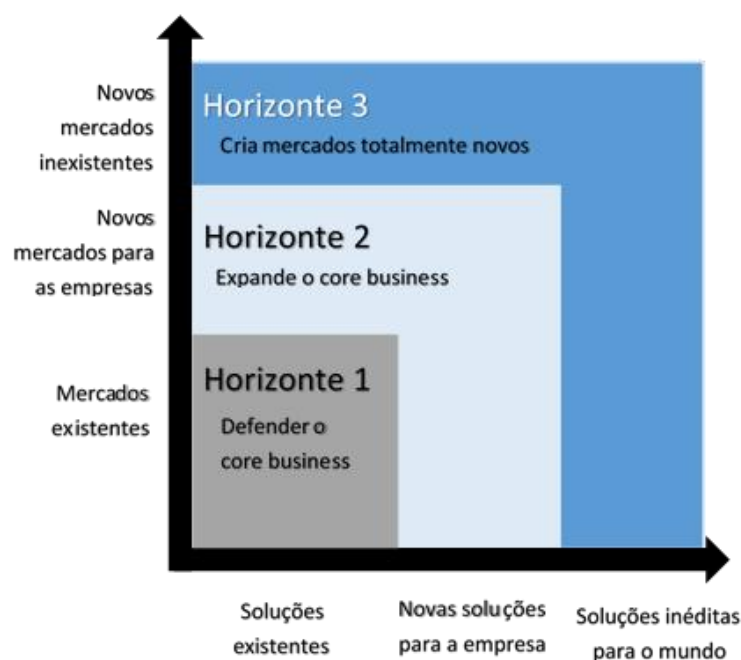


Fonte: Adaptado de Pisano (2015)

Empresas buscam inovação em três horizontes de inovação: melhorias para seus produtos principais, busca de oportunidades adjacentes, e se aventurar em território transformacional (NAGJI; TUFF, 2012). Desta forma, a P&D pode estar voltada para melhoria do seu *core business*, através do desenvolvimento de produtos e melhorias de processos, para a disrupção do seu negócio ou ainda para criar mercados novos.

Como estratégia para gerenciar o portfólio de inovação, a Matriz de Ambição da Inovação de Nagji e Tuff (2012), fornece aos gerentes uma estrutura para o levantamento de todas as iniciativas que a empresa tem em andamento: quantas estão sendo realizadas em cada área e quanto investimento está sendo feito para cada tipo de inovação. Em segundo lugar, dá aos gerentes uma maneira de discutir a ambição geral certa para o portfólio de inovação da empresa.

Figura 4 - Matriz Ambição da Inovação



Fonte: Adaptado Nagji e Tuff (2012)

Neste contexto, Nakagawa (2018) explica que para cada horizonte há uma lógica que precisa ser considerada, pois tem dinâmicas e implicações diferentes. Sendo que no horizonte 1 a inovação é questão de competitividade ou sobrevivência, nos demais horizontes a inovação representa oportunidades de crescimento ou mesmo disrupção.

Para o desenvolvimento de projetos inovadores que possam atingir os estágios descritos na Matriz de Ambição da Inovação de Nagji e Tuff (2012), a StartSe (2019), primeiramente, afirma ser preciso identificar os *gaps* e as “dores” do negócio da empresa. Essa preparação até a execução envolve a estratégia da inovação, que visa entender como esse movimento será feito, em qual estágio a empresa se encontra e o grau de maturidade das startups se planeja relacionar.

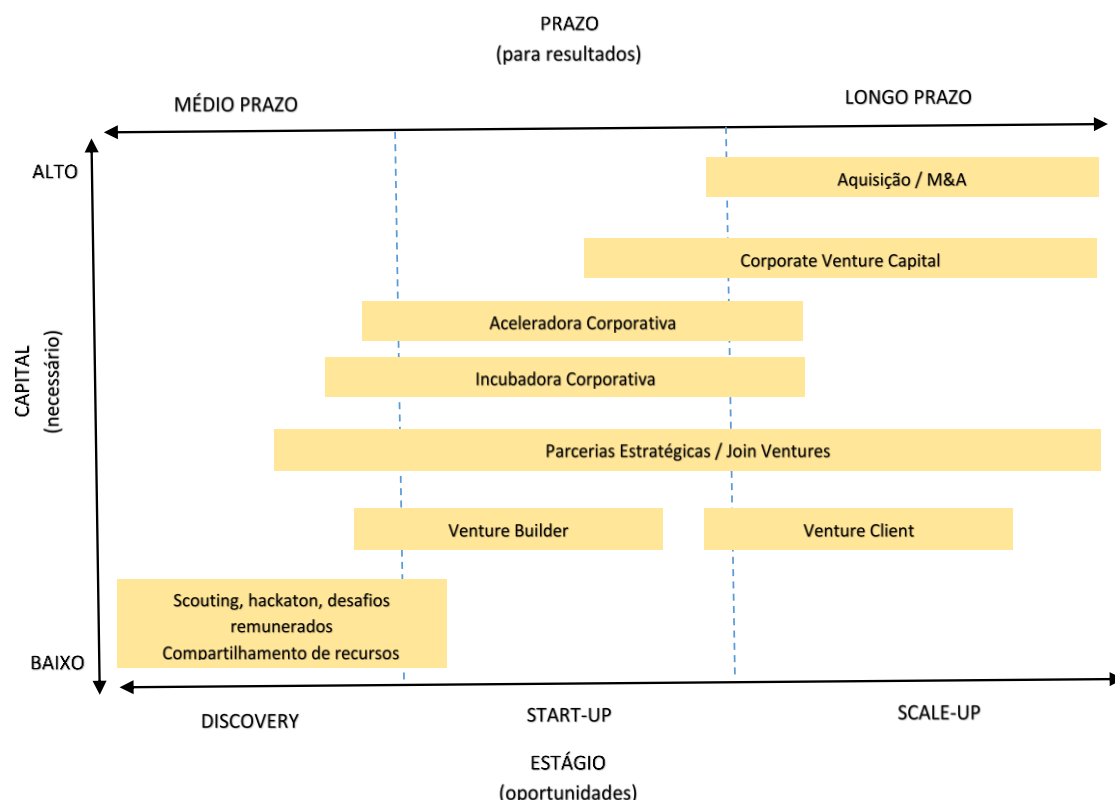
Em se tratando dos horizontes 1 e 2 da Matriz de Ambição da Inovação, podem ser conduzidas estratégias internas de *Corporate Venturing* para melhorar a companhia ou mudá-la radicalmente. Para se atingir o horizonte 3, que consegue tornar a organização obsoleta, Nakagawa (2018) complementa ser preciso criar uma unidade independente de *Corporate Venture Capital*, o qual permite que a empresa possa investir fora do seu negócio e desenvolver tais estratégias.

Quando uma empresa sabe como lidar eficazmente com as *startups*, as novas tecnologias são absorvidas mais rapidamente e as chances de uma comercialização bem-sucedida aumentam (VANHAVERBEKE et al., 2017). Deste modo, após o processo de

identificação dos desafios (problemas do negócio) e em como será feito a execução de projetos para solucionar essas dores, o próximo passo é escolher o formato de inovação adequado, identificar as pessoas envolvidas e mobilizar a equipe.

As iniciativas de *Corporate Venturing* para implementar projetos inovadores nas empresas pode se dar de diversas formas, dependendo do estágio (oportunidades), capital e o prazo para resultados que se queira alcançar, como no Figura 5.

Figura 5 - Estratégias e processos de *Corporate Venturing*



Fonte: Adaptado da StartSe (2019)

As grandes empresas buscam maneiras de se tornarem mais empreendedoras. Elas adotaram mecanismos como capital de risco corporativo, incubadoras internas, alianças estratégicas e *joint ventures*. No entanto, o crescimento e a crescente viabilidade das empresas iniciantes, e sua consequente interrupção, criam um imperativo para desenvolver meios mais ágeis e rápidos para as grandes empresas se envolverem com a comunidade de startups (WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015).

A importância desse investimento é citado em Benson e Ziedonis (2009), que sugerem que as atividades internas de P&D possam não apenas desenhar a extensão em que as empresas colhem os *spillovers* de seus investimentos externos de *Corporate Venture*, mas também possam afetar suas habilidades de fazer uso lucrativo de

tecnologias, talentos e ativos obtidos através de aquisições de empresas empreendedoras.

Por se tratar de um diferencial competitivo, as companhias com efetivo interesse em inovar passaram a investir em centros próprios de P&D e a procurar parcerias com outros atores, como startups, em busca de apoio na área de inovação e tecnologia. (ABGI, 2020). As evidências mais convincentes geradas até o momento vinculam as informações obtidas por meio do investimento da *Corporate Venture Capital* (CVC) a melhorias na produtividade interna de P&D. (BENSON; ZIEDONIS, 2009).

Em relação aos conceitos de estratégias de *Corporate Venturing*, pode-se citar os seguintes formatos:

Quadro 2 – Estratégias e Formatos de *Corporate Venturing*

Formato/Estratégia	Descrição	Referências
Premiação de desafios/Programa de intra-empendedorismo	Concurso aberto que se concentra em uma questão específica, oferecendo um incentivo para que os inovadores de campo desenvolvam a melhor solução; estimulam funcionários da empresa a criarem novos negócios, com suporte da corporação, podendo gerar spin-offs	(PRATS; AMIGÓ, 2017)
Hackathon	Programas e eventos como workshop focado, no qual os desenvolvedores de software se reúnem para encontrar soluções tecnológicas para um desafio de inovação corporativo após um ou mais dias trabalhando compulsivamente no problema, e a melhor ideia é premiada.	(PRATS; AMIGÓ, 2017; TESCHE et al., 2018)
Compartilhamento de Recursos com startups	Compartilhamento de espaços físicos de coworking onde a empresa e o empreendedor têm a oportunidade de trabalhar juntos	(TESCHE et al., 2018)
Incubadora e Aceleradora Corporativa	Fornecem ao empreendimento nascente financiamento, co-localização, expertise, contatos, educação e recursos específicos da empresa. A intenção é fornecer à equipe fundadora, em curto ou médio prazo, um ambiente semelhante ao de uma startup, no qual a inovação radical pode crescer melhor do que uma grande corporação, geralmente seu trabalho consiste em dar impulso aos modelos de negócios já existentes, validá-los e fazê-los crescer.	(KOHLE, 2016; WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015)
Parcerias de co-desenvolvimento/co-inovação (Estratégia de Parceria com startups)	Englobam o desenvolvimento conjunto de soluções inovadoras, utilizando as competências de inovação da startup com as capacidades da corporação, como por exemplo, acesso a mercado. Os serviços de suporte são	(BONZOM; NETESSINE, 2016)

	geralmente recursos internos corporativos e capacidades oferecidas a startups. Por meio de serviços de suporte, as empresas buscam fornecer - sempre que possível - uma vantagem injusta para a startup.	
Fundo de investimento de Capital de Risco (<i>Corporate Venture Capital</i>)	As empresas usam investimentos diretos em ações para direcionar startups de interesse estratégico. Não apenas buscar o desempenho financeiro, mas também apoiar os objetivos estratégicos de suas corporações (por exemplo, apoiando startups que fazem produtos e serviços complementares). Além disso, eles devem identificar e encorajar a colaboração mútua em P&D e operações onde isso pareça útil para uma ou ambas as partes envolvidas. O investimento em CVC são caracterizado por incerteza, risco, altas taxas de crescimento potencial e exelente potencial para o avanço tecnológico.	(WEBER; WEBER, 2007; WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015).
Programas de aquisição de startups (Fusões e Aquisições - M&A)	Grandes corporações estabelecidas compram startups para acessar seus produtos. As fusões e aquisições ainda são uma forma popular de as empresas alcançarem crescimento. Alianças estratégicas, como acordos de P&D não patrimoniais e joint ventures, tornaram-se veículos mais importantes para a aquisição de conhecimento nas últimas duas décadas. M&A podem aumentar as capacidades inovadoras do adquirente porque aumentam o orçamento geral de P&D. Além disso, a compra de tecnologia pode acelerar o processo de capacitação porque uma empresa obtém instantaneamente acesso à tecnologia em vez de ter que desenvolvê-la do zero.	(PRATS; AMIGÓ, 2017; VAN DE VRANDE; VANHAVERBEKE; DUYSTERS, 2011)

Fonte: elaborado pela autora

A principal motivação para investimento no formato *Corporate Venturing* (CV) no Brasil, é de natureza financeira. Quanto à estratégia em investir por meio de CV, a tolerância ao fracasso/risco do investimento de risco e posicionamento da empresa frente ao mercado internacional, não são apontados na literatura brasileira. Isso pode ser decorrente do fato das empresas brasileiras ainda concentrarem boa parte de seus esforços no curto prazo, para resolução de problemas, projeção de imagem e retorno financeiro, dentro das necessidades específicas do cenário brasileiro (ARANTES, 2017; FAURY; DE CARVALHO, 2013; LUIZA et al., 2018; SILVA; BARROS; SAKUDA, 2020).

2. MÉTODO

Este capítulo tem como objetivo apresentar os procedimentos metodológicos para a realização da pesquisa sobre o processo de Planejamento de PD&I e sua relação com o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá.

2.1.Fundamentação

Trata-se de um estudo descritivo sobre as principais técnicas de Prospecção Tecnológica, Estudos de Futuro e de práticas e oportunidades de inovação em *Corporate Venturing* utilizados nas onze empresas participantes do Teste Piloto da Nova Metodologia de Avaliação de Planos de PD&I da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e do Amapá, sendo empresas de pequeno, médio e grande porte, de capital estrangeiro e nacional.

Para o delineamento da pesquisa, quanto aos procedimentos técnicos adotados para a coleta de dados (PRODANOV; FREITAS, 2013), este trabalho utilizou-se da pesquisa documental.

A característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina fontes primárias (MARCONI; LAKATOS, 2003). Gil (2008) define como sendo documento de primeira mão os que não receberam nenhum tratamento, tais como: documentos oficiais, cartas, contrato, etc. E, por outro lado, existem documentos de segunda mão, que de alguma forma já foram analisados, tais como: relatórios de pesquisa, relatórios de empresa.

Nesse contexto, essa pesquisa se baseia na análise documental dos formulários dos Planos de PD&I enviados para a SUFRAMA durante o teste piloto da nova metodologia de avaliação dos Planos de PD&I ocorridos entre março e julho de 2020. Estes documentos são, portanto, de primeira mão e de acesso restrito.

A análise documental possibilitou a identificação dos elementos que são inerentes ao processo de Planejamento de PD&I das empresas e o perfil inovador das empresas que investem na Lei nº 8.387/1991, tais como: gestão de PD&I, qualificação da equipe, obrigação de investimento em PD&I, produtos incentivados e suas etapas produtivas, levantamento de técnicas e métodos de Planejamento de PD&I nas perspectivas de prospecção tecnológica e estratégias de *Corporate Venturing*,

identificação da maturidade das técnicas e métodos na formalização, importância estratégica em PD&I e as estratégias de investimento em PD&I. O produto dessa etapa orientou a elaboração de diversas categorias de análise utilizadas nessa pesquisa.

A Suframa em suas atribuições, tem como responsabilidade ditar normas e diretrizes acerca da avaliação dos projetos de PD&I da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá. Diante desse cenário, foi requerido pela Superintendência-Adjunta de Planejamento e Desenvolvimento Regional (SAP), um projeto-piloto para um novo modelo de avaliação dos Planos de PD&I, com o objetivo de se adequar às diretrizes internacionais de avaliação de PD&I.

Diante desse quadro, ocorreu o Teste Piloto da Nova Metodologia de Avaliação dos Planos de PD&I entre março e julho de 2020, com a entrega de formulários descrevendo o plano de PD&I das empresas da ZFM fabricantes de Bens e Serviços de TIC selecionadas por amostra. Estes formulários são insumos dessa pesquisa.

A pesquisa considera diversos perfis de empresas, com uma abordagem que se delimita a população (universo) das empresas fabricantes de Bens e Serviços de TIC.

Observa-se usualmente na literatura sobre prospecção tecnológica e práticas de inovação para Planejamento de PD&I, estudos focados em algum método específico. Todavia, neste trabalho propõe-se uma abordagem de método qualitativa sobre os métodos aplicados e demais variáveis sobre a gestão e planejamento de PD&I, obtidas na análise dos documentos.

2.1.1. Contexto da Pesquisa

As empresas que investem em PD&I decorrente da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá devem prestar contas à Suframa sobre os investimentos de PD&I aplicados no ano. As informações de investimento e de planejamento de PD&I dessas empresas são restritas à Suframa, apenas apresentado para sociedade os resultados consolidados de faturamento, valores de investimentos em ICTs e universidades, e valores da obrigação e das modalidades de investimento, conforme a Lei nº 8387/1991.

Os resultados desta pesquisa buscam ir além e apresentar um estudo qualitativo sobre o Planejamento de PD&I das empresas que investem em PD&I por renúncia fiscal. As informações confidenciais obtidas dos Planos de PD&I para a Lei de Informática, foram acessados mediante autorização da SUFRAMA, restringindo sua utilização

somente nesta pesquisa, e preservam a identidade das empresas, além de proteger informações quanto aos projetos e a estratégia detalhada do negócio.

A pesquisadora faz parte do quadro de servidores da Suframa desde 2014, e está lotada na Coordenação de Articulação Tecnológica (COATE), unidade subordinada à Coordenação-Geral de Gestão Tecnológica (CGTEC) e à Superintendência-Adjunta de Planejamento e Desenvolvimento Regional (SAP), que dentre outras atribuições, é responsável pela fiscalização dos investimentos em PD&I. A pesquisadora participa ativamente nas atividades relacionadas ao Teste Piloto da Nova Metodologia de Planos de PD&I e já atuou na análise de Planos de PD&I, além de ter atuado na análise dos Relatórios Demonstrativos (RD) da Lei de Informática e contestações dos RD.

A pesquisadora participou ativamente da seleção da amostra, juntamente com a Consultoria contratada para elaboração da Nova Metodologia de Avaliação dos Planos de PD&I.

Com intuito de compreender como foi definida a amostra, é explicado o processo de seleção das empresas do Teste Piloto da Nova Metodologia dos Planos de Avaliação de PD&I da Lei de Informática da ZFM.

O objetivo deste Teste Piloto foi a experimentação do novo fluxo operacional de análise e avaliação de Planos de PD&I para Suframa e demais atores do ecossistema de inovação no âmbito da Amazônia Ocidental e Amapá. Para definir a amostra, uma série de procedimentos foram realizados pela Autarquia para a seleção da amostra e coleta de informações.

As empresas que possuem contrapartida de PD&I baseadas no Polo Industrial de Manaus são o universo de 48 empresas em 2020 (SUFRAMA, 2020b). Foram selecionadas uma amostra de 11 empresas para compor o Teste Piloto da Nova Metodologia, que corresponde a 23% do universo de empresas e foi o objeto desta pesquisa. Para a seleção das amostras, a CGTEC considerou as fases apresentadas a seguir.

A escolha das empresas para constituir a amostra do Teste Piloto foi balizada pela inclusão dos casos mais comuns de ocorrência e não por casos extremos, que constituem exceções. Desta maneira, foram atribuídos graus, conforme faixas de obrigação de investimento em PD&I, levantados no período de 2011 a 2015 – período em que já foram analisados os Relatórios Demonstrativos de investimento e PD&I – com as seguintes dimensões de obrigação em investimento em PD&I:

Tabela 2 - Faixas de valores de obrigação em investimento em PD&I no período de 2011 a 2015

Graus	Faixa de Valores
1	entre R\$ 10.00 até R\$ 10.000,00
2	entre R\$ 10.000,01 até R\$ 100.000,00
3	entre R\$ 100.000,01 até R\$ 1.000.000,00
4	entre R\$1.000.000,01 até R\$ 10.000.000,00
5	entre R\$ 10.000.000,01 até R\$ 100.000.000,00
6	acima de R\$ 100.000.000,01

Fonte: Elaborado pela autora

Foram retirados os extremos: grau 1 e grau 6, pois a participação poderia ocasionar distorções na aplicação da metodologia, visto que constituem casos especiais e sua participação poderia enviesar a configuração da metodologia. Conquanto, na constituição do Teste Piloto, uma empresa do grau 6 solicitou sua participação e outra empresa não teve faturamento, estando em grau 1.

Considerando o resultado da fase recursal (contestação) dos Relatórios Demonstrativos e utilizando o *status* de adimplimento como filtro, separou-se em dois grupos de empresas: adimplente e inadimplente. A partir disso, foi constituído uma relação (*ranking*) do *status* da empresa relacionando-o com o posicionamento em cada *status*, resultando em uma amostra de 23 empresas de graus diversos sendo 13 adimplente e 10 inadimplente.

Deste *ranking*, criou-se a lista estruturada das empresas, retirando os graus extremos (grau 1 e 6) como listado a seguir:

Grau 2: (1 empresa) adimplente e (1 empresa) inadimplente;

Grau 3: (6 empresas) adimplentes e (5 empresas) inadimplentes;

Grau 4: (4 empresas) adimplentes e (1 empresa) inadimplente;

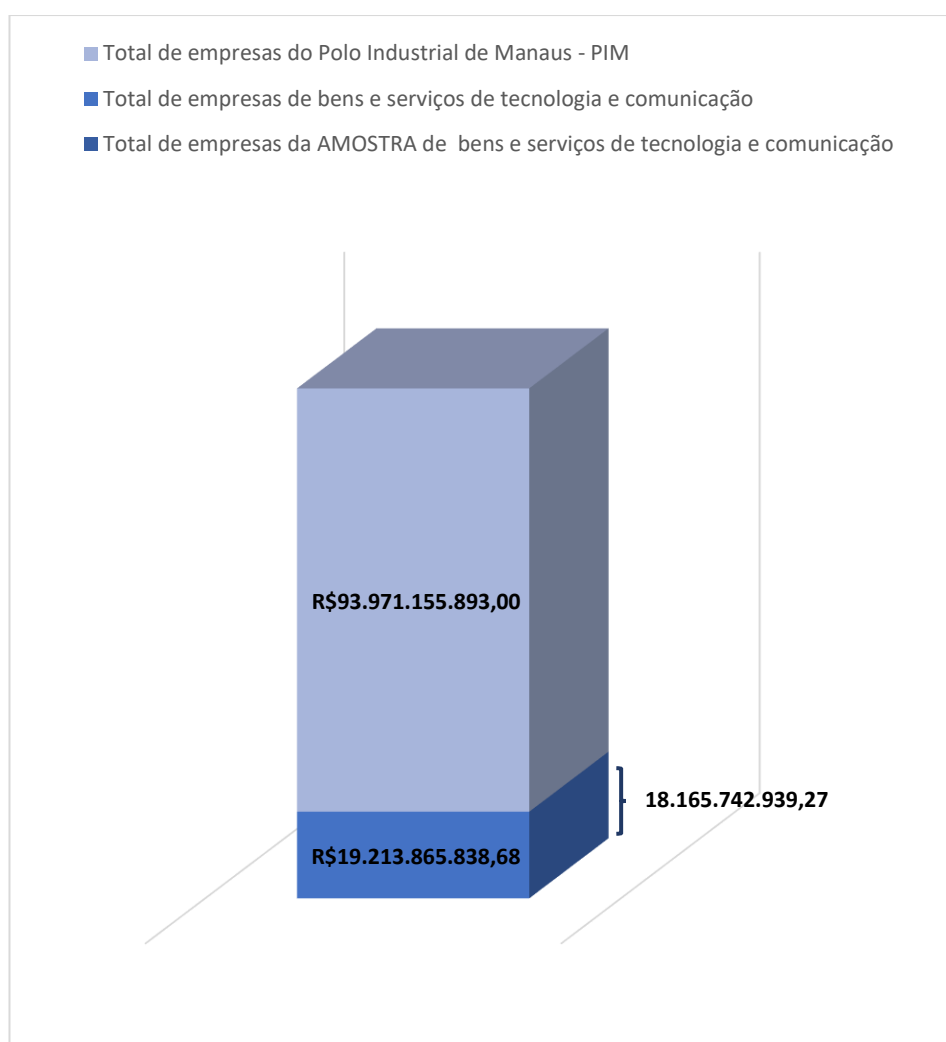
Grau 5: (2 empresas) adimplentes e (3 empresas) inadimplentes;

Com intuito da escolha mais padronizada e equânime possível entre o grupo de adimplentes e inadimplentes, em cada grau foram efetuadas análises entre a Suframa e a Consultoria, onde foram elaborados sorteios para os graus em que se tinha mais de uma empresa em cada grupo. Para os grupos onde se tinha apenas uma empresa, como no caso do grau 2, foi selecionada a empresa de cada grupo.

Após sorteios e ajustes, das 23 empresas qualificadas, 12 foram selecionadas para constituir o Teste Piloto da Nova Metodologia de Planos de PD&I com início para março de 2020, tendo 11 empresas no cadastro-reserva em caso de desistência. Devido aos impactos da COVID-19 na economia do PIM e na readequação das operações das empresas selecionadas, o número de participantes confirmados ficou reduzido a 11 e as demais em cadastro-reserva.

Em se tratando da relevância da amostra para a pesquisa, no gráfico abaixo podemos observar informações sobre o faturamento anual das empresas que fabricam bens e serviços de TIC no ano de 2018, último ano divulgado pela CGTEC:

Gráfico 4 - Relação do faturamento anual em 2018



Fonte: Adaptado (SUFRAMA, 2021)

Pode-se observar que o volume total do faturamento anual das empresas de Bens e serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação em 2018 foi de R\$

19.213.865.838,68. Sendo o valor do faturamento anual da amostra em 2018 a monta de R\$ 18.165.742.939,27, correspondendo a 94,5% do faturamento total de empresas que fabricam Bens de Tecnologia e Comunicação.

Proporcionalmente ao faturamento geral do PIM, convém evidenciar que a amostra utilizada neste formulário corresponde a 19% do faturamento de todas as empresas do PIM em 2018.

2.1.2. Análise das Etapas dos PPBs dos produtos da Amostra

Foram realizadas o levantamento das etapas do processo produtivo básico (PPB) dos produtos da amostra com intuito aprofundar a análise dos produtos e da empresa e de identificar, nas etapas fabris, processos e elementos de atividades geradoras de valor, com potenciais para desdobramentos em investimento em P&D.

Para o levantamento das etapas dos PPBs foram realizados os seguintes passos:

1. Identificação das portarias dos PPBs dos produtos das empresas da amostra, com intuito de levantar as frequentes etapas entre os produtos.
As portarias encontram-se no Apêndice I;
2. Levantamento das principais etapas de PPBs;
3. Análise e construção do Quadro 12 referente às etapas de PPB.

2.2. Procedimentos

Nesta seção são expostos os procedimentos utilizados nesta pesquisa para cada objetivo específico.

OE1 - Mapear ferramentas e metodologias para planejamento de PD&I nas perspectivas: Prospecção Tecnológica e Estratégias de *Corporate Venturing* para empresas.

A fundamentação teórica dessa dissertação parte dos estudos de Planejamento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, com foco na importância da prospecção tecnológica como suporte ao Planejamento de PD&I. Também inclui: recomendações dos principais autores da área e a abordagem de métodos e técnicas prospectivas para subsidiar tomadas de decisões e oportunidades de negócios, com embasamentos a respeito da importância estratégica dos métodos de Prospecção para as organizações.

Em referência aos estudos de Planejamento de PD&I e Prospecção Tecnológica, pesquisou-se em duas bases de dados indexadas de artigos acadêmicos – *Web of Science*

e *Scopus*. Foram utilizados os principais argumentos de busca em referência aos métodos de prospecção e planejamento de PD&I: TITLE-ABS-KEY=((Technolog* foresight OR corporate foresight OR, futures studies, OR technology assessment) AND (patent* analys*) R&D AND (investment* OR strategy OR plan* OR project OR portfolio OR manag*)); em referência aos métodos R&D AND (investment* OR Project OR plan* or manag* OR strategy OR portfolio OR “decision-making”) AND technology roadmapping; Scenario planning AND R&D (investment OR strategy OR plan* OR project OR portfolio), como descrito no Quadro abaixo.

Na terceira parte da fundamentação teórica, discorre-se sobre os principais formatos de inovação para empresas, considerando o capital e o estágio de maturidade da empresa para investimentos em inovação aberta como opção para o Planejamento de PD&I nas organizações.

Quadro 3 - Chaves de Pesquisa na base Scopus e Web of Science

CAMPOS	Variável 1	Operador booleano	Variável 2	Operador booleano	Variável 3	Operador booleano	Variável
Métodos de Prospecção Tecnológica, <i>Foresight</i>							
TITLE-ABS-KEY	Technolog* foresight OR corporate foresight OR, futures studies, OR technology assessment	AND	R&D	AND	investment* OR strategy OR plan* OR project OR portfolio OR manag*	AND	patent* analys* OR technology roadmapping OR Scenario planning
Corporate Venturing							
TITLE-ABS-KEY	Corporate Innovation	AND	R&D projects	AND	Corporate Ventur*	AND	strateg* OR plan* OR investment OR managment
TITLE-ABS-KEY	Open Innovation	AND	R&D projects	AND	-	-	strateg* OR plan* OR investment OR managment

Fonte: elaborado pela autora

pela autora

Foram encontrados 21 resultados relacionados à Prospecção tecnológica e planejamento de PD&I. Por meio desses artigos mais relevantes, foram analisados outros artigos relacionados, focado na busca dos temas que tratavam da relação planejamento de PD&I e prospecção tecnológica.

Em referência aos formatos e estratégias de inovação, foram encontrados 533 artigos. Destes artigos, foram filtrados palavras-chave e assuntos focados em estratégia de *corporate venturing* e planejamento de PD&I.

Esses conteúdos foram analisados e serviram de base para a construção do referencial teórico principalmente para a discussão de métodos e técnicas mais relevantes encontrados na literatura e a construção do Quadro 1 sobre *foresight* e do Quadro 2 sobre formatos e estratégias de *Corporate Venturing*. O resultado dessa etapa está configurado em parte da revisão de literatura dessa dissertação. Pretende-se confrontar os achados do estado da arte com as práticas apontadas pelas indústrias pesquisadas.

De maneira complementar, a pesquisa buscou ainda fundamentação teórica referente à Inovação e P&D em Mercados emergentes e a questão das subsidiárias de multinacionais, abordando estratégias de inovação, comportamento das empresas no sistema de P&D do país.

Em seguida, para contextualizar os achados, buscaram-se referências e estudos sobre a Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá, abordando questões relativas ao incentivo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para as beneficiárias da Lei de Informática: cenário das empresas do setor de TIC do Polo Industrial de Manaus (multinacionais, nacionais, empresas fabricantes de bens de TIC).

Dando prosseguimento aos procedimentos da pesquisa, após a elaboração da fundamentação teórica, a pesquisa utilizou os dados elencados nos formulários do Plano de PD&I, com objetivo de obter os dados para atingir o objetivo OE2:

OE2 - Identificar o perfil inovador da empresa e o uso de métodos de prospecção tecnológica e de *Corporate Venturing* para o planejamento de ações de PD&I na Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá.

O estudo partiu da análise dos Formulários dos Planos de PD&I das empresas participantes do Teste Piloto da Nova Metodologia com o objetivo de realizar uma pesquisa qualitativa do objeto estudado. Os dados extraídos neste formulário são

constituídos de dados primários, tendo como principal fonte as respostas das empresas participantes do Teste Piloto.

Cabe inicialmente elucidar que um Plano de PD&I é o instrumento que contém o planejamento das ações de PD&I que serão realizadas ao longo de três anos (período entre 2021 e 2023 para essa pesquisa) pelas empresas beneficiárias, além de informações quanto à gestão de PD&I e previsão do valor investimento no período. São estruturados em projetos, sendo um conjunto de atividades de PD&I organizadas e gerenciadas para um propósito específico e único, não rotineiro, com objetivos e resultados próprios.

A importância do Plano de PD&I decorre do fato que será um importante instrumento para a SUFRAMA acompanhar e avaliar os resultados e contribuições decorrentes dos investimentos das contrapartidas da Lei.

OE3 - Analisar a maturidade do planejamento de PD&I nas perspectivas formalização e importância estratégica

Com base nos dados disponibilizados, foram realizadas análises e relações sobre os graus de formalização dos métodos de *foresight* e inovação em *corporate venturing* e o grau de importância estratégica desses métodos nas empresas. Não foi utilizada uma metodologia já consolidada para diagnosticar a maturidade no planejamento/gestão da inovação, devido à insuficiência de dados disponíveis. No entanto, durante a apresentação dos dados, foi possível extrair informações importantes para compreender a maturidade dessas empresas em planejamento de PD&I.

Para se atingir os objetivos **OE2 e parte do OE3**, utilizou-se o método da Análise de Conteúdo (AC) com intuito de analisar os formulários da pesquisa que, segundo Bardin (2016), consiste em:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

A utilização deste instrumento metodológico facilitou a sequência de atividades a serem seguidas para realizar a análise dos dados qualitativos. Portanto, os passos dessa etapa de pesquisa estão demonstrados no decorrer desta seção.

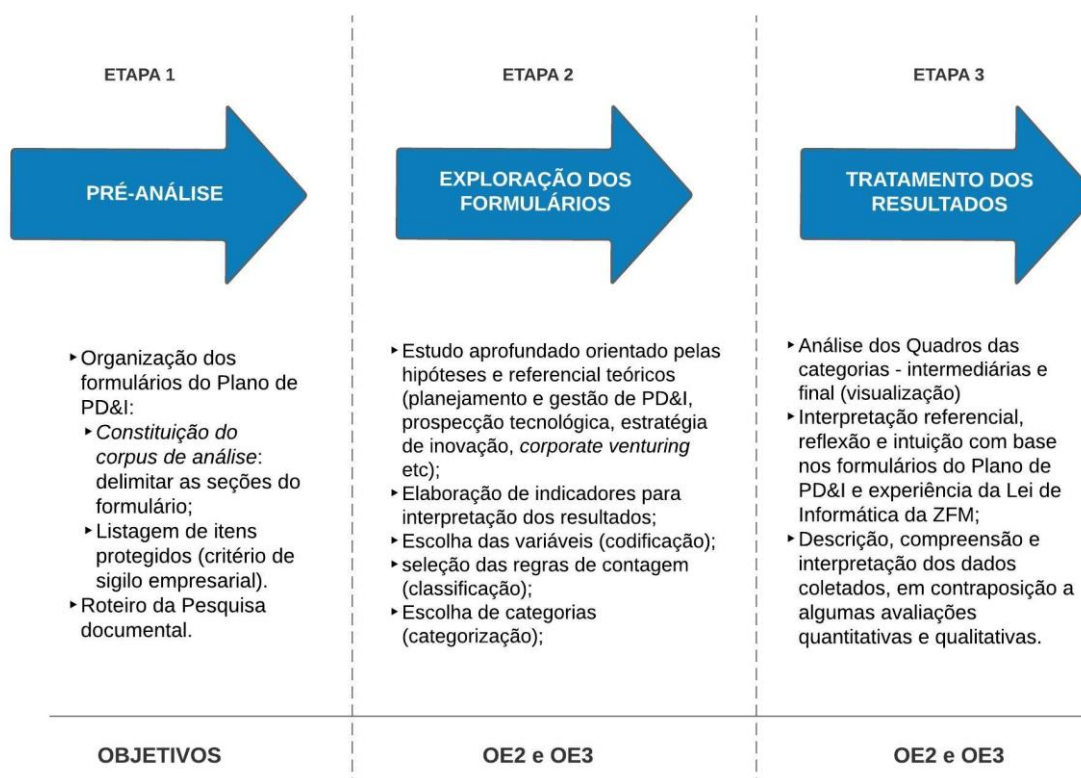
2.2.1. Procedimento de Análise dos Dados

O Instrumento para coletas de informações da pesquisa foi o Plano de PD&I elaborado pela consultoria contratada pela Suframa. As empresas realizaram o preenchimento do Plano de PD&I entre os meses de março a julho de 2020.

A coleta de dados foi iniciada pela CGTEC em março de 2020, por solicitação via e-mail para preenchimento do Formulário do Plano para onze empresas participantes do teste piloto. O instrumento de coleta de dados, especificamente a seção 2, tinha repostas predominantemente fechadas. O formulário utilizou-se de documento anexo com Orientações de preenchimento do Plano e glossário.

A análise de conteúdo dos Formulários dos Planos de PD&I, foi definida nas seguintes etapas, conforme a Figura 6:

Figura 6 - Protocolo da Análise Documental



Fonte: Elaborado pela autora

a) Pré-análise: foi realizada a organização dos formulários das empresas do Teste Piloto e a seleção do *corpus de análise* para o estudo, definido por questões de confidencialidade, especificamente a seção 1 – Caracterização da empresa e dados dos produtos incentivados; seção 2 - Gestão de PD&I, especificamente sobre os itens 2.5 e

2.6 que se relacionam ao Planejamento de PD&I, que são questões predominantemente fechadas, o anexo do item 2.6 (os métodos de foresight, prospecção tecnológica e formatos de inovação em Corporate Venturing), a seção 3 (estratégias de PD&I) e a seção 4.1 - volume estimado de investimento de PD&I do plano.

Nesse passo, foram elaborados os propósitos desta pesquisa documental com a finalidade de atingir os objetivos OE2 e OE3. O formulário aplicado se encontra no Anexo I. O Quadro 4 apresenta o roteiro da pesquisa documental.

Quadro 4 - Roteiro da pesquisa documental

Formulário do Plano de PD&I	Itens analisados
Seção 1	Dados dos produtos incentivados – identificação dos bens final e intermediário.
Seção 2	Gestão da PD&I
Seção 3	Estratégia de PD&I
Seção 4	Volume estimado de investimento de PD&I do plano
Anexo	Técnicas e Métodos de Prospecção e <i>Foresight</i> e Formatos de inovação em <i>Corporate Venturing</i> – item 2.6

Fonte: Elaborado pela autora

b) Exploração do formulário: a pesquisa foi estruturada para o estudo orientado pelas hipóteses e referenciais teóricos sobre métodos de *foresight*, voltados para prospecção tecnológica e programas de *Corporate Venturing* na empresa com objetivos de estratégia e planejamento de PD&I.

Com o propósito de responder aos problemas e objetivos da pesquisa, conduz-se necessária a organização dos dados para a análise categorial, conforme Bardin (2016). A opção pela análise categorial se respalda no fato de que é a melhor alternativa quando se quer estudar valores, opiniões, atitudes e crenças, através de dados qualitativos. A interpretação dos dados se deu pelo método análise de conteúdo dos formulários. (SILVA; IVETE; FOSSÁ, 2015)

Com o objetivo da categorização das variáveis da pesquisa, elencou-se algumas variáveis retiradas do formulário do Plano de PD&I:

Quadro 5 - Variáveis da Pesquisa

Variáveis da pesquisa	Descrição
1. Categoria de uso (fabricação de produtos)	bem final e bem intermediário.
2. Natureza do capital majoritário	nacional ou estrangeiro
3. Volume estimado de investimento em PD&I	relação quanto ao volume e porte da empresa com a sistematização e importância do Planejamento de PD&I.
4. Aspectos de RH dedicados à Gestão de PD&I	qual o nível de dedicação e qualificação do pessoal dedicado à gestão de PD&I
5. Nível estratégico da PD&I	qual nível hierárquico das tomadas de decisões em PD&I se encontra na empresa;
6. Concentração das atividades de gestão da PD&I	quantidades de áreas/departamentos que realizam atividades de PD&I
7. Estratégia de PD&I	principal elemento motivador para execução de investimento em PD&I
8. Métodos/Técnicas de <i>Foresight</i> e Prospecção Tecnológica	diferentes categorias de métodos e técnicas;
9. Formatos de inovação	diferentes categorias relacionadas ao capital e ao estágio de maturidade da empresa;
10. Importância estratégica na empresa	grau de relevância no planejamento de PD&I da empresa.
11. Grau de formalização	métodos e formatos de inovação com processo sistemático/estruturado na empresa.

Fonte: Elaborado pela autora

As variáveis foram utilizadas na abordagem qualitativa. Nesta fase, busca-se compreender o nível de maturidade da empresa e contextualizar abordagens e as possíveis relações entre as variáveis.

A apresentação dos dados foi realizada de forma consolidada, com percentuais e números absolutos, dispostos em tabelas e gráficos. Os dados foram divididos em subgrupos, com a categoria de produtos produzidos pelas empresas.

Os subgrupos da categoria de uso, bem final e bem intermediário, permitirá caracterizar o planejamento de PD&I de forma estratificada.

c) Tratamento dos resultados: visa a descrição, compreensão e interpretação dos fatos coletados, em contraposição a algumas avaliações quantitativas para estabelecer relações entre as questões de PD&I. Ademais, visa identificar boas práticas e compreender o nível de Maturidade em planejar PD&I, sempre visando desvendar o conteúdo latente que os documentos possuem.

Deste modo, para o tratamento dos resultados, priorizou-se a Análise de Conteúdo, que se destina a analisar cada dimensão do formulário para buscar uma análise do Perfil da empresa x Planejamento de PD&I demonstrado.

Com o propósito de se chegar a essa análise, após a seleção do material e a leitura flutuante, a exploração foi realizada através da codificação, utilizada o processo de formação das categorias prevista por Bardin (2016). Existem dois elementos centrais da prática da Análise de Conteúdo: a ideia de classificação e de categorias apropriadas (JANIS, 1982, p. 53 apud CARLOMAGNO; ROCHA, 2016).

A codificação em questão ocorreu a partir das variáveis da pesquisa, que uma vez triangulada com os resultados levantados, foram constituindo-se em unidades de registro para então efetuar-se a categorização progressiva. (SILVA; IVETE; FOSSÁ, 2015).

Neste processo de definição, “as regras de uma análise de conteúdo especificam quais os sinais que devem ser classificados e em que categorias. Essas regras são, com efeito, regras semânticas para a linguagem da comunicação a ser analisada.” (JANIS, 1982, p. 53 apud CARLOMAGNO; ROCHA, 2016).

i) Categorias intermediárias

Após a análise das variáveis da pesquisa do Quadro 5 foi possível criar categorias intermediárias, emergindo 5 novas categorias intermediárias a partir desta análise.

A primeira categoria diz respeito aos aspectos organizacionais das empresas da amostra. Nesta categoria busca-se discutir o perfil da empresa em referência ao produto fabricado, demonstra-se qual capital majoritário da empresa que investe em PD&I, enfatizando se é nacional ou uma subsidiária, podendo demonstrar os papéis estratégicos

de PD&I (BOEHE, 2007) em cada aspecto e o volume estimado de PD&I, conforme Quadro 6:

Quadro 6 - Categoria intermediária I - Aspectos Organizacionais

Categoria Inicial	Conceito norteador	Categoria Intermediária
1. Categoria de uso	Apresenta a categoria de qual tipo de produtos que são fabricados por essas empresas. Evidencia o tipo de produto, se são fornecedoras de peças para empresas ou são fabricantes de bem final.	I. Aspectos Organizacionais
2. Natureza do capital majoritário	Denota de questões se a empresa é nacional ou internacional (subsidiária)	
3. Volume estimado de investimento em PD&I	Demonstra o valor total estimado de investimento em PD&I no triênio (2021 a 2023) decorrente da Lei de Informática	

Fonte: Elaborado pela autora

Sobre a segunda categoria, trata-se da gestão de PD&I da empresa. Nesta categoria busca-se compreender as características da gestão de PD&I da empresa, em qual formato ela se encontra, que tipo de apoio e qualificação o RH dedicado às atividades de PD&I possui e em qual nível se encontra a tomada de decisão quanto aos assuntos de PD&I, conforme Quadro 7:

Quadro 7 - Categoria Intermediária II – Gestão de PD&I

Categoria Inicial	Conceito norteador	Categoria Intermediária
4. Aspectos de RH dedicados à Gestão de PD&I	Indica se a empresa possui RH próprio para desenvolver e gerenciar PD&I e/ou esta função é integralmente ou parcialmente terceirizada. - Indica a qualificação das pessoas que realizam atividade de PD&I na empresa e qual seu nível de dedicação	II. Gestão de PD&I

5. Nível estratégico da PD&I	Evidência em qual nível se encontra a tomada de decisão dos assuntos referentes à PD&I da empresa	
6. Concentração das atividades de gestão da PD&I	Apresenta qual a centralização das atividades de PD&I em relação à departamentalização e/ou localização geográfica	

Fonte: Elaborado pela autora

A categoria intermediária III diz respeito aos métodos e técnicas de *Foresight* e formatos de inovação que a empresa aplica em suas atividades de planejamento de PD&I, conforme Quadro 8:

Quadro 8 - Categoria Intermediária III – Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I

Categoria Inicial	Conceito norteador	Categoria Intermediária
8. Métodos/Técnicas de <i>Foresight</i> e Prospecção Tecnológica	Elenca os métodos e técnicas de <i>foresight</i> e prospecção tecnológica voltadas para o Planejamento de PD&I	IV. Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I
9. Formatos de inovação	Elenca as estratégias e formatos de inovação para o Planejamento de PD&I	

Fonte: Elaborado pela autora

O Quadro 9 diz respeito à categoria intermediária IV sobre a maturidade do Planejamento de PD&I. Esta categoria descreve a importância estratégica dos métodos elencados no Quadro 9 na empresa, além de descrever o grau de formalização dos métodos informados. Isto dará a dimensão de como se encontra a sistematização desses processos voltados para o planejamento de PD&I e, por conseguinte, a maturidade do Planejamento, conforme abaixo:

Quadro 9 - Categoria Intermediária IV – Maturidade do Planejamento de PD&I

Categoria Inicial	Conceito norteador	Categoria Intermediária
10. Importância estratégica na empresa	Indica qual o grau de importância de determinada técnica/método na empresa	

11. Grau de formalização	Indica qual o grau de formalização na empresa de cada técnica/método.	V. Maturidade do Planejamento de PD&I
--------------------------	---	--

Fonte: Elaborado pela autora

A categoria V diz respeito às estratégias de PD&I, nesta categoria é possível compreender as características do planejamento, qual a principal motivação para realizar atividades de PD&I, em qual horizonte de planejamento as empresas se encontram, conforme Quadro 10:

Quadro 10 - Categoria Intermediária V - Estratégia de PD&I

Categoria Inicial	Conceito norteador	Categoria Intermediária
7. Estratégia Global de PD&I	Demonstra a visão estratégica do Plano de PD&I apresentado e o principal elemento motivador dos objetivos estratégicos do Plano de PD&I	III. Estratégia de PD&I

Fonte: Elaborado pela autora

ii) Síntese da progressão das categorias

O Quadro 11 apresenta a síntese das categorias de análise construídas sistematicamente a partir da coleta de dados. A partir da organização dos dados, foram criadas duas categorias finais: I – Perfil Inovador da empresa e II – Planejamento de PD&I. Essas categorias finais sugerem uma série de relações entre o perfil inovador da empresa e o planejamento que será abordado na Análise dos Resultados.

Quadro 11 - Síntese da progressão das categorias

Iniciais	Intermediarias	Finais
1. Categoria de uso (fabricação de produtos)	I. Aspectos Organizacionais	I – Perfil inovador da empresa
2. Natureza do capital majoritário		
3. Volume estimado de investimento em PD&I		

4. Aspectos de RH dedicados à Gestão de PD&I	II. Gestão de PD&I	
5. Nível estratégico da PD&I		
6. Concentração das atividades de gestão da PD&I		
7. Métodos/Técnicas de <i>Foresight</i> e Prospecção Tecnológica	III. Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I	II – Planejamento de PD&I
8. Formatos de inovação		
9. Importância estratégica na empresa	IV. Maturidade do Planejamento de PD&I	
10. Grau de formalização		
11. Estratégia de PD&I	V. Estratégia de PD&I	

Fonte: Elaborado pela autora

As avaliações qualitativas dos dados foram feitas, primeiramente, com as análises das variáveis da pesquisa individualmente dentro das categorias intermediárias (Quadro 6, Quadro 7, Quadro 8, Quadro 9, Quadro 10), mostrando em tabelas e gráficos.

Em seguida foram elaboradas relações entre as categorias no nível qualitativo na seção da Discussão dos Resultados das Categorias Finais. A interpretação dos dados coletados teve como base o referencial teórico apresentado no capítulo 1, juntamente com a experiência da pesquisadora nas análises das empresas de Bens e Serviços de TIC.

A lógica da consolidação dos dados das empresas para preservar o sigilo das informações foi organizada pela categoria de uso (bem final e bem intermediário). Vale destacar que a escolha das empresas pela categoria de uso dos produtos foi desenvolvida baseada nos produtos incentivados pela Lei, descritas no formulário do plano de PD&I, e a predominância em sua produção. Ou seja, algumas empresas podem fabricar produtos tanto de bem final quanto de bem intermediário, no entanto, será considerada a sua predominância nos produtos incentivados. Além disso, será colocado como bem

final, PPBs que tenham a predominância de atividades de manufatura e montagem de bens finais.

Segundo Gremaud (2011), considera-se bens ou serviços final aquele vendidos para consumo ou utilização final. Bens intermediários, bens ou serviços que são transformados ou agregados na produção de outros bens e que se consomem no processo produtivo.

Além disso, os dados foram consolidados pela natureza do capital majoritário, buscando compreender se é uma empresa nacional brasileira – com o quadro de sócios nacionais – ou internacional, com quadro de sócios estrangeiros.

Para a análise dos dados qualitativos referentes às categorias III (Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I) e IV (Maturidade do Planejamento de PD&I), seguiu-se os seguintes passos: leitura e extração dos dados quanto às respostas das categorias classificadas em: muito alto, alto, médio; baixo; muito baixo e não existe na empresa. Em seguida, realizada as análises e relações, com a utilização do *software* Excel.

Para as demais categorias foram levantadas as respostas de múltipla escolha e realizada a agregação entre bens intermediários e finais, e empresa nacional e internacional. Em especial, os dados da categoria V (Estratégia de PD&I) decorreram da extração das respostas abertas das empresas e a sua consolidação.

3. RESULTADOS

Neste capítulo, almeja-se descrever, caracterizar e analisar os resultados obtidos da análise documental dos formulários dos Planos de PD&I. Procurou-se apresentar as relações entre o perfil inovador da empresa com o planejamento de PD&I, agregado aos métodos e técnicas de prospecção tecnológica e estratégias de *Corporate Venturing* da empresa. Além disso, tem por objetivo analisar a maturidade do Planejamento de PD&I baseado na formalização e a importância dos métodos e técnicas das perspectivas de prospecção tecnológica e formatos de inovação nas empresas.

Buscou-se seguir a análise das categorias intermediárias (Quadro 6 e Quadro 7) para caracterizar o Perfil Inovador das Empresas da amostra onde se pode compreender Aspectos organizacionais e quanto à gestão de PD&I e, posteriormente, o Planejamento de PD&I, com a análise das categorias intermediárias sobre o uso de técnicas e métodos de Prospecção Tecnológica/*foresight* e estratégias de *Corporate Venturing* e a Maturidade do Planejamento de PD&I (Quadro 8, Quadro 9, Quadro 10).

Adicionalmente foi feita a integração dos estudos e resultados da categoria Perfil Inovador da Empresa e do Planejamento de PD&I, buscando relações e combinações quanto ao estudo.

Para fins de elucidação do perfil dos respondentes, os formulários do Plano de PD&I foram respondidos por profissionais ligados à área de P&D das empresas. São pessoas diretamente relacionadas à gestão de PD&I: diretores, gerentes e analistas de P&D, mas também por pessoas ligadas às outras áreas, como demonstrado na tabela:

Tabela 3 - Cargo dos respondentes

Cargo ocupado na empresa	Frequência	%
diretores de P&D	2	18,2
gerentes de P&D	4	36,4
analistas de P&D	1	9,1
gerentes, coordenadores e analistas de outras áreas	4	36,4
Total	11	100

Fonte: dados da pesquisa

Como observado na tabela, pelo perfil dos respondentes, há uma grande possibilidade de apresentarem um maior conhecimento na área de P&D, pois 63,6 %

dos profissionais estão voltados especificamente para a área de P&D, com uma certa concentração de média e alta nos cargos de gerência dentre os respondentes.

Este quantitativo reforça a qualidade das respostas apresentadas, visto que os cargos específicos em P&D têm mais condições de responder sobre os métodos e técnicas de planejamento de PD&I. Ao passo que em quatro empresas da amostra, os respondentes eram profissionais voltados para outras áreas como controladoria, coordenação de projetos, área de TI e de qualidade. Os dados apresentados conduzem à possibilidade de aplicação de técnicas aprimoradas, processo sistemático de PD&I, indicando uma melhor qualidade das respostas.

3.1. Perfil inovador da empresa

Esta seção tem por objetivo descrever, caracterizar e analisar os resultados relacionados aos Aspectos Organizacionais e à Gestão de PD&I nas empresas.

3.1.1. Aspectos Organizacionais

Para caracterizar as empresas da amostra, a Tabela 4 ilustra informações sobre a predominância da origem do capital majoritário, incorrendo em informações se a empresa da amostra é multinacional ou nacional.

Tabela 4 - Percentual de multinacionais e nacionais da amostra de empresas

Natureza	bem final	bem intermediário	Frequência	%
Subsidiárias de Multinacionais	4	1	5	45,5
Nacionais privadas	1	5	6	54,5
Total	5	6	11	100

Fonte: dados da pesquisa

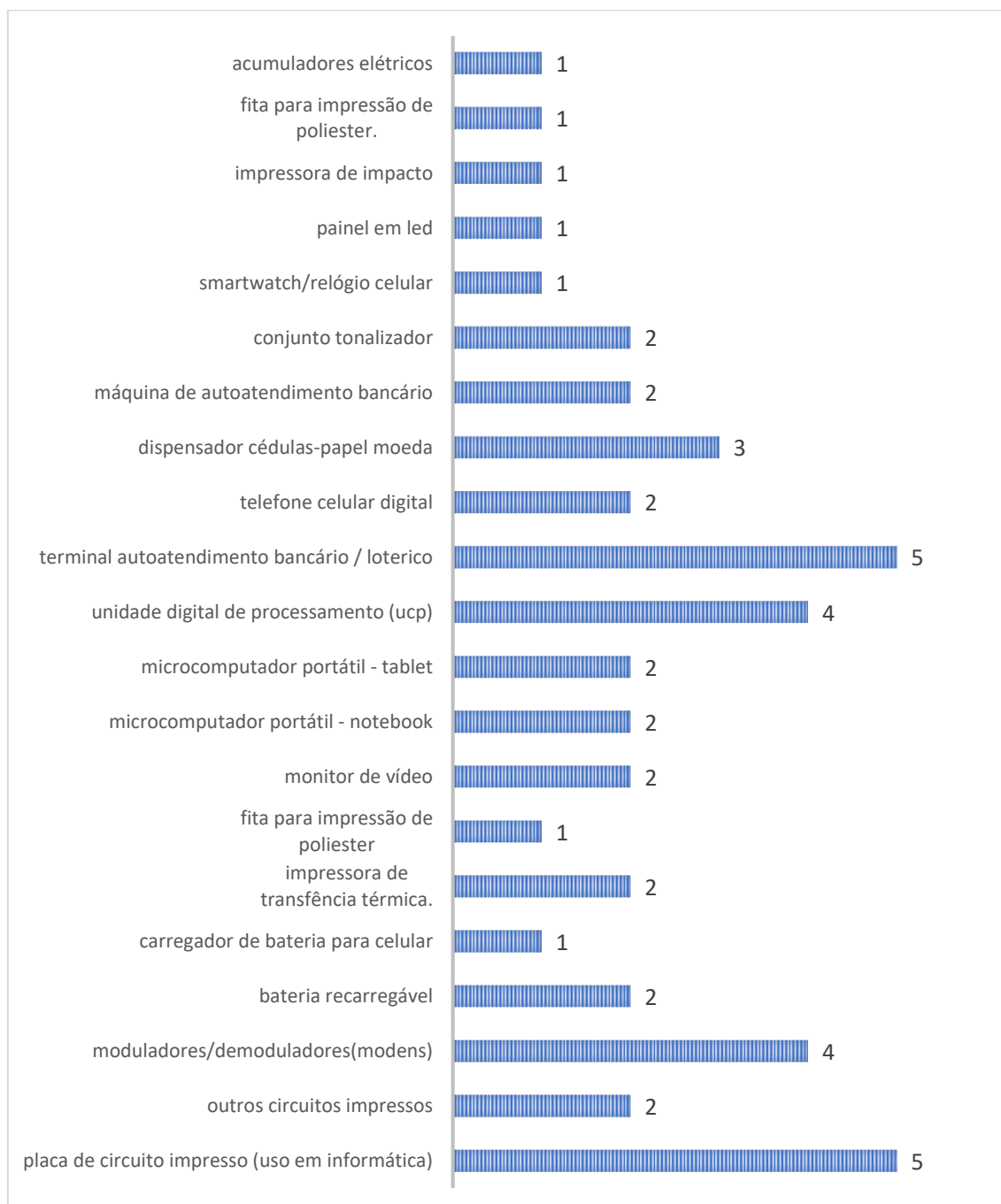
Há um equilíbrio entre empresas subsidiárias de multinacionais no Brasil, com 45,5% e as empresas nacionais com 54,5%, isso se deve à seleção da amostra do Teste Piloto da Nova Metodologia de PD&I. Este fator é uma importante variável no sentido em que se pode identificar na pesquisa evidências em relação ao planejamento de PD&I.

A Tabela 4 apresenta a predominância de atividades de manufatura e montagem de bens finais, que representam 4 empresas na amostra de multinacionais e 1 nacional.

Também se verifica a predominância de atividades de manufatura e montagem de bens intermediários – 1 empresa multinacional e 5 nacionais.

Estratificando a Tabela 4, é possível compreender os produtos fabricados pelas empresas da amostra, sendo os seguintes bens de TIC:

Gráfico 5 – Empresas da amostra fabricantes de Bens de TIC



Fonte: dados da pesquisa

Em relação à amostra, as empresas são fabricantes, principalmente, de placa de circuito impresso, terminais de autoatendimento bancário (ATM), Unidade de Processamento e moduladores/demoduladores. Há também fabricantes de *smartphone*,

baterias, *tablets* entre outros. Tais produtos têm PPBs com predominância de atividades de manufatura e montagem, fortemente dependente das importações de peças, partes e componentes.

As informações descritas na Tabela 4 endossam o cenário da amostra apresentando as subsidiárias de EMNs, empresas tipo *Contract Manufacturers*, e fornecedoras locais, muitas delas nacionais brasileiras que fornecem matéria-prima e componentes eletrônicos para as empresas de bem final.

Essas empresas produzem uma gama de componentes, conforme o Gráfico 5. Ressalta-se que as empresas podem produzir mais de um produto, sendo que os produtos tendem a indicar a necessidade de se planejar PD&I de acordo com a competitividade tecnológica de cada produto/PPB.

Quadro 12 - Etapas dos PPBs dos produtos da amostra

PRODUTOS	BENS FINAIS (Notebook, tablet, smartwatch, ATM, modems e etc)	BENS INTERMEDIÁRIOS (Unidade e processamento, placa de circuito impresso, dispensador de cédulas, carregador de bateria, monitores de vídeo, acumulador elétrico, tonalizador, fita para impressão, painel em led e etc)
Etapas de PPBs	Desenvolvimento do software embarcado de baixo nível (firmware) da placa	Desenvolvimento do software embarcado de baixo nível (firmware) da placa.
	Corte do wafer, encapsulamento e teste dos Processadores Principais	Fabricação da fonte de tensão/conversor
	Laminação e corte das placas de vidro e encapsulamento	Corte do wafer, encapsulamento;
	Injeção plástica, estampagem, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D)	Montagem e soldagem de todos os componentes nas placas de circuito impresso; integração das placas e das partes elétricas e mecânicas
	Estampagem ou usinagem das partes metálicas	Calibragem, testes ou ajustes e montagem final
	Laminação das placas de circuito impresso	Fabricação das células acumuladoras de carga
	Montagem e soldagem de todos os componentes nas placas	Configuração, gravação de programas de computador
	Trefilação dos fios	Injeção das partes plásticas, Fundição, laminação, expansão
	Integração final	Estampagem dos terminais e pinos
	Teste	Integração final

	• fabricação dos circuitos impressos	• Teste
		• Mistura, plastificação e homogeneização de matérias-primas. Moagem, micronização, aditivação, peneiramento, injeção plástica do recipiente ou frasco, envasamento, preparação, aplicação da tinta; entintamento do filme; corte dos tubetes, fitas, colocação da fita

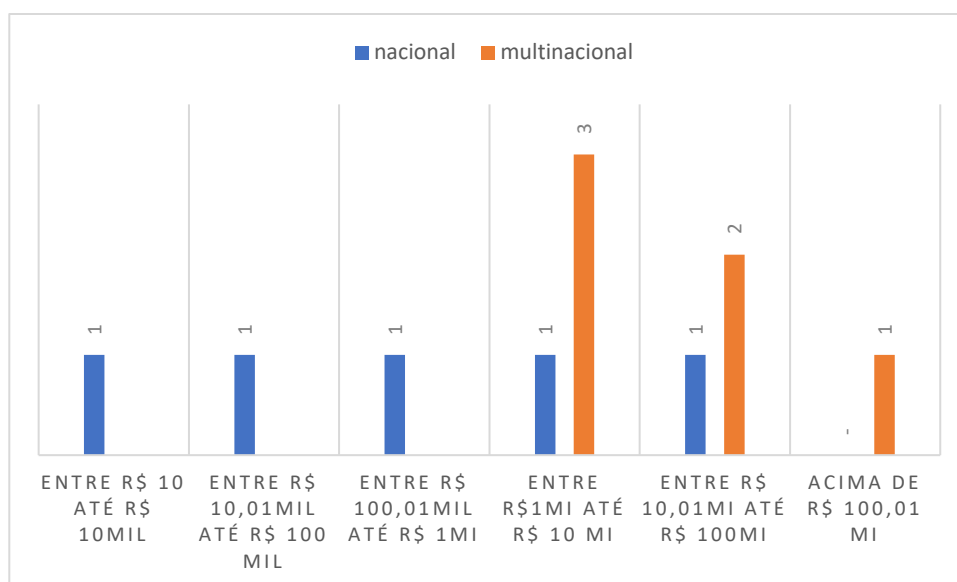
Fonte: Elaborado pela autora com base nas Portarias Interministeriais de PPB

Em se tratando da cadeia de valor dos produtos produzidos pelas empresas da amostra, o Quadro 12 apresenta as principais etapas produtivas. Fica evidente que em todos os produtos há predominância de etapas de manufatura e montagem, tanto para bens finais quanto para bens intermediários.

As principais etapas dos PPBs se concentram em atividades de produção, tais como: corte, encapsulamento, injeção plástica, montagem, calibragem, laminação, soldagem, estampagem, integração final, teste, embalagem, mistura, envasamento, e fabricação de circuitos impressos. Nestas etapas, foi possível identificar uma etapa de pré-produção, que foi o desenvolvimento de *software* embarcado de baixo nível, sendo a mais evidente e diferente das etapas gerais de produção.

O Gráfico 6 corresponde ao valor da obrigação de investimento em P&D nos três anos previstos (2021-2023).

Gráfico 6 - Valor da Obrigação de investimento em P&D das empresas da amostra do Teste Piloto



Fonte: dados da pesquisa

Observa-se que o maior quantitativo das empresas da amostra possui valores acima de 1 milhão até 100 milhões em 3 anos de obrigação de investimento em P&D. Ressalta-se as multinacionais que estão na faixa de valor de obrigação de investimento em P&D a partir de R\$ 1 milhão no triênio (2021-2023).

O Quadro 13 sintetiza as principais características das empresas selecionadas nessa amostra:

Quadro 13 - Características das empresas da Amostra do Teste Piloto

Empresas	Natureza	Valor da obrigação de investimento previsto em PD&I (2021 a 2023) - R\$	Grau	Categoria de uso dos produtos
Empresa 1	nacional	10 mi < 100 mi	5	bem intermediário
Empresa 2	nacional	< 10,00	1	bem intermediário
Empresa 3	nacional	100 mil < 1mi	3	bem intermediário
Empresa 4	multinacional	1mi < 10mi	4	bem intermediário
Empresa 5	multinacional	1mi < 10mi	4	bem final
Empresa 6	nacional	10 mi < 100 mi	5	bem final
Empresa 7	multinacional	10 mi < 100 mi	5	bem final
Empresa 8	multinacional	1mi < 10mi	4	bem final
Empresa 9	multinacional	> 100 mi	6	bem final
Empresa 10	nacional	1mi < 10mi	4	bem intermediário
Empresa 11	nacional	100 mil < 1mi	3	bem intermediário

Fonte: dados da pesquisa e site da Receita Federal

No Quadro 13, podemos identificar as empresas da amostra conforme os graus e faixas de valores da obrigação de investimento em PD&I no triênio (2021 a 2023) informadas no formulário do Plano de PD&I. As empresas também estão divididas entre capital estrangeiro ou nacional e a categoria de produtos fabricados predominantemente na empresa no PIM. Os graus estão relacionados à faixa de valores da obrigação.

3.1.2. Gestão da PD&I

Inicialmente foi analisada a estrutura da gestão de PD&I. Os respondentes informaram o nível de escolaridade dos profissionais dedicados às atividades de PD&I

na empresa, o nível hierárquico para tomada de decisões das atividades de PD&I, e o nível de centralização das decisões.

O primeiro tópico se refere à equipe dedicada às atividades de PD&I na empresa. Tem por objetivo apresentar como se desenha a gestão e a execução de atividades. Apresenta-se a predominância da gestão está com a empresa, com ICTs ou com consultorias de PD&I parceiras, que auxiliam no planejamento e na seleção de projetos de PD&I. No quadro abaixo apresenta cinco categorias de como é a estrutura da empresa em relação ao RH dedicado às atividades de PD&I. O perfil está dividido nos grupos de empresas fabricantes de bem intermediário e bem final.

Tabela 5 - Pessoal dedicado às atividades de PD&I na empresa

Tipo de dedicação do RH nas atividades de PD&I da empresa	Exclusivamente para atividades de PD&I		Parcialmente para atividades de PD&I		Parcialmente terceirizadas.		Integralmente terceirizada		Não existe pessoal dedicado à PD&I, próprio ou terceirizado	
	Nac.	Int.	Nac.	Int.	Nac.	Int.	Nac.	Int.	Nac.	Int.
bem intermediário	0	0	2	1	2	0	1	0	0	0
bem final	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0

Fonte: dados da pesquisa

Ao estratificar as empresas fabricantes por categoria de uso, é de se verificar que as empresas de bem intermediário não possuem equipe com dedicação exclusiva às atividades de PD&I. Como demonstrado, esse pessoal é parcialmente utilizado em atividades de PD&I e de gestão, e outra parte terceirizada. Por outro lado, nas empresas de bem final, há uma predominância de equipes exclusivamente dedicadas às atividades, mas também estão parcialmente terceirizadas, o que leva a entender que possuem ICTs e consultorias atuando diretamente no apoio e nas atividades de PD&I da empresa.

No que tange à natureza do capital majoritário, observa-se que as empresas nacionais fabricantes de bens intermediários possuem as atividades integralmente realizadas de forma terceirizada, ou seja, por ICTs ou consultorias, e as demais informam que possuem pessoal dedicado próprio parcialmente e terceirizadas. Já em relação às empresas nacionais de bem final, elas possuem pessoal dedicado parcialmente terceirizadas.

No que se refere às empresas de capital majoritário internacional, observa-se que a equipe tem dedicação exclusivamente para as atividades de PD&I na empresa, esse

fato demonstra uma certa priorização das atividades de PD&I nas empresas. Por outro lado, ainda existe uma empresa que possui as atividades parcialmente terceirizadas, um possível motivo pode ser a necessidade de consultoria principalmente nos aspectos jurídicos da Lei de Informática.

Em relação ao processo de importância estratégica dos assuntos relacionados à PD&I, a Tabela 6 apresenta a hierarquia da tomada de decisão dos assuntos de PD&I.

Tabela 6 - Nível Hierárquico das tomadas de decisões de PD&I

Posição desta área dedicada à PD&I na hierarquia da empresa?	Nível de direção		Nível de gerência		Nível operacional	
Natureza	Nac.	Int.	Nac.	Int.	Nac.	Int.
bem intermediário	1	0	1	1	3	0
bem final	1	3	0	1	0	0

Fonte: dados da pesquisa

Em referência ao processo de tomada de decisão das atividades de PD&I, as empresas fabricantes de bem intermediário, conforme respondido no formulário, possuem o nível de tomada de decisão operacional, isso quer dizer que as escolhas de projetos de PD&I e o seu gerenciamento se encontram em um nível voltado às atividades rotineiras da empresa, sem a devida importância estratégica.

Por outro lado, a maioria das empresas que fabricam bem final possuem decisões e planejamento de PD&I no nível de direção na empresa. Os dados sugerem a possibilidade que os produtos fabricados são tecnologicamente mais avançados, tendo a necessidade em se manter e sempre atualizar tecnologicamente os seus produtos, o que impera a importância dessas atividades nos negócios da empresa.

Em relação às empresas multinacionais que fabricam bem final, observa-se que as atividades de PD&I estão ao nível de direção, sendo uma ao nível de gerência.

A Tabela 7 se refere ao nível de centralização de PD&I, ou seja, a quantidade de áreas/departamentos que realizam atividades de PD&I dentro e em demais regiões do Brasil:

Tabela 7 - Nível de centralização das atividades de PD&I na empresa

Nível de Centralização de PD&I	Centralizadas em um único departamento/área	Descentralizadas em vários departamentos/áreas.	
		com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.	sem a predominância de um departamento/áreas sobre as demais.
bem intermediário	3	2	1
bem final	2	2	1
Total	45,5%	36,4%	18,2%

Fonte: dados da pesquisa

É possível compreender nesses dados que existem escritórios de PD&I em outras regiões do Brasil ou até no exterior; ou também em menor escala, que as atividades estão concentradas em um ou mais departamentos na empresa em Manaus.

Conforme a tabela, observa-se que em 45,5% da amostra, as atividades de PD&I são centralizadas em um único departamento. Em 36,4%, as atividades de PD&I são descentralizadas em vários departamentos, com a predominância de um para reportar. Com 18,2%, as atividades de PD&I são descentralizadas sem um departamento para se reportar.

Observa-se que a localização dos departamentos onde são reportadas as atividades de PD&I é, principalmente, no Amazonas-Manaus. Embora inferimos, não categoricamente, que algumas empresas de bem final, pelo panorama, possuem escritórios e distribuição geográfica das decisões em outros Estados e países. Esta informação não está apresentada na tabela, mas pela análise do universo de empresas beneficiárias da Lei.

A Tabela 8 indica a qualificação do RH dedicado às atividades de PD&I, os dados dizem respeito tanto da gestão quanto da execução de projetos de PD&I.

Tabela 8 - Qualificação da equipe dedicada às atividades de PD&I

Regime de Dedicção	Integral		Parcial	
	Bem intermediário	Bem final	Bem intermediário	Bem final
Qualificação RH				
Doutores	7% (1)	2% (2)	0% (0)	0% (0)
Mestres	14% (2)	8% (10)	2% (1)	9% (8)
Especialistas	29% (4)	29% (37)	40% (17)	43% (37)
Graduados	36% (5)	51% (66)	37% (16)	32% (28)
Nível médio ou fundamental	14% (2)	11% (14)	21% (9)	16% (14)
TOTAL	100% (14)	100% (129)	100% (43)	100% (87)

Fonte: dados da pesquisa

Os maiores percentuais relacionados à qualificação do RH se encontram no nível de especialistas e graduados. Em relação à qualificação dos profissionais de dedicação exclusiva, tanto para bens intermediários quanto para bens finais, observa-se que os maiores percentuais se encontram no nível de graduação, 36% e 51% respectivamente. Por outro lado, observa-se que o percentual de profissionais de dedicação parcial é maior no nível de especialização, 40% e 43% respectivamente.

Em geral, todas as empresas tiveram um baixo percentual de mestres e doutores, sendo os percentuais maiores concentrados nas equipes dedicadas em regime integral. Os poucos mestres e doutores da amostra estão concentrados nas empresas de bem final. Isso confronta o que é afirmado no Manual de Frascati OCDE (2015), que descreve que a identificação da presença de P&D na empresa se dá pelo envolvimento de pessoal altamente qualificado, entre eles, doutores e estudantes de doutorado, competência e conhecimento de alto nível, como resultado de formação ou de ensino estruturado e experiência concreta no domínio da pesquisa.

As empresas de bem final possuem uma equipe de P&D maior em relação às fabricantes de bem intermediário, isso se dá pelo porte e o volume de obrigação de investimento de PD&I que normalmente são mais elevados, conforme evidenciado no Quadro 13. Todavia, proporcionalmente, a qualificação destes profissionais ainda está no nível de graduação e especialização. Em geral, a OCDE (2015) afirma que em atividades de Planejamento de P&D, os gestores têm o perfil de conhecimento científico e técnico para trabalhar com os demais pesquisadores, ou seja, com maiores especializações.

O Manual de Frascati descreve que o perfil da equipe de P&D é formado com pesquisadores, corpo técnico e auxiliares. Conquanto, nos dados da pesquisa há uma prevalência de auxiliares e menos de pesquisadores. Uma das hipóteses é a parceria com ICTs, como apresentado na Tabela 5, o nível de terceirização das atividades de P&D, o que pode justificar o corpo técnico menor de pesquisadores na empresa.

3.1.3. Resultados - Perfil Inovador das empresas

O objetivo desta seção é associar os dados levantados na categoria “Aspectos organizacionais” com a categoria da “Gestão de PD&I” para gerar o perfil inovador da amostra da pesquisa.

Como caracterização do perfil inovador da empresa, primeiramente cabe destacar que a maioria das empresas (9 empresas - Gráfico 6) possui obrigação acima de R\$ 1 milhão de reais para se investir em PD&I na Amazônia Ocidental e Amapá no triênio entre 2021-2023, ou seja, é evidenciado um alto valor de investimento em PD&I da amostra. As empresas estão equilibradas em referência ao capital majoritário, sendo nacionais e EMNs contidas na amostra proporcionalmente (Tabela 4). Conforme discutido anteriormente, nas empresas da amostra estão contidas as empresas tipo *Contract Manufacturers*, que cumprem uma série de funções para empresas líderes, que vão desde compra de componentes até montagem de produtos finais, e empresas fornecedoras locais brasileiras.

Os principais bens produzidos pelas empresas (Gráfico 5), tem a predominância em seus PPBs de atividades de manufatura e montagem, injeção plástica, integração, teste, embalagem e somente uma etapa pré-produção voltada para desenvolvimento de *software* embarcado de baixo nível.

Em relação ao valor da obrigação, a natureza do capital e a categoria de produto, os bens finais foram os produtos que geraram maior obrigação para as empresas fabricantes. Ao analisarmos esses produtos, vimos serem os produtos com maior valor agregado, porém voltados para etapas de montagem e fabricação sendo, em sua maioria, de EMNs.

Em continuidade, observa-se que as empresas possuem uma gestão de PD&I com equipe de dedicação exclusiva para as atividades de PD&I até a terceirização de todo o pessoal que trabalha com PD&I na empresa. Ressalta-se a importância que as ICTs e as consultorias têm para o planejamento de PD&I nas empresas. As tomadas de decisão sobre PD&I são ao nível de direção até operacional. Quando se trata de

empresas com a predominância da equipe sendo de terceirizadas ou parcialmente terceirizadas, o nível de direção se encontra, em sua maioria, ao nível operacional e gerencial.

Ao comparar com a qualificação das empresas de bem final, observa-se que possuem o maior quantitativo de mestres e doutores do que as empresas de bem intermediário. Entretanto, o quantitativo proporcional do quadro de qualificação da equipe de P&D ainda é muito baixo em geral. Os dados demonstram que as empresas fabricantes de bem final e, principalmente, as EMNs possuem uma qualificação melhor, como ressaltado por Quadros et al. (2017) em relação às atividades de inovação e acesso ao conhecimento obtido pela corporação global. Observa-se que há uma predominância dessas empresas EMNs de bem final terem centros de P&D fora de Manaus, tendo equipe dedicada para áreas de pré-produção, como desenvolvimento de produtos, *design*, pesquisa e estudos prospectivos e pós-produção como atividades de alto valor como *marketing*.

Apesar de que essas empresas investem em PD&I e executam atividades de PD&I na empresa, a equipe dedicada para essas atividades são compostas principalmente de graduados e especialistas, com um baixo índice de mestres e doutores atuando nessas áreas.

3.2. Planejamento de PD&I

Esta seção tem por objetivo descrever, caracterizar e analisar os resultados obtidos quanto ao planejamento de PD&I das empresas.

Primeiramente, em relação ao planejamento de PD&I, observa-se que de onze (11) empresas, nove (9) afirmaram que o planejamento é de forma estruturada. Isso indica que ocorre o planejamento de PD&I através de métodos, de forma sistematizada, recorrente, com a utilização de técnicas e procedimentos para realização e direcionamento de projetos de PD&I para os anos posteriores.

As demais empresas relataram que existe planejamento de PD&I segundo o planejamento estratégico da empresa, sem metodologia de inovação específica, sendo que uma delas só faz o planejamento de PD&I conforme a disponibilidade de recursos de acordo com a obrigação derivada do produto incentivado.

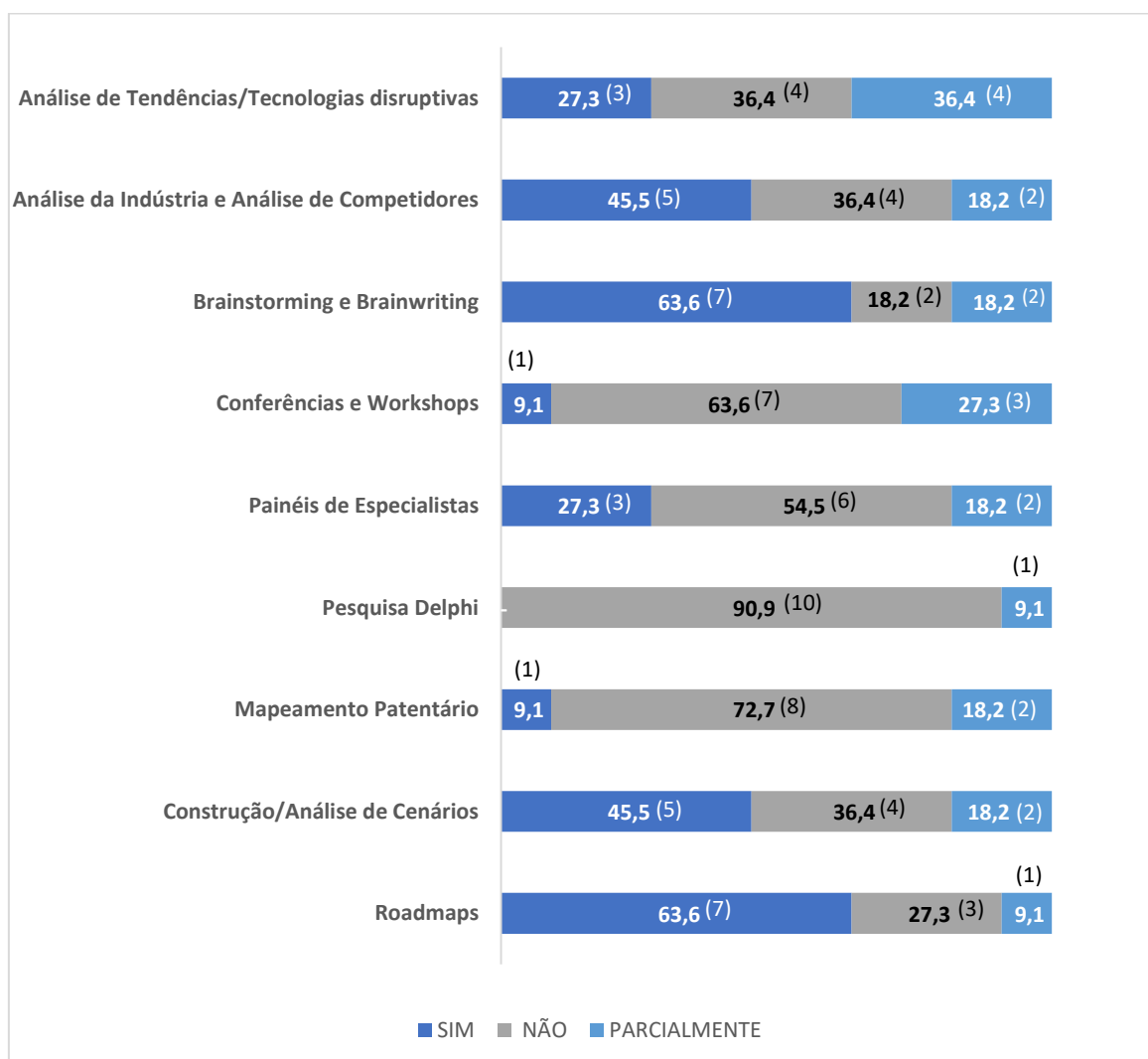
A seguir serão elencadas as técnicas e métodos de *foresight*, prospecção tecnológica e os formatos de *Corporate Venturing* na empresa e por fim será apresentada a estratégia de PD&I.

3.2.1. Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I

Os métodos e técnicas para o Planejamento de PD&I estão diretamente relacionados às estratégias da empresa, com análise do ambiente externo altamente competitivo e instável. Serão elencados métodos e técnicas de *foresight* – Prospecção Tecnológica e os métodos de *Corporate Venturing*.

Os métodos de Prospecção tecnológica foram organizados nos seguintes grupos: *roadmaps*, construção/análise de Cenários, mapeamento patentário, pesquisa *Delphi*, painéis de especialistas, conferência e *workshops*, *brainstorming* e *brainwriting*, análise da indústria e análise de competidores, análise de tendências/tecnologias disruptivas. Esta classificação está baseada a partir dos conceitos de tecnologia futura – (*technology futures analysis* - TFA), (PORTER et al., 2004; RIBEIRO et al., 2018). As opções da escala utilizada para verificar a sua aplicação dos métodos na empresa foram: “sim”, “não” ou “parcialmente”.

O gráfico a seguir detalha as respostas por método, segundo a escala.

Gráfico 7- Uso dos métodos e técnicas de *Foresight* - Prospecção Tecnológica

Fonte: dados da pesquisa

Os métodos mais utilizados pelas empresas, segundo os respondentes, são os métodos de *brainstorming/brainwriting* e *roadmaps*, ambos com 63,6% de aplicação, seguido por análise de indústria e análise de competidores e construção/análise de cenários, ambos com 45,5%. Dentre os métodos menos utilizados, observamos a pesquisa *Delphi*, com 90,9%, e mapeamento patentário, com 72,7%.

Ao analisar os resultados, é bastante compreensível o *brainstorming/brainwriting* serem os mais utilizados, conforme enfatiza Mazzero (2019), Popper (2008a) e Kim et al. (2013) sendo métodos criativo e interativo que apoia na resolução criativa de problemas, além de ser importante no processo de análise de P&D e análise futuras.

Os resultados apontaram também que os *roadmaps* são muito utilizados pelas empresas respondentes. Isso pode ser explicado pela alta flexibilidade de *roadmap* no

contexto de planejamento, conforme apontado por Loureiro, Borshiver e Coutinho (2010) e também, conforme apontado por Lee (2007) e Kim (2018), o *roadmap* tem forte indicação para aplicação no contexto de planejamento de P&D, nas escolhas de projetos de P&D, orçamento e investimento em P&D.

Por outro lado, a pesquisa *Delphi* teve um baixo percentual de aplicação, pois se trata de um método para objetivos específicos e exige alta habilidade dos resultados no processo de Planejamento de PD&I. Isso confirma o que é apontado pela Mazzero (2019), na qual menciona que ocorre baixa utilização por caro, além do fato de ser necessário especialistas e outros materiais, portanto, não surpreende esse percentual elevado de não aplicação.

O Mapeamento patentário também tem baixa utilização, e o resultado mostra a ausência deste método para o desenvolvimento de tecnologias do futuro, onde as informações de patente indicam resultados de inovação e a análise de cenário planeja direções futuras de tecnologia. Esse resultado surpreende pelo fato do mapeamento patentário ser trabalhado na elaboração de Roadmaps Tecnológicos, conforme Borschiver e Silva (2016). Isso indica duas possibilidades: estão utilizando outros *roadmaps* que não são os amplamente discutidos pela literatura ou que estão fazendo *roadmaps* não aprofundados/incompletos.

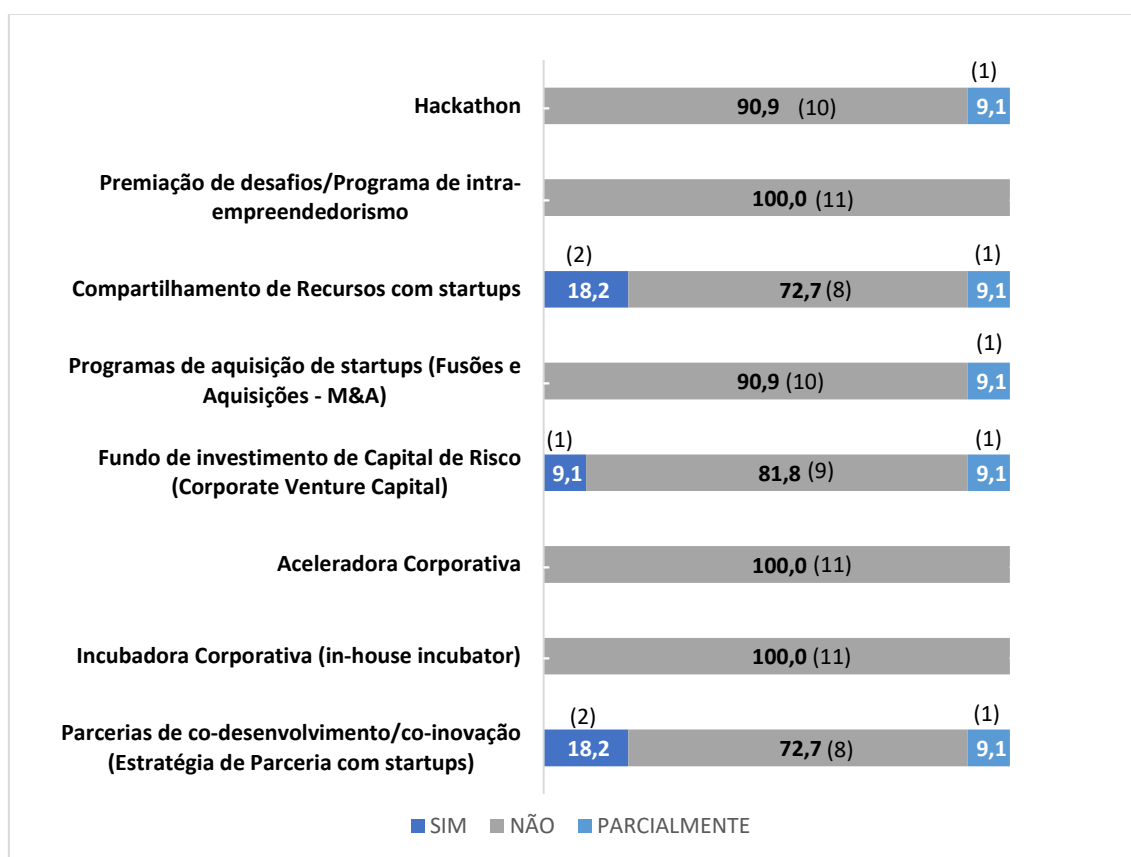
Nota-se que Análise da indústria e Análise de competidores tiveram um percentual de aplicação integral e parcialmente mais alto, muito se deve ao processo em que se encontram as empresas da ZFM, por serem EMNs e empresas nacionais, que atendem o mercado brasileiro, mas que estão atreladas a contratos de manufaturas e/ou a matriz em outros estados e países, conforme aduz Queiroz (2011), com a P&D orientada ao mercado, com o foco em adaptar/customizar/criar produtos para o mercado local.

A construção/análise de Cenários mostra com um percentual médio de aplicação, é possível inferir uma série de questões da sistematização destes métodos nos itens posteriores. O planejamento estratégico e de PD&I se utilizam bastante desse método, no entanto, o que se verifica nos dados é uma menor incidência de utilização. Por ser um método difundido, espera-se uma frequência de utilização mais elevada.

Em se tratando das estratégias de inovação em *Corporate Venturing*, quanto a utilização dos métodos e formatos de inovação utilizados nas empresas, foram divididos em: hackaton; premiação de desafios/programa de intraempreendedorismo, compartilhamento de recursos com startups; programa de aquisição de startups (m&a);

fundo de investimento de capital de risco; aceleradora corporativa; incubadora corporativa; parceria de co-desenvolvimento/co-inovação.

Gráfico 8 – Uso de estratégias de Corporate Venturing



Fonte: dados da pesquisa

As estratégias de inovação de Corporate Venturing tiveram baixa aplicação. Verifica-se que os percentuais de não aplicação são expressivos, ainda mais evidentes do que nos percentuais de métodos de *foresight* – Prospecção Tecnológica. Foram amplamente não aplicados na empresa os métodos que demonstram mais envolvimento com startups internamente, tais como Programa de intraempreendedorismo e premiação de desafios, que busca a resolução dos problemas internamente, aceleradoras e incubadoras não são aplicadas nas empresas.

Mesmo com um baixo índice de aplicação, é importante demonstrar que existe uma variedade de estratégias para a interação com startups, tais como compartilhamento de recursos e parceira de co-desenvolvimento/co-inovação na empresa, mas são pouco utilizadas, sendo elas apenas duas empresas que aplicam. Destaca-se também para Fundo de Investimento de Capital de risco que somente uma empresa aplica.

Algumas considerações são relevantes para a finalização da análise desta seção. Em primeiro lugar, buscou-se identificar quais métodos de prospecção do futuro e de

inovação de *Corporate Venturing* as empresas utilizam em seu planejamento de PD&I. Para tal, elencou-se os apresentados no formulário do Plano de PD&I. Nem todos os métodos são amplamente reconhecidos e nem aderentes a todos os perfis de empresas. Registre-se ainda que os principais métodos utilizados pelas empresas se relacionam à criatividade e descritivos, conforme as categorias propostas por Porter et al. (2004). Não obstante, os com baixa aplicação foram os métodos voltados para opinião de especialistas e estatísticos. Neste primeiro momento, não houve expectativa de que se encontrasse a aplicação de todos, apenas a identificação de quais são os mais utilizados.

Na próxima seção será enfatizado o grau de formalização e importância estratégica desses processos na empresa para compreender a maturidade do planejamento de PD&I.

3.2.2. Maturidade do Planejamento de PD&I

A maturidade do Planejamento de PD&I nesta pesquisa está ligada diretamente ao grau de importância estratégica na empresa e o nível de sistematização e formalização dos métodos e técnicas aplicados.

Diversos modelos de maturidade de gerenciamento/planejamento de projetos estão disponíveis, como o modelo de análise de maturidade da gestão da inovação MAPEL-R de Matto, Stoffel e Teixeira (2010), que traz as dimensões: sistematização do processo, ambiente propício para inovação, pessoas qualificadas na empresa, estratégia de inovação, liderança e resultados.

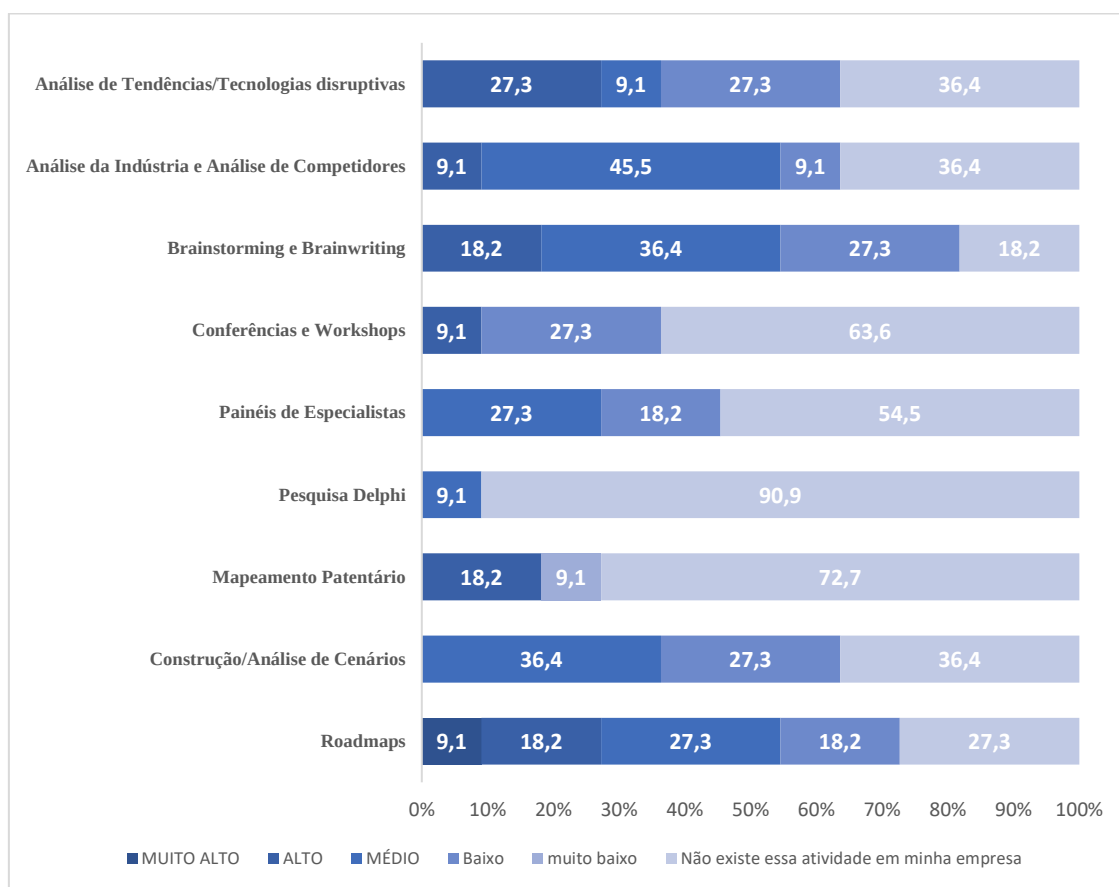
Outros como o Modelo de Kerzner (2001) – *Project Management Maturity Model* (PMMM) voltado para análise da Maturidade nos níveis de projetos estratégicos, expectativas de clientes, competitividade, comprometimento da alta administração, desenvolvimento de produtos, eficiência, eficácia e sobrevivência. Existe também o modelo de Prado (2008) – Modelo de Maturidade em Gerenciamento de projetos (MMGP), que busca a análise de competência técnica, uso da metodologia, informatização, estrutura organizacional, alinhamento com os negócios, competências, entre outros. Dentre outras, a avaliação *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3) desenvolvido pelo *Project Management Institute* (PMI) que, conforme Rao e Jagathnarayanan (2005), permite visualizar e avaliar a maturidade em Projetos, Programas, e o grau de utilização de melhores práticas em controles, melhorias, padrões e métricas.

Para o diagnóstico da maturidade em planejamento de PD&I da pesquisa, em virtude dos dados disponíveis, a análise será realizada baseada no grau de formalização dos métodos e o grau de importância estratégica dos métodos de prospecção tecnológica e inovação em *corporate venturing* na empresa.

Nesta pesquisa não foi possível empregar os modelos de maturidade da literatura em todas as dimensões citadas, restando a análise de algumas que já foram ou serão abordadas, como a qualificação da equipe, estratégia de inovação e P&D e a própria sistematização, exemplificando as dimensões contidas no modelo Mapel-R.

Para cada método e técnica de prospecção e métodos de inovação de *corporate venturing* nas empresas, foram identificadas: a formalização do método e a importância estratégica na empresa. O formulário utilizou a escala estilo *Likert*, em que a sequência dos pontos da escala são muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo. Em todas as questões foram disponibilizadas o item “não existe essa atividade em minha empresa”, no caso em que não havia aplicação.

O gráfico abaixo detalha sobre o grau de formalização dos métodos de Prospecção na empresa.

Gráfico 9 - Grau de Formalização dos métodos de Prospecção

Fonte: dados da pesquisa

Analisando as informações sobre a formalização dos métodos, podemos afirmar que das empresas que indicaram aplicar os métodos, grande parte não possui nenhuma formalização dos métodos de prospecção tecnológica.

No geral, os métodos de análise de tendência/tecnologias disruptivas, análise de indústria e de competidores se destacam como o que utilizam ferramentas e metodologias específicas, com um grau de formalidade (médio, alto). Em seguida, *brainstorming/brainwriting*, construção de cenários e *roadmaps* são aqueles que possuem alguma formalização de forma mediana. Registre-se, ainda, que esses métodos que possuem um grau alto e médio possuem certa sistematização nos processos.

Ou seja, embora tenham apontado *brainstorming/brainwriting* e *Roadmaps* com a maior frequência de utilização, os métodos ainda possuem grau médio de formalização, isso pode indicar que esses métodos ainda podem ser aplicados de maneira informal em alguns aspectos.

Em se tratando do grau de formalização dos formatos de inovação em *Corporate Venturing*, ressaltamos serem poucos métodos aplicados nas empresas. Dentre os

aplicados, observamos que existe um grau de formalização “muito alto” na gestão de Fundo de Investimento de Capital de Risco (CVC) em uma empresa, todavia, isso se dá pela exigência legal e de governança corporativa determinada pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Ademais, um grau de formalização “alto” no compartilhamento de recursos com startups e parcerias de co-desenvolvimento/co-inovação em mais duas empresas.

Ainda que a técnica do Hackathon tenha sido afirmada por uma empresa que fazia parcialmente, é importante destacar que o grau de formalização dessa técnica foi baixo ou muito baixo. As M&A também se destacam como tendo um baixo grau de formalização, reafirmando no item anterior que era parcialmente utilizada. Programa de aquisição de startups é um processo cujo foco foi inserido a partir das novas atualizações da Lei nº 8387/1991, ocorridas em 2018, por meio da Lei nº 13.674/2018, no qual permite investimento em startups. Possivelmente a tendência de programas de *Corporate Venturing* serem mais aplicados para cumprimento do investimento de PD&I pela Lei de Informática.

Em referência à importância estratégica dos métodos, a análise foi realizada conforme a classificação dos métodos de Porter et al. (2004).

Tabela 9 - Importância estratégica dos métodos de Prospecção Tecnológica pela Classificação de Porter et al. (2004)

CLASSIFICAÇÃO	Muito alto	Alto	Médio	Baixo	muito baixo	Não existe essa atividade em minha empresa
Métodos Descritivos	9%	45%	18%	0%	0%	27%
Cenários / Modelagem e simulação	9%	27%	27%	0%	0%	36%
Métodos Estatísticos/Monitoramento de inteligência	9%	0%	9%	9%	0%	73%
Opinião de Especialistas	3%	9%	12%	6%	0%	70%
Criatividade	0%	55%	9%	18%	0%	18%

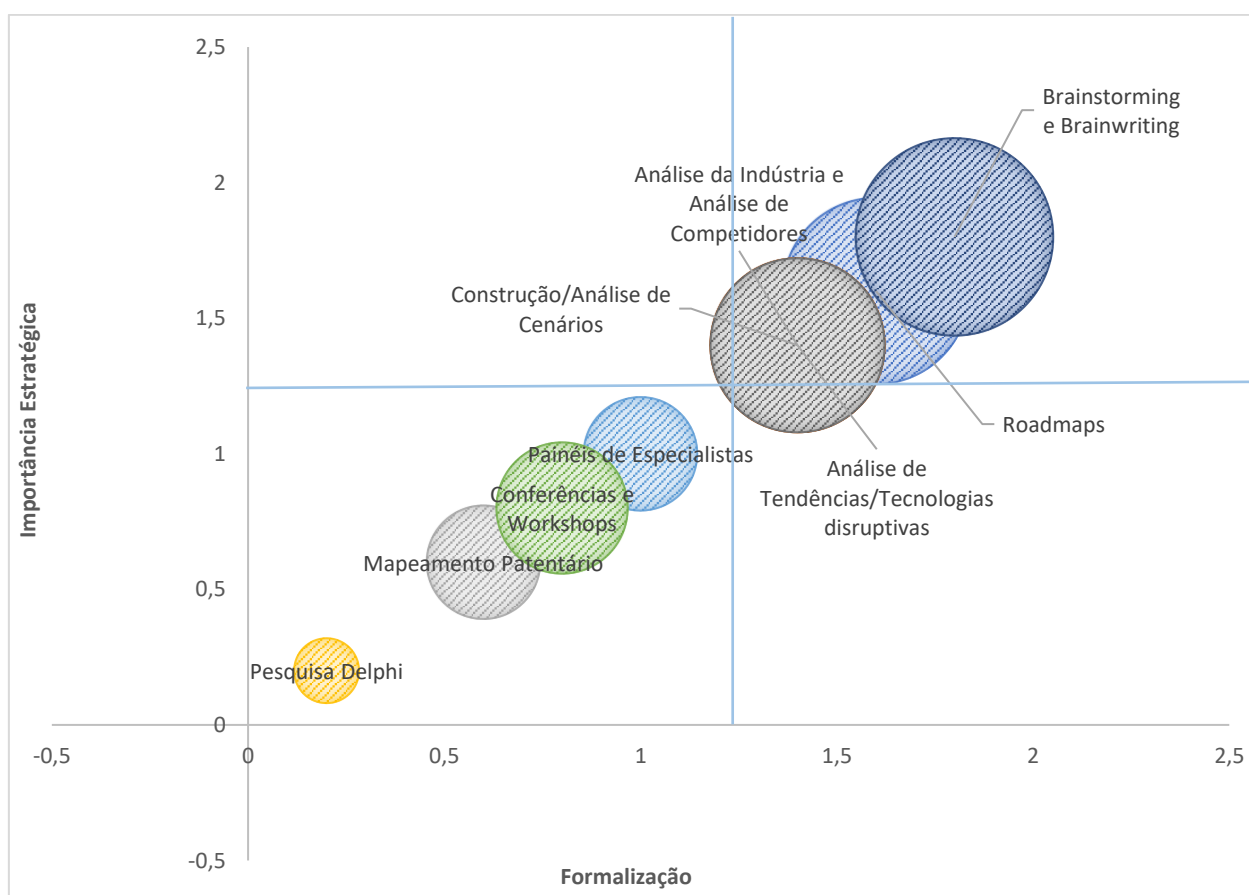
Avaliação /decisão	18%	27%	18%	0%	0%	36%
Análise de Tendência	0%	45%	9%	9%	0%	36%

Fonte: dados da pesquisa

Em relação à importância estratégica, os métodos foram agrupados na classificação geral, que diz respeito a função no processo decisório da empresa. Na classificação opinião de especialistas, foram agrupados os métodos: pesquisa *delphi*, painéis de especialistas, conferências e *workshops*. Observa-se que o maior percentual ainda está no item em que as empresas não aplicam nenhum método.

No entanto, em relação ao percentual aplicado, convém notar que os métodos descritivos, como *roadmaps*, criatividade (*brainstorming/brainwritting*) foram os que tiveram um grau de importância “alto” ou “muito alto”, cuja soma é de 54%, 55%, respectivamente. Ressalta-se que mesmo sendo de maior importância, esse percentual não chega se ser superior a 60%.

Gráfico 10 - Formalização x Importância Estratégica dos métodos prospectivos



Fonte: dados da pesquisa

A partir do gráfico de dispersão, criado por meio dos dados da importância estratégica e formalização dos métodos obtidos pelo formulário do Plano de PD&I, é possível visualizar graficamente a relação entre a formalização dos métodos e a sua importância estratégica na empresa. O gráfico apresenta uma correlação positiva entre as duas variáveis. Fica evidente a forte relação, pois quando menor a importância estratégica do método para a empresa, menor a sistematização desse método, além de que no gráfico as bolhas estão próximas e menos dispersas. Percebe-se o quantitativo de respondentes em cada método, sendo a tendência dessas bolhas diminuir quanto menos é utilizado o método, como explicado no Gráfico 7.

Pela análise combinada das repostas dos respondentes sobre os dois níveis de mensuração de maturidade de Planejamento, reforça a compreensão de que o nível de maturidade está em grau médio e baixo em relação às técnicas de *foresight*, pois parte das técnicas estão no 3 e 2 quadrantes. Embora muitos métodos se localizem no 2 quadrante, percebe-se que as técnicas que dão suporte e origem às técnicas, estão no quadrante oposto. Demonstrando, assim, uma tendência de informalidade nas técnicas ou a não utilização desses métodos.

O que se observa também é que *roadmaps* e *brainstorming/brainwriting* são muito difundidos e utilizados em diversas atividades da empresa, e não necessariamente assuntos sobre PD&I. Além disso, não foi elaborada a relação das estratégias de *Corporate Venturing*, por falta da utilização dos métodos na empresa.

3.2.3. Estratégia de PD&I

Os objetivos estratégicos do Plano de PD&I decorrem do planejamento de PD&I da empresa e indicam os principais objetivos técnicos, econômicos e/ou sociais para o investimento das contrapartidas na Amazônia Ocidental e Amapá. Estes objetivos orientam a realização dos projetos de PD&I e os investimentos nas outras modalidades de aplicação.

A seção 3 do formulário de PD&I indica as principais estratégias de PD&I e os desafios tecnológicos, ou seja, incerteza científica ou tecnológica cuja resolução demanda atividade investigativa e de experimentação.

Na tabela abaixo, apresenta o principal elemento motivador para o desenvolvimento do Plano de PD&I.

Tabela 10 - Objetivos estratégicos do investimento em PD&I

VISÃO ESTRATÉGICA	Desenvolvimento de novos nichos de mercado		Melhoria do processo produtivo		Atualização tecnológica para manter competitividade no mercado		Outros	
	Nac.	Int.	Nac.	Int.	Nac.	Int.	Nac.	Int.
bem intermediário	1	0	4	1	1	0	1	0
bem final	1	1	0	2	0	4	0	0
TOTAL	27%		64%		45%		9%	

Fonte: dados da pesquisa

Dentre os objetivos do plano, os respondentes tinham quatro opções em relação ao principal elemento motivador para desenvolvimento de projetos de PD&I: “desenvolvimento de novos nichos de mercado”, “Melhoria do processo produtivo”, “Atualização tecnológica para manter competitividade no mercado” e “Outros”.

Ao analisar a visão estratégica das empresas, observa-se que as fabricantes de bem intermediário, em sua maioria, focam sua estratégia de PD&I para a melhoria do processo produtivo. Conforme Oliveira (2010) e Amatucci e Bernardes (2006), essas empresas procedem à inovação para ser competitiva reduzindo custos, reduzindo *lead time* e produzindo melhores produtos.

Em relação às empresas fabricantes de bem final, o principal elemento motivador para investimento em PD&I está relacionado à atualização tecnológica de seus produtos para manter a competitividade no mercado. Ou seja, capacidades inovadoras estão voltadas para o desenvolvimento de novos modelos de produtos, conforme afirmado por Tarraço (2019), Quadros et al. (2017), Queiroz (2011) e Oliveira (2010).

Desenvolvimento de novos nichos de mercado teve um percentual baixo, em relação às demais estratégias de PD&I. Duas empresas fabricantes de bem final e uma empresa de bem intermediário afirmaram que possuem desenvolvimento de novos produtos, muito possivelmente visando novos mercados.

Outra empresa afirmou que investe em “outros”, a estratégia de PD&I é a voltada para capacitação do pessoal em atividades de PD&I. Essa modalidade é permitida pela Lei nº 8387/91.

a) Desafios e estratégias de PD&I das fabricantes de bem intermediário

Analisando as informações apresentadas nessa seção, pode-se afirmar que, de forma geral, existem similaridades em algumas estratégias, cujo foco está no

atendimento da Lei nº 8387/1991 e do perfil dos produtos e natureza do capital majoritário.

As empresas de bem intermediário abordaram os seguintes desafios tecnológicos:

- Avançar para o nível da indústria 4.0, no sentido de automatizar os processos, integrar novos postos automatizados com internet das coisas, aplicar inteligência artificial para mineração de dados, ferramentas de *big data*;
- Investimentos em P&D para melhorias e aperfeiçoamento de processos com objetivo para aumentar a produtividade, qualidade, reduzir o custo dos seus produtos atuais e criar produtos e soluções.
- Aumentar a eficiência e automação para qualidade dos processos. Incorporar nos processos, tecnologias inovadoras que proporcionem agilidade e redução de custos, mantendo ou aumentando a qualidade dos processos.
- Investimento em implementação e desenvolvimento de *softwares* para o processo e produtos, com foco na segurança da informação, garantia de proteção das informações.

Dentre os desafios, as empresas mencionam em superar a barreira da cultura digital que existe no ecossistema, focando em capacitação e qualificação permitido pela Lei nº 8387/91, de modo a maximizar o potencial produtivo destas tecnologias incorporadas nos processos produtivos.

b) Desafios e estratégias de PD&I das fabricantes de bem final

Em relação às empresas de bem final, os desafios e estratégias de PD&I estão ligados à criação de produtos inovadores, principalmente no mercado de automação bancária e comercial, mercado de computadores, de *smartphones*, dispositivos inteligentes. Além da criação de diferenciais nos produtos por meio do desenvolvimento de *software*.

Pode-se destacar:

- Investimento em atualização tecnológica dos produtos para melhoria de performance, aumento de confiabilidade, redução de custos e integração de novas funções nas funcionalidades já existentes.

- Investimento em produtos de dispositivos móveis, como equipamentos vestíveis, e incorporação de tecnologias emergentes, tais como computação em nuvem, internet das coisas, segurança em *software*, realidade aumentada, big data, computação vestível. Além de investimento em tecnologias consolidadas de inteligência artificial para ser empregadas em novos negócios das empresas.

As empresas respondentes afirmaram que têm estratégias em avançar na indústria 4.0 no sentido de buscar desenvolvimento de soluções de Manufatura Enxuta e Automação Industrial, buscando aprimorar a competência interna da equipe nos conceitos e ferramentas da indústria 4.0. Ademais, ampliar a participação da empresa no mercado primário de atuação, atendendo às demandas de produtos rápidos, eficientes, com avanços tecnológicos e novas funcionalidades, focando assim no investimento em P&D na pesquisa de novos *frameworks* para garantia de desempenho da aplicação e novas funcionalidades dos produtos. Em processos mais eficientes por meio de soluções na plataforma *web* e para sistemas operacionais para *mobile*, com foco em otimizar o processo a fim de evitar o desperdício de materiais.

Ademais, pelo fato da Lei nº 8387/91 possibilitar investimento em outras modalidades que não sejam somente em P&D, observou-se que as empresas pretendem investir em projetos de sustentabilidade ambiental, empreendedorismo e investimento em startups e na formação e capacitação de recursos humanos em cursos voltados para tecnologias emergentes.

3.2.4. Resultados – Planejamento de PD&I

O objetivo desta seção é apresentar os resultados das informações obtidas do Planejamento de PD&I das empresas da amostra, e relacionar as informações sobre o uso de Técnicas e Métodos de prospecção tecnológica e formatos de inovação em *Corporate Venturing*, a maturidade do planejamento de PD&I e as estratégias de PD&I das empresas.

Verifica-se um perfil comum entre as empresas, com a utilização de práticas, principalmente, de métodos de criatividade e métodos descritivos, tais como *brainstorming/brainwriting* e *roadmaps*, e análise de indústria e cenários. Convém evidenciar que os métodos *Delphi* e mapeamento patentário foram que tiveram os mais baixos índices de aplicação no planejamento de PD&I.

Um dos pontos importantes em relação ao uso de métodos e a sua formalização é relacionada ao nível de conhecimento sobre metodologias prospectivas e formatos de inovação em *corporate venturing*. As mais conhecidas são as comumente já aplicadas, porém com um teor de formalização ainda médio, e algumas com grau alto de formalização, como os métodos de criatividade e dos métodos descritivos. Como tiveram baixos níveis de aplicação e formalização é um fato que pode causar lacunas no planejamento de PD&I dessas organizações.

Em referência à baixa utilização de formatos de *corporate venturing*, uma das possibilidades é, conforme descrito por Arantes (2017), Faury e Carvalho (2013), Luiza et al. (2018) e Silva, Barros e Sakuda (2020), que as empresas brasileiras ainda concentram seus esforços no curto prazo, para resolução de problemas e retorno financeiro e projeção da imagem, o que corrobora com a baixa utilização de métodos para investimento em capital de risco.

Com relação à estratégia de PD&I, observou-se que as empresas que fabricam bem intermediário tem um perfil de planejamento de PD&I principalmente voltado para melhoria e desenvolvimento do processo produtivo. Enquanto as empresas fabricantes de bem final possuem como o principal elemento motivador a atualização tecnológica para se manter competitivo no mercado.

Esta relação, em geral, deve-se ao perfil de empresas do segmento de manufatura sob contrato (*Contract Manufacturing ou Eletronic Contract Manufacturing*), e também, segundo CGEE (2020b), às etapas produtivas de seus PPBs que envolvem principalmente atividades padronizadas e de baixa diferenciação, tais como injeção plástica, corte, fresamento, montagem, soldagem, integração, regulagem/configuração, teste, embalagem entre outras. Tais atividades endossam que as estratégias de PD&I das empresas da amostra são voltadas para melhoria do processo produtivo e atualização tecnológica.

Poucas empresas afirmaram que o elemento motivador é o desenvolvimento de novos nichos de mercado, ou seja, não estão no horizonte 3 da Matriz de ambição da Inovação de Nagji e Tuff (2012). Em comentário a essa questão, Tarraço et al. (2019) e Tessarin, Suzigan e Guilhoto (2019) afirmam que o que é determinante para compreender o papel estratégico das subsidiárias é a sua capacidade de P&D e o alinhamento das inovações tecnológicas com as estratégias de inovação da matriz.

Pode-se ainda estabelecer conexões em relação à estratégia PD&I e a utilização de métodos prospectivos a partir das respostas das empresas. Como evidenciado, a

maioria das empresas utiliza suas estratégias de PD&I para melhoria do processo produtivo, principalmente para avançar na indústria 4.0 e deixar seus processos mais eficientes e com redução de custo.

É possível culminar em uma série de relações sobre quais métodos prospectivos são utilizados e como se dá esse planejamento de PD&I. Principalmente ao informado pelas empresas, os principais métodos utilizados foram *roadmap* e análise de indústria/competidores por parte das empresas de bem intermediário.

Esse importante fator traz como possibilidade, conforme Ribeiro et al. (2018), que a empresa possa realizar análise de seus competidores, compradores e fornecedores, além de trabalhar na diferenciação e avaliação da liderança tecnológica. Muito embora, em relação à formalização e importância desses métodos, foram respondidos como mediano, o que culmina uma maturidade do planejamento de PD&I ainda que carece de sistematização.

As empresas de bem final tem estratégia de atualização tecnológica para manter competitividade no mercado. Observa-se que essas empresas utilizam principalmente métodos como *roadmap*, *brainstorming/brainwritting*, análise da indústria e análise de competidores, assim como construção de cenários. No entanto, sua formalização ainda é média, nessa perspectiva, pode-se inferir que o planejamento da empresa em relação aos objetivos estratégicos de PD&I ainda carece de mais ferramentas e sistematização para o planejamento de PD&I.

A literatura é escassa em se tratando dessa relação, mas é possível compreender que as poucas empresas da amostra que informaram uma estratégia de desenvolvimento de novos nichos de mercado informaram uma baixa formalização e importância estratégica de métodos estatísticos como bibliometria, mineração de dados (*data mining* e *text mining*), e o mapeamento patentário, onde são ferramentas fundamentais para atividades de avaliação e varredura de tecnologia e impacto, conforme Popper (2008b), além do *delphi* e painéis de especialistas que também são importantes para ações prospectivas de futuro para a busca de novos mercados inexistentes, com novas soluções para a empresa e inéditas para o mundo. O resultado desta análise evidencia as lacunas do planejamento de PD&I no contexto da prospecção tecnológica.

É importante salientar que a literatura não apresenta quais métodos são utilizados para determinadas estratégias, no entanto, inferimos a importância de cada método, de acordo com suas características, para se atingir as estratégias de PD&I informadas pelas empresas.

Em se tratando da utilização de estratégia de inovação em *Corporate Venturing*, observa-se um baixo índice de aplicação e formalização, além da baixa importância. Em vista disso, as empresas não desempenham seus processos de planejamento de PD&I baseado em *Corporate Venturing*, inovação aberta, com raras exceções em empresas que possuem Fundo de Investimento de Capital de Risco.

Como abordado anteriormente, a Lei nº 8.387/1991 sofreu atualização em 2018, tendo como principal novidade a possibilidade de aplicação do investimento de PD&I em startups, fundos de investimento e outros mecanismos, então há perspectivas desse cenário de planejamento de PD&I nas empresas beneficiárias da Lei ainda poderá ser focado nessas modalidades.

Na perspectiva de métodos de inovação para *Corporate Venturing*, as empresas buscam em suas estratégias a atualização tecnológica, melhoria de processos e desenvolvimento de novo nichos. Tais métodos de inovação possibilitam que as empresas possam abrir o leque de possibilidades de investimento em P&D como afirmam Mason, Arrington e Mawson (2019), para investir em startups, que possam ser adquiridas, com o intuito de melhorar os produtos da empresa, melhorar o processo produtivo e no direcionamento para novos nichos de mercado, deixando de ser um esforço exclusivamente interno para ir atrás de fontes externas de inovação.

3.3. Discussão dos Resultados das Categorias Finais

Esta seção tem por objetivo discutir os resultados apresentados anteriormente a respeito do Perfil Inovador e o Planejamento de PD&I das empresas da amostra, com intuito de permitir a síntese dos dados das Categorias Finais do Quadro 11 para maior avaliação do Planejamento de PD&I das empresas de Bem e Serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação beneficiárias da Lei nº 8.387/1991.

Há evidência de que muitas empresas afirmam ter planejamento de PD&I estruturado, pois possui obrigação de investimento em PD&I pela Lei nº 8.387/1991. Entretanto, as empresas que usufruem dessa renúncia fiscal possuem a prática de planejamento e gestão de PD&I ainda pouco sistematizadas e estruturadas em termos de ferramentas de métodos prospectivos, qualificação da equipe, estratégia de PD&I e desafios tecnológicos.

Corroborando a esse argumento, o planejamento de PD&I na perspectiva de prospecção tecnológica e técnicas de inovação em *corporate venturing* das empresas

ainda são incipientes ou ocorrem baixa aplicação de técnicas mais elaboradas como, por exemplo, *delphi* ou mapeamento patentário (bibliometria, *data mining*, *text mining*).

Quando colocado no panorama de que muitas EMNs e empresas nacionais têm suas atividades de PD&I parcialmente executadas e planejadas pela equipe interna ou terceirizadas, através de ICTs e consultorias, pode-se inferir que o planejamento de PD&I não ocorre com ferramentas estruturadas de estudos de futuro/prospecção tecnológica. Ainda mais quando é observado a maturidade do planejamento de PD&I nas perspectivas de prospecção tecnológica e de estratégias de inovação em *Corporate Venturing*, em que muitos métodos possuem baixa formalização e importância estratégica na empresa, mesmo tendo obrigação de investimento em PD&I acima de R\$ 1 milhão nos planos e com estratégias de investimento em PD&I voltadas para o desenvolvimento de processos mais eficazes e atualização tecnológica dos produtos o que envolvem estudos de tecnologias e análise de competidores.

Nesse contexto, observa-se na pesquisa que as empresas pouco combinam métodos de *foresight*/prospecção tecnológica em seu planejamento de PD&I. Como assinalam Saritas e Aylen (2010) e Saritas e Burmaoglu (2016), os métodos podem ser combinados com demais técnicas para obter percepções claras quanto às incertezas na gama de tecnologias alternativas ou resultados econômicos mais amplos. Para um planejamento de PD&I, onde necessitam de variáveis no processo de gestão e captação de dados, além das incertezas e risco no processo, é de fundamental importância a vasta utilização de métodos de prospecção tecnológica.

Em relação aos métodos específicos de prospecção, destaca-se a importância do método de construção/análise de cenários. Neste método, as finalidades que envolvem sua utilização ultrapassam as ações de planejamento de PD&I, tendo como possibilidade a síntese e modelagem de futuro para o planejamento estratégico na empresa. É questionável quando as empresas informam que possuem planejamento de PD&I estruturado, mas apresentam uma baixa frequência e formalização deste método.

Pode-se inferir uma relação entre a qualificação da equipe que realiza atividades de gestão de PD&I com a utilização de métodos de prospecção tecnológica e de técnicas de inovação em *Corporate Venturing*. Essa relação é mais acentuada, pois tais métodos demandam uma qualificação técnica da equipe ao que foi respondido, com a presença de especialistas em estudos de futuro, além de uma equipe altamente técnica e especializada nas demandas das empresas em relação a PD&I. Corroborando a esses aspectos, observa-se que o nível de tomada de decisão de PD&I na empresa está

concentrado no âmbito operacional para empresas fabricantes de bens de intermediários. O que endossa o porquê da baixa utilização de métodos prospectivos, pois exigem um conhecimento e domínio das técnicas para sua devida aplicação.

Observa-se que as estratégias de PD&I dos respondentes para fabricantes de bem intermediário são, em sua maioria, voltadas para a melhoria do processo produtivo. Este ponto é muito evidente quando é relacionado ao nível hierárquico das tomadas de decisão de PD&I, pois essas empresas concentram seu planejamento de PD&I em melhoria do seu processo produtivo, tendo as escolhas dos projetos de PD&I, muitas vezes, focada ao nível operacional voltado para processos de chão de fábrica.

Na relação do pessoal dedicado às atividades de PD&I e suas estratégias, é evidenciado que as empresas de bem intermediários são aquelas que possuem equipe com dedicação parcial ou terceiriza esta ação. Além disso, a equipe dedicada tem um perfil de formação, principalmente, de graduados e especialistas para atender às estratégias de PD&I relacionadas a melhoria do processo produtivo. Há relação em referência às empresas fabricantes de bem final que possuem, principalmente, equipe dedicada às atividades de PD&I, com uma qualificação que envolve mais mestres, doutores e especialistas, mesmo sendo um quantitativo baixo.

Essas empresas possuem como principal estratégia a atualização tecnológica de seus produtos, sendo menor ainda, aquelas que responderam terem também como estratégia o desenvolvimento de novos nichos. Fica mais evidente que essas empresas possuem um nível de dedicação maior em relação à PD&I do que as empresas fabricantes de bem intermediário. Esta evidência fortalece em relação ao perfil de formação da equipe *versus* tipo de estratégia do horizonte da Matriz de ambição da Inovação de Nagji e Tuff (2012).

Como o investimento em *Corporate Venturing* tem como característica predominante o investimento em capital de risco, em consonância ao descrito por Dirik (2017), o perfil inovador construído nesta pesquisa não aponta para investimento de risco que possa lidar com incertezas, com uma estratégia de inovação voltada para oportunidades de novos mercados ou de disrupção do negócio. Dentre outras razões, pode-se inferir que o motivo da baixa utilização e formalização dos métodos de inovação em *Corporate Venturing*, conforme Silva, Barros e Sakuda (2020) e Queiroz (2011), deve-se ao fato de que as empresas concentram boa parte de seus esforços no curto prazo, para resolução de problemas, adaptações tecnológicas e suporte à manufatura.

Outro fator importante do baixo investimento em estratégias de *Corporate Venturing*, como mencionado anteriormente, é no sentido da segurança jurídica dos normativos atuais referentes à Lei nº 8387/1991, pois devido às mudanças da Lei ocorridas em 2018, verifica-se que ainda carece de normativos para tratar sobre o tema de investimento em *Corporate Venturing*, continuando assim, as empresas a investirem no P&D tradicional.

Quanto aos desafios e estratégias de PD&I e as incertezas científicas ou tecnológica apresentadas, as empresas demonstram como principal estratégia o avanço no nível da indústria 4.0, buscando integrar novas tecnologias ao seu processo produtivo. Tais atividades exigem uma gestão de PD&I com um quadro técnico de especialistas na área de indústria 4.0 e manufatura avançada, pois como é visto, os recursos de PD&I devem ser investidos em atividades que ensejam P&D.

Em função dos dados disponibilizados, não foi possível compreender, do quadro técnico da equipe dedicada à P&D, as especialidades da equipe para aprofundar o quanto aquelas estratégias de P&D descritas estão aderentes ao quadro técnico da empresa. Todavia, buscou-se compreender o nível de formação da equipe para tais finalidades.

É relevante mencionar que as estratégias apresentadas pelas empresas poderão ser desenvolvidas em parceria com ICTs especializadas nas áreas demandadas, mas cabe ressaltar a importância de gestores e pesquisadores empregados na empresa compreenderem a demanda científica e tecnológica para realizar essas parcerias.

Em se tratando das estratégias e desafios de P&D das empresas de bem final, o principal elemento motivador é a atualização tecnológica de seus produtos, para melhoria da performance e integração de novas funcionalidades já existentes, com absorção de novas tecnologias. Enfatiza-se compreender que a gestão de PD&I, nos casos de EMNs, atende à matriz, ou seja, são as estratégias desenvolvidas dependentes, como menciona Freeman e Soete (2008). Muito provável que a equipe local esteja configurada para desenvolver até determinadas ações em relação aos produtos, pois o desenvolvimento principal do produto se encontra na matriz, ocorrendo, em sua maioria, a tropicalização do produto ou adequação de *softwares*. Esta afirmação é corroborada com uma equipe dedicada com um quantitativo expressivo em graduados e especialistas.

CONCLUSÃO

Os estudos prospectivos estão relacionados à antecipação, pois podem identificar oportunidades de negócios, desenvolvimento de produtos e aplicações, elaboração de políticas públicas, novas pesquisas acadêmicas, entre outras possibilidades. O resultado dos estudos prospectivos, de maneira geral, fornece instrumentos, informações, análises que auxiliam na tomada de decisão.

Por sua vez, Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação é algo mais complexo do que prospectar mercados já conhecidos, linhas de produtos, ou áreas com conhecimento consolidado, pois se está lidando com temáticas que estão na fronteira do conhecimento, principalmente de P&D e Inovação original para o país e para o mundo.

Dessa forma, na prospecção em PD&I, o nível de informação e de dados é baixo e tem trajetórias ainda não desenhadas. Busca-se também por coisas que dependem de habilidades e competências que estão para ser desenvolvidas e algo que não sabe se dará certo tecnicamente, comercialmente, socialmente, etc. Portanto, o nível de informação e de dados sobre prospecção em CT&I normalmente é menor que prospectar mercados já conhecidos e com maior quantidade de dados disponíveis e estruturados como o ‘imobiliário, financeiro, etc.

Em referência a essa pesquisa sobre a análise da relação entre o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática Zona Franca de Manaus (ZFM) e seu planejamento de PD&I, foi possível chegar a algumas conclusões importantes, a seguir identificadas com a letra “C” e um algarismo arábico entre parêntese, junto à descrição, de acordo com a ordem que se estendeu a lógica desta pesquisa.

Para o objetivo geral **(OG)**, a principal conclusão foi que o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática da ZFM, apesar da obrigação de investimento em PD&I por meio da renúncia fiscal, aponta para um Planejamento de PD&I ainda pouco sistematizado e estruturado em termos de ferramentas de métodos prospectivos e de *Corporate Venturing*, qualificação da equipe, estratégia de PD&I e desafios tecnológicos **(C1)**.

Ao longo do percurso metodológico dessa pesquisa, primeiramente, foi realizado o mapeamento de técnicas e métodos de prospecção tecnológica e formatos de *Corporate Venturing* relacionadas ao processo de planejamento de PD&I **(OE1)**. Na literatura, a relação cruzada entre estudos futuros, *corporate venturing* e Planejamento de PD&I ainda é limitada, tendo nessa pesquisa uma varredura das referências sobre o

assunto. Os principais métodos e técnicas predominantes apontados na literatura foram métodos de criatividade, descritivos, cenários, interativos, de expertise, de tendência. Foi possível concluir que os principais formatos de *Corporate Venturing* abordados na literatura são aqueles sintetizados no Quadro 2 (C2).

A partir da análise documental, possibilitou-se a criação das categorias para descrever o perfil inovador e o planejamento de PD&I e análise do grau da maturidade nos aspectos de formalização e importância estratégica, possibilitando extrair aspectos organizacionais, gestão de PD&I e uso de técnicas e métodos de prospecção tecnológica e *corporate venturing* nas empresas.

Ao ensejo da conclusão, é possível desenhar o perfil inovador e o uso de métodos de prospecção tecnológica e de *Corporate Venturing* para o planejamento de ações de PD&I da amostra de empresas da ZFM beneficiárias da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá (OE2).

Em resumo, as empresas no geral possuem um alto valor de obrigação de investimento em P&D, acima de R\$ 1 (hum) milhão, sendo compostas por empresas nacionais brasileiras e subsidiárias de multinacionais, que produzem desde bens intermediários para a produção de componentes simples como carregadores de bateria, peças e componentes eletrônicos até produtos de bem final como terminais bancários, *smartphones*, notebooks e modems.

Todavia, como descrito por Zylberberg (2016) e CGEE (2020b), os produtos com componentes mais complexos, são importados ou montados e empacotados localmente. Como características das empresas beneficiárias da Lei nº 8387/1991, as empresas têm seus PPBs com predominância de atividades de manufatura e montagem, fortemente dependente das importações de peças, partes e componentes.

O Perfil da amostra compreende subsidiárias de empresas líderes, com marcas consolidadas, empresas de manufatura sob contrato (*Contract Manufacturers*) e fornecedoras locais. Elas possuem uma gestão de P&D com equipe de dedicação exclusiva e terceirizada, através de consultorias ou até ICTs, com o nível hierárquico das decisões sobre P&D desde o nível direção até o operacional, sendo evidente que as empresas fabricantes de bem final possuem suas decisões na esfera de direção e as de bem intermediário, em sua maioria, ao nível operacional. Observa-se que a qualificação desta equipe se concentra no nível de formação de graduação e especialização *latu sensu*, sendo esta equipe responsável pela execução, gestão e o planejamento de PD&I.

Derivado destas observações, ressalta-se que, em geral, apesar de que o planejamento de PD&I seja informado como estruturado, o que é observado é uma baixa utilização de métodos de prospecção tecnológica e de técnicas de inovação em *Corporate Venturing*. Sendo baixa a utilização de métodos estatísticos como base de um bom planejamento de PD&I **(C3)**.

A maturidade do planejamento de PD&I, ora descrito nessa pesquisa, dá-se por meio da formalização e importância estratégica desses métodos **(OE3)** e demonstraram resultados em um nível incipiente de médio a baixa maturidade, com falta de utilização de métodos combinados e de baixa importância estratégica na empresa. Isto se reflete ao compreender o elemento motivador da empresa em relação à sua estratégia PD&I, basicamente se resumem em melhoria do processo produtivo e atualização tecnológica para manter competitividade no mercado **(C4)**. Por esse motivo, é muito provável a aplicação de métodos prospectivos e análise de futuro dessas empresas sejam para curto prazo. Ademais, foram apresentados níveis baixos de utilização de estratégias de *corporate venturing*, o que indica que as empresas ainda não estão motivadas aos investimentos em capital de risco **(C5)**.

Os resultados dos métodos de inovação de *corporate venturing* nas empresas revelaram baixos índices de aplicação. Isso muito se deve ao normativo da Lei 8.387/1991 que antes não permitia investimento direto em capital de risco, como em startups e fundo de investimento CVC, e teve atualização somente em junho de 2018 por meio da Lei nº 13.674/2018. Por esse motivo, somente uma empresa da amostra aplicou em Fundo de VC, pois as demais estratégias de investimento em capital de risco só foram disciplinadas com a publicação do Decreto 10.521/2020 e portarias de normatização. Acredita-se na tendência de aumentar o investimento em capital de risco, conforme a publicação da regulamentação da temática de inovação em *Corporate Venturing*.

O que se observa é que o planejamento de PD&I no perfil das empresas da amostra ainda estão entre um grau baixo e médio de utilização de ferramentas e técnicas apuradas em PD&I, e alguns dos fatores deste fenômeno se deve às muitas empresas beneficiárias de Lei nº 8.387/1991 terem seus centros de PD&I espalhados pelo país e/ou exterior, além de possuírem uma estratégia de PD&I dependente e imitativa. Essas empresas são dependentes dos pedidos específicos da sede ou de clientes para conduzir as inovações, e não assumem liderança no mercado, apenas seguem tendências se apoiando nas empresas inovadoras e controlando a defasagem tecnológica. As etapas

produtivas dos seus PPBs são voltadas para padronização e baixa diferenciação, sobressaindo etapas com baixo valor agregado. Dessa forma, os projetos de PD&I são voltados para aprimoramento de processos e produtos, com o desenvolvimento de novas aplicações a processos atuais e cópias adaptativas e, como consequência, as inovações geralmente não ultrapassam o âmbito da própria empresa **(C6)**.

Quanto aos elementos motivadores, as empresas se concentram em estratégias voltadas para o processo produtivo e atualização tecnológica dos produtos para se manter no mercado. Como demonstrado no decorrer desta pesquisa, o resultado dessas estratégias com a qualificação da equipe, aponta-se uma tendência a terem projetos de PD&I com baixos desafios tecnológicos. O estudo mostra uma média/baixa utilização e formalização de estudos prospectivos nas empresas beneficiárias da Lei. O impacto disso, são processos e estratégia de PD&I com menor complexidade e projetos de PD&I sem desafios tecnológicos. Que impacta no ecossistema de Inovação da Amazônia Ocidental e Amapá, com projetos com baixa densidade tecnológica, projetos rotineiros de engenharia sem impactos relevantes ao ecossistema **(C7)**.

O grande obstáculo nesse aspecto é justamente compreender que a contrapartida da renúncia fiscal é de investimento em P&D, ou seja, o investimento de risco, que exige uma alta especialização e estratégias robustas com um planejamento estratégico voltada para exportação e com alta competitividade.

O governo concede os incentivos para haver o fomento de atividades de P&D. No entanto, como garantir que esses investimentos sejam bem aplicados em um perfil de empresas que não possuem ferramentas e técnicas voltadas para o planejamento de PD&I, como análise de *foresight* e métodos de investimentos de capital de risco? Tendo suas estratégias voltadas para atender/adaptar os produtos para o mercado nacional e melhoria dos processos e produto, considerando ações dependentes da matriz ou estratégia de imitação, além do cumprimento de etapas de PPB de baixo valor agregado?

Sugere-se que a Lei de Informática deva servir para as empresas que tenham um perfil de estratégia de inovação ofensiva e defensiva, em que almejam se tornar pioneiras em seu mercado de atuação, na busca de tecnologia para ultrapassar seus concorrentes para a criação de novos produtos, que demandam uma equipe multidisciplinar com a oportunidade de utilização das pesquisas básicas e aplicadas, visando obter conhecimento técnico e científico, priorizando a proteção de seus inventivos através de patentes para que os resultados e impactos da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá possam ser pujantes.

Não obstante os resultados apresentados neste trabalho, ressalta-se que a Lei de Informática propiciou uma estruturação da base local de P&D e a construção de interações com a academia e Institutos de P&D. Segundo CGEE (2020), as multinacionais instalaram centro de pesquisa no Brasil propiciando o desenvolvimento do setor de TIC, o investimento em formação e capacitação de recursos humanos nas áreas da Ciência, Tecnologia e Engenharia, além da possibilidade do desenvolvimento de tecnologias emergentes no Brasil.

Na perspectiva pública, a nova metodologia de avaliação de PD&I desenvolvida e apresentada como teste piloto, permite evidenciar aspectos de planejamento de PD&I nas empresas que poderão trazer ganhos para a avaliação da política de investimento em PD&I da Lei de Informática da ZFM. A metodologia baseia-se na análise de projetos antes do desembolso financeiro pelas empresas, possibilitando correções na fase menos onerosa para as empresas, e permitindo projetos com maior densidade tecnológica, com geração de valor para o ecossistema da Amazônia Ocidental e Amapá.

Limitações da pesquisa e Sugestões para estudos futuros

Como limitação da pesquisa, o estudo se concentra especialmente nas informações de Planejamento de PD&I. Pelo fato de a amostra conter apenas onze empresas participantes, não é possível expandir conclusões para o universo, ou seja, considerar o padrão para todas as empresas beneficiárias da Lei de Informática. Buscou-se com a seleção da amostra, atingir aos diversos portes de empresa, portanto, as obrigações das empresas variam conforme o porte e a quantidade de bens de informática utilizados como renúncia fiscal. Os resultados obtidos na pesquisa não podem ser generalizados, os resultados se referem somente à amostra, que podem ser vistos como hipótese a serem confirmadas no futuro.

Outra limitação é que não foi possível extrair informações por meio de entrevistas dos respondentes do formulário do Plano de PD&I e, por esse motivo, a análise foi baseada em informações documentais do formulário e levantamento da literatura. Nesse sentido, ressalta-se a dificuldade em aprofundar a análise dos dados obtidos junto à empresa devido à pandemia do coronavírus (COVID-19).

Visto que esta pesquisa focou nas dimensões de prospecção tecnológica, implantação de métodos de *corporate venturing*, gestão e estratégia de PD&I para analisar o planejamento de PD&I das empresas, seria prudente analisar em outras

perspectivas, tais como valoração de projetos, sistematização das atividades de PD&I, interação com ICTS, etc.

Adicionalmente, sugere-se investigar, mais profundamente, a relação do ponto de vista dos PPBs e o planejamento de PD&I da empresa. Nesse sentido, compreender quais etapas produtivas agregam mais valor e têm mais possibilidade de projetos e desafios tecnológicos relevantes.

Além disso, aprofundar os estudos de maturidade do planejamento de PD&I com a possibilidade de um modelo já consolidado como MAPEL-R para consolidação dos resultados.

Por fim, em referência aos formulários dos Planos de PD&I, temos as seguintes recomendações para a SUFRAMA:

- Expandir a aplicação do formulário para todo o universo das empresas beneficiária da Lei nº 8.387/1991 para diagnóstico e captação do Planejamento de PD&I das empresas;
- Aprofundar os campos de maturidade do planejamento de PD&I com a possibilidade de um modelo já consolidado como MAPEL-R e outros;
- Inserção de campos descritivos no anexo do item 2.6 para captar mais informações sobre os métodos e técnicas de planejamento de PD&I;
- Inserção de campos sobre as etapas dos PPBs para compreensão de onde se encontra a principal agregação de valor dos processos das empresas da ZFM;
- No contexto geral, adequação dos instrumentos da Lei de Informática visando reduzir o risco de glosa, através de uma avaliação *ex-ante*, pois isso foi detectado como um fator limitante de ações com potencial de retorno inovador pelas empresas.

REFERÊNCIAS

ABGI. **Investir em P&D é caminho rumo à competitividade**. Disponível em: <<https://brasil.abgi-group.com/radar-inovacao/noticias/investir-em-pd-e-caminho-rumo-a-competitividade/>>. Acesso em: 11 jan. 2021.

AMATI, G.; MOTTA, V.; VECCHIATO, R. Roadmapping for innovation management: evidence from Pirelli. **R&D Management**, p. 1–16, 2020.

AMATUCCI, M.; BERNARDES, R. C. Empresas Multinacionais e Subsidiárias em Países Emergentes: Contribuições para a Aprendizagem e a Capacitação Tecnológica Nacional. n. 1992, p. 1–16, 2006.

AMER, M.; DAIM, T. U.; JETTER, A. A review of scenario planning. **Futures**, v. 46, p. 23–40, 2013.

ARANTES, M. V. Status de Corporate Venture no Brasil: Como grandes empresas Estão Se Relacionando com o ecossistema empreendedor. **HBS Alumni Angels Of Brazil**, p. 44, 2017.

ARMAN, H. et al. Integrated technology roadmapping tool to aid the decision-making of R&D investments. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 11, n. 2, p. 1–21, 2014.

ASCHE, G. “80% of technical information found only in patents” – Is there proof of this? **World Patent Information**. Elsevier Ltd, 1 mar. 2017.

BAKULE, M. et al. **Developing Skills Foresights, Scenarios and Forecasts**. Luxembourg: European Union. v. 2, 2016

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 70. ed. São Paulo: Almedina, 2016.

BEATRIZ, H.; ROZADOS, F. O uso da técnica Delphi como alternativa metodológica para a área da Ciência da Informação. p. 64–86, 2015.

BENSON, D.; ZIEDONIS, R. H. Corporate venture capital as a window on new technologies: Implications for the performance of corporate investors when acquiring startups. **Organization Science**, v. 20, n. 2, p. 329–351, 2009.

BIN, A. **Planejamento e Gestão da Pesquisa e da Inovação: conceitos e instrumentos**. Campinas. Universidade Estadual de Campinas, 2008.

BOEHE, D. M. Os papéis de subsidiárias brasileiras na estratégia de inovação de empresas multinacionais estrangeiras. **Revista de Administração**, v. 42, n. 1, p. 5–18, 1 mar. 2007.

BONZOM, A.; NETESSINE, S. **#500CORPORATIONS: how do the world’s biggest companies deal with the startup revolution?** [s.l: s.n.].

BORSCHIVER, S.; SILVA, A. L. R. DA. **Technology Roadmap: Planejamento Estrategico Para Alinhar Mercado-produto-tecnologia**. 1a. ed. Rio de Janeiro:

Interciência, 2016.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Auditoria na Lei de Informática**. Brasília, DF: TCU, Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação (Sefti), 2014. Disponível em: <www.tcu.gov.br/fiscalizacaoti%3E>.

BRASIL. DECRETO Nº 10.521, DE 15 DE OUTUBRO DE 2020. Regulamenta o § 6º do art. 7º do Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, e o art. 2º da Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, que tratam do benefício fiscal concedido às empresas que produzem bens e serviços do setor de tecnologia da informação e de comunicação na Zona Franca de Manaus e que investem em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.521-de-15-de-outubro-de-2020-283218173>> Acesso em: 27 nov. 2020.

BRASIL, H. A. **Status de corporate venture no Brasil: Como grandes empresas estão se relacionando com o ecossistema empreendedor**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://hbangles.com.br/pesquisa/>>.

CALOF, J.; SMITH, J. The integrative domain of foresight and competitive intelligence and its impact on R&D management. **R and D Management**, v. 40, n. 1, p. 31–39, 2010.

CARLOMAGNO, M. C.; ROCHA, L. C. DA. COMO CRIAR E CLASSIFICAR CATEGORIAS PARA FAZER ANÁLISE DE CONTEÚDO: UMA QUESTÃO METODOLÓGICA. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, v. 7, n. 1, p. 173–188, 2016.

CAVALCANTE, M. C. V. **Pesquisa e desenvolvimento como ferramenta das políticas públicas nacionais de ciência e tecnologia : Um estudo de caso da eficiência da Lei de Informática na Zona Franca de Manaus por meio da análise envoltória de dados**. [s.l.] Universidade Federal do Amazonas, 2017.

CGEE. **Lei de Informática: resultados, desafios e oportunidades para o setor de TIC no Brasil**. Brasília, DF: CGEE, 2020a.

CGEE. **Lei de Informática : resultados, desafios e oportunidades para o setor de TIC no Brasil**. Volume 2. Contribuições ao aprimoramento da política para o setor de TIC no Brasil. Brasília, DF: CGEE, 2020. 238 p

CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. Open Innovation: Researching a New Paradigm. p. 373, 2006.

CHRIS FREEMAN; LUC SOETE. **A Economia da Inovação Industrial**. 1º ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2008.

CLINGER, M. et al. **Análise da eficiência da Lei de Informática por meio da Análise Envoltória de Dados**. VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. **Anais...**Ponta Grossa, PR: APREPRO, 2017

DAIM, T. U. et al. Forecasting emerging technologies : Use of bibliometrics and patent analysis. v. 73, p. 981–1012, 2006.

DIRIK, I. **A Manual for Corporate Venture Capital: How Corporates Can Leverage the Advantages of Venture Capital**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.bcgsea.com/documents/file120517.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

EUROPEAN COMMISSION. **Revealing how Europe and other world regions**. Luxembourg: European Union, 2009. v. 2

FAURY, T. P.; DE CARVALHO, M. M. Corporate venture capital: Originating and monitoring investment opportunities in innovative companies. **Producao**, v. 23, n. 4, p. 735–750, 2013.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A microeconomia da inovação: a teoria da firmaA economia da inovação industrial**, 2008.

GARCIA, R.; ROSELINO, J. E. Uma avaliação da Lei de Informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial. **Gestão & Produção**, v. 11, n. 2, p. 177–185, 2005.

GAVIGAN, J. P. et al. **A Practical Guide to Regional Foresight**. Seville: European Communities, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODET, M.; ROUBELAT, F. Creating the Future : The Use and Misuse of Scenarios. n. 2, 1996.

GOUVEIA, R. S. et al. **Lei de informática aplicada à Amazônia Ocidental: relatório de resultados - 2010-2013Superintendência da Zona Franca de Manaus: Coordenação-Geral de Gestão Tecnológica (CGTEC)**. Manaus: [s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/copy_of_pesquisa-e-desenvolvimento/relatorio-resultados-cgtec-2010-2013-isbn.pdf>.

GREMAUD, A. P. **Manual de Economia**. São Paulo: Saraiva, 2011.

GUTIERREZ, R. M. V. Complexo eletrônico: Lei de Informática e competitividade. **BNDES Setorial**, p. 5–48, 2010.

HALL, D. L.; NAUDA, A. An Interactive Approach for Selecting. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 37, n. 2, p. 126–133, 1990.

HASHEMKHANI ZOLFANI, S. et al. Technology foresight about R&D projects selection; application of SWARA method at the policy making level. **Engineering Economics**, v. 26, n. 5, p. 571–580, 2015.

HUSSAIN, M.; TAPINOS, E.; KNIGHT, L. Scenario-driven roadmapping for technology foresight. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 124, n. February 2016, p. 160–177, 2017.

IAMMARINO, S.; PADILLA-PÉREZ, R.; TUNZELMANN, N. VON. Technological Capabilities and Global – Local Interactions : The Electronics Industry in Two Mexican Regions. v. 36, n. 10, p. 1980–2003, 2008.

IDESAM; HUB, I. **Caminhos para o investimento sustentável na Amazônia**. Manaus: IDESAM, p. 46, 2018.

JENG, D. J. F.; HUANG, K. H. Strategic project portfolio selection for national research institutes. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 11, p. 2305–2311, 2015.

KERZNER, H. **Strategic planning for project management using a project management maturity model**. USA: John Wiley & Sons, Ltd, 2001.

KIM, S. et al. NEST: A quantitative model for detecting emerging trends using a global monitoring expert network and bayesian network. **Futures**, v. 52, p. 59–73, 1 ago. 2013.

KIM, S.; CHANGTAEK CHOI. Strategic technology roadmapping for inter-ministry R&D cooperation. **International Journal of Technology Management**, v. 76, p. 236–257, 2018.

KOHLER, T. Corporate accelerators: Building bridges between corporations and startups. **Business Horizons**, v. 59, n. 3, p. 347–357, 2016.

KOSTOFF, R. N.; SCHALLER, R. R. Science and technology roadmaps. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 48, n. 2, p. 132–143, 2001.

LEE, S. et al. Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry. **Technovation**, v. 27, n. 8, p. 433–445, 2007.

LOUREIRO, A. M. V.; BORSCHIVER, S.; COUTINHO, P. L. DE A. **The technology roadmapping method and its usage in Chemistry** *Journal of Technology Management and Innovation* Universidad Alberto Hurtado. Facultad de Economía y Negocios, , 2010. Disponível em: <<http://www.jotmi.org>>. Acesso em: 24 ago. 2020

LUCIANA, P. et al. Estratégias de inovação sob a perspectiva da Resourced-Based View: análise e evidências em empresas de base tecnológica. **Gest. Prod**, v. 21, n. 1, p. 125–141, 2014.

LUIZA, A. et al. Mecanismos de geração de empreendimentos: as aceleradoras de start-ups no Brasil. **Geintec**, v. 8, n. 1, p. 4187–4199, 9 mar. 2018.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MASON, H.; ARRINGTON, E.; MAWSON, J. **Corporate Venturing: A Survival Guide**. London, England: Global Corporate Venturing, 2019.

MATTOS, J. F.; STOFFEL, H. R.; TEIXEIRA, R. D. A. **Mobilização Empresarial pela Inovação: cartilha: gestão da inovação**. [São Paulo]: CNI, p. 47, 2010.

MAZZERO, S. **Corporate Foresight como Competência Organizacional para Construção de Vantagem Competitiva**. [São Paulo] Universidade de São Paulo, 2019.

MILES, I.; KEENAN, M.; KAIVO-OJA, J. **Handbook of knowledge society foresight**. Manchester: Prest, 2002.

NAGJI, B.; TUFF, G. Managing Your Innovation Portfolio. **Harvard Business Review**, v. 90, n. 5, p. 66–74, 2012.

NAKAGAWA, M. et al. **Corporate Venturing no Brasil: Co-inovando em Rede. Um guia para Corporações e Entidades de Apoio**. [São Paulo]: SEBRAE p. 1-100, 2018.

NOGUEIRA, V.; FUSCALDI, K. Paineis de Especialistas e Delphi: Métodos complementares na elaboração de estudos de futuro - Guia Orientador. p. 54, 2018.

OCDE. **Frascati Manual 2015** : Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris: OCDE Publishing, 2015.

OECD/EUROSTAT. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**. 4th. ed. Paris/Eurostat, Luxembourg: OECD Publishing, 2018.

OLIVEIRA, C. B. DE. **Internacionalização da P&D: avaliação dos impactos das atividades de P&D de subsidiárias estrangeiras localizadas no Brasil sobre o comércio exterior**. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2010.

PAPANASTASSIOU, M.; PEARCE, R.; ZANFEI, A. Changing perspectives on the internationalization of R&D and innovation by multinational enterprises: A review of the literature. **Journal of International Business Studies**, v. 51, n. 4, p. 623–664, 2020.

PARK, H. et al. Twenty years of technology and strategic roadmapping research: A school of thought perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 154, n. March 2019, p. 119965, 2020.

PETER SCHWARTZ. Your Future in 5 Easy Steps: Wired Guide to Personal Scenario Planning. **WIRED**, 2009.

PETRONI, G.; VENTURINI, K.; VERBANO, C. Open innovation and new issues in R&D organization and personnel management. **International Journal of Human Resource Management**, v. 23, n. 1, p. 147–173, jan. 2012.

PHAAL, R. Technology roadmapping - A planning framework for evolution and revolution. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 71, n. 1–2, p. 5–26, 2004.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping — A planning framework for evolution and revolution. v. 71, p. 5–26, 2004.

PISANO, G. P. You Need an Innovation Strategy. **Harvard Business Review**, n. June, 2015.

POLACINSKI, É.; SCHENATTO, F. J.; FRANÇA DE ABREU, A. **Evolução dos estudos do futuro: resgate histórico**. ENEGEP. Anais...Salvador (BA): ABEPRO, 2009

POPPER, R. Foresight Methodology. In: GEORGHIOU, L. et al. (Eds.). . **The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice**. Cheltenham, UK:

Edward Elgar Publishing Limited, 2008a. p. 44–88.

POPPER, R. How are foresight methods selected? **Foresight**, v. 10, n. 6, p. 62–89, 2008b.

PORTER, A. L. et al. Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 71, n. 3, p. 287–303, 2004.

PRADO, D. S. DO. **Maturidade em Gerenciamento de Projetos**. 4. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2008.

PRATES, D. M.; CINTRA, M. A. M. **Os fluxos de capitais internacionais para o Brasil desde os anos 90**, 2004. Disponível em: <<http://www.ppge.ufrgs.br/akb/encontros/2009/37.pdf>>

PRATS, J.; AMIGÓ, P. **A Guide of Corporate Venturing: Tools, Descriptions and Features | Entrepreneurship**. Disponível em: <<https://blog.iese.edu/entrepreneurship/2017/04/20/a-guide-of-corporate-venturing-tools-descriptions-and-features/>>. Acesso em: 25 fev. 2021.

PROCHNIK, V. et al. A política da política industrial: o caso da Lei de Informática. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 14, p. 133, 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, Universidade, 2013.

QUADROS, R.; EGLER, I.; VIEIRA, G. Diffusion of Innovation Management Practices in Manufacturing Industry in Brazil Comparing multinational subsidiaries to Brazilian national firms. **Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)**, 2017.

QUEIROZ FILHO, A. S. M. **Avaliação de impacto da Lei de Informática utilizando os métodos Propensity Score Matching e diferenças em diferenças**. [s.l.] Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Ipea, 2019.

QUEIROZ, S. Obstáculos ao investimento em P&D de empresas estrangeiras no Brasil. **Revista USP**, v. 0, n. 89, p. 244, 2011.

RAO, R.; JAGATHNARAYANAN, A. P. **Implementing OPM3 - the Challenges**. PMI® Global Congress. **Anais...Asia Pacific**, Singapore: Project Management Institute, 2005. Disponível em: <<https://www.pmi.org/learning/library/implementing-opm3-challenges-7622>>. Acesso em: 6 ago. 2021

REE, J. J.; KIM, K. Smart grid R & D planning based on patent analysis. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 10, p. 1–25, 2019.

REGER, G. Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 13, n. 4, p. 533–553, dez. 2001.

RIBEIRO, N. M. et al. **Coleção PROFNIT - Serie Prospeccção Tecnológica - Volume I** Salvador (BA), 2018. Disponível em: <<http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/%0Ahttp://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>>

RINGLAND, G. Using scenarios to focus R & D. v. 31, n. 1, p. 45–55, 2003.

ROHRBECK, R.; BATTISTELLA, C.; HUIZINGH, E. Technological Forecasting & Social Change Corporate foresight: An emerging field with a rich tradition. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 101, p. 1–9, 2015.

ROHRBECK, R.; ETINGUE, M. Technological Forecasting & Social Change Corporate foresight and its impact on firm performance: A longitudinal analysis. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 129, n. January, p. 105–116, 2018.

ROHRBECK, R.; OLIVER, J. The value contribution of strategic foresight: Insights from an empirical study of large European companies. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 80, n. 8, p. 1593–1606, 2013.

SALLES-FILHO, S. et al. Avaliação de impactos da Lei de Informática: uma análise da política industrial e de incentivo à inovação no setor de TICs brasileiro. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 11, p. 191–218, 2012.

SANTOS, E. **Definição de prioridades e seleção de projetos de inovação em uma organização pública de pesquisa**, 2016.

SARITAS, O.; AYLEN, J. Technological Forecasting & Social Change Using scenarios for roadmapping: The case of clean production. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 77, n. 7, p. 1061–1075, 2010.

SARITAS, O.; BURMAOGLU, S. Future of sustainable military operations under emerging energy and security considerations. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 102, p. 331–343, 1 jan. 2016.

SCHENATTO, F. J. A. et al. Análise crítica dos estudos do futuro: Uma abordagem a partir do resgate histórico e conceitual do tema. **Gestao e Producao**, v. 18, n. 4, p. 739–754, 2011.

SHIM, J. K.; SIEGEL, J. G.; LIEW, C. J. **Strategic Business Forecasting: The Complete Guide to Forecasting Real-World Company Performance**. United States: Probus Professional Pub, 1994.

SILVA, A. H.; IVETE, M.; FOSSÁ, T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 17, n. 1, p. 1–14, 2015.

SILVA, E. E. B. DA; BARROS, H. M.; SAKUDA, L. O. **Interações entre grandes empresas e startups: o caso do capital empreendedor corporativo**. XI EGEPE - Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas. **Anais...**Belo Horizonte - MG: 2020Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/342943818>>. Acesso em: 7 jun. 2021

SKUMANICH, M.; SILBERNAGEL, M. **Foresighting around the world: a review of seven bent-un-kind programs** Seattle, 1997.

STARTSE. **Formatos de Inovação em Corporate Venturing**. Disponível em: <<https://online.startse.com/courses/take/restartse1-startups-e-projetos-inovadores/texts/11558926-resumo-do-melhor-da-sua-aula>>. Acesso em: 20 jan. 2021.

STREET, J. N.; SANTHANAKRISHNAN, M. Real options logic in R&D project valuation. **Journal of Strategy and Management**, v. 4, n. 2, p. 155–171, 17 maio 2011.

SUFRAMA. Resolução nº 71, de 06 de maio de 2016. . 2016.

SUFRAMA. **Resultados da Lei de Informática**. Disponível em: <<https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/lei-de-informatica/resultados>>. Acesso em: 23 ago. 2020a.

SUFRAMA. **Empresas Beneficiárias**. Disponível em: <<https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/lei-de-informatica/empresas-beneficiarias>>. Acesso em: 26 ago. 2020b.

SUFRAMA. **Indicadores de desempenho do Polo Industrial de Manaus**. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/indicadores/caderno_indicadores_janeiro_2021__gerado_em_25-03-2021_.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2021.

TARRAÇO, E. L. et al. Innovation capabilities for global R&D projects in subsidiaries. **European Journal of Innovation Management**, v. 22, n. 4, p. 639–659, 2019.

TEIXEIRA, L. P. **Prospecção Tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/versaomodelo/html/2013/doc/doc_317.shtml>. Acesso em: 3 jan. 2021.

TESCHE, E. et al. **Corporate Venture: O cenário das parcerias entre empresas estabelecidas e empreendedores no Brasil**. 2018.

TESSARIN, M. S.; SUZIGAN, W.; GUILHOTO, J. J. M. **Inovação no Brasil por Intensidade Tecnológica: Cooperação e Origem do Capital**. São Paulo: [s.n.].

UNIDO. **Technology Foresight Manual**. Viena: United Nations Industrial Development Organization, 2005. v. 1

VAN DE VRANDE, V.; VANHAVERBEKE, W.; DUYSTERS, G. Technology In-Sourcing and the Creation of Pioneering Technologies. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 6, p. 974–987, 1 nov. 2011.

VANHAVERBEKE, W. et al. The Importance of Connecting Open Innovation to Strategy. In: PFEFFERMANN, N.; GOULD, J. (Eds.). . **Strategy and Communication for Innovation: Integrative Perspectives on Innovation in the Digital Economy**. Third ed. [s.l.] Springer, Cham, 2017. p. 433.

VENCATO, M. F. Ferramenta para Análise e Avaliação de Riscos no Planejamento de

Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 5, n. 2, p. 102–111, 2014.

VIGDOR, A. et al. 50 Years of corporate and organizational foresight : Looking back and going forward. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 154, n. February, p. 119966, 2020.

VIGLIONI, M. T. D.; DE BRITO, M. J.; CALEGARIO, C. L. L. **Innovation and R&D in Latin America and the Caribbean countries: a systematic literature review**. [s.l.] Springer International Publishing, 2020. v. 125

WEBER, B.; WEBER, C. Corporate venture capital as a means of radical innovation: Relational fit, social capital, and knowledge transfer. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v. 24, n. 1–2, p. 11–35, 2007.

WEIBLEN, T.; CHESBROUGH, H. W. Engaging with Startups to Enhance Corporate Innovation. **CALIFORNIA MANAGEMENT REVIEW**, v. 57, n. 2, p. 66–90, 2015.

YOON, J. et al. Corporate foresight and innovation: the effects of integrative capabilities and organisational learning. **Technology Analysis and Strategic Management**, v. 30, n. 6, p. 633–645, 2018.

YOUNG, K. M.; TERRY L. ROSENSTIEL; PAM HENDERSON. LongTerm R&D Strategy and Plann. **Research-Technology Management**, 2020.

YU, X.; ZHANG, B. Obtaining advantages from technology revolution: A patent roadmap for competition analysis and strategy planning. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 145, n. October 2017, p. 273–283, 2019.

ZACKIEWICZ, M.; SALLES-FILHO, S. Technological Foresight – Um instrumento para política científica e tecnológica. 2000.

ZYLBERBERG, E. **Redefining Brazil's Role in Information and Communication Technology Global Value Chains**. Cambridge: MIT, 2016.

APÊNDICE I

Portarias dos Processos Produtivos Básicos (PPB)

TIPO	Portarias dos Processos Produtivos Básicos (PPB)
SMARWATCH	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria Interministerial SEPEC ME SE XEC MCTIC n 53 de 18102019.html
NOTEBOOK	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria Interministerial SEPEC ME MCTIC n 15 de 26062019.html
TABLET	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria Interministerial SEPEC ME MCTIC n 7 de 26062019.html
UCP	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria Interministerial SEPEC ME MCTIC n 13 de 26062019.html https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria Interministerial SEPEC ME MCTIC n 21 de 26062019.html
MÁQUINA DE AUTOATENDIMENTO	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria Interministerial MDICMCTI n 332 de 16102013.html https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria Interministerial SEPEC ME SEXEC MCTI n 5642 de 12052021.html
TELEFONE CELULAR	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria Interministerial MDICMCTI n 14 de 18012016.html
PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria Interministerial MDICMCTI n 230 de 09072015.html https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria Interministerial SEPEC ME SEXEC MCTIC n 27 de 04062020.html
TONALIZADOR	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria Interministerial MDICMCTI n 269 de 30082013.html

	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria_Interministerial_SEPEC_ME_SEXEC_MCTI_n_1298_de_02022021.html
BATERIA RECARREGÁVEL	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria_Interministerial_MDICMCT_n_164_de_22062011.html
FITA DE IMPRESSAO	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria_Interministerial_MDICMCTI_n_141_de_08052013.html
ACUMULADOR ES ELÉTRICOS	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria_Interministerial_MDICMCTI_n_141_de_08052013.html
MONITOR	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria_Interministerial_MDICMCT_n_187_de_20102009.html
PAINEL EM LED	https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria_Interministerial_MDICMCTI_n_118_de_23042013.html

ANEXO I

FORMULÁRIO DO PLANO DE PD&I

(Seção 2 – Gestão de PD&I)

A empresa tem pessoal próprio dedicado às atividades de PD&I? [opções excludentes] () Sim, pessoal próprio dedicado exclusivamente para atividades de PD&I () Sim, pessoal próprio dedicado parcialmente para atividades de PD&I () Sim, pessoal próprio dedicado e atividades de PD&I parcialmente terceirizadas. () Não, as atividades PD&I são realizadas integralmente de forma terceirizada () Não existe pessoal dedicado à PD&I, próprio ou terceirizado		
Caso a empresa possua equipe própria de PD&I, responda aos itens seguintes		
Informe o número de pessoas, do quadro da empresa, total e normalmente ocupadas em atividades de PD&I em 2020, segundo o nível de qualificação e o tempo de dedicação a estas atividades.		
Número total de ocupações na empresa:		
Ocupação segundo níveis de qualificação	Número de pessoas em dedicação exclusiva	Número de pessoas em dedicação parcial
Doutores		
Mestres		
Especialistas		
Graduados		
Nível médio ou fundamental		
Qual a posição desta área dedicada à PD&I na hierarquia da empresa? [opções excludentes] () Nível de direção () Nível de gerência () Nível operacional		
Qual o nível de centralização das atividades de PD&I na empresa? [opções excludentes] () As atividades de PD&I são centralizadas em um único departamento/área (ou estrutura similar) da empresa (ou grupo). Localização do departamento/área: Brasil (UF): _____ Exterior (país): _____ () As atividades de PD&I são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa (ou grupo), com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam. Localização do departamento/área: Brasil (UF): _____ Exterior (país): _____ () As atividades de PD&I são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa (ou grupo), sem a predominância de um departamento/áreas sobre as demais.		
A empresa realiza planejamento em PD&I? () Sim, porém de maneira não estruturada – não há etapas e processos formais, nem registro e acompanhamento de planos de PD&I () Sim, de maneira estruturada. () Sim, outros: _____ () Não realiza planejamento de PD&I		
Indique a(s) metodologia(s) utilizada(s) no planejamento da PD&I - INSERIR INFORMAÇÕES NO ANEXO DE PLANEJAMENTO DE PD&I.		

MÉTODOS, TÉCNICAS E PROCESSOS DE PLANEJAMENTO DE PD&I - (Seção 2.6 – Planejamento de PD&I)			
Métodos/Técnicas/Processos Gerenciais	Aplicação na empresa*	Importância estratégica na empresa**	Grau de formalização***
Preencher colunas com as opções:	sim/não/parcialmente	Muito alto; Alto; Médio; Baixo; Muito Baixo; Não existe essa atividade em minha empresa	Muito alto; Alto; Médio; Baixo; Muito Baixo; Não existe essa atividade em minha empresa
Principais Técnicas Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva, Métodos de Foresight.			
Roadmaps			
Construção/Análise de Cenários			
Mapeamento Patentário			
Pesquisa Delphi			
Painéis de Especialistas			
Conferências e Workshops			
Brainstorming e Brainwriting			
Análise da Indústria e Análise de Competidores			
Análise de Tendências/Tecnologias disruptivas			
Corporate Venture/Inovação aberta			
Parcerias de co-desenvolvimento/co-inovação (Estratégia de Parceria com startups)			
Incubadora Corporativa (in-house incubator)			
Aceleradora Corporativa			

Fundo de investimento de Capital de Risco (Corporate Venture Capital)			
Programas de aquisição de startups (Fusões e Aquisições - M&A)			
Compartilhamento de Recursos com startups			
Premiação de desafios/Programa de intra-empendedorismo			
Hackathon			

GLOSSÁRIO

*Aplicação na empresa: os métodos, técnicas e processos são aplicados na empresa.

**Importância Estratégica na empresa: se aplicável, o grau de importância dos métodos, técnicas e processos no planejamento estratégico de PD&I.

***Grau de formalização: se aplicável, os métodos/técnicas gerenciais têm um processo sistemático/estruturado na empresa.

- Parceria estratégica: Alianças entre corporações estabelecidas e startups podem assumir várias formas - incluindo o co-desenvolvimento de produtos e serviços; englobam o desenvolvimento conjunto de soluções inovadoras, utilizando as competências de inovação da startup com as capacidades da corporação, como por exemplo, acesso a mercado.
- Incubadora corporativa: serviços de orientação e valor agregado para apoiar empreendedores a criar ideias viáveis e prontas para o mercado. Geralmente, ele se concentra na fase inicial, trazendo as ideias dos empreendedores para modelos reais de negócios;
- Aceleradora corporativa: suporte de curto ou médio prazo oferecido a grupos de startups por meio de orientação, educação, espaço de trabalho e muito mais. Geralmente, seu trabalho consiste em dar impulso aos modelos de negócios já existentes, validá-los e fazê-los crescer;
- Fundo de investimento de Capital de Risco: as empresas usam investimentos diretos em ações para direcionar startups de interesse estratégico;
- Programa de aquisição de startup: empresas estabelecidas compram startups para acessar seus produtos.
- Compartilhamento de Recursos com startups: Um meio de conceder às startups acesso a recursos, enquanto as empresas estabelecidas se aproximam do ecossistema empreendedor;
- Premiação de desafios/ Programa de intra-empendedorismo: concurso aberto que se concentra em uma questão específica, oferecendo um incentivo para que os inovadores de campo desenvolvam a melhor solução; estimulam funcionários da empresa a criarem novos negócios, com suporte da corporação, podendo gerar spin-offs.
- *Hackathon*: workshop focado no qual os desenvolvedores de software se reúnem para encontrar soluções tecnológicas para um desafio de inovação corporativo.

(Seção 3 – Estratégia de PD&I)

Estratégia global de PD&I da empresa para atuação na Amazônia Ocidental e Amapá

Descrever resumidamente os objetivos e princípios que norteiam a empresa no exercício das atividades de PD&I na Amazônia Ocidental – Máximo de 2.000 caracteres

Estratégia do Plano de PD&I

Descrever a visão estratégica do Plano de PD&I

1.1.1. Indique o **principal elemento motivador** dos objetivos estratégicos do Plano de PD&I:

- () Desenvolvimento de novos nichos de mercado
- () Melhoria do processo produtivo
- () Atualização tecnológica para manter competitividade no mercado
- () Outro: _____

1.1.2. Descreva os objetivos estratégicos do Plano de PD&I – máximo 2.000 caracteres

1.1.3. Descreva os desafios tecnológicos que pretende abordar e os macrorresultados que pretende atingir a partir da resolução dos desafios. Máximo de 2.500 caracteres.

Conceito de ‘desafio tecnológico’ – descrição de um problema, cuja solução envolve conhecimentos inexistentes ou de difícil acesso ou uso inédito de conhecimentos existentes. Os novos conhecimentos requeridos ou novo uso de conhecimentos existentes para a solução podem levar à criação de competências estratégicas, podem abrir a possibilidade para criação ou inserção em novos nichos de mercado e podem estimular o efeito de transbordamento (criação de spin-off, patentes, transferência de tecnologia, etc.).

1.1.4. Macrorresultados – indicar os macrorresultados esperados a partir da resolução dos desafios e que contribuam para os objetivos estratégicos da Lei de Informática Como referência, pode-se utilizar os resultados esperados da Lei de Informática (item 2 do documento de orientações para o preenchimento do Plano de PD&I).

Máximo de 2.500 caracteres.

(Seção 4 – Investimento de PD&I)

1.2. Indicar os volumes estimados de investimentos por modalidade, durante o período de vigência prevista do Plano de PD&I
1.2.1. Projetos internos e externos – R\$
1.2.2. Projetos internos e externos – Indústria 4.0 – R\$
1.2.3. Projetos de Startups – R\$
1.2.4. Projetos de Capacitação – R\$
1.2.5. Projetos em Programas Prioritários – Total R\$
1.2.5.1. Bioeconomia – R\$
1.2.5.2. Economia Digital – R\$
1.2.5.3. Fomento ao Empreendedorismo Inovador – R\$
1.2.5.4. Formação de Recursos Humanos – R\$
1.2.5.5. Indústria 4.0 e Modernização Industrial – R\$
1.2.6. Projetos de fundos de investimentos – R\$
1.2.7. FNDCT – R\$