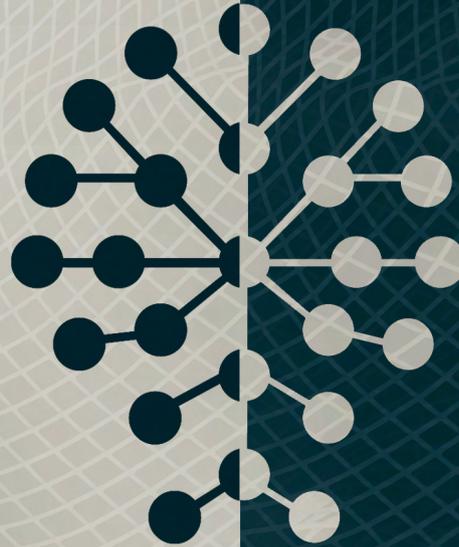


ORGANIZADORES

Iraci de Souza João-Roland
Fábio Luís Falchi de Magalhães
Paulo Tadeu de Mello Lourenção



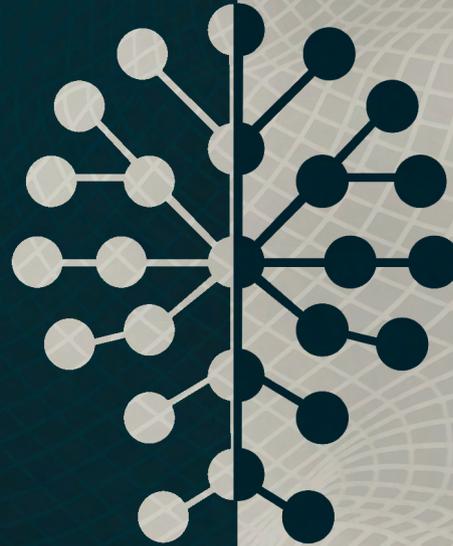
PRÁTICAS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO

volume III



ORGANIZADORES

Iraci de Souza João-Roland
Fábio Luís Falchi de Magalhães
Paulo Tadeu de Mello Lourenção



PRÁTICAS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO

volume III

São Paulo • 2022 •



Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2022 os autores e as autoras.

Copyright da edição © 2022 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons: Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - (CC BY-NC-ND 4.0). Os termos desta licença estão disponíveis em: <<https://creativecommons.org/licenses/>>. Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural. O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Doutores e Doutoradas

Adilson Cristiano Habowski

Universidade La Salle, Brasil

Adriana Flávia Neu

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Adriana Regina Vettorazzi Schmitt

Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil

Aguimário Pimentel Silva

Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Alaim Passos Bispo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Alaim Souza Neto

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Alessandra Knoll

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Alessandra Regina Müller Germani

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Aline Corso

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Aline Wendpap Nunes de Siqueira

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Ana Rosângela Colares Lavand

Universidade Federal do Pará, Brasil

André Gobbo

Universidade Federal de Paraíba, Brasil

Andressa Wiebusch

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Andreza Regina Lopes da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Angela Maria Farah

Universidade de São Paulo, Brasil

Anísio Batista Pereira

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Antonio Edson Alves da Silva

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

Antonio Henrique Coutelo de Moraes

Universidade Federal de Rondonópolis, Brasil

Arthur Vianna Ferreira

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Ary Albuquerque Cavalcanti Junior

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Asterlindo Bandeira de Oliveira Júnior

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Bárbara Amaral da Silva

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Bernadette Beber

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos

Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa

Universidade Federal de Paraíba, Brasil

Caio Cesar Portella Santos

Instituto Municipal de Ensino Superior de São Manuel, Brasil

Carla Wanessa do Amaral Caffagni

Universidade de São Paulo, Brasil

Carlos Adriano Martins

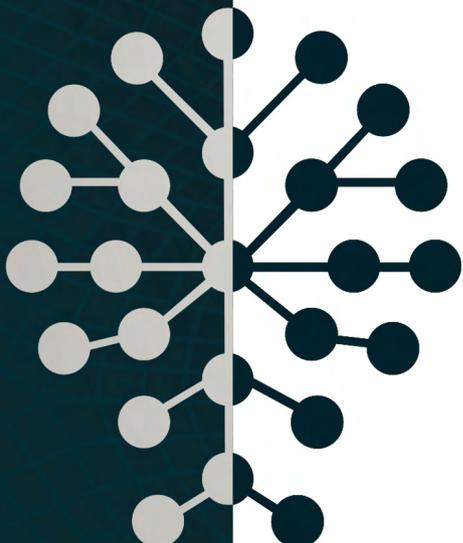
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Carlos Jordan Lapa Alves

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Caroline Chioquetta Lorenset

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil



Cássio Michel dos Santos Camargo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Faced, Brasil

Christiano Martino Otero Avila
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Cláudia Samuel Kessler
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Cristiane Silva Fontes
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Daniela Susana Segre Guertzenstein
Universidade de São Paulo, Brasil

Daniele Cristine Rodrigues
Universidade de São Paulo, Brasil

Dayse Centurion da Silva
Universidade Anhanguera, Brasil

Dayse Sampaio Lopes Borges
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Diego Pizarro
Instituto Federal de Brasília, Brasil

Dorama de Miranda Carvalho
Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil

Edson da Silva
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

Elena Maria Mallmann
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Eleonora das Neves Simões
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Eliane Silva Souza
Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Elvira Rodrigues de Santana
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Éverly Pegoraro
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Fábio Santos de Andrade
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Fabírcia Lopes Pinheiro
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Felipe Henrique Monteiro Oliveira
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Fernando Vieira da Cruz
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Gabriella Eldereti Machado
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Germano Ehlert Pollnow
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Geymeesson Brito da Silva
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin Franchi
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Handherson Leylton Costa Damasceno
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Hebert Elias Lobo Sosa
Universidad de Los Andes, Venezuela

Helciclever Barros da Silva Sales
*Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
Anísio Teixeira, Brasil*

Helena Azevedo Paulo de Almeida
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Hendy Barbosa Santos
Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Humberto Costa
Universidade Federal do Paraná, Brasil

Igor Alexandre Barcelos Graciano Borges
Universidade de Brasília, Brasil

Inara Antunes Vieira Willerding
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Ivan Farias Barreto
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Jaziel Vasconcelos Dorneles
Universidade de Coimbra, Portugal

Jean Carlos Gonçalves
Universidade Federal do Paraná, Brasil

Jocimara Rodrigues de Sousa
Universidade de São Paulo, Brasil

Joelson Alves Onofre
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Jónata Ferreira de Moura
Universidade São Francisco, Brasil

Jorge Eschriqui Vieira Pinto
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Juliana de Oliveira Vicentini
Universidade de São Paulo, Brasil

Julierme Sebastião Morais Souza
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Junior César Ferreira de Castro
Universidade Federal de Goiás, Brasil

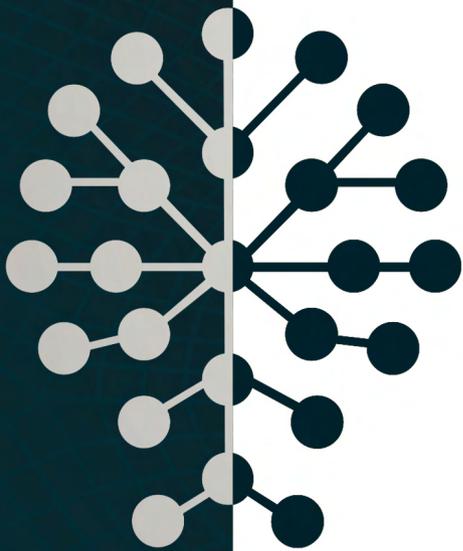
Katía Bruginiski Mulik
Universidade de São Paulo, Brasil

Laionel Vieira da Silva
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Leonardo Pinheiro Mozdzenski
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Lucila Romano Tragtenberg
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Lucimara Rett
Universidade Metodista de São Paulo, Brasil



Manoel Augusto Polastreli Barbosa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Marcelo Nicomedes dos Reis Silva Filho
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Marcio Bernardino Sirino
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Marcos Pereira dos Santos
Universidad Internacional Iberoamericana del Mexico, México

Marcos Uzel Pereira da Silva
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Maria Aparecida da Silva Santandel
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Maria Cristina Giorgi
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Maria Edith Maroca de Avelar
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Marina Bezerra da Silva
Instituto Federal do Piauí, Brasil

Michele Marcelo Silva Bortolai
Universidade de São Paulo, Brasil

Mônica Tavares Orsini
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Nara Oliveira Salles
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Neli Maria Mengalli
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Patricia Biegging
Universidade de São Paulo, Brasil

Patricia Flavia Mota
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Raul Inácio Busarello
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Roberta Rodrigues Ponciano
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Robson Teles Gomes
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Rodiney Marcelo Braga dos Santos
Universidade Federal de Roraima, Brasil

Rodrigo Amancio de Assis
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Rodrigo Sarruge Molina
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Rogério Rauber
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Rosane de Fatima Antunes Obregon
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Samuel André Pompeo
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Sebastião Silva Soares
Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Silmar José Spinardi Franchi
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Simone Alves de Carvalho
Universidade de São Paulo, Brasil

Simoni Urnau Bonfiglio
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Stela Maris Vaucher Farias
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tadeu João Ribeiro Baptista
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Taiza da Silva Gama
Universidade de São Paulo, Brasil

Tania Micheline Miorando
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tarcísio Vanzin
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Tascieli Feltrin
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tayson Ribeiro Teles
Universidade Federal do Acre, Brasil

Thiago Barbosa Soares
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Thiago Camargo Iwamoto
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

Thiago Medeiros Barros
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Tiago Mendes de Oliveira
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil

Valdir Lamim Guedes Junior
Universidade de São Paulo, Brasil

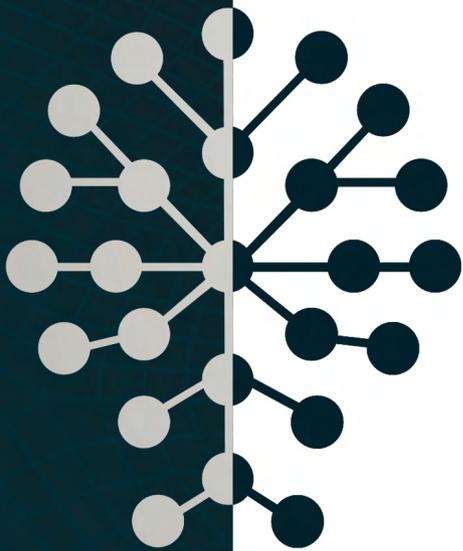
Vanessa Elisabete Raue Rodrigues
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Vania Ribas Ulbricht
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Wellington Furtado Ramos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wellton da Silva de Fatima
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Yan Masetto Nicolai
Universidade Federal de São Carlos, Brasil



PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Alessandra Figueiró Thornton

Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Alexandre João Appio

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Bianka de Abreu Severo

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Carlos Eduardo Damian Leite

Universidade de São Paulo, Brasil

Catarina Prestes de Carvalho

Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Brasil

Eliisene Borges Leal

Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elizabeth de Paula Pacheco

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Elton Simomukay

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Francisco Geová Goveia Silva Júnior

Universidade Potiguar, Brasil

Indiamaris Pereira

Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Jacqueline de Castro Rimá

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Lucimar Romeu Fernandes

Instituto Politécnico de Bragança, Brasil

Marcos de Souza Machado

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele de Oliveira Sampaio

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Samara Castro da Silva

Universidade de Caxias do Sul, Brasil

Thais Karina Souza do Nascimento

Instituto de Ciências das Artes, Brasil

Viviane Gil da Silva Oliveira

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Weyber Rodrigues de Souza

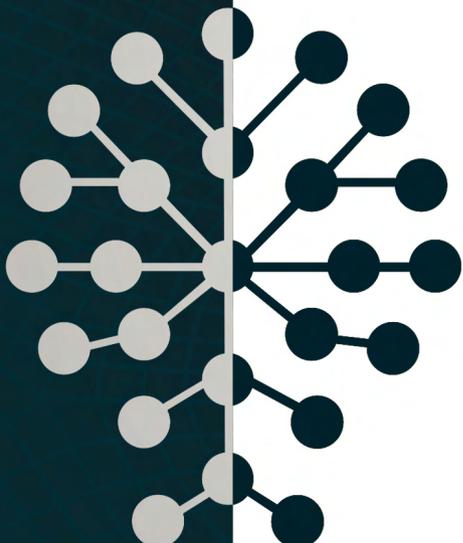
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

William Roslindo Paranhos

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.



Direção editorial	Patricia Bieging Raul Inácio Busarello
Editora executiva	Patricia Bieging
Coordenadora editorial	Landressa Rita Schiefelbein
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Assistente de arte	Ligia Andrade Machado
Edição eletrônica	Lucas Andrius de Oliveira Peter Valmorbidia
Imagens da capa	Wirestock - Freepik.com
Revisão	Landressa Rita Schiefelbein
Organizadores	Iraci de Souza João-Roland Fábio Luís Falchi de Magalhães Paulo Tadeu de Mello Lourenção

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P912

Práticas de gestão da inovação - V. 3 / Organizadores Iraci de Souza João-Roland, Fábio Luís Falchi de Magalhães, Paulo Tadeu de Mello Lourenção. – São Paulo: Pimenta Cultural, 2022.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5939-456-2

DOI 10.31560/pimentacultural/2022.94562

1. Gestão. 2. Inovação. 3. Indústria 4.0. 4. Estratégia. I. João-Roland, Iraci de Souza (Organizadora). II. Magalhães, Fábio Luís Falchi de (Organizador). III. Lourenção, Paulo Tadeu de Mello (Organizador). IV. Título.

CDD: 658

Índice para catálogo sistemático:

I. Gestão

Janaina Ramos – Bibliotecária – CRB-8/9166

ISBN da versão impressa (brochura): 978-65-5939-455-5

PIMENTA CULTURAL

São Paulo · SP

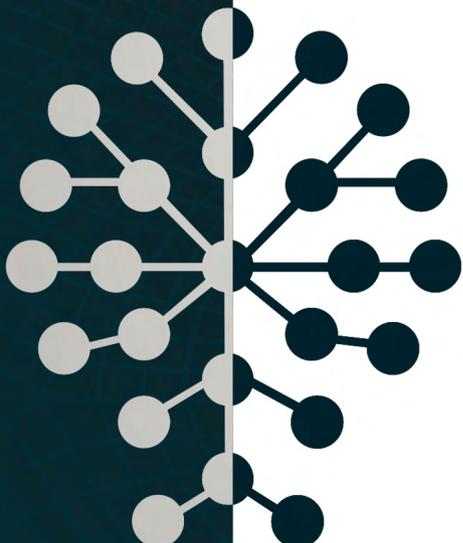
Telefone: +55 (11) 96766 2200

livro@pimentacultural.com

www.pimentacultural.com



2 0 2 2



SUMÁRIO

Prefácio 10

Práticas de gestão da inovação – volume III 13

Iraci de Souza João-Roland

Fábio Luís Falchi de Magalhães

Paulo Tadeu de Mello Lourenção

Capítulo 1

**Análise multi-casos da gestão da inovação
em empresas multinacionais do ramo
aeronáutico, agronegócios e farmacêutico** 19

Carolina Luiza Modé

Isabela Monroe de Souza Ferreira

Renan Martinelli

Flávia Cristina Martins Queiroz Mariano

Iraci de Souza João-Roland

Capítulo 2

**Gestão da inovação e evolução
da engenharia de materiais: o que fazem
as empresas mais inovadoras do segmento** 54

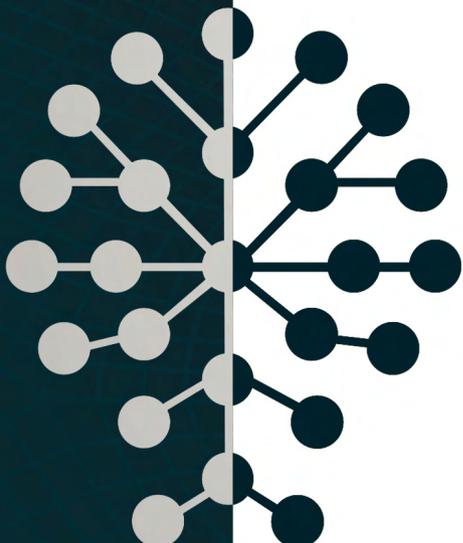
Fabio Theodorovitz

Jéssica Fernandes de Paula

Viviane Aparecida de Moura

Eduardo Antonelli

Maraísa Gonçalves



Capítulo 3

**Estratégias de gestão de inovação
dentro do contexto de empresas
relacionadas à cadeia de suprimentos..... 91**

Felipe Bugarin Guerra

Giovanna Gonçalves de Misquita e Silva

Pedro Antônio da Silva

Denise Stringhini

Arlindo Flavio da Conceição

Iraci de Souza João-Roland

Capítulo 4

**Análise das estratégias em gestão
da inovação na divulgação de informações
aos investidores em empresas listadas na B3..... 131**

Alexandre Siqueira

Renato Fernandes Pereira

Wellington Pacheco Ferreira

Arlindo Flavio da Conceição

Renato Cesar Sato

Walter Teixeira Lima Junior

Fábio Luís Falchi de Magalhães

Capítulo 5

**Engenharia de requisitos dentro do processo
de gestão de inovação de produtos:
análise de experiências no contexto
do desenvolvimento ágil..... 162**

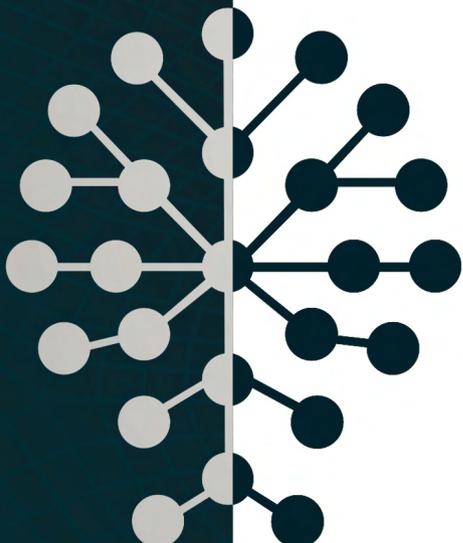
Lilandra Maria de Oliveira

Lucas Almeida Silva

Rui Carlos Josino Alexandre

Luiz Eduardo Galvão Martins

Fábio Luís Falchi de Magalhães



Capítulo 6

Qualificação e evolução das atividades

inovativas no Brasil: comparativo entre os setores

de transporte e tecnologia da informação..... 189

Caio César Guerrera Costa

Danielle Aparecida Rosa Rodrigues

Renato Cesar Sato

Paulo Tadeu de Mello Lourenção

Capítulo 7

Programa de fomento para pesquisa

inovativa em pequenas empresas:

comparação do programa norte-americano

com programas brasileiros..... 240

Bruno Henrique dos Santos Riêra

Ítalo José Cendrette

Juliano Martins Domingos

Lauro Paulo da Silva Neto

Maraísa Gonçalves

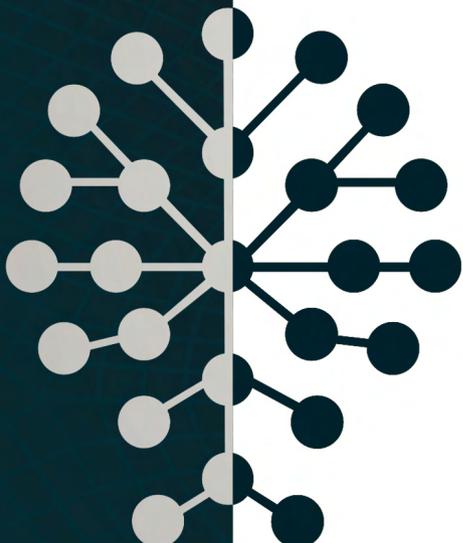
Paulo Tadeu de Mello Lourenção

Fábio Luís Falchi de Magalhães

Sobre a organizadora e os organizadores..... 275

Sobre os autores e as autoras..... 277

Índice remissivo..... 287



PREFÁCIO

Fiquei muito honrado com o convite da Unifesp para redigir este Prefácio ao livro da disciplina Gestão Estratégica da Tecnologia e Inovação pertencente ao seu Mestrado Profissional Interdisciplinar em Inovação Tecnológica (PIT), e ainda mais ao saber que esta obra reúne artigos escritos pelos próprios alunos e seus respectivos orientadores, abordando assuntos ligados às pesquisas que estão sendo desenvolvidas para a elaboração de suas futuras dissertações.

Na posição que ocupo hoje, como CEO da EmbraerX¹ e Vice-Presidente de Estratégia de Inovação e Desenvolvimento de Novos Negócios da Embraer S.A., e ainda por ter tido a oportunidade e o privilégio de ocupar há poucos anos atrás a Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico e posteriormente a Vice-Presidência Executiva de Engenharia e Tecnologia da Embraer, aprendi que um dos maiores desafios ligados à Inovação Tecnológica de sucesso em qualquer economia ou sociedade é a coordenação eficaz entre os principais atores do Ecossistema, a saber: as empresas, os institutos científico-tecnológicos (ICTs) e as diferentes esferas do Governo.

A cada um desses atores compete uma missão principal bastante específica: os ICTs devem trabalhar para continuar sempre avançando as fronteiras do conhecimento humano e construindo as bases que viabilizarão as tecnologias do futuro (entre essas a própria formação dos recursos humanos para a inovação); as empresas devem buscar identificar e desenvolver as oportunidades de aplicação deste conhecimento e destas tecnologias para alavancar a competitividade dos seus produtos e serviços (e neste processo desenvolver os seus próprios recursos

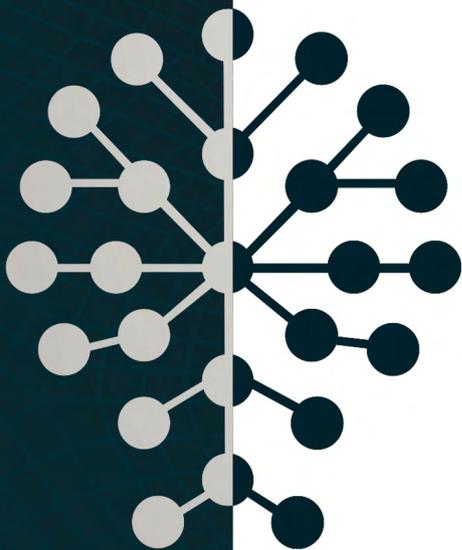
1 A EmbraerX é o braço de inovação disruptiva em negócios do grupo Embraer, criada para atuar como uma aceleradora de mercados exponenciais, aqueles que possuem potencial para impactar as vidas das pessoas em todo o mundo. Entre seus principais projetos está a viabilização do mercado de Mobilidade Aérea Urbana com base em um veículo de propulsão 100% elétrica para pouso e decolagem na vertical.

humanos também) e o Governo deve estimular todo este processo garantindo a segurança jurídica dos mercados, o respeito à propriedade intelectual, e fomentando a tomada de maiores riscos pelos atores privados através de mecanismos de incentivo ao investimento em Pesquisa e Desenvolvimento e também do uso do seu relevante poder de compra.

Como se pode notar, por mais que as missões sejam específicas, são muitas as interfaces entre as atividades de cada um desses atores, de tal modo que se estas interfaces forem bem entendidas e bem gerenciadas, resultarão num grande fortalecimento do ecossistema de inovação em questão e, da mesma forma, se houver desalinhamento nestas interfaces, muitas oportunidades serão desperdiçadas e a inovação corre grande risco de se tornar muito lenta ou estagnar (ainda que a pesquisa científica continue progredindo a contento).

De fato, os estudos de ecossistemas considerados de grande dinamismo no que se refere à inovação (Vale do Silício, alguns países europeus, Israel, Coréia do Sul ou Cingapura, para citar alguns exemplos) mostram como escolhas sábias e sustentadas ao longo do tempo em termos de atuação de Agências de Governo, articulação de Políticas pró-inovação de longo prazo e investimento público em pesquisa e desenvolvimento tiveram o efeito de estimular o aumento contínuo do investimento privado em pesquisa aplicada, atraindo capital de risco e fomentando o empreendedorismo e a inovação nessas sociedades.

Não por acaso, também resultou deste processo um intercâmbio muito mais forte entre os ICTs e as empresas, pois é exatamente nesta “fronteira” que se deve identificar a verdadeira semente da inovação tecnológica, ou seja, aquelas tecnologias de baixa ou média maturidade porém de grande potencial de alavancar a competitividade das empresas caso possam ser amadurecidas até a sua aplicação no mercado (e como é sempre bom lembrar, não existe inovação sem aplicação, inovação é diferente de invenção!). É nesta fronteira que, tipicamente, atuam os Mestres e Doutores dos ICTs e dos Departamentos de Pesquisa das empresas em estreita colaboração, e na nossa experiência é que desta



colaboração surgem as inovações com maior probabilidade de sucesso, ou seja, com maiores chances de se tornarem produtos ou serviços que conquistarão clientes no mercado e contribuirão para a geração de riqueza e para a melhoria da balança comercial do país.

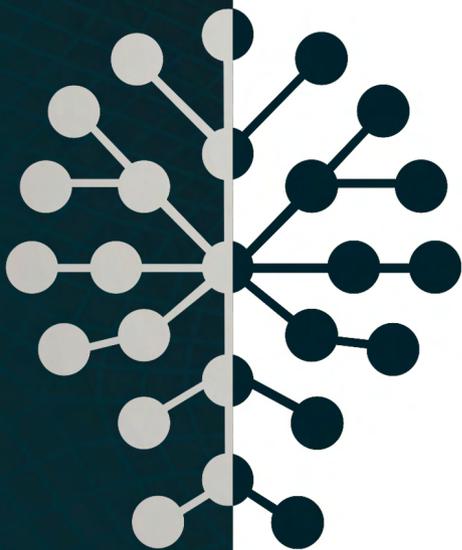
É por isso que acreditamos fortemente nas propostas de Mestrado Profissional e/ou Acadêmico-Industrial, aqueles em que o mestrando é desafiado a buscar uma aplicação direta para o seu tema de estudo ou sua dissertação, tipicamente contando com orientadores ou co-orientadores tanto do meio acadêmico quanto do meio empresarial. Este potencial é ainda maximizado no caso específico do ICT-Unifesp de São José dos Campos (SP), em função da própria localização do campus junto ao Parque Tecnológico da cidade (no qual também tenho a honra de servir como Vice-Presidente do Conselho), sendo este Parque reconhecido como um dos mais bem-sucedidos arranjos colaborativos entre Governo, ICTs e empresas do nosso país.

Sem dúvida alguma, os artigos presentes neste livro constituem uma bela demonstração do poder de uma orquestração bem-feita entre os atores do Ecossistema de Inovação Brasileiro, além de uma relevante contribuição em suas respectivas áreas de Pesquisa.

Iniciativas como esta são absolutamente louváveis em um país onde ainda temos tanto trabalho pela frente para alcançarmos as posições que desejamos nos *rankings* globais de países mais inovadores. Muito mais do que uma meta ufanista, esta busca representa a nossa maior esperança para construirmos um Brasil mais rico em oportunidades e qualidade de vida para todos os brasileiros, visto que a competição global na Era do Conhecimento não depende mais de recursos naturais ou mesmo de ativos industriais, mas sim da capacidade de cada sociedade de inovar rápida e continuamente para o bem dos seus cidadãos.

Daniel Moczydlower

Teresópolis, 4 de junho de 2021



PRÁTICAS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO – VOLUME III

Iraci de Souza João-Roland

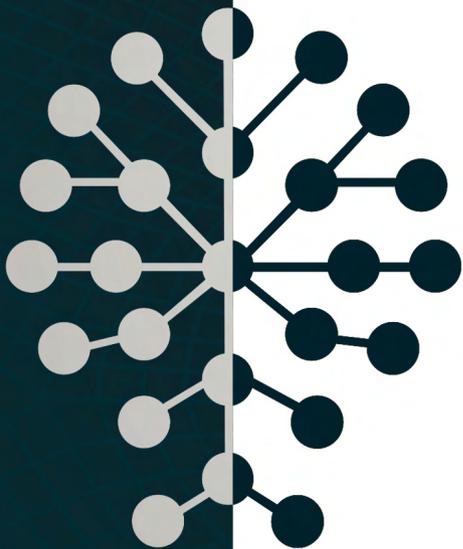
Fábio Luís Falchi de Magalhães

Paulo Tadeu de Mello Lourenção

A indústria 4.0 surgiu na última década impondo novos desafios às organizações. Inteligência passou a ser a palavra de ordem, ou seja, como tornar os sistemas produtivos mais eficientes utilizando tecnologias digitais como sistemas ciber-físicos, internet das coisas e computação em nuvem. Esse novo contexto, ao mesmo tempo em que gera oportunidades para o desenvolvimento de novas vantagens competitivas, impõe enormes desafios, como por exemplo: integrar tecnologias físicas e digitais, transformar fábricas tradicionais em fábricas inteligentes, garantir a confiabilidade e segurança dos dados, gerir tantas inovações disruptivas e formar profissionais capacitados para atuar nesse novo ambiente.

Nesse contexto, o livro *Práticas de Gestão da Inovação - volume III* busca refletir sobre a gestão da inovação e é fruto do esforço do Mestrado Profissional Interdisciplinar em Inovação Tecnológica da Unifesp em preparar profissionais para liderar a implementação dos conceitos da indústria 4.0 e assegurar a competitividade nas empresas brasileiras. De acordo com Rosa et al. (2017), as transformações oriundas da indústria 4.0 – ou quarta revolução industrial – impactam em todos os níveis da indústria, tornando necessário a adequação dos profissionais e organizações aos novos processos de desenvolvimento e gestão de negócios.

Para entender os desafios desse novo cenário competitivo e os impactos para profissionais e empresas ao redor do mundo, este livro

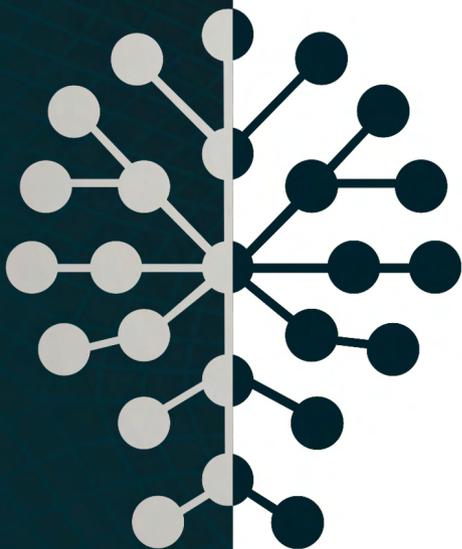


aborda teorias da gestão da inovação sob o olhar prático e a experiência dos autores em discussões interdisciplinares sobre competitividade, tecnologia e inovação. Por isso, acredita-se que o material aqui proposto servirá como suplemento para o entendimento das bases conceituais de gestão da inovação, além de métodos, ferramentas e aplicações em setores selecionados, o que poderá fomentar a definição da estratégia de inovação e posicionamento competitivo das organizações.

Embora não exista receita pronta para se manter competitiva ao longo dos anos, construir uma organização inovadora é componente chave para o sucesso. Para tal, se faz necessária a criação de condições, dentro de uma empresa, para que sejam feitas as melhores escolhas sobre fontes de recursos, sua disposição, coordenação e conectividade, além do gerenciamento de grande volume de informação e interatividade homem-máquina, isto é, facilitar a resolução eficaz de desafios múltiplos imergidos em altos índices de incerteza. Para Tidd, Bessant e Pavitt (2005) isto nada mais é que o estabelecimento de rotinas de inovação, que, se desempenhadas pelas empresas, aumentam as suas chances de inovar.

Corroborando com essa visão de que a inovação não é um evento isolado, mas sim um processo e o “desenvolvimento de um conjunto de rotinas integradas está diretamente associado à gestão eficaz da inovação e pode resultar em habilidade competitiva diferenciada” (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005, p. 107) esta obra foi preparada. Assim, esse livro aborda formas de organizar o processo de inovação, especialmente em um contexto da indústria 4.0 buscando, por meio de um olhar prático, provocar nos leitores e gestores de inovação uma reflexão sobre estratégias, métodos, ferramentas de inovação, além de fatores impulsionadores e impactos de se adotar uma estratégia de inovação.

O objetivo deste livro é socializar algumas das pesquisas e reflexões ocorridas no Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica da Unifesp a partir de um olhar prático das teorias de gestão da inovação.

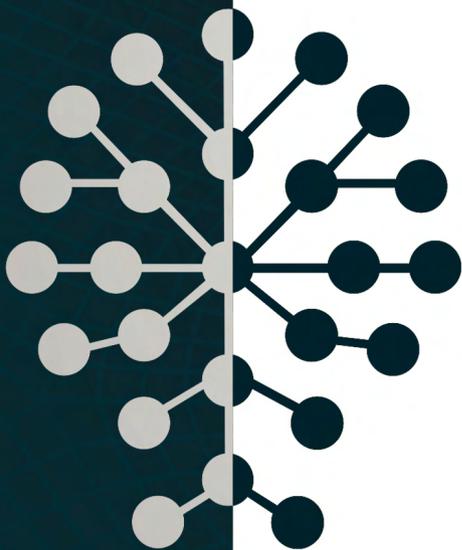


A interdisciplinaridade do programa, representada pelo *background* de seus professores e alunos, além da experiência dos discentes em carreiras ligadas à inovação em grandes e pequenas empresas dos mais variados setores é o grande diferencial da obra.

Para auxiliar o leitor a compreender o impacto do novo cenário competitivo na estratégia de inovação das organizações e os seus desdobramentos, provocando reflexões sobre todo o processo inovador, sua gestão e a competitividade empresarial são apresentadas quatro análises críticas da gestão da inovação em setores selecionados. Adicionalmente, a engenharia de requisitos dentro do processo de gestão de inovação de produtos é abordada. Também é apresentada uma apreciação da influência da qualificação no desempenho inovador das empresas. O ecossistema de inovação por sua vez, é explorado por meio da avaliação de programas de fomento à inovação.

Especificamente, o capítulo um aborda a adoção da estratégia de inovação aberta em três multinacionais de setores distintos: aeronáutico, agronegócio e farmacêutico. Apesar das diferenças entre os três segmentos analisados, os autores constataram que a estratégia de inovação aberta era parte significativa do modelo de negócios das empresas e foi implementada em diferentes departamentos das organizações analisadas, não sendo ação exclusiva da área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). A partir dos dados analisados, os autores concluíram que a fase da captura de valor está presente em todo o processo de gestão da inovação.

No capítulo dois, a gestão da inovação foi estudada por meio da análise das cinco empresas mais inovadoras listadas no prêmio Valor e Inovação nos anos de 2018, 2019 e 2020 nos setores químico e petroquímico. Os autores constataram que assim como as empresas abordadas no capítulo um, as organizações mais inovadoras possuem processos de inovação baseados em inovação aberta. Elas também possuem centros de P&D dedicados localizados em várias partes do

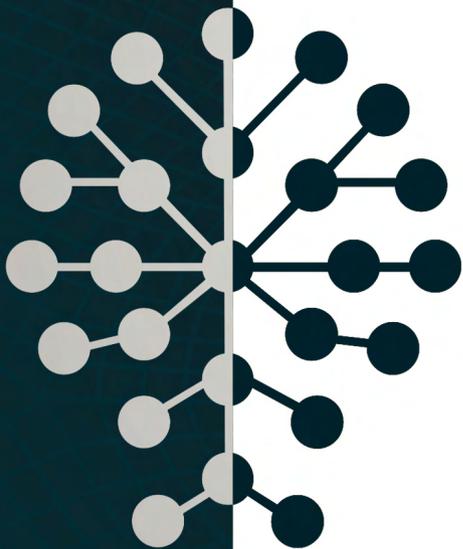


mundo, seguindo, portanto, tendências globais de inovação. Por fim, se adequando às demandas mais recentes, a responsabilidade ambiental faz parte da estratégia de desenvolvimento de novos produtos.

A cadeia de suprimentos é analisada no capítulo três, onde o objetivo foi verificar a implementação de novas tecnologias e a gestão da inovação em diferentes elos da cadeia. A pesquisa evidenciou a importância do porte da capacidade de inovação, assim como a melhoria dos indicadores de desempenho quando registrado o desenvolvimento de uma inovação tecnológica. Além disso, os autores ressaltam a necessidade de apoio externo, a importância da colaboração entre os elos da cadeia e os movimentos de intenção de internacionalização após o desenvolvimento do processo da inovação.

O quarto capítulo se propôs a identificar, através das fontes públicas de informação disponibilizadas por empresas de capital aberto na B3, as estratégias de inovação adotadas pelas mesmas. Os autores concluíram que a maioria das empresas do estudo adotam como estratégia de mercado o acompanhamento da inovação e que, dentre as que têm a liderança em inovação, todas possuem selos de governança corporativa relevantes. Elas também tendem a concentrar suas ações em grupos familiares ou restritos, reduzindo o poder decisório dos acionistas minoritários, portanto obedecem às posições nacionais competitivas de tendência nipo-germânica. Quanto às suas trajetórias tecnológicas, as empresas demonstram maior intensidade na inovação rotineira, buscando aumentar a eficiência de seus processos e focando os seus processos organizacionais em suas competências centrais.

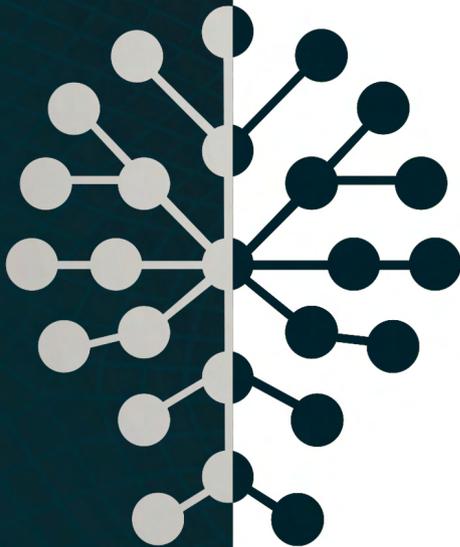
No quinto capítulo deste livro, a proposta é avaliar uma abordagem de gestão da inovação, isto é, o uso de metodologias ágeis no contexto da engenharia de requisitos. A abordagem foi motivada pela complexidade deste processo que envolve várias etapas do desenvolvimento do produto, além do aumento da competitividade, constante pressão por redução de custos, recursos escassos e *time-to-market*



cada vez menor. Vários benefícios são apontados pelos autores como, por exemplo: resposta dinâmica às demandas atuais do mercado com o aumento de interações e *feedback* do cliente, diminuição dos erros de desenvolvimento de produto com a potencialização da fase de detalhamento dos requisitos do cliente e eficiência na comunicação entre equipes com a presença de times interdisciplinares.

Um dos grandes debates no contexto da indústria 4.0 é o impacto no mercado de trabalho. Assim, o sexto capítulo buscou estudar a relação entre investimentos em qualificação profissional e atividades inovativas em empresas brasileiras de tecnologia da informação e transformação (fabricantes de aeronaves, embarcações e veículos militares). A pesquisa evidenciou que houve um crescimento do setor de tecnologia da informação, porém o P&D ainda é interno. Já na indústria de transformação há propensão a uma abordagem mais aberta, com busca de informação em centros de formação. Notou-se também uma diminuição no número de empresas do setor de transformação, mas houve aumento nos dispêndios com P&D, seja por intensificação do foco, seja por aumento do custo. Já os custos com treinamento são de baixo volume quando comparado aos gastos com pesquisa. Por outro lado, maior é o número de organizações que colocam treinamentos como de alta ou média importância para a inovação quando comparado a atividades de P&D. Para ambos os setores, a falta de pessoal qualificado foi apontada como barreira tanto pelas organizações que inovaram, quanto por aquelas que não registram inovações tecnológicas no período estudado, corroborando com o argumento que coloca as pessoas bem preparadas como elemento crucial para a inovação.

Após a discussão sobre estratégias de gestão da inovação e o papel da qualificação da mão de obra, o último capítulo do livro oferece ao leitor uma análise dos programas de fomento à inovação brasileiros. Esse assunto é abordado por entender o papel *sine qua non* do governo em estimular a inovação por meio do compartilhamento dos



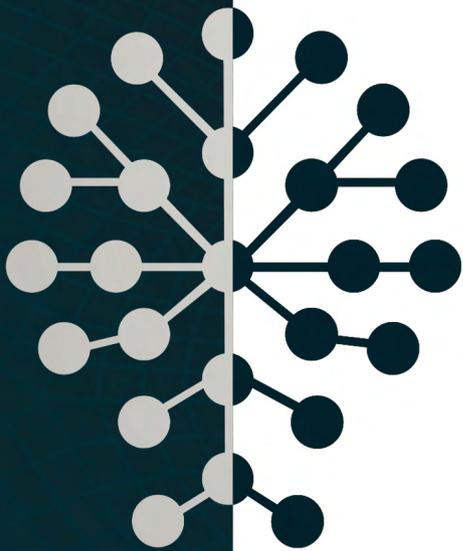
riscos envolvidos em P&D. No Brasil há diversos programas espalhados pelos estados como o Programa Centelha, Tecnova, Inovação Rio, Startup Pará e o PIPE (Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas) em São Paulo. Os autores destacam a importância do financiamento público ao constatar que muitas empresas brasileiras se desenvolveram tecnologicamente por meio dos programas de fomento brasileiros. Contudo, o número de programas de fomento e o montante disponível no Brasil são baixos se comparados aos disponibilizados nos Estados Unidos, onde há o *Small Business Innovation Research*, principal programa de fomento à inovação do país, referência mundial e de suma importância para o desenvolvimento tecnológico estadunidense.

Desejamos uma boa leitura, que o conhecimento e a experiência dos autores dessa obra possam inspirar o desenvolvimento de rotinas de inovação alinhadas com as demandas do novo cenário competitivo.

REFERÊNCIAS

ROSA, Anna Leticia Teixeira. *et al.* Lean Manufacturing: Uma Abordagem da Aplicação da Ferramenta SMED em Indústria Rumo à Manufatura 4.0. **Anais...** XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2017.

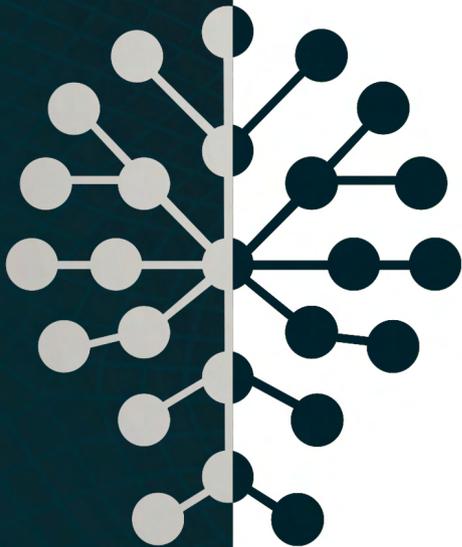
TIDD, H., BESSANT, J., PAVITT, K. **Managing innovation:** integrating technological, managerial organizational change. New York: McGraw-Hill, 2005.



1

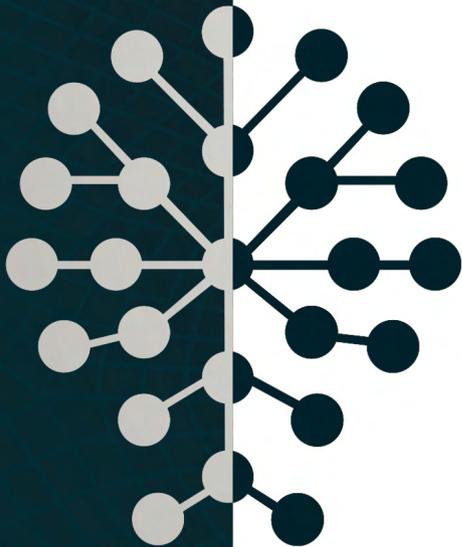
Carolina Luiza Modé
Isabela Monroe de Souza Ferreira
Renan Martinelli
Flávia Cristina Martins Queiroz Mariano
Iraci de Souza João-Roland

ANÁLISE MULTI-CASOS DA GESTÃO DA INOVAÇÃO EM EMPRESAS MULTIACIONAIS DO RAMO AERONÁUTICO, AGRONEGÓCIOS E FARMACÊUTICO

**RESUMO:**

Fonte impulsionadora de crescimento econômico na atualidade, a inovação está fortemente associada ao sucesso das organizações. Empresas que investem em inovação são aquelas que possuem maior vantagem competitiva e ganham maior participação no mercado. O processo de gestão da inovação pode ser dividido em quatro fases: busca, seleção, implementação e captura de valor. O presente trabalho analisa empresas multinacionais de três diferentes setores (aeronáutico, agronegócio e farmacêutico) em relação à prática da gestão da inovação, com o objetivo de estabelecer comparações ao modelo já exposto na literatura. Esta pesquisa tem abordagem qualitativa, segue um método exploratório, com a utilização de dados secundários. Após estudo das três diferentes multinacionais, elucida-se que a Inovação Aberta está presente nas três empresas, e a fase de implementação acontece em diferentes departamentos das mesmas. Os autores propõem ao final um modelo adaptado, em que a fase da captura de valor está presente em todo o processo de gestão da inovação.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação em multinacionais; gestão; gestão da inovação; modelo e negócios.

**ABSTRACT:**

A source driver for economic growth nowadays, innovation is also strongly associated with the success of organizations. Companies that invest in innovation have a greater competitive advantage and gain more outstanding market share. The innovation management process can be splitted into four phases: search, selection, implementation and capture of value. This paper analyzes multinational companies from three different sectors (aeronautics, agribusiness and pharmaceuticals) concerning innovation management practice to compare the model exposed in recognized literature. This research has a qualitative approach, follows an exploratory method, and uses secondary sourced data. After studying the three different multinationals, it is clear that Open Innovation is present in all of them, and the implementation phase takes place in different departments. In conclusion, the authors propose an adapted model in which the value capture phase is present in the entire innovation management process.

KEYWORDS: *Multinationals' innovation; management; innovation management; model and business.*

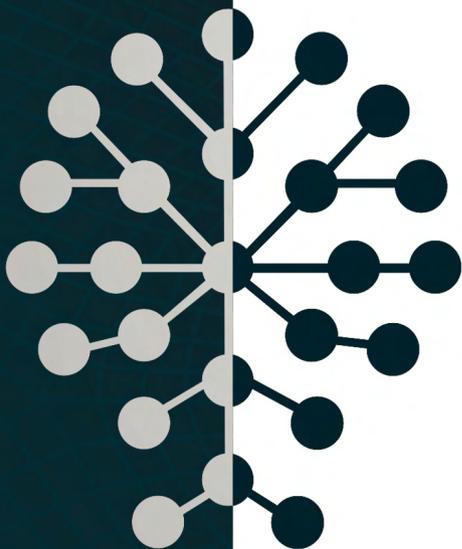
1. INTRODUÇÃO

Schumpeter (1982) foi um dos pioneiros no estudo da inovação. Para ele, a inovação tecnológica está associada à ideia de desenvolvimento econômico e ao rompimento com padrões anteriores, mudando condições e usando novas combinações para solucionar problemas. Denominou o processo de substituição de antigas tecnologias por novas como 'destruição criadora'.

Segundo Tidd e Bessant (2015), a inovação é uma fonte importante para o crescimento econômico e está associada ao sucesso das organizações. As empresas que investem em inovação possuem maior vantagem competitiva e ganham maior participação no mercado. Contudo, de acordo com Feldmann *et al.* (2019), a inovação de forma isolada não é capaz de garantir a competitividade das empresas pois há a necessidade de melhores práticas de gestão. Na visão do autor, a gestão é a mediadora entre a inovação e a competitividade. A gestão da inovação é um processo que envolve as seguintes fases: i) busca; ii) seleção; iii) implementação e iv) captura de valor por meio da inovação (TIDD; BESSANT, 2015).

Ao longo do tempo, multinacionais mostraram um crescente investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) fora de seus países de origem. Países desenvolvidos ainda são os principais alvos de investimentos por parte dessas companhias; no entanto, países em desenvolvimento com certa capacidade de inovação têm se destacado, dentre os quais ocupam papel importante os BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China) (BORGES; SANTOS; GALINA, 2010).

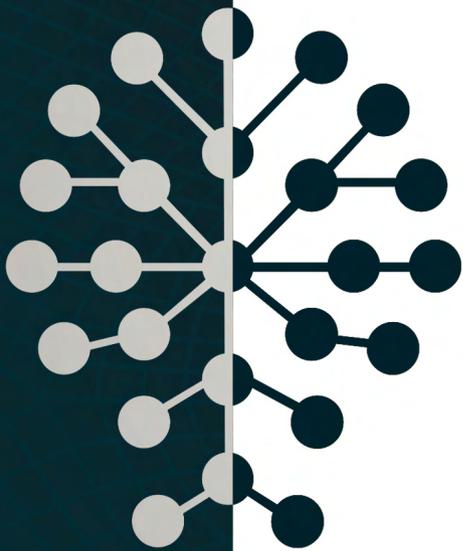
Este trabalho tem como objetivo: **analisar empresas multinacionais de diferentes setores (aeronáutico, agronegócio e farmacêutico) em relação à prática da gestão da Inovação, compreender**



suas particularidades e verificar a aderência entre suas práticas e os pressupostos dos modelos de Gestão da Inovação indicados na literatura. Ademais, a questão que norteia esta pesquisa é: como a gestão da inovação é feita nas empresas avaliadas em comparação ao atual modelo de gestão de inovação exposto na literatura? E quais são as particularidades entre os três setores?

Através dos trabalhos de Vilha e Quadros (2012), Rodrigues, Heringer e França (2010), Gavira *et al.* (2007), Abreu (2013), Lima (2004) e Santos (2016) os quais serão descritos na próxima seção, foi possível constatar que práticas de gestão da inovação têm se desenvolvido nos últimos anos com o aumento do desenvolvimento regional e global de produtos. A gestão da inovação se destaca como um processo fundamental para a competitividade das empresas no mercado global. Assim, a contribuição deste trabalho está na relação entre gestão da inovação e a abordagem da inovação aberta, a qual não foi diretamente abordada nos trabalhos encontrados e, portanto, foi identificada como uma lacuna de pesquisa. Em outras palavras, justifica-se esse tema a fim de elucidar quais os modelos e adaptações utilizados para gestão da inovação em empresas multinacionais de grande porte, que praticam Inovação Aberta e em diferentes ramos de atuação: aeronáutico, agroindustrial e farmacêutico.

Este trabalho foi organizado como segue: após a introdução desta primeira seção, na segunda seção são apresentados os trabalhos correlatos, reforçando a justificativa para essa pesquisa. Em seguida, na seção três é apresentada a revisão da literatura. Ademais, na quarta seção, a metodologia de pesquisa aplicada no trabalho é descrita. Na seção cinco, é exibida a análise dos resultados e finalmente, na última seção, expõem-se as considerações finais da pesquisa.



2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 GESTÃO DA INOVAÇÃO

A inovação tratada como um processo constitui o caminho em que uma ideia é conduzida até a sua concretização, o qual pode ser aplicado em produtos, serviços, processos ou organizações. Essa abordagem processual evidencia a necessidade de agrupar de forma estruturada as várias atividades e áreas envolvidas neste desafio. Esse caminho pode ser representado por um funil (Figura 1) onde as oportunidades são encontradas, selecionadas, implementadas e por fim é realizada a captura de valor, conforme critérios determinados por cada empreendimento (TIDD; BESSANT, 2015).

A fase de busca consiste em analisar os cenários internos e externos à procura de ameaças e oportunidades relevantes para atuação. Depois dessa análise, a seleção da oportunidade considera uma visão estratégica de qual oportunidade a empresa decide trabalhar. Posteriormente, a fase da implementação é responsável por traduzir a ideia em algo novo e lançar no mercado. Finalmente, a última fase é a captura de valor, a qual além de avaliar o Retorno sobre o Investimento (ROI) da inovação, é realizada “de maneira que a empresa possa construir sua base de conhecimento e melhorar as formas como o processo é gerido” (TIDD; BESSANT, 2015, p. 55).

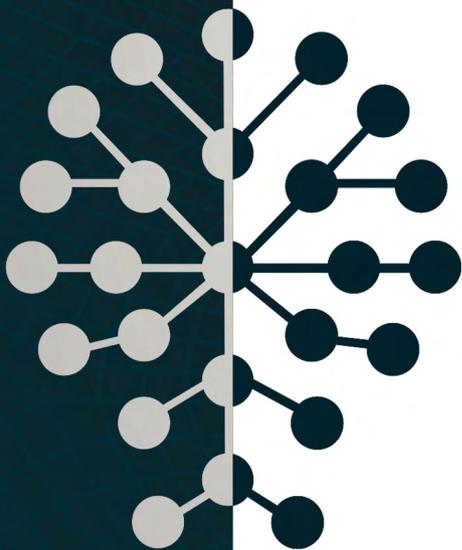
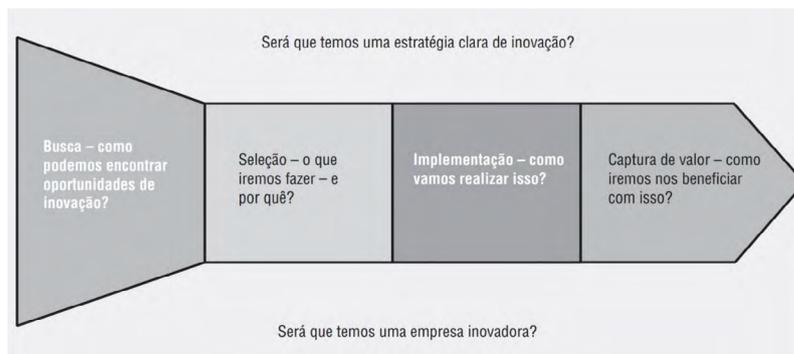


Figura 1 – Modelo do processo de gestão da inovação



Fonte: Tidd & Bessant (2015, p. 47).

Conforme Tidd, Bessant e Pavitt (2001), classificam-se quatro fatores que influenciam diretamente no processo de gestão da inovação: tipos de empresas, estágios, escopo e tipo da organização. Assim, qualquer mudança nesses fatores requer uma alteração de seu processo de gestão. As forças que proporcionam mudanças nas tecnologias e conseqüentemente inovação são classificadas como *demand-pull* ou *technology-push* (SCHMOOKLER, 1996 apud TIGRE, 2014) em que a primeira se origina da demanda dos consumidores e a segunda através dos avanços tecnológicos do mercado.

Para uma melhor compreensão da evolução da gestão da inovação, Stefanovitz e Nagano (2014) descreveram resumidamente o foco durante o período de evolução detalhado no Quadro 1.

Quadro 1 – Evolução gestão da inovação

Abordagem	Período	Foco
Operacional	1960/1970	Gestão da P&D
SCP (<i>Structure-conduct-performance</i>)	1980	Gestão entre a gestão da tecnologia e a estratégia da organização

Baseada em recursos	1999 – atual	Estratégia de inovação baseada na exploração de competências organizacionais
Processual e sistêmica	Fim dos anos 90 – atual	Abordagens integradas, não-lineares e baseadas em processos multifuncionais

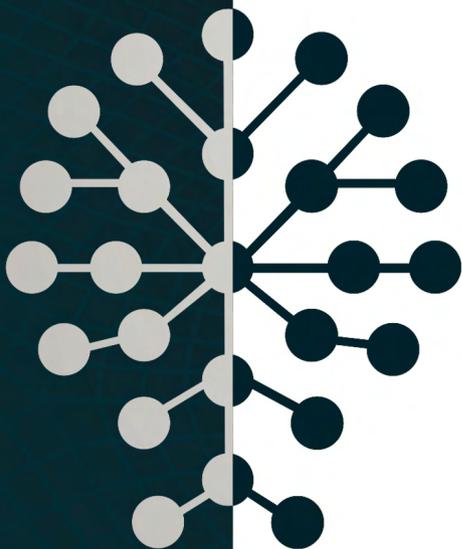
Fonte: Stefanovitz e Nagano (2014).

Ferramentas são utilizadas em cada etapa do processo de gestão da inovação apoiando a aprendizagem do processo, visando facilitar, coordenar, conduzir e decidir. Assim, a gestão de inovação é um processo complexo que abrange as áreas de tecnologia, sociologia e economia, que interagem entre si, permeando entre as empresas, seus concorrentes e a sociedade (BARAÑANO, 2005).

2.2 GESTÃO DA INOVAÇÃO COMO VANTAGEM COMPETITIVA

De forma geral, as companhias buscam investir em inovação para adquirir vantagem em relação aos seus concorrentes (TIDD; BES-SANT, 2015). A atratividade e a vantagem competitiva são duas dimensões básicas da estratégia empresarial (GHEMAWAT, 2002).

A crescente competição nos negócios contemporâneos faz com que muitas empresas sejam desafiadas a aumentar sua eficiência, inovem e estejam à frente dos concorrentes (BARRICHELLO; HUERTAS, 2019). O desenvolvimento e a inovação têm importância forte sobre o crescimento da produtividade (GRILICHES 1987). Portanto, a inovação, aliada à boas práticas de gestão, é fundamental para colocar uma multinacional em posição competitiva. Feldmann *et al.* (2019), ao investigar se boas práticas de gestão nas empresas podem colocá-las em vantagem competitiva, concluiu que a gestão tem papel fundamental de mediadora entre inovação e competitividade. Ou seja, a inovação de forma isolada não é capaz de garantir vantagem competitiva para a empresa. É necessário que ela seja bem gerida, pensada, estruturada e acompanhada.



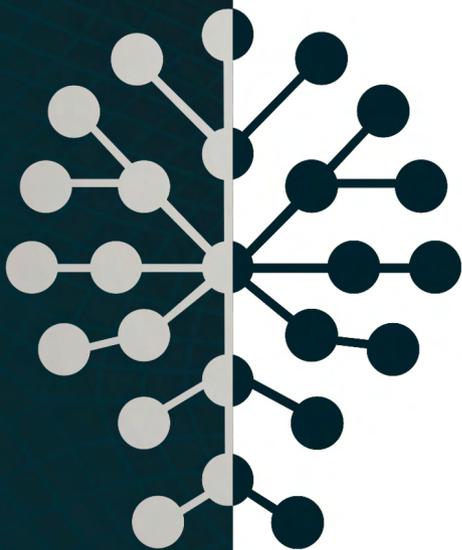
Um dos maiores problemas da gestão da inovação é a necessidade de lidar com fenômenos complexos, incertos e arriscados (TIDD; BESSANT, 2015). Portanto, ainda parece haver um árduo caminho a ser perseguido para alcançar a excelência na gestão da inovação, o que tem sido um grande desafio enfrentado pelas multinacionais na atualidade.

2.3 TRABALHOS CORRELATOS

Alguns trabalhos relacionados ao tema desta pesquisa foram encontrados e serão descritos a seguir, visto que ajudam a expor a relevância do tema e a compreender a oportunidade de pesquisa encontrada para a realização deste trabalho. Vilha e Quadros (2012) realizaram um estudo em produtoras nacionais e concluiu que a sustentabilidade coopera para a evolução da gestão, com forte diminuição de impactos ao meio ambiente e utilização de produtos naturais.

O estudo de caso desenvolvido por Rodrigues, Heringer e França (2010) constatam que quando os processos de gestão de inovação são concentrados na matriz e distribuídos para as filiais sem padrão definido, caracteriza-se política de inovação fechada, tornando as filiais dependentes e pouco inovadoras. Judice e Baeta (2005) realizaram uma pesquisa em empresas de biotecnologia e constataram que apesar das empresas possuírem forte empenho em pesquisa e desenvolvimento, há um baixo nível de inovação, com recursos oriundos preferencialmente públicos, caracterizando essa empresa uma aversão ao risco de capital privado.

Gavira *et al.* (2007) realizaram um estudo de caso em uma subsidiária de uma grande multinacional de bens de consumo. Com base nesse estudo, foi possível concluir que o funil é uma ferramenta adequada para empresas de bens de consumo e que sua aplicação não diverge muito da teoria. Entretanto, a pesquisa apontou que há



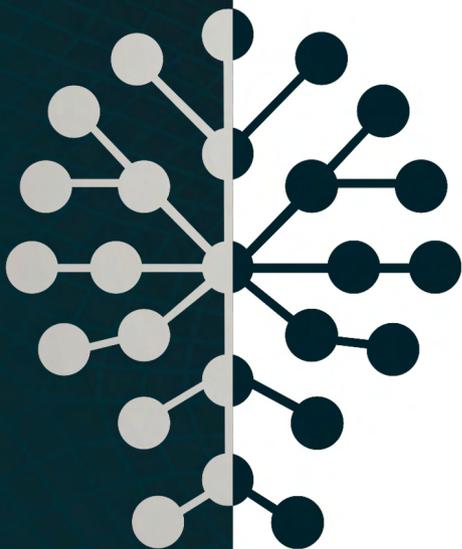
necessidade de adaptação do funil de inovação para se adequar às características e cultura da companhia estudada. O diferencial está na fase inicial do funil, em que a empresa estimula uma competição entre as ideias e os protótipos.

Gavira (2008), ao realizar um estudo em cinco subsidiárias do setor eletrônico, evidencia que, quanto maior a responsabilidade e autonomia da subsidiária, as ferramentas de gestão da inovação são mais estruturadas, contínuas e complexas.

Abreu (2013) propôs uma relação entre competitividade e inovações tecnológicas em sistemas de agronegócio e pontua que a estruturação de centros de pesquisas e inovações e investimentos em qualificação são os focos das empresas deste setor no mercado. Da mesma maneira, Lima (2004) realizou um estudo que avaliou o processo de inovação tecnológica nas agroindústrias alimentícias do Estado do Paraná e concluiu que para indústrias multinacionais os processos de inovação são sistematizados e parcerias com universidades são mais frequentes, comparado com indústrias nacionais.

Santos (2016), com a proposta de verificar como a governança corporativa pode auxiliar na gestão de inovações tecnológicas na agroindústria, fundamentou a necessidade de indicadores que possam mensurar o processo de inovação em cada uma das suas etapas além de possuir uma ligação com a estratégia da empresa.

Neste contexto, discussões sobre modelos e práticas de gestão da inovação aumentaram nos últimos anos, juntamente com o crescimento do desenvolvimento regional e global de produtos. A gestão da inovação tem papel fundamental para a competitividade das empresas no mercado global. Assim, como mencionado na introdução, a contribuição deste trabalho está na relação entre gestão da inovação e a inovação aberta, já que o objetivo é estudar o processo de gestão da inovação em multinacionais de três diferentes setores que praticam inovação aberta.



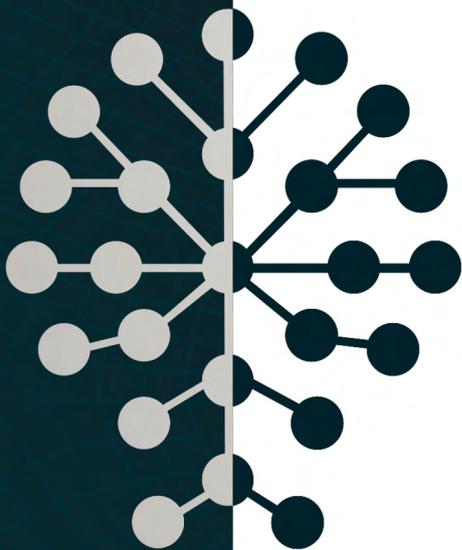
3. METODOLOGIA

A fim de atingir o objetivo deste trabalho, esta pesquisa tem abordagem qualitativa e segue um método exploratório, pois busca investigar possíveis relações entre a gestão da inovação em empresas do setor aeronáutico, de agronegócio e farmacêutico, bem como suas interações com a literatura.

A escolha dos setores e empresas foi baseada no fato das três empresas possuírem Inovação Aberta como parte do processo de gestão da inovação, além da experiência profissional dos autores. Para a coleta de informação, foram utilizados dados secundários tais como relatórios anuais das empresas, teses, artigos acadêmicos, sites oficiais das empresas contendo dados públicos, documentos públicos das empresas, assim como observação participante. Os dados foram coletados no período de agosto a novembro de 2020 e em duas fases, que serão descritas a seguir.

Na primeira fase, privilegiou-se a busca na literatura por conceitos e práticas de gestão da inovação, com o intuito de entender e ter capacidade de análise crítica acerca do assunto. O processo de gestão da inovação proposto por Tidd e Bressant (2015) foi selecionado para fundamentar essa pesquisa, com o intuito de comparar o modelo de gestão da inovação nas multinacionais e o modelo proposto pelos autores supracitados.

Na segunda fase de coleta de dados secundários, buscou-se trazer elementos, explicações e evidências que possibilitaram compreender como se dá o processo de gestão da inovação em empresas dos ramos aeronáutico, de agronegócio e farmacêutico. Ainda, buscou-se relacionar as informações encontradas sobre o processo de gestão da inovação em tais empresas com a teoria proposta por Tidd e Bressant (2015) escolhida na primeira fase.



É evidente que as informações referentes às três empresas foram obtidas por diferentes meios e arquivos de divulgação, já que cada uma tem a sua complexidade e a sua maneira de se reportar ao mercado. Para a empresa do setor aeronáutico e farmacêutico, foram utilizadas informações públicas e artigos disponíveis apenas da multinacional selecionada. Já para a empresa do setor de agronegócio, além das informações públicas da empresa em questão, também foram encontrados e apresentados artigos de outras multinacionais do mesmo setor, a fim de trazer uma comparação com outras empresas do mesmo setor.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

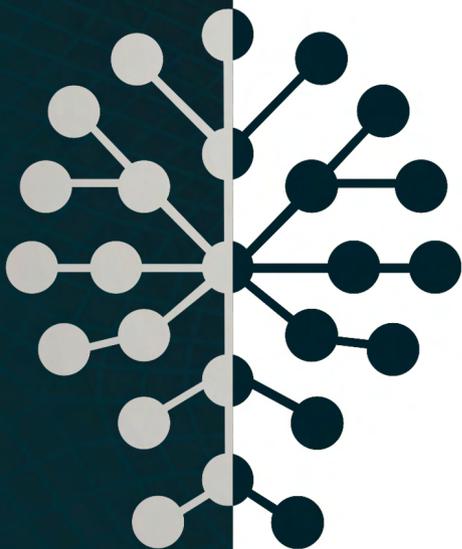
4.1 APRESENTAÇÃO DAS EMPRESAS

A seguir, descreve-se as três multinacionais em questão. Posteriormente, será realizada uma comparação entre elas, considerando o modelo de gestão da inovação proposto por Tidd e Bessant (2015).

4.1.1 Setor aeronáutico

A multinacional do setor aeronáutico é uma empresa brasileira, fundada em 1969, que produz aviões comerciais, executivos, agrícolas e militares. De acordo com o relatório anual da empresa de 2018, a companhia operou com mais de 18 mil colaboradores, entregou 181 aeronaves e faturou R\$ 18.721,6 milhões (EMBRAER, 2018).

A empresa aeronáutica considera o investimento em pesquisa, o desenvolvimento e a inovação como instrumento de diferenciação no mercado global. Dessa forma, a organização conta com uma sólida geração de conhecimento e soluções tecnológicas. Apenas em 2018, foram publicadas 93 novas patentes, 23 no Brasil e 70 no exterior.



Também foram investidos US\$ 313,8 milhões em estudos de desenvolvimento de produtos, melhorias tecnológicas, convênios, parcerias e pesquisas, o que representa 6% de seu faturamento. Vale ressaltar, também, que 44% do faturamento da empresa em 2018 vem de inovações implantadas nos últimos 5 anos (EMBRAER, 2018).

A companhia possui uma área dedicada ao desenvolvimento de negócios disruptivos, com equipes no Vale do Silício, Boston, Flórida e também no Brasil. Neste sentido, o fomento pela inovação aberta coloca a empresa em uma rede global de conhecimento que busca conexões com *startups* voltadas para tecnologias avançadas. O objetivo é criar parcerias mutuamente benéficas entre o ambiente interno e externo para buscar oportunidades de inovações e negócios estratégicos (EMBRAER, 2018).

4.1.2 Setor de agronegócio

O exemplo em questão do ramo do agronegócio possui origem europeia com filiais em mais de 150 países. No Brasil, possui filiais de produção e distribuição em todas as regiões. Como números macros, os investimentos voltados para a inovação visam melhorar a lucratividade e a eficiência energética, o que representa de 13% a 30% do EBITDA (*Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*)¹ da empresa, que possui cerca de 17 mil colaboradores globalmente, possuindo setores específicos para pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovações em industriais (YARA, 2018).

O agronegócio é o setor mais importante para a economia do Brasil. O setor é responsável por 23,5% do PIB nacional e emprega grande parte da mão de obra brasileira. Segundo dados do IBGE (2017), 1 em cada 3 trabalhadores brasileiros exerce atividade profissional atrelada ao agronegócio. A safra de grãos deve sair de 234,1

¹ Em português, LAJIDA: Lucro antes de juros, impostos depreciação e amortização.

milhões de toneladas na safra 2018/19 e a área plantada alcançou os 62,6 milhões de hectares (EMBRAPA, 2019).

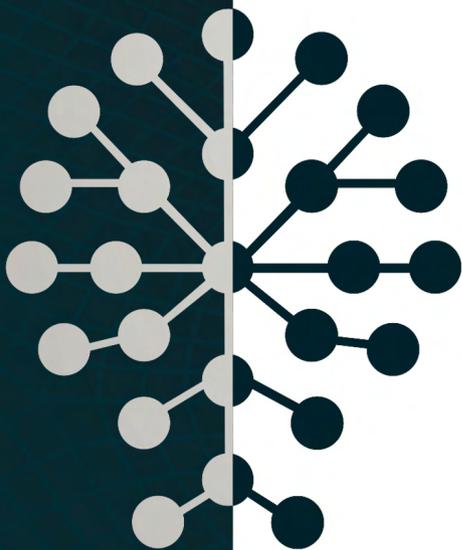
Além de aumento da área plantada, há grandes investimentos em processos de intensificação sustentável incluindo inovações como a produção de duas safras por ano em uma mesma área, recuperação de pastagens degradadas, sistemas agroflorestais e de plantio direto, fixação biológica de nitrogênio, florestas plantadas e tratamento de dejetos animais (EMBRAPA, 2019).

4.1.3 Setor farmacêutico

Referente à multinacional farmacêutica em questão, ela foi fundada por três irmãos no ano de 1886, na cidade de *New Brunswick*, estado de *New Jersey*, nos Estados Unidos. A ideia era criar a primeira fábrica no mundo a produzir uma compressa cirúrgica asséptica pronta para o uso, que reduziria a ameaça de infecção. A empresa empenha-se atualmente em todo o mundo na fabricação de produtos cirúrgico-hospitalares, dispositivos médicos, farmacêuticos e outros produtos destinados a manter a saúde e o bem-estar dos consumidores.

Atualmente, a empresa possui três divisões: médica, farmacêutica e divisão de bens de consumo, a qual essa pesquisa foi direcionada. A empresa iniciou suas atividades no Brasil em 1933, em São Paulo. À época, a companhia tinha como principal objetivo suprir o mercado brasileiro com produtos de uso hospitalar e doméstico, como algodão, gaze, esparadrapo, compressas cirúrgicas, entre outros. Com o passar dos anos, a empresa foi ganhando um DNA especialmente brasileiro que se refletiu em descobrir as necessidades deste mercado, trazendo inovação, investindo em infraestrutura e apostando nas particularidades do país.

No Brasil, a empresa possui em torno de cinco mil colaboradores; quatro escritórios regionais de vendas; três centros de distribuição; 910



mil m² de parque industrial, sendo 700 mil m² de área verde e 11 fábricas localizadas em São José dos Campos (SP) (JOHNSON & JOHNSON, 2020). No Brasil, encontra-se o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPD), em São José dos Campos (SP), o qual desenvolve novos produtos para o Brasil e para o mundo desde 1972. Estes novos produtos podem ser lançados nacionalmente ou exportados para outros países (JOHNSON & JOHNSON, 2020).

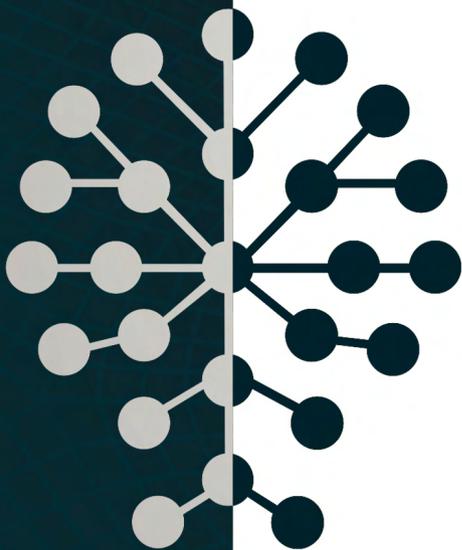
Há três anos consecutivos (2018-2020) a empresa está no *ranking* brasileiro das 100 corporações mais inovadoras, alcançando a sétima posição no ano de 2018 (*RANKING 100 OPEN STARTUPS E CORPS*, 2020).

4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.2.1 Gestão da inovação no setor aeronáutico

A empresa do setor aeronáutico considera o investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação um instrumento de diferenciação da organização em um mercado global concorrido, além de posicioná-la na vanguarda da indústria aeronáutica. Assim, uma boa gestão da inovação se faz necessária para assegurar a diferenciação, vantagem competitiva e o posicionamento da companhia (EMBRAER, 2018). Neste sentido, as empresas estudadas por Judice e Baeta (2005) estão parcialmente alinhadas, já que também se dedicam fortemente à pesquisa e desenvolvimento. O contraponto é que elas possuem baixa intensidade de inovação e propriedade intelectual, o que não é realidade para a empresa do setor aeronáutico em questão.

A hierarquia da empresa está desenhada estrategicamente a fim de assegurar uma melhor gestão no processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Na estrutura organizacional da empresa, há uma vice-presidência dedicada à estratégia, inovação e *digital*, a qual é responsável pela geração de conhecimento, soluções tecnológicas, fomento à inovação, dentre outras atribuições (EMBRAER, 2018).

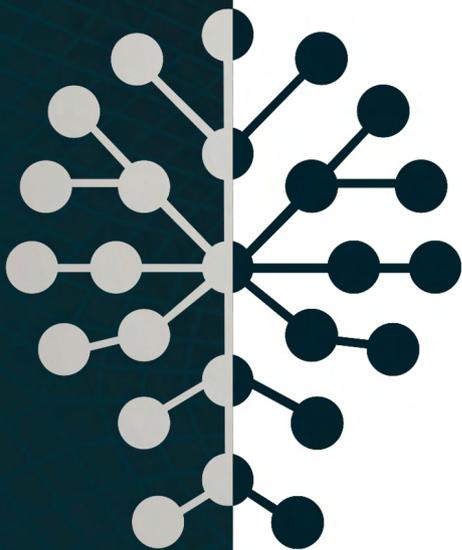


Como se viu anteriormente, de acordo com Tidd e Bressant (2015), o processo de gestão da inovação pode ser observado através de um processo comum a todas as empresas, o qual envolve 4 fases: a busca, a seleção, a implementação e a captura de valor por meio da inovação.

Busca: a busca pela inovação é disseminada pela vice-presidência de estratégia, inovação e *digital* a toda a empresa, através de iniciativas que estimulam a geração de ideias. O seminário de tecnologia e inovação é uma delas, que acontece anualmente e apresenta iniciativas dos colaboradores de diversas áreas e regiões do mundo. Outra iniciativa é o programa BOA IDEIA que, através das ideias dos colaboradores de melhorias nos processos em que eles estão inseridos, traz grandes melhorias de atividades cotidianas da empresa. O *GREENLIGHT* é outro estímulo baseado em propostas apresentadas voluntariamente pelos colaboradores. O programa disponibiliza tempo, mentoria e recursos com o objetivo de implementar a ideia até que sua viabilidade técnica e econômica, sejam comprovadas (EMBRAER, 2018).

Além dessas iniciativas, há uma área importante na empresa, que fica sob a vice-presidência da Engenharia, cuja principal função é analisar o cenário interno e externo à procura de oportunidades para mudanças e demandas futuras. É o que a empresa chama de P&D pré-competitivo. A área de inteligência de mercado também tem papel relevante nesse processo. Outra grande fonte de busca por oportunidades da empresa é a unidade do Vale do Silício, que pratica a inovação aberta através da busca por conexões com *startups* voltadas para tecnologias avançadas (EMBRAER, 2018).

Seleção: a fase de seleção é feita através de um funil de investimentos em projetos, que também está sob gestão da área de estratégia da empresa. Neste funil, as ideias e oportunidades que foram identificadas na fase de busca são consideradas. As áreas da empresa devem apresentar suas oportunidades de forma padronizada no processo, já com um plano de implementação considerando: tempo, execução, recursos e ganhos futuros.

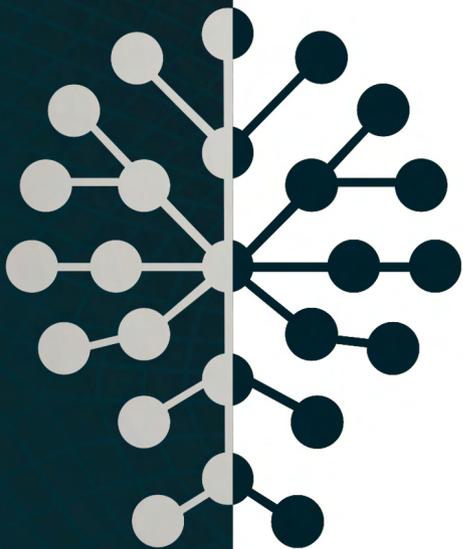


Assim, a área de estratégia, inovação e *digital*, juntamente com a alta liderança da empresa, priorizam e selecionam as ideias que vão ao encontro do plano estratégico e, ao mesmo tempo, estão de acordo com o orçamento total destinado à inovação. Um exemplo de seleção da inovação, segundo Silveira e Cabral (2007), é o Xingu, que levou em consideração as características procuradas pelo mercado na época: aviões de menor porte e com baixo gasto de combustível. Assim, através de grande aproveitamento de peças e programas de cooperação, o Xingu conseguiu relativo sucesso comercial, que consolidou o Brasil como produtor de aeronaves.

Implementação: a fase mais longa é a implementação, a qual exige grande planejamento, aquisição de conhecimento, testes e capacidades de resolução de problemas. É evidente que essa fase depende da complexidade da inovação a ser desenvolvida, podendo demorar meses ou anos. Na empresa em questão, como se trata de uma indústria de produto de complexo desenvolvimento e, ao mesmo tempo, a segurança é ponto crucial e deve ser garantida, o produto precisa ser muito bem desenvolvido, executado e testado nessa fase, antes de ser lançado ao mercado.

Essa característica é diferente de outros setores, por exemplo, que podem ter um processo de implementação mais acelerado e lançar o produto ao mercado ainda em fase de teste, pois o produto não é tão complexo ou não compromete a segurança do usuário. Para as inovações mais complexas voltadas à produto, a empresa em questão desenvolve um *Business Plan* detalhado, que necessita ser aprovado por toda a liderança da empresa, e acompanhado periodicamente em questão de fase de execução, recursos, próximos passos, dentre outros fatores importantes.

De acordo com Silveira e Cabral (2007), na fase de implementação da inovação algumas práticas são levadas em consideração na empresa: (i) utilização mútua das partes em todos os modelos de uma

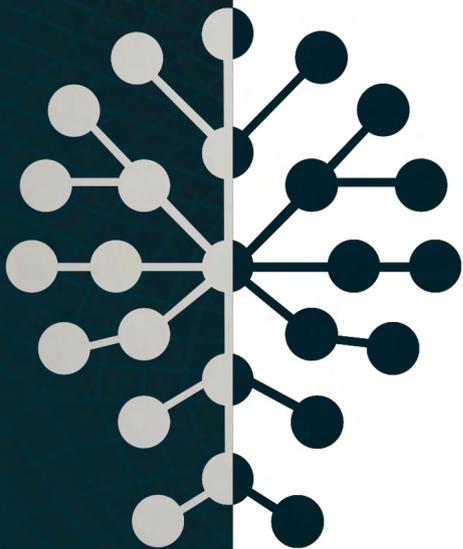


família; (ii) ciclos de desenvolvimento relativamente curtos, bem planejados e de baixo custo, como o do Lineage 1000, iniciado em meados de 2006 e com homologação no 1º. semestre de 2008; (iii) relacionamento próximo aos fornecedores e busca por parceiros globais, com foco em qualidade e eficiência; (iv) parcerias com instituições de pesquisa, como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), que visa não apenas a capacitação tecnológica, mas também envolve pesquisa e geração de conhecimento (SILVEIRA; CABRAL, 2007).

Bedaque Junior (2006) complementa que para a empresa aeronáutica produzir resultados concretos, são estabelecidas alianças estratégicas e parcerias com fornecedores, as quais são essenciais para a viabilização econômico-financeira e tecnológica do empreendimento e permitiram a execução dos projetos no *timing* exigido pelo mercado, garantindo a competitividade da empresa. Neste sentido, há a formação de equipes multidisciplinares e com especialidades diferentes, o que assegura a qualidade e divide a responsabilidade do desenvolvimento do produto.

Captura de valor: a fase de captura de valor é acompanhada desde a busca e seleção da inovação, em que é necessário ter um planejamento de ganho futuro com aquela iniciativa, seja em questão de ganhos financeiros ou em termos de sustentabilidade, aprendizado ou ganhos de processos. De acordo com Silveira e Cabral (2007), exemplos de desenvolvimento e inovação na empresa em questão foram as aeronaves agrícolas e militares, que contaram com a parceria de outras empresas. Apesar de o sucesso comercial ter sido relativamente pequeno, os projetos agregaram valor e novos conhecimentos, possibilitando alcançar um novo patamar seja industrial ou tecnológico.

Na fase de implementação, os ganhos também são reavaliados periodicamente, pois a demanda ou necessidade por aquele produto pode mudar a qualquer momento, bem como os gastos/recursos



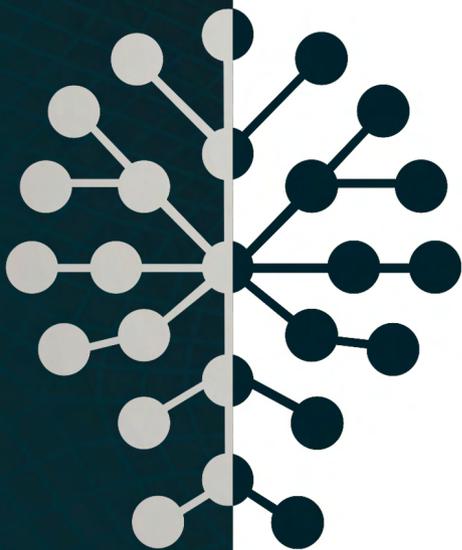
estimados para a execução também podem sofrer variação. Sendo assim, é importante para a empresa que, durante todo o processo de implementação, seja feito um acompanhamento detalhado do projeto para que a alta liderança tome as melhores decisões quanto a dar continuidade ao desenvolvimento do produto, intensificar ou interrompê-lo.

Por fim, quando o produto já foi desenvolvido e já está lançado no mercado, os responsáveis pelo programa juntamente com o setor financeiro continuam avaliando periodicamente o investimento e recalculando as cotas de amortização dos gastos do desenvolvimento na série, de acordo com o planejamento futuro de demanda/venda do produto. Ao mesmo tempo, o retorno para a empresa também é recalculado periodicamente a fim de avaliar se, de fato, aquele investimento rendeu bons frutos à empresa.

Portanto, o processo de gestão de inovação na empresa do setor aeronáutico caminha juntamente com o plano estratégico da organização e é conduzido pela vice-presidência de estratégia, inovação e *digital*, a qual tem participação constante em todas as fases do processo. As áreas de inteligência de mercado, engenharia, pesquisa e desenvolvimento, programas e o departamento financeiro também têm forte envolvimento no processo e são envolvidas de acordo com a necessidade do projeto. O processo de gestão da inovação “envolve habilidades e conhecimento de várias áreas da empresa e cuja dinâmica apropria-se da aprendizagem cumulativa e dá suporte ao processo de inovação” (BEDAQUE JUNIOR, 2006, p. 136).

4.2.2 Gestão da inovação no setor de agronegócio

Para o setor de agronegócio, também foi possível verificar a aplicação das fases do processo de gestão da inovação conforme Tidd e Bessant (2015). A identificação dos métodos, características e descritivos utilizados em cada estágio do processo de inovação foi

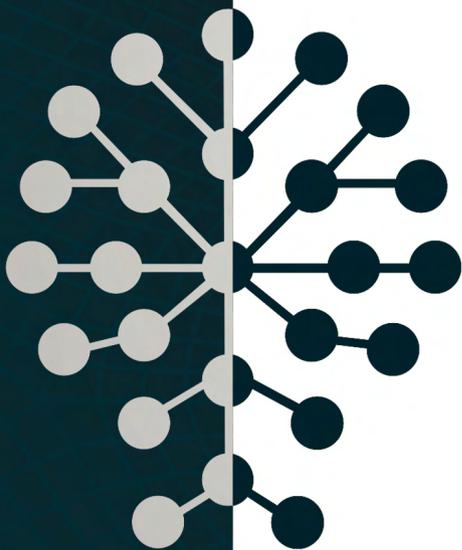


adquirida através dos relatórios da empresa, bem como a experiência profissional dos autores.

Além disso, também foram considerados dois artigos sobre a gestão da inovação em outras empresas do setor de agronegócio, nas quais também verificou-se a aderência com o processo de gestão da inovação proposto por Tidd e Bressant (2015). O primeiro foi o trabalho de Borsoi (2018), que propôs um estudo de caso em uma indústria de alimentos multinacional. A empresa referenciada despendeu de investimentos em inovação, com valores entre R\$ 177 milhões e R\$ 193,5 milhões por ano no período de 2014 a 2018. De acordo com as entrevistas realizadas no trabalho, identificou-se o modelo de gestão adotado e seus benefícios.

O segundo foi a pesquisa de Depieri (2019), que trabalhou com 3 empresas processadoras no setor de alimentos, com o objetivo de comparar os modelos de gestão empregados na inovação entre as companhias. Novamente, com base em entrevistas, identificou-se o modelo de gestão adotado, seus benefícios e o processo de gestão da inovação. As Empresas A e B possuem a prática de inovação como um objetivo secundário. Entretanto, a Empresa C possui estruturas organizacionais voltadas aos processos de inovações de produtos. Assim, as informações sobre a forma que essas empresas vivenciam a inovação e se adaptam a cada etapa do processo foram coletadas e comparadas com a gestão da inovação da empresa do setor de agronegócio base deste trabalho. A seguir, tem-se a síntese dos estágios do processo de inovação verificados na pesquisa:

Busca: A busca por ideias começa principalmente a partir das necessidades do consumidor e das estratégias de marca. Isso pode se dar através de pesquisas de campo, exposições agrícolas e dias de campo durante apresentação de produtos e serviços aos clientes. Em processos industriais são gerenciados através da vice-presidência global do Programa de Melhorias, os colaboradores participam de



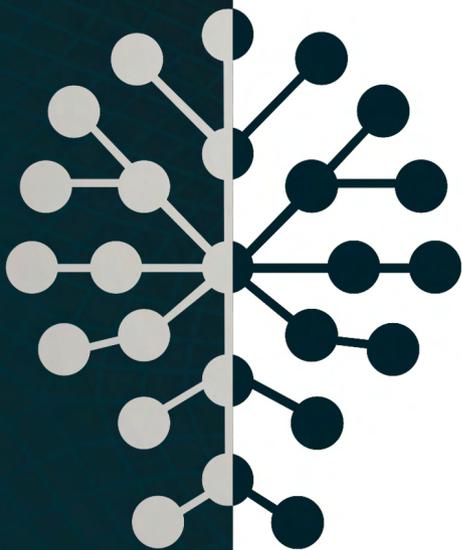
programas estruturados em busca de projetos de inovação através de seminários e *workshops*, visando a melhorias de processo produtivo, vantagem competitiva e agregação de valor (YARA, 2018).

De forma semelhante, para Borsoi (2018) e Depieri (2019), a busca por inovações também começa a partir das necessidades do consumidor, das estratégias de marca e categoria de produto, e da gestão de portfólios, entre tantos outros *inputs* (entradas) que configuram uma demanda. Assim, a necessidade dos clientes é colocada como fator-chave na busca e impulsão de inovações tecnológicas ou novas tecnologias.

Seleção: A seleção é realizada a partir do funil de inovação, em que são considerados o *business case* e análise de *payback* de cada oportunidade encontrada. Através de um *software* de gerenciamento é possível acompanhar a trajetória das ideias. Os *business case* são avaliados por áreas diversas, a fim de buscar oportunidades em demais setores da empresa. Nesta fase, o objetivo é gerenciar e medir os riscos de execução e buscar um alinhamento com a estratégia de marcas e categorias (YARA, 2018).

No estudo de Borsoi (2018) e de Depieri (2019), a inovação também é selecionada a partir de *business case*, análise de *payback* do projeto e viabilidade técnica de implantação da melhoria.

Implementação: Esta é a fase mais complexa, onde é elaborado um projeto de inovação para cada ideia selecionada, o qual envolve cinco etapas: i) aprovação da ideia e especificação do projeto; ii) aprovação de investimento/capital iii) realização de ações definidas como marcos do projeto; iv) lançamento do produto ou serviço; e, v) avaliação da captura de valor apontada em *business case*. O tempo de atravessamento das etapas depende diretamente da complexidade do projeto e da estruturação do *business case*. Como os autores dos projetos não necessariamente são parte do setor da empresa que será afetado, a comunicação e alinhamento entre áreas é fundamental para a evolução das etapas, a qual é realizada em plataforma interativa.

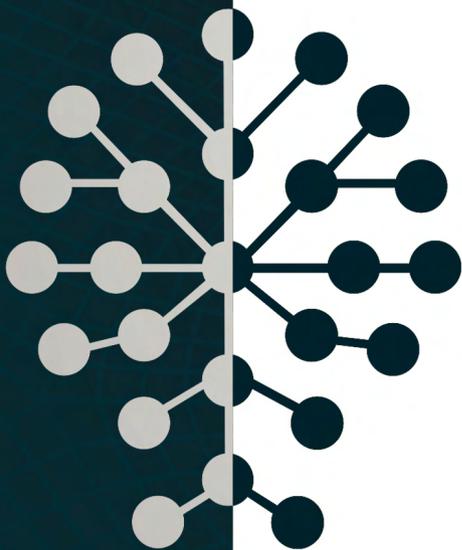


Além de recursos intelectuais próprios, há parcerias com universidades europeias para a implementação de projetos (YARA, 2018).

Na fase de implementação da pesquisa de Borsoi (2018), também são consideradas cinco etapas a cada ideia aprovada, porém algumas delas são diferentes das fases citadas anteriormente: i) aprovação da ideia e especificação do produto; ii) aprovação do produto; iii) aprovação de investimento/capital; iv) aprovação de lançamento; e v) avaliação de lançamento de projeto. Já no trabalho de Depieri (2019), não foram identificadas metodologias formais para a implementação dos projetos nas empresas A e B. Porém, na empresa C, que é a de maior porte, há um departamento específico para implementação dos projetos de inovação. Neste processo de desenvolvimento de novos produtos, a empresa utiliza formalmente a metodologia do *Lean Innovation*. O modelo de inovação busca viabilizar o produto e testá-lo rapidamente por meio de simulações.

Captura de valor: A captura de valor é acompanhada desde a fase de busca e seleção, através da avaliação dos valores e indicadores de retorno, que são mensurados a partir dos investimentos aprovados no *business case*. Sendo assim, os valores retorno e investimentos são reavaliados durante a evolução do projeto até o lançamento do produto ou serviço. Após o lançamento os valores de *payback* e indicadores financeiros do projeto são acompanhados até o fim de seu ciclo. Além disso, outra maneira de mensurar a captura de valor é a adesão da empresa à Lei do Bem, realizando a concessão de incentivos fiscais à empresa (YARA, 2018).

Para Borsoi (2018), uma forma de mensurar a captura de valor é através da avaliação dos valores de retorno dos investimentos para os produtos inovadores. A partir de entrevistas, a empresa relata que possui meta de 3% do faturamento total da empresa. Depieri (2019) demonstra o número de patentes criadas no setor, o que pode ser um indicador importante de geração de conhecimento e valor agregado ao negócio.



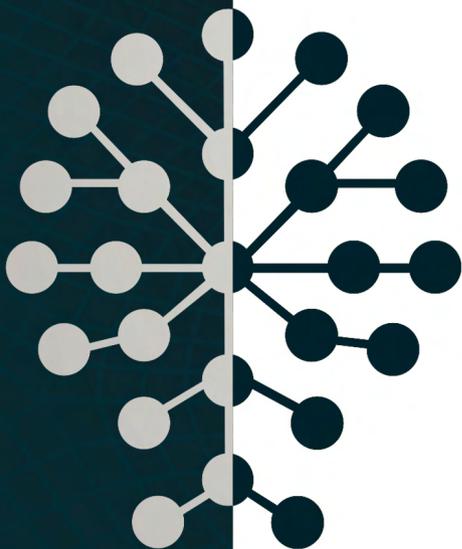
4.2.3 Gestão da inovação no setor farmacêutico

A empresa farmacêutica em questão é um dos exemplos em que o investimento em P&D foi feito não somente na matriz como também em centros de P&D da América do Sul, Europa e também Ásia. Neste caso, a empresa tem matriz nos Estados Unidos e o Brasil conta com um dos centros de pesquisa da multinacional farmacêutica existentes no mundo. Neste sentido, a estratégia da empresa difere da empresa estudada por Rodrigues, Heringer e França (2010), a qual adota um modelo de inovação centralizado na matriz e, posteriormente, distribuídos para as filiais, que se tornam dependentes e pouco inovadoras.

A inovação é uma das características mais fortes da empresa. Segundo relatório anual da empresa de 2019, o investimento em P&D mundial foi superior a 11 bilhões de dólares relacionados aos setores farmacêuticos, bens de consumo e dispositivos médicos (JOHNSON & JOHNSON, 2020). Em relatório sobre acelerar a inovação no mundo todo, a empresa afirma que está à procura de ideias transformacionais que se alinham com prioridades na frente farmacêutica, saúde do consumidor e dispositivos médicos, bem como inovações que venham a convergir entre esses setores (JOHNSON & JOHNSON, 2020).

No que se refere ao modelo de gestão da inovação descrito por Tidd e Bressant (2015), segue nos próximos parágrafos o descritivo das quatro fases correlacionadas na empresa farmacêutica em questão:

Busca: Nesta fase, pode-se observar uma busca reativa pela inovação (por uma necessidade de mercado e/ou para um diferente posicionamento frente à concorrência), assim como uma busca pró-ativa, criando-se uma necessidade ainda não explorada pelo mercado atual. Um exemplo recente (2020) de inovação de produtos lançados para o posicionamento frente aos concorrentes, na área de bens de consumo, foram linhas de produtos de cosméticos com composições

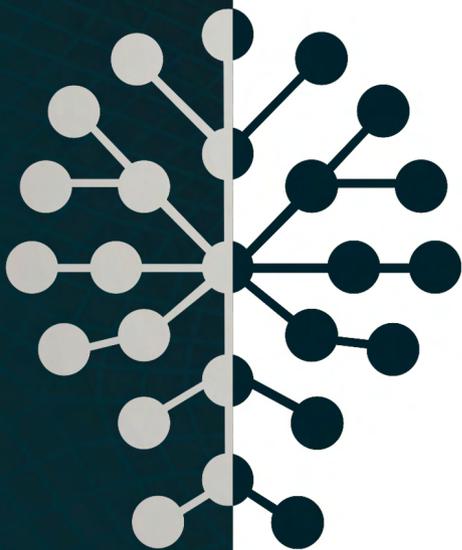


(ingredientes químicos) e embalagens mais sustentáveis (ex: materiais e ingredientes biodegradáveis e/ou de origem natural). Este é um exemplo relevante, visto o aumento da inovação relacionada à sustentabilidade nos últimos anos, como relatado por Barbieri *et al.* (2010), a respeito da importância de a empresa inovar considerando as três dimensões da sustentabilidade – social, ambiental e econômica.

Em relação à busca pró-ativa pela inovação, um exemplo foi o lançamento do primeiro absorvente higiênico descartável, em 1934, quando a menstruação era um assunto delicado. Produto revolucionário num mercado que ainda usava toalhinhas de pano, ele exigiu uma nova forma de comunicação, que ajudasse a mudar um hábito. É importante evidenciar que a inovação para a empresa farmacêutica em questão, não está estritamente ligada a produtos, mas também processos (incluindo processos internos que podem viabilizar futuras inovações). A fase de busca também está ativa no departamento de Inovação Aberta, o qual lança desafios recorrentes para o ecossistema externo de inovação propor soluções (exemplo relação *startup*-indústria, universidade-indústria).

A empresa atualmente aplica a co-criação através da Inovação Aberta, e torna-se cada vez mais comum a parceria com outros tipos de empresas e fornecedores para a busca de tecnologias específicas. Atualmente, a empresa conta com 13 modelos de incubadoras internas em todo o mundo (JLABS), os quais fazem parceria com mais de 600 empresas (JOHNSON & JOHNSON, 2020).

A relação universidade-indústria também é bastante observada na fase de busca e um exemplo é o Projeto Embaixadores, que foi lançado em 2013, com o objetivo de ampliar a presença da empresa na área universitária. Nesse projeto, a empresa mantém parcerias com grandes universidades brasileiras (ex: USP, UNESP, UNIFEI) e transforma seus funcionários em embaixadores da empresa, compartilhando experiência e conhecimento com alunos em busca de novos desafios. Os alunos desenvolvem soluções para projetos reais, ao longo de um

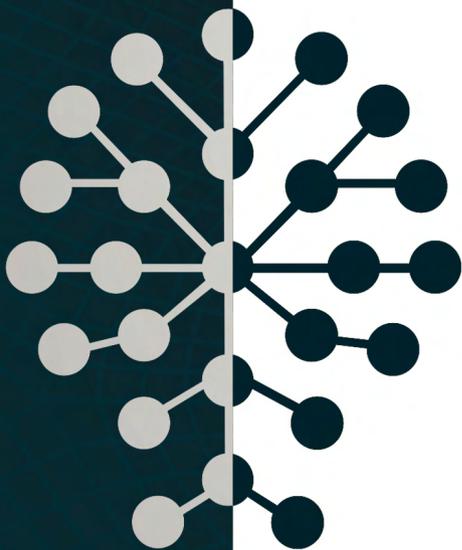


semestre do ano letivo (JOHNSON & JOHNSON, 2020). Na Universidade UNIFEI, o projeto Semestral tornou-se uma disciplina eletiva, inspirada no *European Project Semester* (EPS) (UNIFEI, 2018).

Seleção: Alguns dos critérios considerados para a seleção de ideias são viabilidade técnica e econômica, interesse do mercado em questão e relevância estratégica. Esta fase normalmente inclui a interface entre diferentes *stakeholders* da empresa. A tomada de decisão para os próximos projetos de lançamentos de novos produtos pode contar com diferentes áreas estratégicas da companhia, incluindo o departamento de P&D (esta fase pode-se classificar como o *'Define'* no processo de P&D). A fase de *Define* revisa os conceitos para o produto a ser lançado, assim como executa os estudos de viabilidade. Torna-se relevante considerar a *expertise* técnica, a participação de *experts* de *marketing*, financeiro, assim como o time de operações para pontuar viabilidade técnica de implementação nas linhas de produção.

Os processos de aquisições também fazem parte da fase de seleção. O departamento jurídico possui um grande papel no que se refere ao processo de fusões e aquisições. Karim e Mitchell (2004), que estudaram a empresa farmacêutica em questão, destacam que as aquisições prospectam a inovação, assim como mantem a posição da empresa no mercado em questão (KARIM E MITCHELL, 2004). Vale ressaltar que através do processo de aquisições, a empresa também pode incorporar modelos de negócio da empresa adquirida e buscar por melhorias em seus processos internos, gerando agilidade também no lançamento de novos produtos ao mercado.

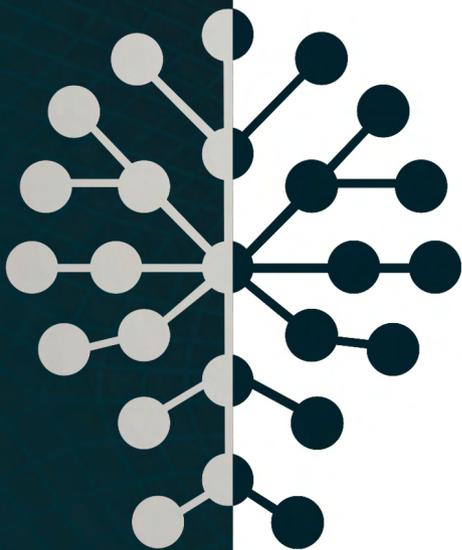
Implementação: A fase da Implementação também não está estritamente sob responsabilidade do departamento de P&D. Os demais *stakeholders* internos (ex: *Supply Chain*, Manufatura, Comercial) possuem seus papéis bem desenhados, garantindo a robustez do processo. No que se refere ao departamento de P&D, cinco fases são seguidas ao longo do ciclo de vida de um novo produto. São elas: *Define*,



Design, Scale Up, Launch e Post-Launch. A fase de *Define* foi explorada no processo de seleção. A fase de *Design* está relacionada principalmente ao desenvolvimento de novas formulações, seleção dos ingredientes a serem utilizados, definição das especificações do produto (neste caso, estamos exemplificando produtos de bens de consumo). A fase de *Scale-up* inclui majoritariamente a execução de lotes em maior escala, como por exemplo lotes em planta piloto, e posteriormente em escala industrial. A fase de *Launch* (lançamento) inclui também as campanhas publicitárias, e um grande envolvimento dos times de vendas e marketing. A fase de pós *launch* será abordada na Captura de Valor.

Baseado no trabalho de Karim e Michel (2004), pode-se também relacionar a fase de implementação à prospecção de aquisições e fusões. No trabalho destes autores, a empresa farmacêutica em questão foi considerada no estudo, identificando-se a evolução de 87 linhas de produtos e 88 unidades de negócio da empresa de 1975 a 1997. O estudo destaca a dupla importância das aquisições e desenvolvimento interno como fontes de valor e inovação para uma empresa. Dos 88 setores de negócio estudados, 54 foram originários de aquisições. No relatório anual da empresa em 2019, o presidente da empresa também relata a importância de buscar por novas aquisições e fusões que tragam um valor significativo a longo prazo para os *shareholders* e *stakeholders*. As fusões e aquisições são responsáveis por 40% do crescimento operacional dos últimos cinco anos. Em 2019, 13 aquisições foram finalizadas pela empresa.

Captura de Valor: A captura de valor pode ocorrer durante todas as fases. Não apenas ao ganho financeiro refletido em indicadores padrões de vendas, mas também como captura de conhecimento e otimização de processos. O termo CIP (*Capital Improvement Program*) é bastante utilizado, e estimativas de custo de projeto precisas e confiáveis são fundamentais para o sucesso de programas de melhoria de capital (CIP) (GEBEREMARIAM, 2018).



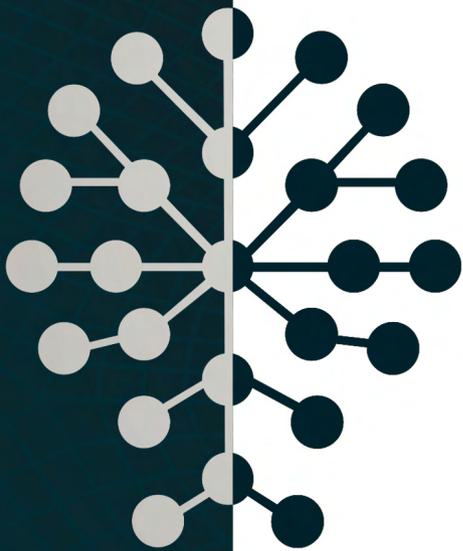
Programas de incentivos fiscais, como a Lei do Bem, são atualmente também aplicáveis a este setor. Esta fase também é de observação – o *post launch* torna-se tão importante quanto todas as outras fases. Para o setor farmacêutico, aqui inclui-se a farmacovigilância/cosmetovigilância que irá atentar-se ao comportamento do produto e possíveis melhorias de produtos.

Em relação à criação de valor, Karim e Mitchell (2004) ressaltaram em seu estudo que organizações constantemente redefinem seus valores e limites com relação ao ambiente externo. Neste processo, a criação de valor está relacionada com a sinergia entre diferentes linhas de produtos, por exemplo, compartilhando recursos e encontrando oportunidades para melhorá-las ou desenvolvendo novas linhas. Ressalta-se que o fator implícito que direciona a criação de valor é a familiaridade com as próprias rotinas e recursos da empresa.

Confirma-se que empresas devem ser capazes de utilizar as suas rotinas internas (as quais os recursos internos já estão familiarizados) para criar valor através das reconfigurações, tendo-se cautela para não desorientar estas rotinas (KARIM E MITCHELL, 2004).

4.3 ANÁLISE COMPARATIVA DA GESTÃO DA INOVAÇÃO EM DIFERENTES SETORES

Em relação ao modelo ilustrado por Tidd e Bessant (2015), o qual destaca os pontos fundamentais do gerenciamento da inovação, esboça-se a seguir (Quadro 2) um comparativo com o modelo de gestão de Inovação atualmente aplicado nas três diferentes empresas estudadas neste artigo.



Quadro 2 – Comparativo entre as empresas selecionadas e o modelo ilustrado por Tidd e Bressant (2015)

Setor	Busca	Seleção	Implementação	Captura de valor
Empresa do Setor aeronáutico	Iniciativas disseminadas pela vice-presidência de estratégia. Envolvimento de toda a empresa, principalmente da área de inteligência de mercado e engenharia. Realização de diversos projetos de incentivo.	Funil de investimentos em projetos: seleção daquelas oportunidades que vão ao encontro do planejamento estratégico da empresa. Participação da alta liderança.	Fase mais longa do processo, em que há a realização do Business Plan. Como o produto é complexo, há a exigência de testes de segurança antes do lançamento.	Acompanhado desde a fase de seleção. Reavaliada durante todo o processo de Implementação. Cálculo do valor das cotas de amortização de acordo com o planejamento futuro de vendas. O ROI também é periodicamente calculado.
Empresa do Setor Agro-negócio	Busca pelas necessidades do consumidor, estratégias de marca, gestão de portfólios, programas de sugestões e projetos para melhoria de processos.	Seleção de projetos, com estágios de avaliação. Execução do business case. Verificação do payback e necessidade de recursos. Aderência ao plano estratégico da organização.	Monitoramento através de marcos determinados no business case. Nesse momento diversos departamentos podem ser envolvidos, portando atuando de forma descentralizada.	Acompanhamento durante todo o processo, após o projeto implementado ou em implementação, ocorre a verificação dos valores capturados. Análise da aderência ao business case. Prospecção para enquadramento em programas de incentivos fiscais como Lei do Bem.
Empresa do Setor Farmacêutico	A busca pela inovação estabelece-se de maneira interna e externa (departamento de 'Inovação Externa', nome usado para a Inovação Aberta). A cultura organizacional estimula a Inovação em diversos setores (não somente restrito ao P&D), e globalmente (não intrínseca à matriz).	Análise da viabilidade técnica e econômica, interesse do mercado e relevância estratégica. Desafio de estabelecer a estratégia a ser seguida, principalmente na Inovação Externa, em que o parceiro em questão (ex.: startup) terá maior autonomia para execução.	Participação de diversos setores. O 'como' se torna ainda mais relevante que 'o que'. Stakeholders internos: Equipes de Supply Chain e Manufatura definem junto ao P&D as etapas de execução. Stakeholders externos: startups, fornecedores, universidades. Evidência para aquisições e Inovação Aberta.	A captura de valor pode ocorrer durante todas as fases. Além de indicadores de vendas normalmente já estabelecidos na fase de seleção, destaca-se também o CIP (Capital Improvement Program). Programas de incentivos fiscais como a Lei do Bem são atualmente também aplicáveis a este setor.

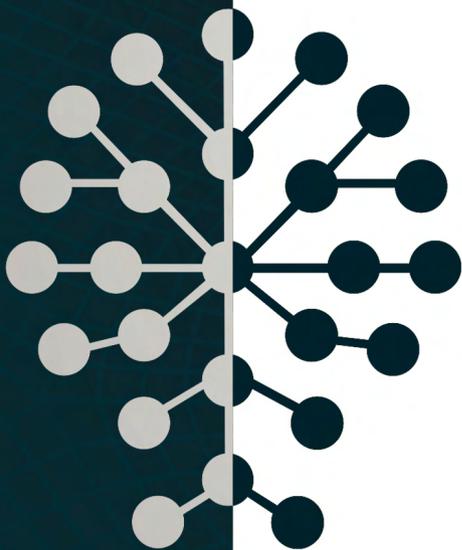
Fonte: Os autores (2020).

Quanto à fase de busca da inovação, há um departamento de estratégia na empresa do setor aeronáutico com a função de incentivar a busca por novas oportunidades em toda a empresa. De forma semelhante, a busca por inovação na indústria farmacêutica também é estimulada em diversos departamentos e de forma global, não se restringindo apenas ao departamento de P&D e à matriz. Nas duas empresas há a valorização da inovação desde a alta administração da empresa.

Na empresa aeronáutica, a disseminação da cultura de inovação começa no departamento de estratégia justamente por buscar oportunidades que estejam coerentes com o planejamento estratégico da empresa. Da mesma forma acontece na empresa de agronegócio, que busca por inovação atrelada às estratégias de marca, necessidades do consumidor e gestão de portfólios. Na empresa aeronáutica e de agronegócio, a inovação é selecionada a partir das oportunidades mapeadas, já no setor farmacêutico, isso ocorre também por meio de aquisições.

A fase de seleção também está alinhada com o plano estratégico para as três empresas estudadas. Esse alinhamento também é encontrado no trabalho de Santos (2016), o qual sinaliza um modelo de gestão da inovação que tenha ligação com a estratégia da empresa e pilares na governança corporativa. Tanto na empresa de agronegócio quanto na aeronáutica, a seleção da inovação é centralizada em um departamento que avalia o tempo estimado para executar a inovação, os recursos disponíveis, os ganhos futuros, e a aderência à estratégia adotada pela organização para atingir seus objetivos futuros. A indústria farmacêutica, além de considerar a relevância estratégica e o interesse do mercado para selecionar as oportunidades, também avalia a viabilidade técnica.

Na companhia de agronegócio e farmacêutica, diversas áreas da empresa estão envolvidas no processo de implementação da inovação.



Por outro lado, na aeronáutica, apesar de também ter o envolvimento de outros departamentos, a área da engenharia apresenta maior participação nessa etapa. A fase de implementação na indústria aeronáutica exige grande planejamento, aquisição de conhecimento, testes e capacidades de resolução de problemas. De forma semelhante, na indústria do agronegócio cada etapa do projeto é monitorada com base no planejamento realizado no *business case*. Outra semelhança encontrada foi entre a empresa aeronáutica e farmacêutica, que buscam por parceiros externos na fase de implementação e afinam o relacionamento com seus fornecedores, com o propósito de ter a melhor execução possível para a oportunidade selecionada.

Por fim, a fase de captura de valor, em todas as três empresas, é acompanhada durante todo o processo de gestão da inovação. A avaliação financeira dos projetos é considerada importante nas três empresas, a fim de mensurar o ganho real já concretizado e também o ganho futuro do projeto. Para as multinacionais de agronegócio e farmacêutico, programas de incentivo fiscais como Lei do bem, são aplicáveis. Uma particularidade da companhia aeronáutica é o cálculo de cota de amortização, com base na expectativa futura de venda do produto. Indicadores financeiros como ROI e *payback* também são aplicados nas três empresas.

Neste contexto, constata-se que o modelo de gestão da inovação proposto por Tidd e Bessant (2015) pode ser aplicado nas três empresas estudadas. Porém, há a oportunidade de adaptação do modelo quanto à fase de captura de valor, que, nas três empresas estudadas, não ocorre apenas ao final, mas é acompanhada durante todo o processo de gestão da inovação. O modelo adaptado sugerido encontra-se na Figura 2.

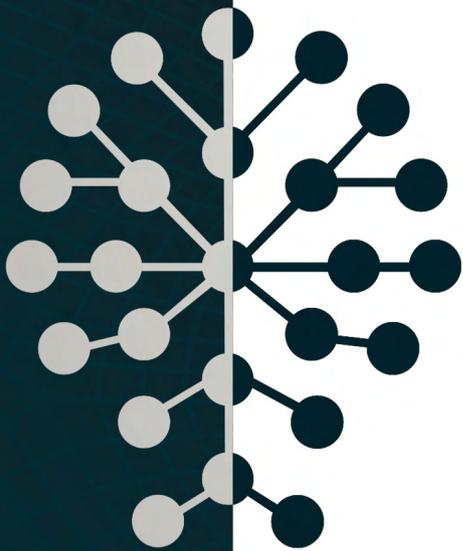
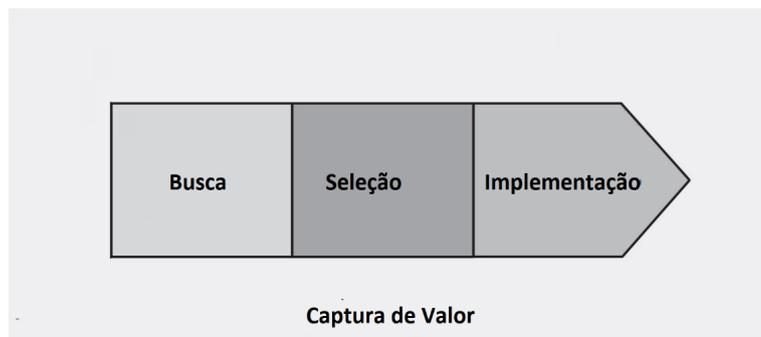


Figura 2 – Modelo do processo de gestão da inovação adaptado



Fonte: Adaptado de Tidd e Bessant (2015).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho pretendeu investigar o processo de gestão da inovação em empresas do setor aeronáutico, de agronegócio e farmacêutico que praticam a inovação aberta, além de levantar suas particularidades. Ainda, estabeleceu-se a relação entre o processo de gestão da inovação das empresas em questão com as fases propostas por Tidd e Bessant (2015).

Constatou-se que, de modo geral, as multinacionais estudadas neste trabalho podem se enquadrar no modelo de gestão da inovação proposto por Tidd e Bessant (2015). Dessa forma, este trabalho reúne a teoria e a prática do processo de gestão da inovação e mostra que a proposta teórica tem seus fundamentos, já que funciona em três setores de empresas diferentes.

Entretanto, notou-se que a fase de captura de valor nas três empresas estudadas é mensurada durante todo o processo de gestão

da inovação, e não apenas na fase final. Assim, o trabalho sugere uma adaptação no modelo de gestão da inovação em que a captura de valor engloba todo o processo.

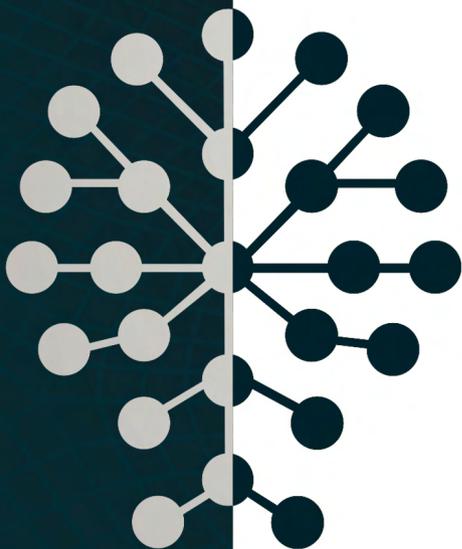
Como contribuição deste trabalho, acredita-se que o mesmo pode servir de subsídio para profissionais que estão à frente da gestão da inovação, a fim de entender as etapas do processo e ter em mãos um caminho que pode ser seguido e que se enquadra em três ramos diferentes de empresas. Vale lembrar que gerenciar a inovação de forma eficiente coloca a empresa em situação de vantagem competitiva e a leva a um caminho promissor e de sucesso. Além disso, este trabalho também contribui para a literatura, a fim de validar que a teoria proposta tem aplicação prática, porém apresenta oportunidade de adaptação.

Contudo, a escolha de apenas três empresas de setores diferentes encontra-se como limitação desta pesquisa, visto que outras empresas/setores podem se comportar de maneira diferente. Dessa forma, a generalização não pode ser considerada. Outra limitação da pesquisa é a utilização de dados secundários e não padronizados para os três setores em questão.

Assim, como trabalhos futuros propõe-se ampliar e aprofundar o escopo dessa pesquisa, através da abordagem do tema em mais multinacionais de diferentes setores e da coleta padronizada de dados primários, mais precisos e específicos para responder às questões de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. **Práticas de inovações tecnológicas em sistemas agroindustriais como forma de competitividade**. Orientador: Msc. Alexandre A. Monteiro. 2013. 45 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em MBA em Gestão do Agronegócio) - Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2019.



BARAÑANO, A. M. Gestão da Inovação Tecnológica: estudo de cinco PMEs portuguesas. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 57-96, 2005.

BARBIERI, J. C. *et al.* Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de administração de empresas - RAE**. São Paulo, v. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.

BARRICHELLO, A.; HUERTAS, M. K. Z. They know what the customer wants! Proposal and validation of a scale to evaluate the sales force integration into the product development process. **Revista Brasileira de Marketing - RE-Mark**, v. 18, n. 1, p. 86-101, 2019.

BEDAQUE JUNIOR, A. **Alianças Estratégicas e Inovação de Valor**: Estudo de Caso dos Jatos Regionais 170/190 da Embraer. 2006. 151 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Administração, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2006.

BORGES, C. B.; SANTOS, V. J. B.; GALINA, S. V. R. Resultado da inovação em multinacionais estrangeiras – análise de patentes nos BRICs. **Revista FACEF Pesquisa Desenvolvimento e Gestão**, v. 13, n.1, 2010.

BORSOI, A. **Estratégias para a gestão da inovação**: estudo de caso em uma agroindústria brasileira de grande porte do setor de alimentos. 2018. Dissertação (Mestrado) - Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2018.

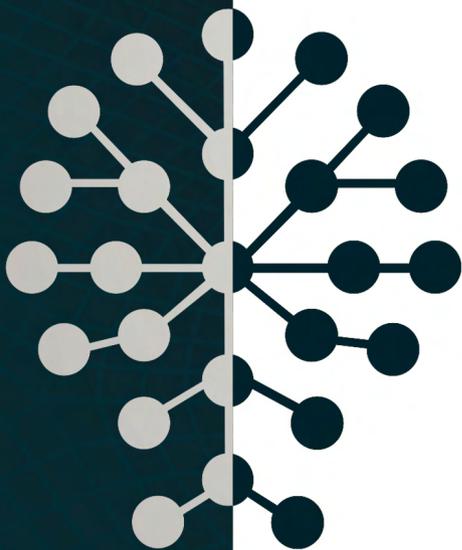
DEPIERI, H. A. **Gestão das inovações tecnológicas na agroindústria do amendoim do estado de São Paulo**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

EMBRAER. **Relatório anual 2018**. São José dos Campos, 2018. Disponível em: <https://ri.embraer.com.br/show.aspx?idCanal=FQxR65+1OmnFsUzhIziJ-FQ=>. Acesso em: 02 nov. 2020.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2019. **Indicadores agrícolas**, v.10, n. 73, 2019. Disponível em: www.embrapa.br. Acesso em: 15 mar. 2021.

FELDMANN, P. R.; *et al.* The relationship between innovation and global competitiveness: The mediating role of management practices evaluated by structural equation modeling. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 21, p. 195-212, 2019.

GAVIRA, M. O. *et al.* Gestão da inovação tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 8, n. 1, p. 77-107, 2007.



GAVIRA, M. O. **Gestão da inovação em subsidiárias de multinacionais do setor eletroeletrônico instaladas no Brasil**. 2008. 260 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/287794>. Acesso em: 02 nov. 2020.

GEBEREMARIAM, T. K. Deterministic and Probabilistic Engineering Cost Estimating Approaches for Complex Urban Drainage Infrastructure Capital Improvement (CIP) Programs. **Preprints**, 2018, 2018110259. DOI: 10.20944/preprints201811.0259.v1.

GHEMAWAT, P. Competition and Business Strategy in Historical Perspective. **Business History Review**, [S.L.], v. 76, n. 1, p. 37-74, 2002. Cambridge University Press (CUP). DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/4127751>.

GRILICHES, Z. R&D and productivity: measurement issues and econometric results. **Science**, v. 237, n. 4810, p. 31-35, 1987.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultado dos Dados Definitivos Censo – 2017**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidade@>. Acesso em: 15 mar. 2021.

JOHNSON & JOHNSON. **Relatório anual 2020**. São José dos Campos, 2020. Disponível em: <https://www.jnjbrasil.com.br/institucionaljohnsonjohnsonbrasil>. Acesso em: 31 out. 2020.

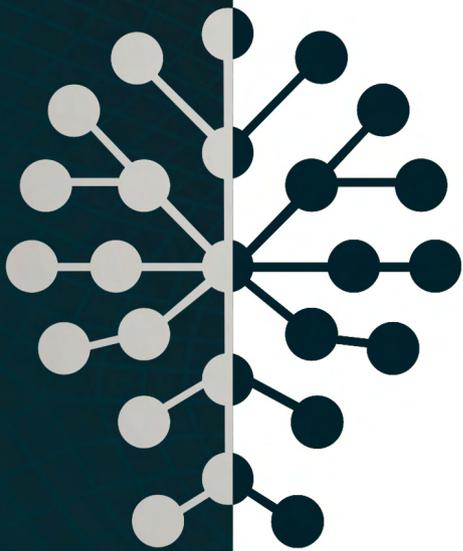
JUDICE, V. M. M.; BAETA, A. M. C. Modelo empresarial, gestão de inovação e investimentos de venture capital em empresas de biotecnologia no Brasil. **Revista de administração contemporânea**, v. 9, n. 1, p. 171-191, 2005.

KARIM, S.; MITCHELL, W. Innovation through Acquisition and Internal Development: a quarter-century of boundary evolution at Johnson & Johnson. **Long Range Planning**, v. 37, n. 6, p. 525-547, 2004.

LIMA, A. S. **Avaliação do processo de inovação tecnológica nas agroindústrias alimentícias do Estado do Paraná**. Orientador: Carlos Loch. 2004. 177 f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - Centro Tecnológico Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

RODRIGUES, L. C.; HERINGER, B. H. F.; FRANÇA, A. L. Padrões de inovação em multinacional de base tecnológica. **INMR - Innovation & Management Review**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 94-119, 2010.

SANTOS, D. F. L.; SILVA, J. A. A governança corporativa como instrumento de apoio à gestão da inovação na agroindústria. **Revista Brasileira de administração científica**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 189-204, 2016.



SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SILVEIRA, L. A. G.; CABRAL, A. S. Evolução dos modelos de inovação: o caso da Embraer. *In*: Encontro de iniciação científica e pós-graduação do ITA, 2007, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2007.

STEFANOVITZ, J. P.; NAGANO, M. S. Gestão da inovação de produto: proposição de um modelo integrado. **Production**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 462-476, 2014.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation**: integrating technological, managerial organizational change. 2ed. New York: McGraw-Hill, 2001.

TIDD, J., BESSANT, J. **Gestão da Inovação**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

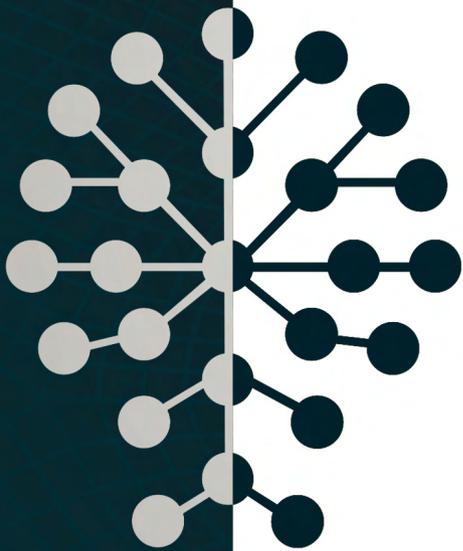
TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

Top 100 startups and corporations. **Open Startups**. 2020. Disponível em: <https://www.openstartups.net/site/ranking/rankings-corps.html>. Acesso em: 21 nov. 2020.

UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá. **Alunos da Unifei se destacam em projeto desenvolvido na Johnson & Johnson**, 2018. Disponível em: <https://unifei.edu.br/blog/alunos-da-unifei-se-destacam-em-projeto-desenvolvido-na-johnson-johnson>. Acesso em: 31 ago. 2020.

VILHA, A. M.; QUADROS, R. Gestão da inovação sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável: lições das estratégias e práticas na indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 3, p. 28-52, 2012.

YARA. **Relatório anual 2018**. Oslo Norway: 2018. Disponível em: <https://www.yara.com/siteassets/investors/057-reports-and-presentations/annual-reports/2018/yara-annual-report-2018-web.pdf/>. Acesso em: 02 nov. 2020.



2

Fabio Theodorovitz
Jéssica Fernandes de Paula
Viviane Aparecida de Moura
Eduardo Antonelli
Maráisa Gonçalves

GESTÃO DA INOVAÇÃO E EVOLUÇÃO
DA ENGENHARIA DE MATERIAIS:
o que fazem as empresas mais
inovadoras do segmento

RESUMO:

A inovação é um dos principais pilares do crescimento e sucesso das organizações. Diante de um cenário tão competitivo, onde os clientes rapidamente podem encontrar novos produtos, as organizações precisam reinventar seus negócios na mesma velocidade para gerir seu crescimento econômico e expandir seu mercado. Realizar a gestão da inovação de seus negócios pode garantir às organizações estabilidade financeira e resistência às variações de mercado, aumentando sua longevidade e fazendo com que tenham vantagens competitivas em relação aos concorrentes. O objetivo é realizar a análise da gestão da inovação referente ao desenvolvimento de novos materiais, realizando a comparação de dados de empresas de um mesmo segmento a modelos teóricos. Para isso consideramos as cinco empresas mais inovadoras listadas no prêmio Valor e Inovação nos anos de 2018, 2019 e 2020 nos setores químico e petroquímico e verificamos a aderência delas à área de materiais, realizando pesquisas de natureza exploratória e descritiva e de abordagem qualitativa, através de questões pontuais que são determinantes em processos de gestão da inovação. As fontes de buscas foram realizadas através dos sites das empresas e relatórios emitidos anualmente. Os resultados indicam que as empresas mais inovadoras possuem processos de inovação baseados em inovação aberta e as tendências globais e responsabilidade ambiental fazem parte da estratégia no desenvolvimento de novos produtos. São empresas que estimulam a inovação e possuem centros de P&D dedicados ao redor do mundo. Esse trabalho contribui para a identificação das melhores práticas de gestão da inovação empregadas pelas grandes empresas.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão da inovação; inovação; engenharia de materiais; química; indústria; empresas.

ABSTRACT:

Innovation is one of the main pillars of the growth and success of organizations. Faced with such a competitive scenario, where customers can quickly find new products, organizations need to reinvent their business at the same speed to manage their economic growth and expand their market. Managing the innovation of your business can guarantee organizations financial stability and resistance to market variations, increasing their longevity and making them have competitive advantages in relation to competitors. The objective of this work was based on carrying out the analysis of innovation management regarding the development of new materials, performing the comparison of data from companies in the same segment to theoretical models. For this, we consider the five most innovative companies listed in the 'Valor e Inovação Award' in the years 2018, 2019 and 2020 in the chemical and petrochemical sectors and we verify their adherence to the materials area, conducting exploratory and descriptive researches and with a qualitative approach, through specific issues that are determinant in innovation management processes. Search sources were conducted through the companies' websites and reports issued annually. The results indicate that the most innovative companies have innovation processes based on open innovation and global trends and environmental responsibility are part of the strategy in the development of new products. These are companies that stimulate innovation and have dedicated R&D centers around the world. This work contributes to the identification of the best innovation management practices employed by large companies.

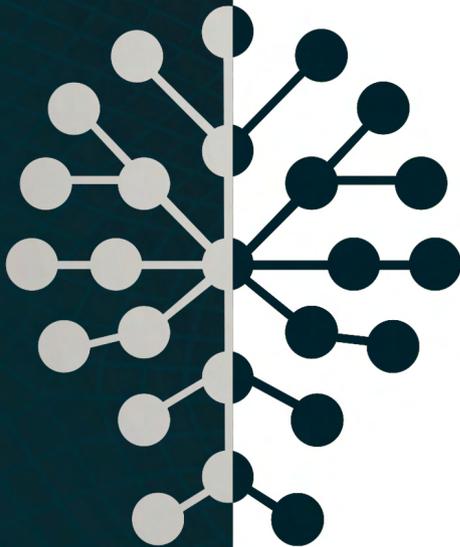
KEYWORDS: *Innovation management; innovation; materials engineering; chemistry; industry; companies.*

1. INTRODUÇÃO

A descoberta e desenvolvimento de novos materiais têm um impacto direto na evolução da indústria e na economia (COUTINHO; BOMTEMPO, 2011; SILVA *et al.*, 2020), e a gestão da inovação relacionada a essas novas descobertas e aplicações inclui em seu processo diversas etapas que consideram desde a motivação de seu desenvolvimento a proteção dessa descoberta, e temas relacionados à propriedade intelectual.

Sendo assim, a evolução da ciência de materiais está diretamente ligada ao desenvolvimento da indústria. Se na antiguidade a sociedade era dependente da disponibilidade geográfica de recursos naturais para atender suas necessidades, a evolução na engenharia de materiais vem desenvolvendo materiais projetados sob medida para necessidades cada vez mais específicas (SOOKAP, 1994; EUGÊNIO *et al.*, 2019).

A evolução da humanidade e a civilização como conhecemos pode ser correlacionada com a história de inovação dos materiais. Desde a pré-história, idade da pedra, do bronze e do ferro, a evolução de materiais naturais como pedra, madeira, ossos e pele para materiais superiores como cerâmicas e metais, a capacidade de alterar suas propriedades por tratamentos térmicos ou adição de outros materiais, proporcionou diferentes conquistas e avanços para civilização (CALLISTER JR; RETHWISCH, 2018). Nossa economia é constituída em grande parte pela produção de produtos, cada qual utilizando um tipo de material e um método de fabricação específico de acordo com suas aplicações (SMITH; HASHEMI, 2010). O avanço de técnicas analíticas mais sofisticadas possibilitou que ao longo do tempo, a identificação e processamento sejam cada vez mais precisos na gestão da inovação de materiais, bem como um aumento na gama de suas aplicações, como exemplo, o desenvolvimento

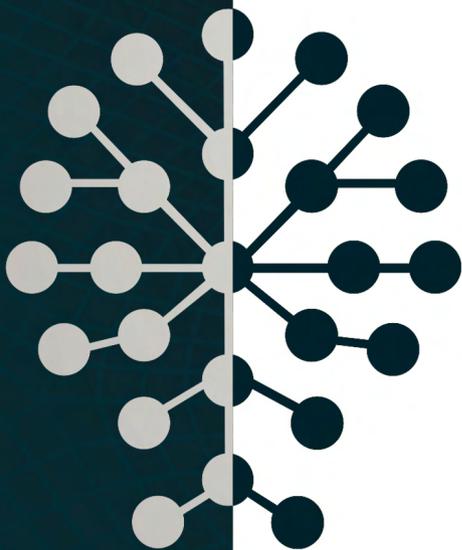


de novos materiais na indústria almejando ganhos de eficiência em processos atuais ou ainda possibilitar o desenvolvimento de novos produtos ou processos que não eram possíveis de serem vislumbrados anteriormente (PÉREZ; AKOMBO, 2019).

Nesse contexto, o presente capítulo tem como objetivo: **analisar cinco empresas referência do setor químico e de materiais e comparar os processos de gestão da inovação que essas empresas realizam, e como isso contribuiu para seu sucesso.**

Considerando a importância da inovação tecnológica nas indústrias e tal impacto no desenvolvimento econômico (ALMEIDA; RODAS; MARQUES, 2020), justifica-se a elaboração do presente artigo, pois assim será possível uma melhor compressão dos modelos de gestão da inovação que são adotados por indústrias, e que praticam desenvolvimento de materiais dentro de um modelo teórico de gestão da inovação, e também realizar uma análise comparativa entre o cenário real versus modelos teóricos encontrados na literatura.

Sendo assim, foram encontrados na literatura vários trabalhos que relatam a importância do tema da inovação em materiais, tais como, desenvolvimentos ou aperfeiçoamento de novos materiais para aplicação nos mais diversos produtos (FURTADO; SAHAGUN; JEDYN, 2019; LIMA; NORONHA; SANTOS, 2018; GALEMBECK, 2013). Ademais artigos foram encontrados, demonstrando as inovações tecnológicas em ciências dos materiais em indústrias de diversos segmentos, contudo, não foi encontrado um artigo que retratasse o tema específico e apresentasse uma análise e comparação das metodologias de aplicação da inovação tecnológica nos desenvolvimentos de novos materiais em segmentos da indústria, onde tal atividade tem alto grau de relevância, neste caso o segmento químico e petroquímico, configurando-se assim lacuna para a presente pesquisa. Nesse contexto, o problema percebido na literatura é o pouco



desenvolvimento sobre uma comparação entre modelos teóricos de gestão com dados e informações de indústria e mercado.

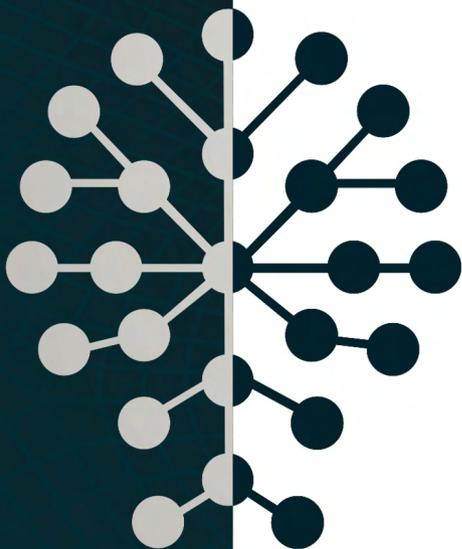
O presente capítulo está organizado em cinco seções. Na primeira seção, uma breve introdução, onde será apresentada a importância da inovação em ciências dos materiais para as indústrias química e petroquímica e para a economia, e a questão a ser respondida. Na seção dois é apresentada uma revisão da literatura sobre modelos de gestão da inovação bem como modelos para gestão de inovação específicos ao desenvolvimento de novos materiais. Ademais, na seção três, a metodologia de pesquisa aplicada no trabalho é descrita. Na seção quatro, é exibida a análise dos resultados e finalmente, na última seção, expõem-se as considerações finais da pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão apresentadas as teorias relacionadas à gestão de inovação, como os modelos de inovação, o processo de inovação e o conceito de inovação aberta.

2.1 PROCESSO DE INOVAÇÃO

Após a Segunda Guerra Mundial o modelo linear de ciência e inovação foi amplamente adotado, porém na década de 1980 foi compreendido que os modelos lineares eram inexatos, e que a inovação ocorre por meio interação contínua das universidades e indústrias, do desenvolvimento tecnológico e das necessidades de mercado (TROTT, 2017).



2.1.1 *Need pull (market pull)*

O avanço tecnológico e a descoberta de novos materiais criam diversas oportunidades de inovação. Neste modelo a inovação inicia-se a partir da necessidade do cliente. As ideias são encaminhadas para a área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), seguem para a engenharia e finalmente para a produção, conforme é apresentado na Figura 1 (TROTT, 2017). Porém a inovação não basta ser apenas uma solução bem-sucedida desenvolvida para uma necessidade do mercado, é necessário gerar uma expectativa de demanda do mercado para que essa inovação se estabeleça, é então que a gestão da inovação é empregada, de forma que essa inovação vá ao encontro das necessidades do mercado e a demanda dessas necessidades (TIDD; BESSANT, 2013).

Figura 1 – Modelo de inovação *market pull*



Fonte: adaptado de Trott (2017, p. 23).

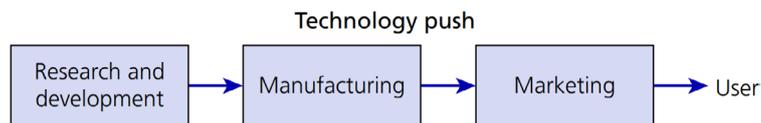
2.1.2 *Technology push*

No século XX houve o surgimento de diversos laboratórios de pesquisa para serem a fonte de grandes inovações, os laboratórios de P&D. Eles foram responsáveis pela evolução rápida de diversos setores industriais como o automotivo, produtos elétricos, produtos químicos, materiais e pela inovação gerada durante as duas guerras mundiais (TROTT, 2017).

As inovações então decorrem das interações da área científica, do mercado e das organizações, vide Figura 2, onde o processo de inovação pode ser descrito pelo processo de transferência de conhecimento entre cada ponto dessas interações, e as organizações bem

sucedidas no gerenciamento de todas as etapas desse processo são capazes de inovar (RINGBERG; REIHLEN; RYDÉN, 2019; TROTT, 2017).

Figura 2 – Modelo de inovação *technology push*

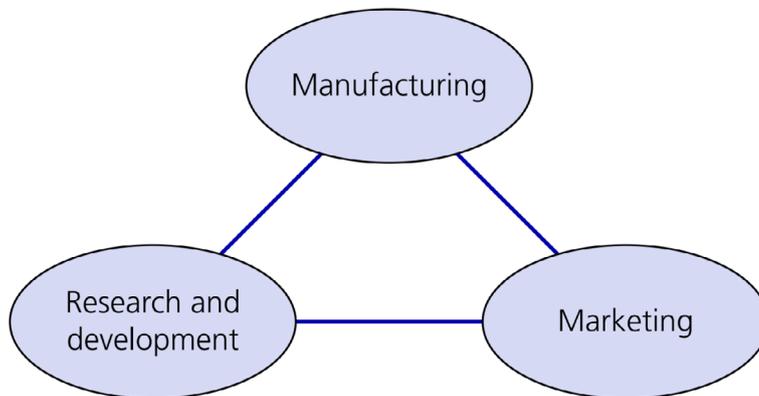


Fonte: adaptado de Trott (2017, p. 23).

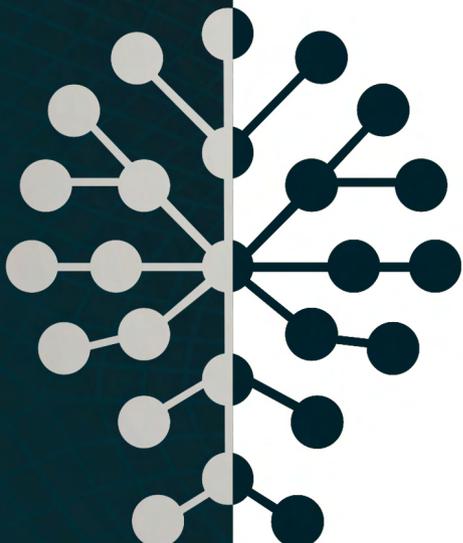
2.1.3 Modelo de acoplamento simultâneo

O modelo linear é criado embasado em onde surgiu o estímulo para a inovação, já no modelo de acoplamento simultâneo, conforme é disponibilizado na Figura 3, é entendido que a inovação ocorre no acoplamento simultâneo do P&D, marketing e fabricação, indicando que eles terão interações constantes ao longo do processo de inovação (TROTT, 2017).

Figura 3 – Modelo de inovação acoplamento simultâneo



Fonte: adaptado de Trott (2017, p. 23).

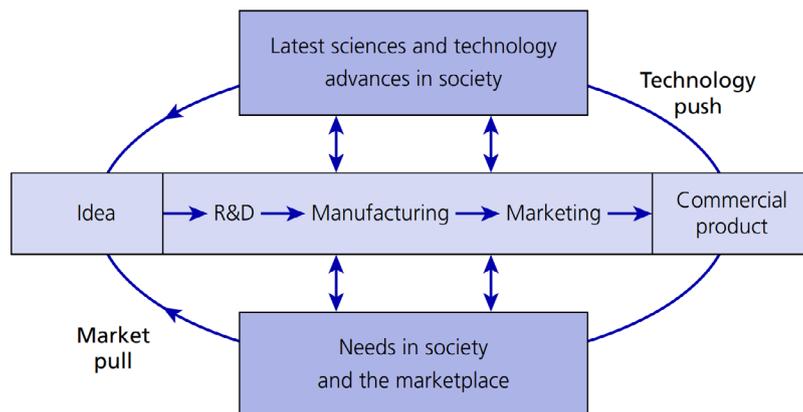


2.1.4 Modelo interativo

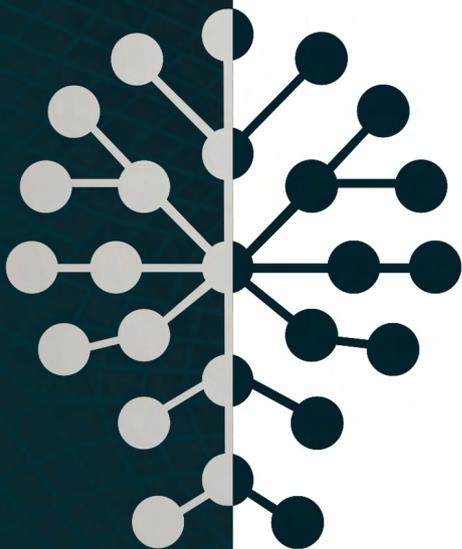
Na década de 1990, Henderson e Clark desenvolveram a ideia de que o conhecimento tecnológico consistia na divisão do conhecimento em componentes e conhecimento da integração dos componentes, adotando o nome de conhecimento arquitetônico, essa ideia dividiu o conceito de inovação em quatro tipos, a inovação incremental, a modular, a radical e a arquitetônica.

Então surge o modelo interativo de inovação, vide Figura 4, onde além de analisar a fonte de estímulo da inovação, propõe-se que as inovações são frutos da interação do mercado, da base científica e das estratégias organizacionais, que assim como no modelo de acoplamento, não teria um início e fim de fluxo, e sim uma interação constante de todas as fontes de conhecimento internas e externas, havendo interação com P&D e base científica em todas as etapas do processo (TROTT, 2017).

Figura 4 – Modelo de inovação interativo



Fonte: adaptado de Trott (2017, p. 25).

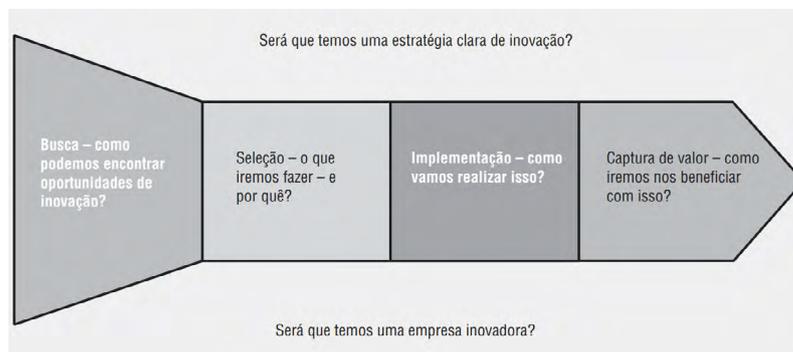


2.2 GESTÃO DA INOVAÇÃO

O processo de inovação depende de muitas variáveis e está condicionado às variações de mercado constantemente, o que os torna complexos e podem resultar em inícios falhos, becos sem saída e, portanto, diferentes modelos de processo podem ser adotados, por isso a representação linear evoluiu para modelos cada vez mais complexos de interação.

Estabelecer uma visão de inovação como a fonte de renovação dentro da organização é a chave para o sucesso desse processo, a Figura 5 representa a metodologia desse processo (TIDD; BESSANT, 2013).

Figura 5 – Modelo de processo de inovação



Fonte: adaptado de Tidd e Bessant (2013, p. 47).

2.2.1 Pesquisar: encontrando oportunidades para inovar

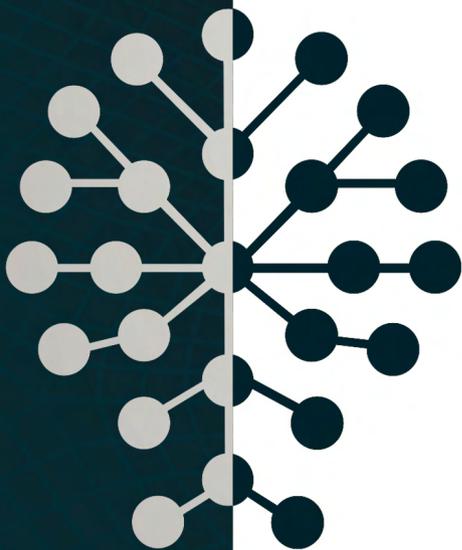
A busca pelo conhecimento, *know-how* e expertises é o que impulsiona o processo de inovação. Diferentes processos de inovação aberta requerem diferentes abordagens de modelos de negócio. Alguns processos podem depender de diversas fontes de conhecimento

tecnológico externo, podem necessitar de uma troca estreita de informações com as organizações parceiras e precisarão lidar com o desafio de reunir essa grande quantidade de dados e traduzir o conhecimento acessado em um produto comercializável (SAEBI; FOSS, 2015).

A inovação aberta é um desafio para a maioria das empresas devido à proteção da propriedade intelectual, especialmente no caso de patentes. A empresa pode utilizar de uma colaboração conjunta com outras organizações para fazer a gestão da propriedade intelectual de modo a lucrar com o processo. Possuir a propriedade intelectual no modelo de inovação fechada pode ser desvantagem competitiva visto que o desenvolvimento das tecnologias ocorre de maneira rápida em relação ao processo de novas patentes, e para obter essa vantagem competitiva as empresas trabalham em conjunto, utilizando o *know-how* de atores externos de modo a negociar a propriedade intelectual do produto, esse modelo de inovação aberta é ilustrado na Figura 6 (LEE; NYSTÉN-HAARALA; HUHTILAINEN, 2012).

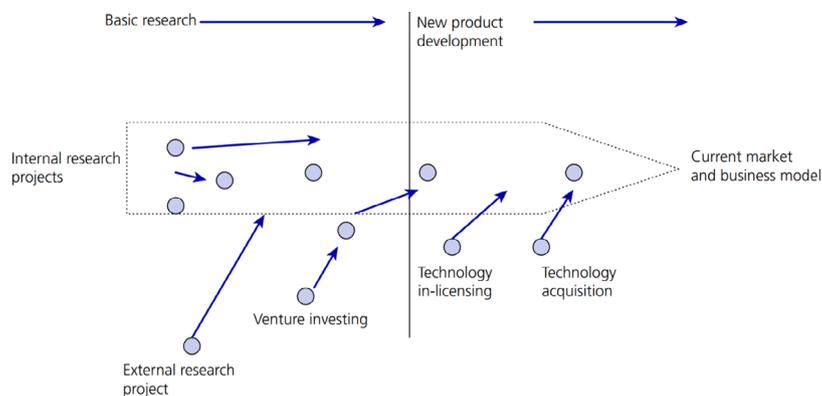
A inovação aberta faz as organizações mudarem sua visão de detenção do conhecimento para uma visão permeável do conhecimento, na qual elas reconhecem o valor e os ganhos que as fontes externas trarão para seus processos de pesquisa e desenvolvimento, tornando seu próprio *know-how* disponível (TIDD; BESSANT, 2013). Portanto, manter conexões externas de P&D é um fator que influenciará muito o processo de gestão da inovação, o processo que anteriormente era interno à empresa passa então a ser desenvolvido em uma cadeia de conexões abertas envolvendo diversos líderes tecnológicos de mercado (TROTT, 2017).

A localização é de extrema importância para o processo de P&D pois afeta diretamente as etapas de todo o processo. A escolha da localização não deve ser feita baseada somente por custos gerais de insumos, impostos, subsídios do governo ou salarial dos funcionários envolvidos no processo, a localização precisa ser a



mais propícia à inovação, uma localização que oferece vantagem competitiva em custos pode não ser uma localização propícia para inovar. Deve ser garantido, ao escolher uma localização para os centros de P&D, que o fluxo de informações e conhecimento, os relacionamentos com os clientes e instituições chaves para o processo ocorram de modo eficaz e fluido, investindo na construção desses relacionamentos e no treinamento e qualificação de pessoas, pois essa é uma vantagem competitiva difícil de ser superada pelos concorrentes. Tecnologias acessíveis à distância estão amplamente disponíveis, aproveitar as oportunidades locais é o segredo para ser bem-sucedido durante o processo de inovação e assegurar a vantagem competitiva (PORTER; STERN, 2001).

Figura 6 – Abordagem de inovação aberta de Chesbrough



Fonte: adaptado de Trott (2017, p. 382).

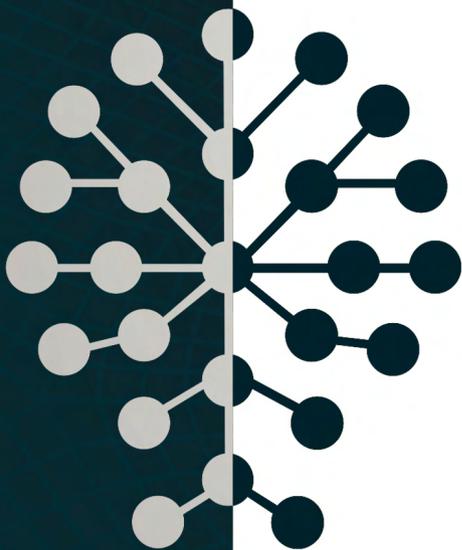
Além de buscar conhecimento em fontes externas, existe uma ferramenta poderosa que pode ser utilizada pelas organizações para capturar ideias inovadoras internamente, o intraempreendedorismo. Aliás, os principais aliados são os próprios funcionários que de modo individual trazem ideias que criam, inovam, geram lucro e crescimento para essas organizações. O intraempreendedorismo vem sendo amplamente

utilizado dentro das organizações para o sucesso do processo de inovação, os funcionários são inspirados a trabalhar com o propósito comum do sucesso da empresa, assumindo também a responsabilidade pela criação e inovação de seus processos e produtos (GÜNDOĞDU, 2012).

2.2.2 Selecionar: ideias de inovação de maior valor para organizações

Na gestão da inovação as plataformas de produtos possuem um grande valor colaborativo nos ecossistemas de inovação. Esses ecossistemas são baseados na necessidade do mercado, e na prática, quanto maior a necessidade de um produto, mais valor terá a plataforma para os consumidores e maior serão as ofertas desse tipo de produto. As organizações vêm utilizando dessas plataformas para aumentar sua variedade de produtos, podendo controlar custos, produção, estoque, e aumentar a agilidade de entrega deles ao mercado visto que o desenvolvimento de um produto completamente novo teria um custo muito maior e levaria muito mais tempo para chegar ao mercado (SCHOLTEN; SCHOLTEN, 2012).

Essas plataformas são um conjunto de ativos de uma organização a partir do qual a organização pode desenvolver e produzir produtos derivados e disponibilizar ao mercado, aumentando sua variedade de produtos para atender a demanda de clientes diversos. Essa plataforma pode ser estruturada apenas pelos esforços da organização, ou feita em contribuição com fornecedores e clientes. Entre os benefícios de ter uma plataforma de produtos sólida estão economia de custos fixos, eficiência e agilidade no desenvolvimento de produtos derivados, capacidade de produção, flexibilidade de recursos, entre outros. Entretanto, as organizações enfrentam desafios na implementação dessa plataforma de produtos, pois seus produtos devem acompanhar a evolução tecnológica constante de modo a ocorrer a colaboração necessária entre empresas parceiras,

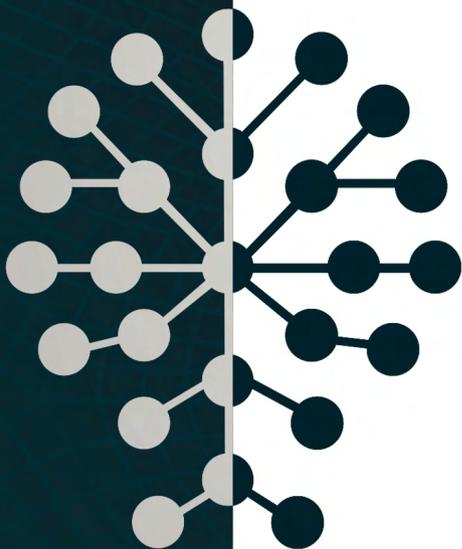


não gerar concorrência em inovação tecnológica com uma possível propriedade intelectual compartilhada e obter uma margem de lucro interessante para os investidores (GAWER; CUSUMANO, 2014).

A inovação aberta é uma das grandes estratégias de inovação quando se busca agilidade e qualidade técnica, o gerenciamento de uma plataforma de produtos aberta é um dos mecanismos utilizados para garantir a direção estratégica das organizações e a captura de valor. A gestão da inovação é realizada de modo hierárquico e os processos de *gates* de aprovação são ferramentas necessárias para garantir o crescimento sustentável e objetivos das organizações detentoras das plataformas de produtos (GAWER; CUSUMANO, 2014).

2.2.3 Implementar: lançando os projetos de inovação

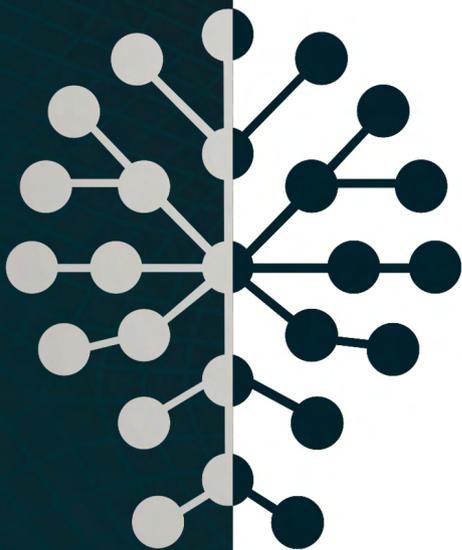
O gerenciamento ágil de projetos vem sendo cada vez mais adotado para áreas além do desenvolvimento de *softwares*. Agilidade é uma das chaves para o sucesso do processo de inovação, altamente relacionada à sobrevivência das organizações, e num cenário extremamente competitivo e com oportunidades dinâmicas, é um método de gerenciamento favorável para o uso em processos complexos e ambientes externos incertos como acontece na maioria dos processos de inovação, obtendo vantagem nas oportunidades de inovação emergentes e atendendo às necessidades dos clientes. Para entregar valor aos clientes e lidar com as incertezas de mercado, a metodologia ágil pode ser adotada como uma solução híbrida nos *gates* de aprovação num processo de inovação, unindo as vantagens de planejamento da metodologia tradicional e as vantagens de flexibilidade e adaptação da metodologia ágil (CIRIC *et al.*, 2018). A metodologia ágil também pode ser vantajosa se utilizada nos estágios de pré-desenvolvimento do produto, trabalhando as oportunidades da fase de busca nas etapas de idealização, avaliação e conceito (GONZALEZ, 2014).



Para facilitar o processo de desenvolvimento de novos produtos as empresas utilizam de métodos como *gates* de aprovação, ou *stage-gates*, por onde cada etapa do projeto é avaliada de modo a garantir a confiabilidade do processo. Como o mercado pode ser imprevisível e os processos de inovação são longos, o processo de inovação deve ser assertivo para a estratégia da empresa. A liderança envolvida é responsável pela continuidade do processo, seu investimento e progressão de cada etapa, evitando o planejamento incorreto, atrasos, e possíveis custos desnecessários (JESPERSEN, 2012).

2.2.4 Capturar: gerando valor para as organizações continuamente

Indicadores de inovação existem para mensurar informações importantes do processo de inovação, possibilitando a detecção de desvios no processo. O objetivo deles não é informar especificamente os dados econômicos inerentes às atividades de inovação, mas sim indicar o comportamento organizacional adotado pelas organizações, de modo a perpetuar o crescimento sustentável das mesmas. O processo de inovação pode ser impactado por variáveis internas e externas às organizações afetando diretamente a capacidade de as organizações serem bem-sucedidas nesse processo (TADEU; SILVA, 2014). Existem diversos indicadores de inovação que podem ser adotados pelas organizações, aqueles comumente utilizados especificamente para as empresas, como sobre a cultura e estrutura de cada uma. No Quadro 1 são listados de acordo com a dimensão da empresa em que se enquadram, conforme Dziallas e Blind (2019).



Quadro 1 – Sugestão de Indicadores de inovação

Cultura de Inovação da empresa	Porcentagem da liderança treinada em técnicas de criatividade, tempo dedicado pela liderança às atividades de gestão da inovação em relação às demais atividades habituais executadas por eles, entre outros.
Estratégia e visão da empresa	Quantidade de oportunidades de inovação criadas.
Competência e conhecimento da empresa	Uso de fontes de conhecimento e informações internas e externas, quantidade da liderança treinada nos métodos e ferramentas de inovação.
Estrutura organizacional da empresa	Tamanho da empresa, satisfação da equipe, localização geográfica, crescimento externo e interno da empresa, estrutura formal, entre outros.
Atividades e insumos de P&D da empresa	Despesas versus investimento em P&D, despesa média por oportunidade de inovação, quantidade de novos projetos de inovação, parte da receita destinada para a área de P&D, entre outros.
Desempenho financeiro de inovação da empresa	Retorno sobre o investimento com as inovações criadas, vendas novas para o mercado e para outras empresas, margem de lucro dos produtos, entre outros.

Fonte: Adaptado de Dziallas e Blind (2019).

O número de patentes é um indicador muito utilizado também para medições do processo de inovação, mas possui algumas ressalvas. As patentes são utilizadas estrategicamente para proteger as invenções e não as inovações criadas, vários projetos de inovação não possuem patentes e a condição de patentear ou não dependerá da estratégia da empresa. O objetivo principal de ter uma patente é evitar concorrência e receber taxas de licenciamento pela invenção, ampliando a vantagem competitiva da empresa em relação aos concorrentes. Há também os indicadores que orientam as medidas contextuais de um processo de inovação, relacionados ao mercado, rede e ambiente das organizações. Entre os mais comuns estão: crescimento de demanda, duração da demanda, participação de mercado, reclamações dos clientes, tempo de resposta às solicitações dos clientes, velocidade de entrega, retenção de clientes, alianças de P&D, quantidade de atividades relacionadas à transferência de conhecimento e tecnologia com instituições de pesquisa ou instituições de ensino, número de empresas inovadoras e *startups* *venture capital* investidos, entre outros (DZIALLAS; BLIND, 2019).

2.2.5 Organização estrutural, gestão de riscos e projetos de inovação

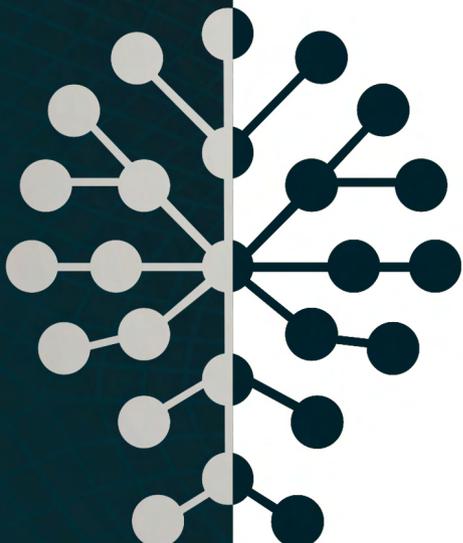
Dentro de uma organização, a maneira como os recursos estão alocados nos setores, e como os funcionários se relacionam são organizadas para determinar como será a relação dos líderes e liderados e suas responsabilidades dentro da organização, essa distribuição hierárquica de recursos é conhecida como estrutura organizacional. Através da estrutura organizacional é possível visualizar a amplitude dos processos de inovação das organizações e suas visões estratégicas. Existem diversos modelos de estruturas organizacionais, sendo os mais conhecidos, conforme é apontado por Jones (2013) no Quadro 2.

Quadro 2 – Organização estrutural

Estrutura funcional	Empresas e departamentos separados que respondem para uma única liderança, compartilham habilidades, experiências e utilizam os mesmos recursos.
Estrutura divisional ou multidivisional	Empresas e departamentos separados e autossuficientes que são responsáveis cada um por um processo específico. Podem ser separados por produtos, projetos, clientes, localização geográfica, entre outros, de acordo com a estratégia da organização.
Estrutura matricial	Empresas e departamentos agrupados de acordo com a função e produto a ser desenvolvido de modo a satisfazer as necessidades de especialização e coordenação dos processos. Nesse caso há duas lideranças para o funcionário, a do departamento e a da liderança do projeto. A estrutura matricial é uma estrutura com maior interdependência entre as áreas da empresa e é muito adotada por organizações com processos de inovação mais complexos.
Estrutura em rede	Acordos e contratos propiciam nesse modelo de estrutura que os funcionários trabalhem em <i>home office</i> , de qualquer lugar do mundo, em contramão da hierarquia formal de autoridade. Esse modelo pode tornar as organizações competitivas globalmente, oferecendo seu serviço em qualquer parte do mundo.

Fonte: Adaptado de Jones (2013).

Para essas organizações sobreviverem e crescerem em um mercado cada vez mais competitivo é preciso criar, incrementar e comercializar novos produtos. (BOWERS; KHORAKIAN, 2014; O'CONNOR; RAVICHANDRAN; ROBESON, 2008; WANG; LIN;

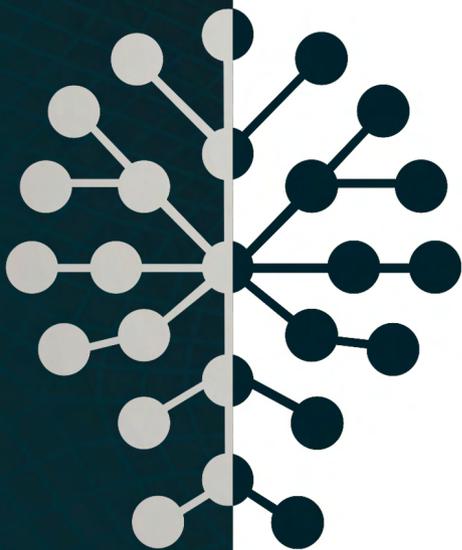


HUANG, 2010). Essa inovação tecnológica trará benefícios para os consumidores, e pode converter até mesmo um cenário de crise e recessão econômica em uma oportunidade de crescimento (BOWERS; KHORAKIAN, 2014), porém este é um cenário de riscos, e se tratando de uma inovação revolucionária, pioneira, o risco é ainda maior pois requer que as organizações sigam caminhos completamente novos (O'CONNOR; RAVICHANDRAN; ROBESON, 2008).

Um fator crítico para o sucesso nos projetos de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), é analisar o risco e forma sistemática, reconhecendo as possibilidades e ambientes de incerteza, os tratando estrategicamente (O'CONNOR; RAVICHANDRAN; ROBESON, 2008; WANG; LIN; HUANG, 2010). Aliás, o processo de inovação de produtos tem risco elevado, pois o cenário engloba competição de mercado, rápido avanço tecnológico, expectativas altas dos clientes e grande pressão de mercado, tornando o processo todo complexo e os resultados imprevisíveis (BOWERS; KHORAKIAN, 2014). Há algumas maneiras de identificar, analisar e tratar os riscos, podem ser elas abordando opções reais para financiar a avaliar os projetos de inovação, analisando a tendência com experimentos de mercado e comercialização de aplicações iniciais, a partir da elaboração de protótipos (O'CONNOR; RAVICHANDRAN; ROBESON, 2008).

A gestão do risco deve ser realizada de modo a identificar os riscos, analisar seu impacto e ambientes de vulnerabilidade e classificar o risco de acordo com sua priorização. O risco então estudado será atribuído à uma equipe que irá tratá-lo e a partir do produto criado, o monitoramento desse risco será constante de forma a assegurar o sucesso do processo de inovação (BOWERS; KHORAKIAN, 2014), esse planejamento feito adequadamente irá minimizar a probabilidade das condições de risco (WANG; LIN; HUANG, 2010).

Na gestão do P&D, o principal objetivo é aumentar a probabilidade de sucesso de seus projetos de inovação. A literatura sobre gerenciamento de riscos para P&D foca em projetos individuais e, por-

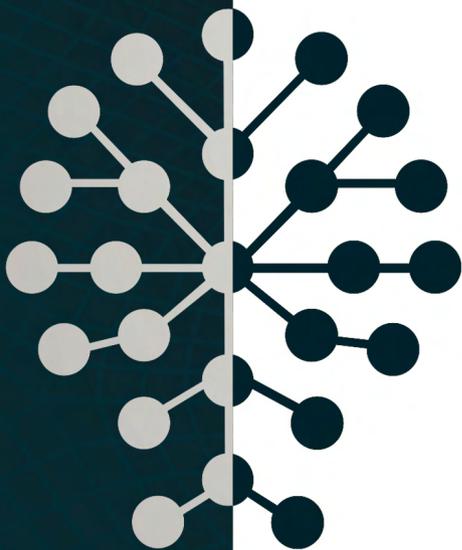


tanto, trata o planejamento da gestão de riscos no escopo de cada projeto. Neste cenário, há possibilidade de que existam riscos que não foram identificados, ou que os riscos identificados não sejam priorizados de maneira adequada ocasionando um grande desperdício de recursos de tempo e custos elevados para as organizações, ter um processo sólido de gerenciamento de riscos pode reduzir esses gastos das organizações e acelerar os projetos. É importante também ressaltar, que o excesso de atividades ou o mau gerenciamento de riscos pode atrasar e sufocar as tentativas de inovação. Para minimizar as falhas do processo de gestão de riscos em projetos de P&D uma estratégia eficaz é vincular esse processo com a gestão estratégica da organização, fazendo que o gerenciamento de riscos seja constante em todos os estágios de desenvolvimento de um novo produto e que a taxa de sucesso de inovação seja maior (WANG; LIN; HUANG, 2010).

Estatisticamente, 35% dos projetos de inovação falham quando vão para o mercado, e eles representam 45% dos gastos com o lançamento de novos produtos. A taxa média de sucesso do lançamento de novos produtos em países altamente industrializados é de 15% e isso diminui muito em países que estão em desenvolvimento, podendo chegar a marca de 2%, como no caso de Hong Kong, então entende-se que o fracasso também é um resultado provável de um processo de inovação e, portanto, fazer a gestão da inovação de maneira assertiva é imprescindível para o sucesso do processo de inovação (BOWERS; KHORAKIAN, 2014).

3. METODOLOGIA

Classifica-se esta pesquisa como de natureza exploratória e descritiva com abordagem qualitativa. Utilizou-se como procedimento técnico, a pesquisa bibliográfica, buscando a análise comparativa do

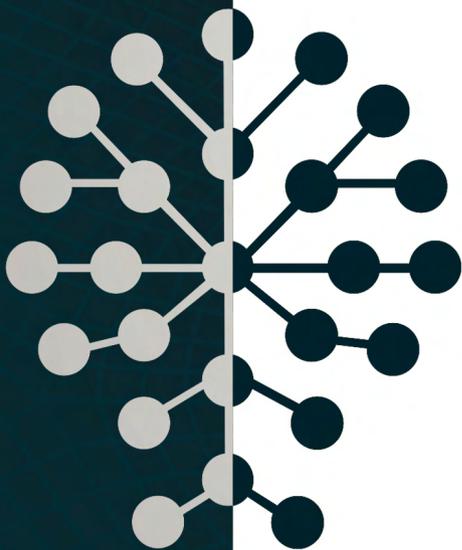


depósito de patentes aos modelos de gestão da inovação para desenvolvimento de novos materiais supracitados.

Para coleta de dados, foram utilizados dados secundários a partir das seguintes fontes de pesquisa: artigos científicos das bases *Web of Science*, *Science Direct* e IEEE, relatório e reportes anuais em bases abertas disponíveis nos sites das empresas selecionadas e relatórios de patentes disponíveis na base online PATENTSCOPE. Como população desta pesquisa, têm-se as empresas de grande porte dentro do segmento químico e petroquímico que possuem operações de manufatura em suas atividades.

Sendo assim, foi definida a amostragem como sendo de tipo não-probabilística, e a amostra por conveniência como técnica de amostragem adotada, definindo como amostra cinco indústrias entre as dez melhores avaliadas no Prêmio Valor Inovação de 2018 a 2020 organizado pela revista Valor Econômico em parceria com a consultoria PwC considerando os *rankings* setoriais aderentes ao setor químico e petroquímico. Para escolha dessa base foi considerada a relevância do Prêmio, a extensão do *ranking* (são mais de 150 empresas avaliadas) bem como a categorização do mesmo que permitiu a seleção de empresas relacionadas ao desenvolvimento de novos materiais dentro das categorias do setor químico e petroquímico. A observação das melhores colocadas nos últimos três anos também permitiu a escolha de empresas mais constantes e de maior relevância no âmbito nacional. Considerando todos os pontos supracitados, considerou-se essa a melhor referência para a amostra dessa análise.

A coleta de dados e sua subsequente análise foi feita ao longo do mês de setembro de 2020 nas bases supracitadas. Considerando que o objetivo dessa pesquisa é o comparativo entre modelos teóricos da gestão da inovação e a visualização de recursos da indústria no campo de desenvolvimento de materiais, foram preparadas algumas questões de pesquisa para orientação na fase de coleta de dados.

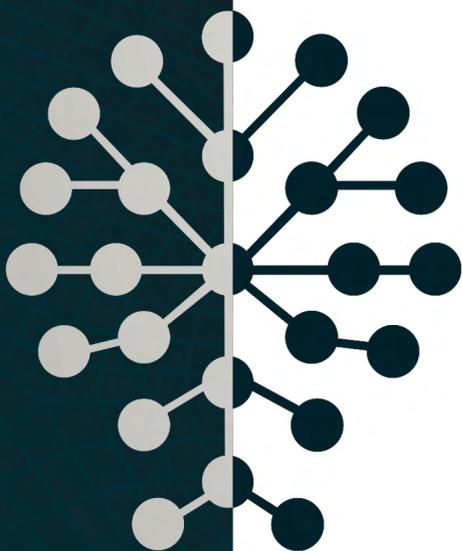


As perguntas de pesquisa estão listadas no Quadro 3 e têm como base as etapas dos modelos de gestão de inovação mencionados na seção dois deste artigo (TIDD; BESSANT, 2013). Foi realizada a análise qualitativa das cinco empresas selecionadas: Oxitenio, 3M, Braskem, Solvay e BASF. A partir da análise de resultados, espera-se encontrar uma correlação dos resultados da coleta com os modelos de gestão de inovação encontrados na literatura e mencionados na seção dois.

Quadro 3 – Questões de Pesquisa para coleta de Dados

Código da Questão	Etapa do Processo de Inovação	Pergunta de Pesquisa
P1	Transversal	A empresa utiliza inovação aberta?
P2	Busca	Quais parcerias a empresa possui? (ex.: universidade, ICT, startups).
P3	Implementação	Qual % (Receita) aplicado à P&D?
P4	Implementação	Possui um centro de pesquisa dedicado?
P5	Busca	Em que região está(ão) instalado seu(s) centro(s) de pesquisa e por quê?
P6	Transversal	A empresa possui indicadores para medir inovação?
P7	Captura de Valor	Quantas patentes depositadas/aplicadas? Qual período?
P8	Seleção	A empresa tem desenvolvido novas plataformas de desenvolvimento de materiais?
P9	Implementação	A empresa trabalha com metodologias ágeis?
P10	Captura de Valor	O quanto de receita foi gerado a partir da implementação de novos materiais?
P11	Transversal	Empresa utiliza gestão de projetos de inovação?
P12	Transversal	Empresa faz gestão de riscos?
P13	Transversal	Qual a estrutura funcional adotada pela empresa (funcional, matricial etc.)?
P14	Busca	A empresa estimula o intraempreendedorismo? Ou A empresa estimula/tem programa de sugestão de ideias onde os funcionários podem colaborar?

Fonte: Os autores (2020).



4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

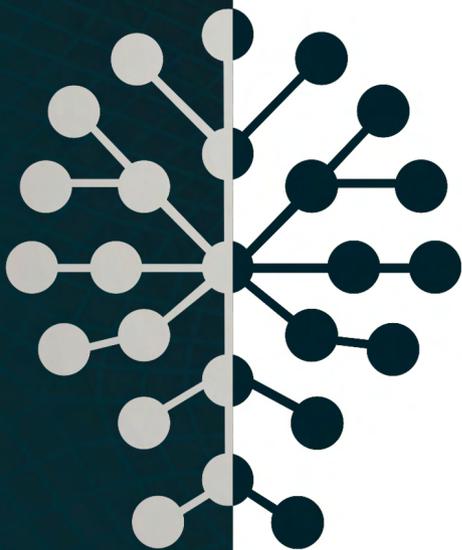
Os resultados obtidos durante a fase de coleta foram comparados com as referências da literatura e modelos teóricos mencionados na seção dois deste trabalho. Foram seguidas as questões apresentadas no Quadro 3 no qual cinco empresas foram avaliadas.

4.1 PERFIL DAS EMPRESAS SELECIONADAS

A Oxiteno é uma multinacional brasileira que faz parte do grupo Ultra, fundada na década de 70. Tem como foco de suas operações o desenvolvimento de tensoativos e especialidades químicas atuando nos mercados de soluções agrícolas, *personal care*, *home care*, óleo e gás, *coatings* e soluções industriais. Possui sede em São Paulo e operações, escritórios e centros de pesquisa distribuídos por 8 países, incluindo EUA, China e Brasil (OXITENO, 2019).

A Braskem é uma multinacional brasileira criada em 2002 a partir da integração de empresas do grupo Odebrecht e do grupo Mariani. É líder na produção de resinas termoplásticas com foco na produção de resinas de polietileno (PE), policloreto de vinila (PVC) e polipropileno (PP) com capacidade produtiva superior a 16 milhões de toneladas/ano, porém atua também no mercado de insumos químicos como tolueno, xileno, benzeno e outros. Possui operações no Brasil, EUA, Alemanha e México, além de escritórios comerciais em Cingapura, Holanda, Argentina, Chile, Peru e Colômbia abrangendo mais de 8.000 colaboradores ao redor do mundo (BRASKEM, 2019).

A BASF é uma multinacional alemã fundada em meados de 1800, líder global no setor da indústria química. Possui mais de 122.000 colaboradores distribuídos por mais de 340 unidades em 90



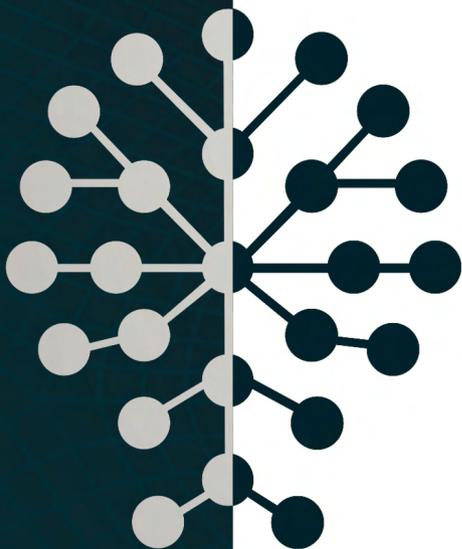
países. Seu portfólio está dividido em: Químicos, Materiais, Soluções para Indústria, Tecnologias para Superfície, Nutrição e Cuidados Pessoais e Soluções Agrícolas. A sede da empresa está em Ludwigshafen, Alemanha onde possui o maior complexo químico do mundo conhecido como Verbund (BASF, 2010).

A Solvay é uma multinacional europeia fundada em 1863, sendo umas das líderes mundiais em seu segmento. É sediada em Bruxelas e possui atualmente 24.100 colaboradores espalhados em 64 países. Possui um amplo portfólio de produtos, sendo eles divididos em química e materiais, entre sua área de atendimento estão os setores de embalagem, encanamento, energia alternativa, indústrias aeroespaciais, saúde, automotivos, petróleo e gás etc. (SOLVAY, 2019).

A 3M é uma multinacional americana de tecnologias diversificadas, fundada em 1902 em Minnesota, Estados Unidos. Em seu quadro físico estão presentes mais de 89.800 colaboradores, espalhados em mais de 70 países. A empresa possui um portfólio com mais de 55 mil produtos, sendo alguns deles, equipamentos de proteção, abrasivos, fitas adesivas, esponjas *Scotch-Brite*, produtos médicos e dentários, produtos automotivos, entre outros. Suas unidades de negócios são divididas em 6 diferentes mercados, sendo eles, Indústria e Transporte; Saúde; Consumo e Escritório; Segurança; Produtos Elétricos e Comunicação; Controle de Tráfego e Comunicação Visual (3M, 2020a).

4.2 PROCESSO DE INOVAÇÃO NOS CASOS ANALISADOS

Considerando os modelos teóricos apresentados para desenvolvimento de inovações, podemos iniciar a análise dos resultados e observar algumas similaridades e diferenças quanto a motivação e ambiente selecionado para a inovação (TIDD; BESSANT, 2013).



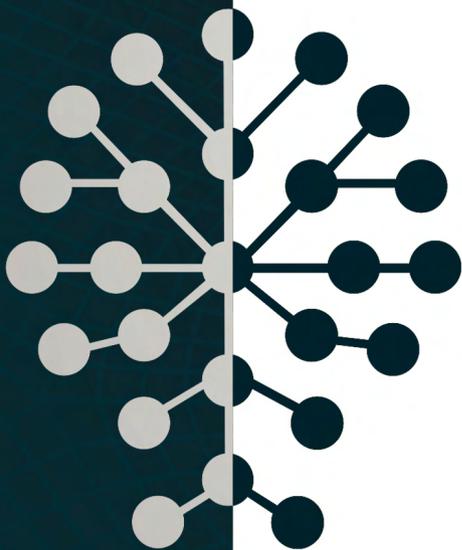
4.2.1 Busca, seleção e implementação

As perguntas (P1 e P2) se referem à busca de recursos externos através de ferramentas de inovação aberta e parcerias atreladas a esses mecanismos. Observamos que as cinco empresas analisadas utilizam inovação aberta, porém de maneiras distintas. Analisando mais a fundo as parcerias com atores externos do ecossistema de inovação, percebemos que todas as empresas possuem parcerias com *startups* e com institutos de pesquisa externos para suporte às atividades de P&D.

Entretanto, é possível observar que as parcerias com centros de pesquisa e universidades, reportadas de forma aberta pelas empresas, estão em distintas maturidades. Empresas como Solvay e BASF possuem parcerias mais distribuídas conforme a localização de suas subsidiárias (BASF, 2020a; SOLVAY, 2019) ao passo que Braskem (2019) e Oxiten (2019) possuem parcerias com institutos localizados na mesma região da sede (nesse caso no Brasil) ainda que possuam centros de pesquisa e operações em outros países (BRASKEM, 2019). A 3M reporta parcerias com empreendedores e *startups* e é possível observar diversos programas de bolsas de estágio e bolsas de estudo com universidades como *University of Minnesota* (USA), com foco em capacitação de profissionais (3M, 2020a).

Podemos tomar como exemplo o extenso número de parcerias da Solvay envolvendo institutos europeus como Innoviris (Bélgica), ANR e Ademe (França), Universidade de Edimburgo (Reino Unido), porém também firmando parcerias em outros continentes como AIST (Japão) e *East China Normal University* (ECNU, China) (SOLVAY, 2019).

A BASF, por exemplo, possui o programa UNIQUE, dedicado a estruturação de parcerias com o meio acadêmico, hoje dentro do programa universidades como Stanford e *Imperial College* (Reino Unido), *Unicat Berlin* (Alemanha), *Kyoto University* (Japão), *Texas A&M University* (EUA), *Institute of Chemistry*, *Chinese Academy of Science*,



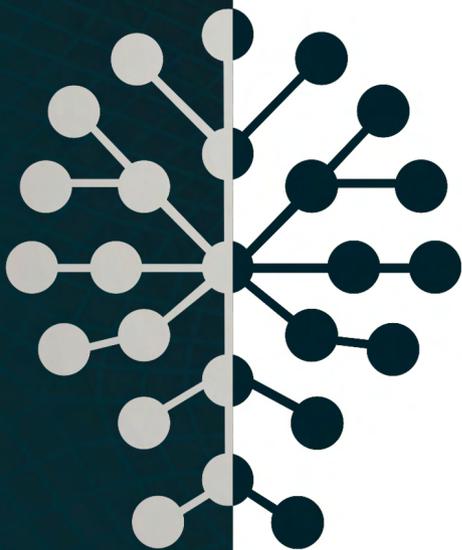
Beijing (ICCAS) (China) entre outras mostram a capilaridade global das parcerias da empresa (BASF, 2019a).

A Braskem possui alguns programas para interação com ecossistema acadêmico, um exemplo é o Desafio *Design* com foco em soluções sustentáveis com escopo para universidades brasileiras em um modelo de parceria de cocriação e também possui iniciativas com associações do setor como a ABIPLAST (Associação Brasileira da Indústria do Plástico) no desenvolvimento do PICPlast (Plano de Incentivo à Cadeia do Plástico) (BRASKEM, 2019).

A Oxiteno também investe em parcerias com o meio acadêmico, um exemplo é a parceria com a Universidade do Mississippi (EUA) para a instalação de um novo laboratório de pesquisas dentro das instalações da instituição como foco no atendimento de demandas do mercado dos EUA dentro dos segmentos de atuação da Oxiteno. Além disso, a empresa participa do programa de fomento à indústria ABDI - Conexão *Startup* Indústria e reportou parcerias recentes com SBQ e INCT Midas (UFMG) (OXITENO, 2019).

A interação com *startups* também foi analisada durante a pesquisa. Considerando-se que inovação é um tema que aparece com relevância no planejamento estratégico de todas as empresas analisadas e se observa uma relevância crescente da participação de startups no desenvolvimento de novas soluções, as grandes multinacionais têm se movimentado no sentido de se aproximar desse ecossistema. Todas as empresas analisadas reportaram alguma interação com *startups* durante o período da pesquisa, porém em maturidades distintas. Podemos sintetizar essa relação entre *startups* e empresas analisadas no Quadro 4 (3M, 2020b; BASF, 2019a; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019).

É possível perceber que as multinacionais brasileiras, (BRASKEM, 2019; OXITENO, 2019) não apresentam uma estrutura de *Corporate Venture* para investimento em *startups* ao passo que Solvay, BASF e 3M já o



tem, indicando diferente nível de maturidade quanto a estratégia dessas parcerias (3M, 2020b; BASF, 2019a; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019).

A definição de uma estrutura específica com capital de risco alocado pode ser um indicador do avanço de maturidade na relação empresa x *startup*, uma vez que o comprometimento via investimento CVC é maior que o observado em programas de aceleração ou em projetos de prestação de serviço.

Quadro 4 – Interação entre empresas e startups via diferentes mecanismos

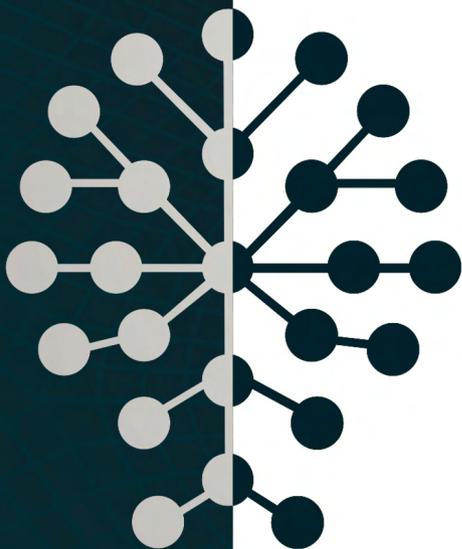
	OXITENO	3M	BASF	SOLVAY	BRASKEM
(Corporate Venture Capital) CVC	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Programa de Aceleração	Sim *	Sim	Sim	Sim	Sim
Projetos/Parceria de contratação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Os autores (2020).

Notas: * O programa de aceleração da OXITENO aqui considerado ocorre em parceria com outras empresas e é organizado pela SBQ, nesse caso a empresa é financiadora porém possui o ownership sobre o programa como visto nas outras empresas.

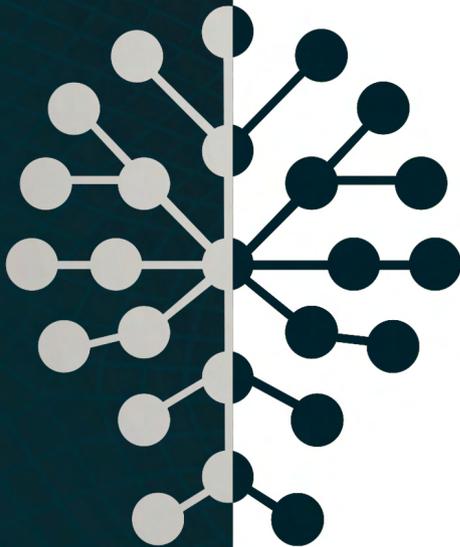
Não foi possível capturar o percentual de receita aplicado à P&D (P3) em 2019 de algumas das empresas analisadas (BRASKEM, 2019; OXITENO, 2019) pois não possuem essa informação reportada abertamente. A BASF reportou que investe 3,64% de sua receita em P&D, a 3M reportou 5,9% e Solvay 3,3% (3M, 2020b; BASF, 2019a; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019).

Além de se utilizar de ferramentas de inovação aberta, todas empresas possuem centros de pesquisa próprios e dedicados (P4). Para Oxiteno, Solvay e Braskem, observou-se que a localização desses centros de P&D se baseia na quantidade e proximidade das unidades produtivas existentes na região, já na 3M e BASF, observou-se que a localização dos centros de P&D estava estrategicamente em



proximidade com os maiores clientes, o que as tornam mais economicamente atrativas para esses clientes. Um fato interessante, é que a BASF também menciona que seus centros de P&D são dedicados às áreas de pesquisa específicas, como Processos e Engenharia Química, Pesquisa de Materiais e Sistemas Avançados, e Pesquisa de Biotecnologias, e que a empresa também considera a localização dos funcionários mais qualificados para cada centro de P&D quando decidem a localização dos seus laboratórios de pesquisa (P5) (3M, 2020b; BASF, 2020b; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019). Todas elas possuem uma estrutura matricial (P13) e é possível notar um avanço na internacionalização de P&D quanto a autonomia e desenvolvimento de conhecimento evidenciados pela presença de centro de pesquisa em localidades distintas da matriz com linhas de pesquisa atreladas às operações locais e não necessariamente às atividades da matriz bem como a descentralização de parceiros externos como por exemplo, institutos de pesquisas internacionais (COSTA; PORTO, 2013).

O aumento do número de centros de pesquisa bem como a pulverização quanto a localização global dos mesmos se relaciona a primeira etapa do processo de gestão de inovação proposto por Tidd e Bessant (2013), uma vez que a busca depende da captura de indicadores de inovação bem como do resultado de vários recursos (internos e externos) atuando em conjunto de forma a conectar de maneira eficaz o ecossistema externo (inclui-se aqui cenário econômico, social e político) às estratégias das empresas. Nesse ponto, observamos que o movimento das empresas estudadas quanto a absorção de ferramentas de inovação aberta também reforça esse ponto. Considerando as fontes para coleta de informação dessa pesquisa, programas de intraempreendedorismo (P14) foram reportados em todas as empresas, com exceção da Solvay. Para Braskem e Oxiteno, programas onde integrantes podem compartilhar ideias foram relatados. Na 3M, existe um programa estruturado no qual integrantes podem investir 15% do tempo para projetos de inovação. Na BASF, as ideias de integrantes são estimuladas através de

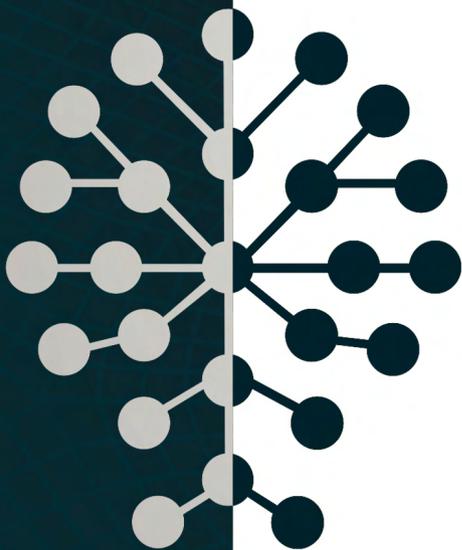


bônus financeiros e a implementação de mais de 23.000 ideias desde 2017 já gerou um *cost-saving* de 58 milhões de euros globalmente (3M, 2020b; BASF, 2018; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019).

4.3 CAPTURA DE VALOR

Todas as empresas analisadas possuem metodologias para gestão de riscos e (P12) (3M, 2020b; BASF, 2019b; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019) para gestão de projetos de inovação (P11) e com uma estrutura a parte para gestão específica por uma área ou diretoria. Das empresas selecionadas, a única que não foi possível identificar a estrutura de gestão de portfólio de projetos de inovação foi a Braskem. A Oxiteno (OXITENO, 2019) reporta uma estrutura de gerenciamento de projetos a parte chamada IMO (*Innovation Management Office*), porém não foi possível coletar maiores detalhes sobre um framework para gestão de projetos (3M, 2020b; BASF, 2010; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019). A Solvay reportou um modelo de gestão chamado internamente de *innovation levers*, lançado em 2014 e implementado em todas suas unidades. O processo inclui etapas que vão desde a ideação passando por validação até *scale-up*. BASF e 3M utilizam o processo de *gates* de aprovação na gestão de projetos de inovação, na 3M não há um processo de aprovação de *gates* diferenciado para projetos de inovação e sim um framework utilizado de maneira global para todas as iniciativas. A BASF reporta um modelo chamado *PhaseGate*, baseado no modelo de *gates* de aprovação apresentado anteriormente neste artigo, aplicado a todas as iniciativas de inovação da companhia (3M, 2020b; BASF, 2010; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019).

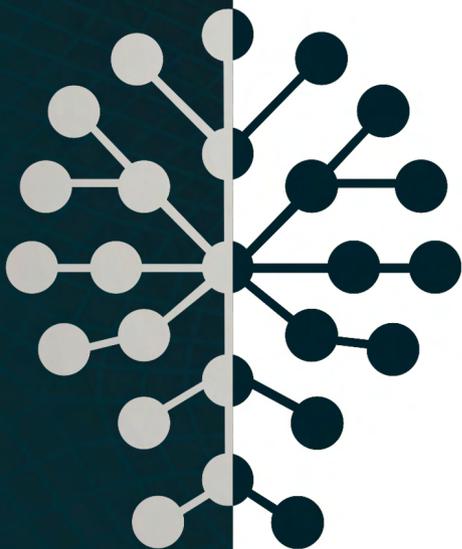
A implementação de metodologias ágeis se apresenta em diferentes formas e estágios nas empresas analisadas (P9). Na Solvay e na BASF não foram reportadas práticas referentes à implementação de metodologias ágeis, já na Braskem (2019) e Oxiteno (2019) o foco



está em capacitação e cultura. Apesar da Braskem ter capacitado mais de 1.200 colaboradores em metodologias ágeis, não há indicadores da adoção dessas metodologias de maneira estruturada e corporativa para gestão de projetos. A 3M se utiliza de metodologias comuns ao segmento de tecnologia na gestão de projetos relatando que o modelo *waterfall* que era utilizado anteriormente passou por uma transição para a metodologia de *Scrum*. Essa transição, porém, é relacionada às unidades de negócio de *software* da companhia (BRASKEM, 2019).

Todas as empresas possuem diferentes plataformas de produto, porém nem todas possuem plataformas específicas para novos produtos (P8). A Oxiteno não possui uma plataforma específica para novos materiais, porém dentro das plataformas atuais são desenvolvidos novos produtos para expansão de portfólio. A Braskem possui novas plataformas com foco em desenvolvimento sustentável onde podemos citar a plataforma de produtos reciclados e materiais pós-consumo. A Solvay possui quatro frentes de desenvolvimento de materiais: materiais supramoleculares, modificadores de superfície, biomoléculas funcionalizadas e sulfetos e possui também duas plataformas específicas para o desenvolvimento de novos produtos: compósitos termoplásticos e materiais para baterias. A 3M possui um crescente número de plataformas de inovação, em 2019 o número total foi de 51 plataformas de tecnologia sendo nove referentes a novos produtos. A BASF divide o portfólio em quatro plataformas de produtos sendo Químicos, Biotecnologia, Polímeros e Especialidades químicas e assim como a Oxiteno não se observou uma plataforma específica para novos materiais. Um ponto observado na coleta de dados, foi que em todas as empresas, nota-se um esforço aparente no desenvolvimento de materiais sustentáveis, considerando o menor impacto ambiental (3M, 2020b; BASF, 2010; BRASKEM, 2020; SOLVAY, 2019).

Das empresas analisadas, apenas se observaram indicadores relacionados à inovação para Solvay (P6). A Solvay reporta como indicador o número de patentes obtidas, o percentual de receita gerado a



partir de novos produtos e o aumento percentual de receita com novos produtos em relação ao ano anterior. Não foi possível observar indicadores de inovação para 3M, Oxiteno, Braskem e BASF (SOLVAY, 2019).

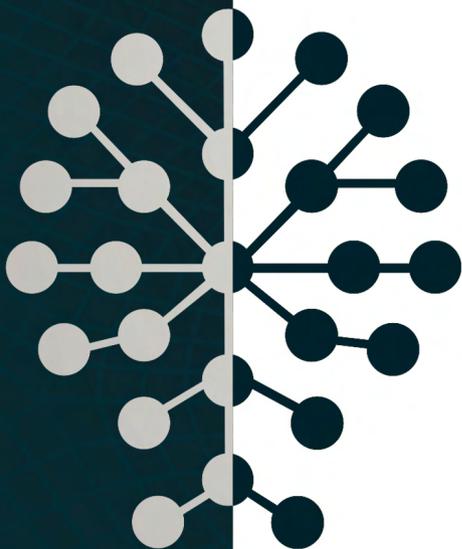
Ainda que não seja possível afirmar que todas as empresas se utilizem do número de patentes como indicador de inovação, tendo em vista que todas as empresas pesquisadas desenvolvem materiais, também foi analisado o número de patentes depositadas por cada uma. Resume-se, junto à Tabela 1, os resultados obtidos na coleta de dados (3M, 2020b; BASF, 2019a; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019).

Tabela 1 – Número de patentes publicadas (PATENTSCOPE) (P7)

EMPRESA	OXITENO	3M	BASF	SOLVAY	BRASKEM
Patentes em 2019	6	3.681	4.294	509	95
Patentes de Novos Materiais - 2019	4	519	1.528	266	56

Fonte: Os autores (2020).

Observa-se com base no número de patentes publicadas, que mesmo esse valor não sendo um indicador de inovação para todas as empresas, o desenvolvimento de materiais e suas consequentes patentes possuem uma participação relevante no total de patentes publicadas de cada empresa. Levando em conta apenas esses valores, esse número permite a interpretação de que não necessariamente uma plataforma de produtos reflete o esforço empregado pelas empresas no desenvolvimento de novas tecnologias. Observamos que a BASF, líder no setor da indústria química, possui um número expressivo de patentes referente a novos materiais (aproximadamente 35%) mesmo considerando sua ampla atuação no segmento agrícola. A 3M possui um alto número de patentes referentes a novos materiais, porém, por atuar também na cadeia de conversão e comercialização de bens de consumo, é esperado um alto número referente a dispositivos e processos. Solvay, Braskem e Oxiteno possuem mais de 50% de suas patentes publicadas em 2019 referente a novos materiais. Considerando

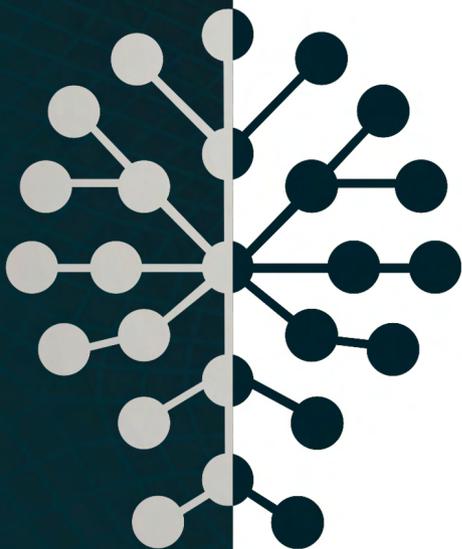


a similaridade no escopo de suas operações, a presença desse montante de patentes referente a novos materiais é razoável (3M, 2020b; BASF, 2019a; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019).

Um ponto de reflexão nesse aspecto é a relação entre número de patentes e investimento de receita em P&D. Não podemos afirmar que esses dois parâmetros são diretamente proporcionais para toda a indústria, tendo como exemplo a comparação entre BASF e 3M, na qual a BASF apresenta uma menor porcentagem de receita aplicado à P&D (3,64%) em relação a 3M (5,9%), porém um maior número de patentes no ano de 2019. Essa relação inversa pode ocorrer por conta do segmento de atuação e portfólio da empresa e quão importante é o registro de patentes para tal segmento. Esse ponto nos leva a refletir sobre o uso de número de patentes como um indicador transversal de inovação, uma vez que aparentemente, sua importância oscila segundo o segmento de atuação das empresas.

BASF e Solvay foram as únicas empresas nas quais se obteve o valor de receita gerada de novos desenvolvimentos (P10). A Solvay informou que em 2019, 18% de sua receita foi proveniente de R&I (*Research & Innovation*) ao passo que a Basf informou que em 2019 a receita proveniente de produtos lançados nos últimos 5 anos foi de 10 bilhões de euros (BASF, 2019a; SOLVAY, 2019).

Observa-se que a seleção de novos produtos a serem desenvolvidas tende a seguir o modelo híbrido de *market pull* e *technology push* mencionados na seção dois. Uma manifestação dessa tendência, é a participação cada vez maior de plataformas sustentáveis onde questões ambientais e sociais impulsionam o desenvolvimento de um portfólio que engloba temas como ciclo de vida do produto, eficiência energética nos processos e economia circular. Esse viés também se apresenta durante as etapas de implementação dos projetos onde riscos ambientais são considerados durante os *gates* de aprovação na gestão de projetos e nos compromissos de metas



globais de sustentabilidade. Esse movimento mostra também um movimento das empresas para serem mais responsáveis por toda cadeia do produto, envolvendo o pós-consumo (3M, 2020b; BASF, 2019a; BRASKEM, 2019; SOLVAY, 2019).

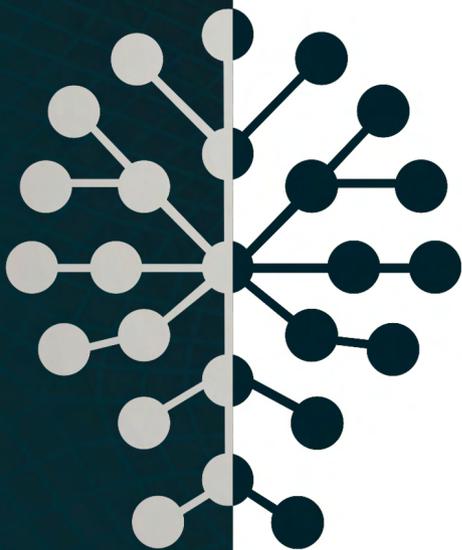
Por outro lado, a busca pelo desenvolvimento de novas tecnologias a fim de se buscar uma vantagem competitiva, também é percebida através de plataformas de produto com foco em performance.

Não se observou a aplicação de metodologias ágeis de maneira substancial na gestão de projetos de inovação das empresas listadas. Vale aqui a observação de que essas metodologias provenientes em sua maioria de setores de tecnologia e da indústria de *software*, podem encontrar barreiras de adoção na indústria de manufatura justamente pela gestão de riscos adotada atualmente, pois o tempo para desenvolvimento de novos materiais difere do tempo do ciclo de inovações digitais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a investigar e comparar os modelos teóricos de gestão de inovação e como eles se aplicam no desenvolvimento de novos materiais. Para tal, foram selecionadas empresas multinacionais de referência na indústria química e petroquímica que possuam unidades produtivas e desenvolvimento de novos materiais. Pode-se observar diversos pontos em comum entre modelos teóricos encontrados na literatura com a realidade encontrada na indústria, de forma a traçar um panorama de modelos de processo de inovação aplicados na prática, sendo assim, conclui-se que o objetivo da pesquisa foi alcançado.

Os principais resultados encontrados foram o levantamento de indicadores de gestão de inovação nas empresas analisadas, a identificação dos modelos de gestão de projetos de inovação que são



utilizados e como fatores externos podem influenciar a organização de plataformas para desenvolvimento de materiais mais sustentáveis. Também foi possível levantar atuais mecanismos de inovação aberta utilizados pelas empresas pesquisadas.

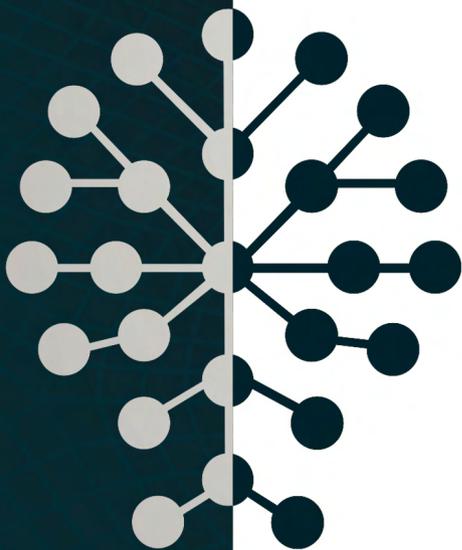
Conclui-se dessa forma, que mesmo setores tidos como tradicionais, como o setor químico e petroquímico, têm buscado se atualizar quanto a gestão de projetos de inovação, através, principalmente, da expansão de suas fontes de inovação, utilizando-se mecanismos de inovação aberta como novas parcerias com a academia e com os ecossistemas de *startups*.

Tendências globais como economia circular e responsabilidade ambiental têm permeado cada vez mais a estratégia de desenvolvimento de novos produtos, indicando um fator externo adicional ao tradicional *push* econômico que impulsionou as plataformas de desenvolvimento de materiais nas últimas décadas.

Boas práticas oriundas de outros segmentos como a gestão ágil de projetos ainda estão em fase embrionária, mas refletem a preocupação de empresas mais tradicionais em se atualizarem e ganharem velocidade para validação e implementação de inovações.

Como contribuição deste trabalho, acredita-se que ele possa servir como uma visão geral e atualizada da condução de iniciativas de inovação de indústrias do setor químico e petroquímico, no qual a inovação muitas vezes está atrelada ao desenvolvimento de novos materiais. Espera-se que, a partir das análises e conhecimentos extraídos e apresentados nessa pesquisa, seja possível um entendimento das particularidades e desafios desse setor no tocante a busca, seleção, implementação e captura de valor via inovação.

A escolha de apenas cinco empresas e bases abertas de busca encontra-se como limitações desta pesquisa. Aliás, as principais dificuldades do presente trabalho foram um maior nível de detalhe sobre



modelos de governança de projetos de inovação bem como números atrelados à captura de valor proveniente de inovação nas empresas pesquisadas. Considerando que as bases de busca foram relatórios das próprias empresas, não é possível descartar um certo nível de parcialidade em algumas informações qualitativas.

Como trabalhos futuros, propõe-se ampliar o escopo desta pesquisa, como por exemplo, obter um maior número de empresas bem como a introdução de entrevistas em profundidade com colaboradores das empresas relacionadas, levando-se em conta eventuais pontos de atenção quanto à confidencialidade de informações.

REFERÊNCIAS

3M. **Venture Capital Arm of 3M**. About 3M, p. 1–7, 2020a.

3M. 2020 Sustainability Report. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 110, n. 9, p. 1689–1699, 2020b.

ALMEIDA, N. A. S; RODAS, S. E R; MARQUES, W. M. R. Investimento em pesquisa e inovação tecnológica. **Revista Estudo e Debate**, v. 27, n. 1, p. 7-28, 2020.

BASF. **BASF Factbook 2010**. BASF Facts and Figures 2010, n. June, 2010.

BASF. **BASF Report 2019**. BASF Strategy, p. 24–41, 2019a.

BASF. Employee ideas save BASF around €58 million globally. **Business & Financial News**, v. 41685, p. 1–7, 2018.

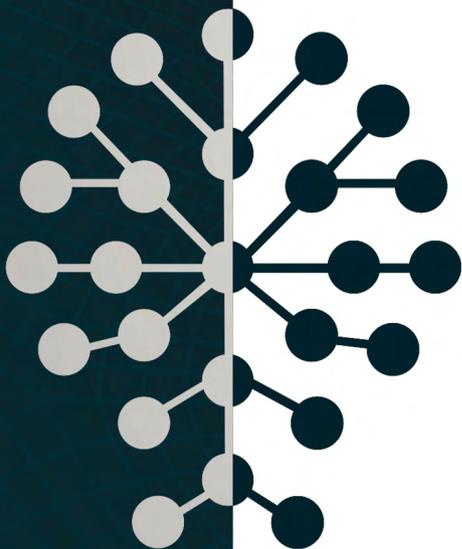
BASF. Innovate with us! **Who we are**, p. 1–8, 2020a.

BASF. NAO: accelerating open innovation through successful science collaboration. **Innovation**, n. March 2014, p. 1–7, 2020b.

BASF. Risk Management Process. **Management's Report**, p. 2019–2021, 2019b.

BOWERS, J.; KHORAKIAN, A. Integrating risk management in the innovation project. **European Journal of Innovation Management**, v. 17, n. 1, p. 25–40, 2014.

BRASKEM. **Desafio Design**. 2020. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/desafiodesign>. Acesso em: 01 nov. 2020.



BRASKEM. Relatório Anual 2019. **Indústria Brasileira de Árvores**, p. 79, 2019.

CALLISTER JR, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Materials Science and Engineering - An Introduction**. 10. ed. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2018.

CIRIC, D. *et al.* Agile Project Management in New Product Development and Innovation Processes: Challenges and Benefits beyond Software Domain. **Anais... TEMS-ISIE 2018 - 1st Annual International Symposium on Innovation and Entrepreneurship of the IEEE Technology and Engineering Management Society**, p. 1–9, 2018.

COSTA, P. R. DA; PORTO, G. S. Proposição de uma tipologia para a internacionalização de P&D interno e externo nas multinacionais brasileiras. **Revista de Administração**, v. 48, n. 1, p. 145–164, 2013.

COUTINHO P; BOMTEMPO J. V. A technology roadmap in renewable raw materials: a basis for public policy and strategies in Brazil; **Quím. Nova**. v. 34, n. 5, São Paulo, 2011.

DZIALLAS, M.; BLIND, K. Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. **Technovation**, v. 80–81, n. May, p. 3–29, 2019.

ÉPOCA NEGÓCIOS. **Braskem Labs seleciona startups que participarão dos programas de aceleração esse ano**. 2020. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/desafiodesign>. Acesso em: 01 nov. 2020.

EUGÊNIO, M. S. F. *et al.* **Intercursos**, Ituiutaba, v. 18, n. 1, p. 91-110, 2019.

FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Manual de Oslo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005.

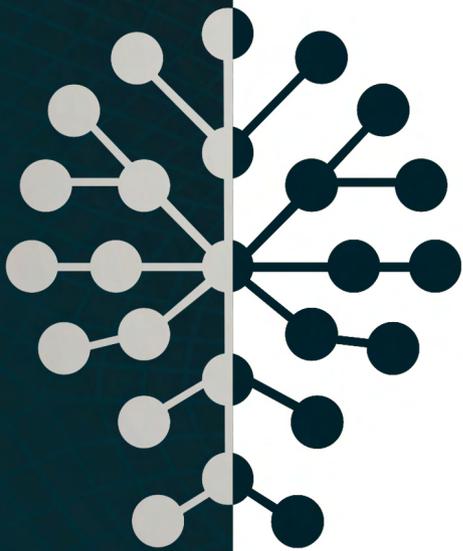
FURTADO, F.; SAHAGUN, H. S. F.; JEDYN, F.G. Desenvolvimento de um compósito polimérico reforçado com fibra vegetal phorminum tenax inovação incremental em produtos. **Anais... Congresso brasileiro de engenharia de produção**, 2019.

GALEMBECK, F. Inovação Para a Sustentabilidade. **Química Nova**, v. 36, n. 10, p. 1600–1604, 2013.

GAWER, A.; CUSUMANO, M. A. Industry platforms and ecosystem innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 3, p. 417–433, 2014.

GONZALEZ, W. Applying agile project management to predevelopment stages of innovation. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 11, n. 4, p. 1–22, 2014.

GÜNDOĞDU, M. Ç. Re-Thinking Entrepreneurship, Intrapreneurship, and Innovation: A Multi-Concept Perspective. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 296–303, 2012.



JESPERSEN, K. R. Stage-to-stage information dependency in the NPD process: Effective learning or a potential entrapment of NPD gates? **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 2, p. 257–274, 2012.

JONES, G. R. **Organizational Theory, Design, and Change**. [s.l, s.n.]. v. 7, 2013.

LEE, N.; NYSTÉN-HAARALA, S.; HUHTILAINEN, L. Interfacing Intellectual Property Rights and Open Innovation. **SSRN Electronic Journal**, n. 225, 2012.

LIMA, J.; NORONHA, R.; SANTOS, D.; Materials that generate new materials: a symbolic perception about composites. **Anais... 13º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, 2019.

O'CONNOR, G. C.; RAVICHANDRAN, T.; ROBESON, D. Risk management through learning: Management practices for radical innovation success. **Journal of High Technology Management Research**, v. 19, n. 1, p. 70–82, 2008.

OXITENO. **Relatório de sustentabilidade Anual**, 2019.

PÉREZ, A. S.; AKOMBO, D. **Research, technology and best practices in education**. Eindhoven: Adaya Press, 2019.

PORTER, M. E.; STERN, S. Innovation: Location Matters. ABI/INFORM Global. **MIT Sloan Management Review**; Summer, v. 42, n. 4, 2001.

RINGBERG, T.; REIHLEN, M.; RYDÉN, P. The technology-mindset interactions: Leading to incremental, radical or revolutionary innovations. **Industrial Marketing Management**, v. 79, n. June, p. 102–113, 2019.

SAEBI, T.; FOSS, N. J. Business models for open innovation: Matching heterogeneous open innovation strategies with business model dimensions. **European Management Journal**, v. 33, n. 3, p. 201–213, 2015.

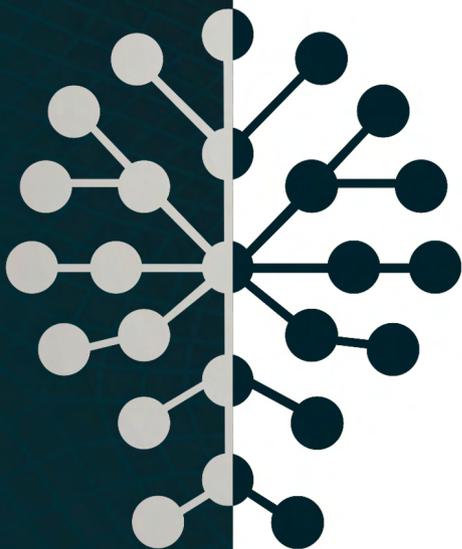
SCHOLTEN, S.; SCHOLTEN, U. Platform-based Innovation Management: Directing External Innovational Efforts in Platform Ecosystems. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 3, n. 2, p. 164–184, 2012.

SILVA, L. M. S. et al. Utilization of discarded foundry sand (DFS) and inorganic waste from cellulose and paper industry for the manufacture of glass-ceramic materials. **Cerâmica** [online], v. 66, n. 380, pp. 413–420, 2020.

SMITH, W. F.; HASHEMI, J. **Foundations of Materials Science and Engineering**. [S.l.] McGraw-Hill Companies, 2010.

SOLVAY. **Relatório Integrado Anual 2019**. Produtos Químicos e Plásticos, 2019.

SOOKAP, H. Os papéis da ciência dos materiais e da engenharia para uma sociedade sustentável. **Estud. Av.** vol.8 no.20, Jan./Apr., 1994.

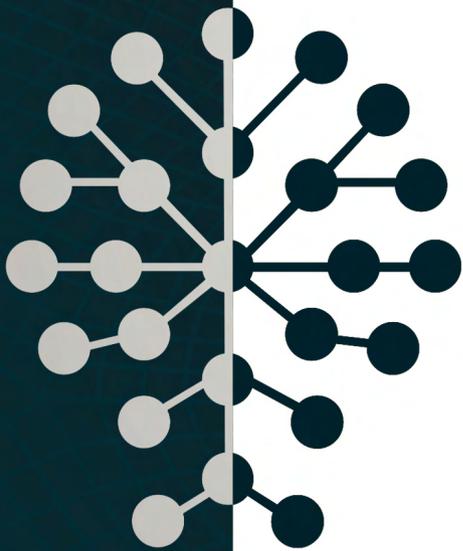


TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M. Management indicators and measurement of innovation: Review of the literature. **Business Management Dynamics**, v. 3, n. 10, p. 52-58, 2014.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. 5ed. 2013.

TROTT, P. **Innovation Management and New Product Development** (Sixth Edition). [s.l.: s.n.], 2017.

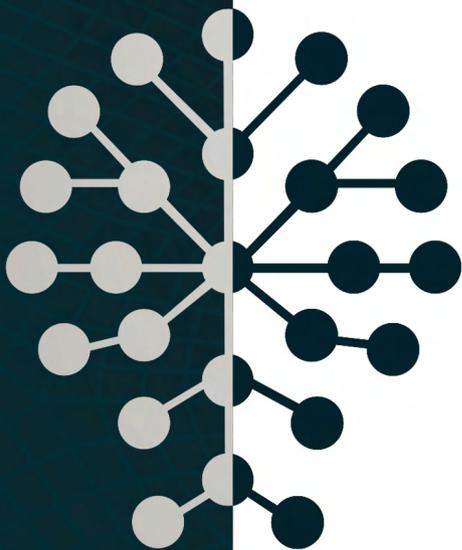
WANG, J.; LIN, W.; HUANG, Y. H. A performance-oriented risk management framework for innovative R&D projects. **Technovation**, v. 30, n. 11-12, p. 601-611, 2010.



3

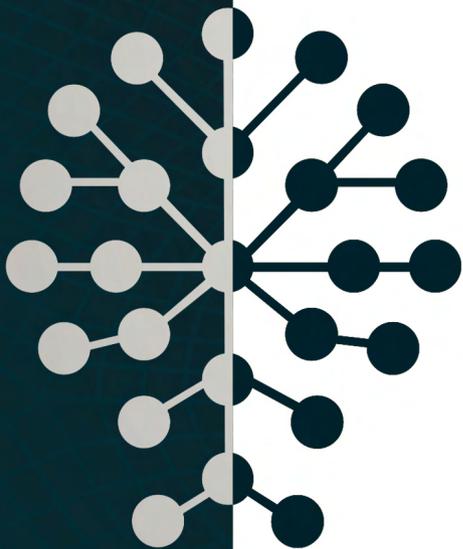
Felipe Bugarin Guerra
Giovanna Gonçalves de Misquita e Silva
Pedro Antônio da Silva
Denise Stringhini
Arlindo Flavio da Conceição
Iraci de Souza João-Roland

ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE INOVAÇÃO DENTRO DO CONTEXTO DE EMPRESAS RELACIONADAS À CADEIA DE SUPRIMENTOS

**RESUMO:**

O mundo globalizado exige cada vez mais que as empresas invistam e desenvolvam processos e produtos inovadores para suas empresas. Sendo assim, a cadeia de suprimentos, um dos elementos principais da operação empresarial, também exige inovação tecnológica. O objetivo da presente pesquisa é investigar e analisar as estratégias de gestão da inovação e implementação de novas tecnologias nos setores que fazem parte da cadeia de suprimentos. A partir da análise de dados secundários coletados de três relatórios de desenvolvimento e publicados pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), foram selecionados 11 estudos de caso que tinham como principal foco a inovação na cadeia de suprimentos. Desta forma foi possível realizar análises relacionando a inovação alcançada com outros indicadores importantes da cadeia de suprimentos. A pesquisa aponta descobertas corroboradas com a literatura atual, indicando a influência do porte da empresa no emprego da inovação, a necessidade de apoio externo, a importância da colaboração entre os elos da cadeia, a relação de aumento dos indicadores de desempenho de cadeias de suprimentos quando há a implementação da inovação tecnológica e os movimentos de intenção de internacionalização após o desenvolvimento do processo da inovação.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação tecnológica; gestão da inovação; cadeia de suprimentos; estudos de caso de inovação.

**ABSTRACT:**

The globalized world increasingly demands that companies invest and develop innovative processes and products for their companies. Therefore, the supply chain, one of the main elements of business operation, also requires technological innovation. The aim of this article is to investigate and analyze strategies for innovation management and new technologies implementation in sectors that are part of the supply chain. Based on the analysis of secondary data collected from three development reports and published by the partnership of the 'Confederação Nacional da Indústria' (CNI), 11 case studies focusing on innovation in the supply chain. In this way it was possible to carry out analyzes relating the innovation achieved with other important indicators of the supply chain. The research findings corroborated with the current literature, indicating the influence of the size of the company in the use of innovation, the need for external support, the importance of collaboration between the links in the chain, the relationship of increased supply chain performance indicators when there is the implementation of technological innovation and the movements of internationalization after the development of the innovation process.

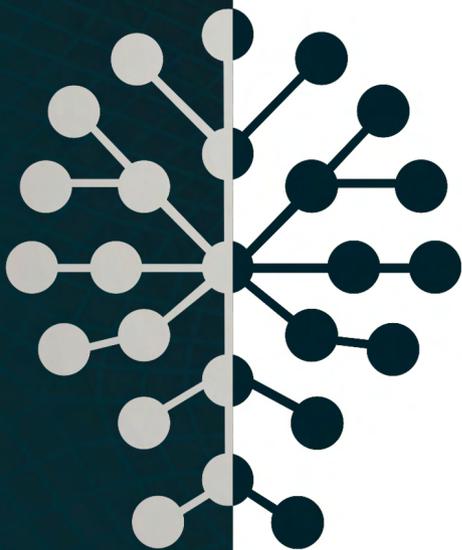
KEYWORDS: *Innovation technology; innovation management; supply chain; innovation case studies.*

1. INTRODUÇÃO

Existem muitos argumentos de que a inovação seria um dos motores do crescimento global, proporcionando crescimento econômico funcionando independente das condições do mercado em que a organização está inserida (ALBORS-GARRIGOS, 2009). Assim, a inovação se tornou um fator diferencial para que as corporações mantenham sua competitividade perante seus concorrentes. Cadeias de suprimentos, sendo a espinha dorsal da globalização econômica mundial (WORLD ECONOMIC FORUM, 2012), ganham dia após dia mais importância e evidência no âmbito empresarial, já que um evento errôneo em um de seus participantes pode desencadear um efeito cascata e afetar a reputação das empresas envolvidas (BOSCHI *et al.*, 2018). Apesar disso, um estudo na Alemanha mostrou que a inovação aplicada aos serviços logísticos é extremamente lenta em comparação com a indústria, representando apenas 30% das inovações catalogadas no estudo (BLECKER; KERSTEN; RINGLE, 2014).

Tendo em vista esse cenário, a presente pesquisa pretende por meio da análise de dados secundários de cases de gestão da inovação, responder em quais produtos ou processos a inovação ocorre na cadeia de suprimentos, quais são os propósitos empresariais que impulsionam essa inovação e de que forma ocorre a implementação da inovação dentro destas empresas, tendo como principal pergunta de pesquisa: Quais são as práticas de gestão de inovação encontradas nas empresas que aplicam inovações em cadeias de suprimentos?

Tem-se como objetivo: **realizar a análise das estratégias de gestão da inovação e a implementação de novas tecnologias nos setores que fazem parte da cadeia de suprimentos.** O desenvolvimento então, se justifica ao fornecer um panorama sobre gestão da inovação com foco nos produtos e processos de cadeias de suprimentos em território nacional. Alguns artigos já abordaram a relação entre inovação e



cadeia de suprimentos anteriormente, como por exemplo, o reconhecimento da importância de se conhecer de que maneira e de que forma a gestão tecnológica afeta as cadeias de suprimentos (ASSUMPCÃO, 2003) e a cooperação entre os elementos da cadeia de suprimentos, como forma e ferramenta para a melhoria do desempenho das inovações (SARCOMANO NETO; PÍRES, 2007). Embora relacionados, entende-se que há uma lacuna de pesquisa para estudos que tenham como prioridade estudar como é feita a gestão da inovação quando o foco é a cadeia de suprimentos, independentemente dos resultados gerados.

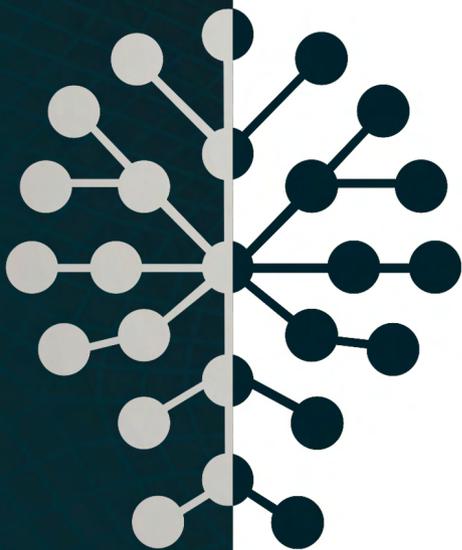
Após a introdução dada na primeira seção, na segunda seção será apresentada uma breve revisão da literatura sobre gestão da inovação, cadeia de suprimentos e gestão da inovação aplicada à cadeia de suprimentos. Na terceira seção, é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa. Na quarta seção, é exibida a análise dos resultados e finalmente, na última, expõem-se as considerações finais da pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A presente pesquisa se baseia em conceitos-chaves relacionados às cadeias de suprimentos e gestão da inovação. Sendo assim, o referencial teórico sobre estes temas será apresentado abaixo.

2.1 GESTÃO DA INOVAÇÃO

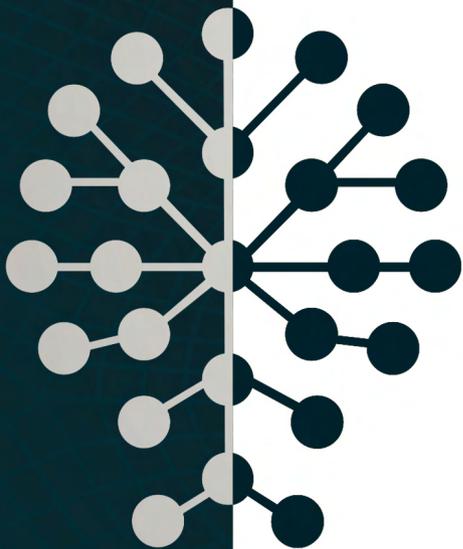
A gestão da inovação se refere à introdução do gerenciamento de práticas, processos e estruturas que possam ajudar no alcance dos objetivos da empresa, com o apoio da inovação (BIRKINSHAW; MOL; HAMEL, 2005). Embora haja muitos estudos em diversas áreas que tentem estabelecer um *framework* padrão para a gestão da inovação, ainda



há muita dificuldade no entendimento de qual é a melhor forma de gerenciar os processos de modo a maximizar a geração de valor. Porém, é sabido que alguns fatores são essenciais para uma boa gestão da inovação, entre eles contingências do ambiente, performance organizacional, grau e tipo de inovação e configuração organizacional (TIDD, 2001).

De maneira mais contemporânea, a gestão da inovação é vista como um processo do dia a dia, suportado por um processo e uma sistemática bem estabelecida. De forma geral, pequenas e médias empresas, por possuírem recursos mais limitados, enfrentam maiores dificuldades na implementação desse processo, no entanto, é evidente de que independente do porte, da atividade e do setor, a inovação deve ser vista como um processo gerencial para obter um incremento de valor (VALA; PEREIRA; CAETANO, 2017). Outro ponto a se ter em consideração, é a abordagem cada vez mais holística da gestão da inovação, envolvendo outros agentes além dos processos organizacionais, como surgimento de novas tecnologias, maior papel da colaboração entre as empresas, inovação aberta com maior participação do ecossistema e participação governamental com políticas nacionais de inovação (CHEN; YIN; MEI, 2018).

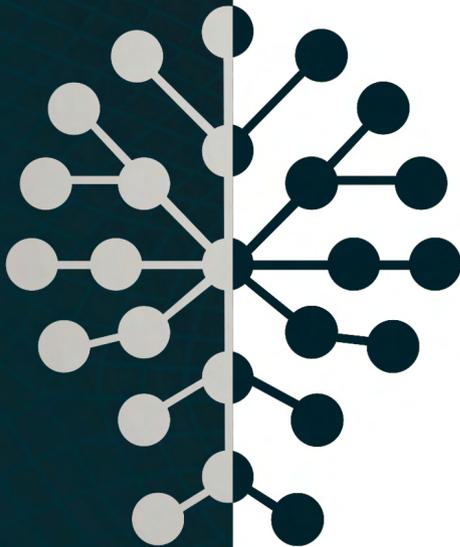
Se tratando de América Latina, comumente o processo de gestão da inovação é tratado como uma lacuna, no entanto, há estudos que propõem modelos relacionados com aprendizado de competências, comportamentos e habilidades dos colaboradores e desenvolvimento de estrutura organizacional mais preparada para lidar com a inovação. Além disso, há um destaque para oportunidades em setores tradicionalmente mais estratégicos para a região, com o apoio de tecnologia da informação e em especial do desenvolvimento da gestão da inovação voltada à resolução de problemas ambientais e com foco em sustentabilidade (MORALES *et al.*, 2018).



2.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos pode ser definida como um conjunto de atividades que se repetem ao longo do caminho que transforma a matéria-prima em produto acabado (BALLOU, 2007). Na literatura, muitas vezes há uma interseção entre cadeia logística e cadeia de suprimentos. No entanto, esses dois conceitos têm definições distintas. De acordo com as normas do *Council of Logistics Management*, logística é um processo de controle de fluxo de mercadorias e serviços desde o ponto de origem até o ponto de consumo ou distribuição. De acordo com essa definição, a logística é uma das partes que compõem o processo inteiro de cadeia de suprimentos (BALLOU, 2007).

Outro conceito importante a se ter em consideração no estudo de cadeias de suprimento, é o chamado *Supply Chain Management (SCM)* ou gestão da cadeia de suprimentos em português. O SCM tem como base a integração e gestão dos negócios, desde os fornecedores até o atendimento ao cliente. A implementação da ideia, também passa pelo gerenciamento do fluxo de produtos (materiais e serviços) e gerenciamento de informações, além de ter por objetivo fornecer valor aos consumidores, através do uso apropriado dos recursos e construção de vantagem competitiva (COOPER; LAMBERT; PUGH, 1997). Em 1996, foi criado o *Supply Chain Council* e foi então desenvolvido o modelo de referência para as operações de cadeia de suprimentos (SCOR), que prevê a criação e definição de indicadores de desempenho em duas categorias: Relativos aos clientes – confiabilidade, velocidade, desempenho da entrega, pedido perfeito, tempo de resposta e flexibilidade; e Relativos a empresa – custos e eficiência na gestão dos recursos. Tais indicadores estão sintetizados no Quadro 1. A aplicação desses indicadores e suas respectivas métricas podem estabelecer, a partir de *benchmarking*, um nível médio de desempenho das cadeias de suprimentos de uma determinada categoria, e assim, a aplicação de melhores práticas para o ganho de competitividade (RODRIGUES *et al.*, 2006).



Quadro 1 - Indicadores para análise de cadeia de suprimentos

Indicador	Descrição
Confiança na cadeia logística	A atuação da cadeia para distribuir o produto certo, ao cliente certo e no momento certo.
Grau de flexibilidade da cadeia	Capacidade da cadeia de se adaptar a mudança a fim de obter vantagem competitiva.
Custos da cadeia	Custos de operação da cadeia, desde a compra de matéria-prima, manufatura, custos logísticos, armazenagem e custos indiretos.
Reação/velocidade da cadeia	Velocidade em que a cadeia consegue atender a demanda existente.
Eficiência na gestão dos recursos	Gestão de recursos que facilitam o atendimento da demanda.
Desempenho da entrega	Capacidade da empresa em entregar os produtos e/ou serviços demandados.
Pedido Perfeito	Indicador de qualidade relacionado à satisfação do cliente.
Tempo de resposta da cadeia	Rapidez e qualidade de resposta dos elos da cadeia.

Fonte: RODRIGUES *et al.* (2006).

A partir dos conceitos apresentados, é possível identificar o que caracteriza uma cadeia de suprimentos, as áreas da empresa que a constituem e por fim, identificar a partir de quais indicadores a cadeia de suprimentos pode ser avaliada e gerenciada, itens importantes para avaliar a eficiência da inovação.

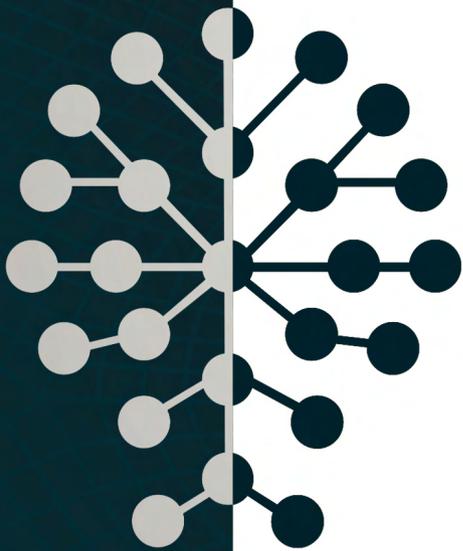
2.3 GESTÃO DA INOVAÇÃO APLICADAS À CADEIAS DE SUPRIMENTOS

Por uma questão de competitividade, a cadeia de suprimentos é vista cada vez mais como uma área estratégica da empresa e é natural que seja alvo de diversas iniciativas inovadoras. A gestão da

inovação, nesse contexto, teria como foco não só o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas ao setor, mas também o estudo das relações entre os atores da rede de suprimentos (ROY; SIVAKUMAR; WILKINSON, 2004). O uso da tecnologia da informação para realização da inovação é um importante fator para garantir o fluxo de informação desta cadeia e a melhoria do ambiente de negócios, possibilitando que as empresas envolvidas superem seus concorrentes e adotem novas tecnologias de forma proativa, recebendo os benefícios antecipadamente em comparação a outras empresas no mercado (KIM; CAVUSGIL; CALANTONE, 2006).

Em estudo publicado no ano de 2010 a partir da revisão de vinte e nove artigos de pesquisa, foi possível identificar alguns fatores associados à aplicação de inovações em cadeias de suprimentos. Uma das principais conclusões, é a de que a aplicação de inovações nesse setor tem um potencial de melhoria de performance, mas assim como no estudo de gestão da inovação no geral, ainda falta um modelo claro que possa ser seguido. Os autores ainda destacam a importância de se considerar a interação entre os elementos da cadeia ao implementar uma inovação em cadeias de suprimentos (ARLBJØRN; DE HAAS; MUNKSGAARD, 2011). Nesse sentido, a aplicação da inovação aberta, com envolvimento de todo o ecossistema de inovação, se apresenta como um caminho viável para a construção de alternativas logísticas e de abastecimento inovadoras que maximizam os ganhos financeiros, garantem vantagem competitiva e aumentam a produtividade dos processos (BLECKER; KERSTEN; RINGLE, 2014).

A tecnologia da informação associada a novas tecnologias também possuem um papel importante na gestão da inovação em cadeias de suprimentos. O ritmo acelerado da economia faz com que seja cada vez mais necessário aplicar soluções tecnológicas à cadeia de suprimento, considerando a incorporação e adoção de conceitos e ferramentas relacionadas à indústria 4.0, internet das coisas e gestão de dados (WITKOWSKI, 2017). Em especial, a internet das coisas ganhou popularidade nos

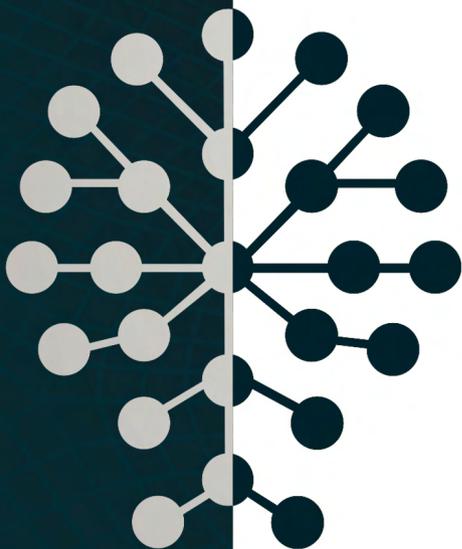


últimos anos pelo seu potencial de tornar as operações mais confiáveis, enxutas e controláveis, obtendo um maior nível de serviço e qualidade ao longo de toda a cadeia de suprimentos (LI; LI, 2017).

Mesmo com o conhecimento de fatores-chave que influenciam a gestão da inovação no ambiente de cadeias de suprimentos e o aparecimento de novas tecnologias que ajudam no processo, há uma dificuldade na implementação de propostas de inovação. Um resumo dos principais obstáculos pode ser observado junto ao Quadro 2.

Quadro 2 – Dificuldades para implementação da Inovação

Modelos de Negócio
Alto investimento inicial.
Impacto da inovação pouco explorado previamente de forma prática.
Métricas de desempenho desalinhadas.
Prazo contratual prejudica a implementação de inovações disruptivas.
Estrutura legal como barreira de entrada para inovações que envolvem cooperações.
Falta de compartilhamento dos ganhos obtidos pela inovação.
Falta de confiança no modelo de negócio.
Compartilhamento de infraestrutura.
Processamento de grande quantidade de dados.
Necessidade de compartilhamento de informações entre agentes da cadeia.
Práticas Inovadoras
Falta de padronização para o desenvolvimento da inovação.
Qualidade dos dados que transitam entre os agentes da cadeia.
Confiabilidade dos dados obtidos no processo.
Falta de operabilidade de tecnologia da informação para colaboração entre agentes.
Cooperação entre os agentes da cadeia.
Barreiras financeiras, como restrições orçamentárias.
Problemas estruturais como rodovias, terminais, redes de comunicação e energia.
Comportamento coletivo influenciado por fatores externos à organização.



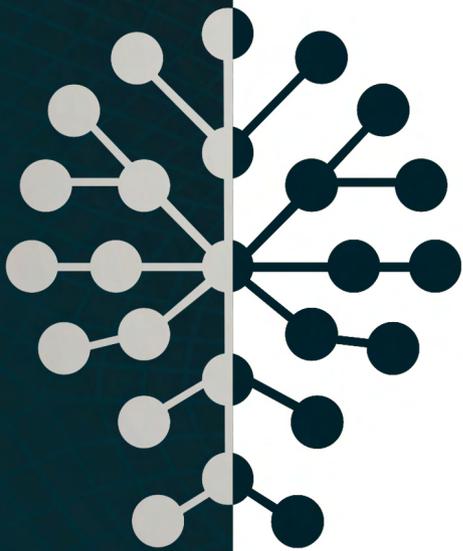
Soluções Inovadoras
Imaturidade de soluções inovações (tecnologias pouco desenvolvidas).
Falta de confiabilidade e padronização das informações utilizadas para o implemento de soluções tecnológicas.
Custo de adoção de <i>softwares</i> .
Garantia de privacidade da informação.
Limitação de usuários do sistemas à apenas uma parte da cadeia.
Falta de replicabilidade de soluções customizadas.
Implementação de campanhas de utilização e aderência de novas tecnologias.
Aspectos trabalhistas relacionados à implementação da nova solução.
Aumento de poluição envolvendo práticas pouco sustentáveis.

Fonte: Adaptado de Meyer-Larsen (2014).

De forma geral, os conceitos apresentados até o momento são essenciais para o entendimento do cenário no qual a pesquisa está inserida. Nas próximas seções, serão apresentadas a metodologia, estudos de caso selecionados e as análises resultantes da extração de dados.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem caráter exploratório e descritivo, uma vez que se propõe a analisar estudos de caso com o objetivo de descrever como foi o processo de implementação da inovação na cadeia de suprimento dessas empresas, e possui abordagem qualitativa, pois não houve aplicação de critério estatístico e representativo para escolha dos estudos de caso. Para execução da pesquisa, utilizou-se como procedimento técnico a pesquisa documental, utilizando fontes de dados secundários organizados em relatórios públicos para análise qualitativa dos fenômenos.



Inicialmente, para fundamentação teórica, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a partir de artigos científicos publicados em revistas e periódicos. Posteriormente, foram analisados três relatórios de casos de inovação tecnológica desenvolvidos pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), à saber: a) Inovação em cadeia de valor - 22 casos (CNI, 2015a); b) Inovar é criar valor - 22 casos de inovação em Micro, Pequenas, Médias e Grandes Empresas (CNI, 2017); e c) Inovar é fazer - 22 casos empresariais de inovação de pequenas, médias e grandes empresas (CNI, 2015b).

Essas publicações totalizam 66 casos de inovação em diversas indústrias, segmentos e tipos de produtos. Tais publicações foram escolhidas por alguns motivos, dentre eles, o fato do foco da pesquisa ser em empresas que desenvolveram inovação no território brasileiro; o fato do CNI em conjunto com o SEBRAE apresentarem bons programas de incentivo a inovação de empresas de todos os portes; disponibilidade na íntegra dos relatórios em formato digital e serem publicações dos últimos cinco anos. Dentre esses 66 casos foram selecionados aqueles que tinham inovações voltadas às cadeias de suprimentos, portanto, a amostra foi tomada por conveniência, sem viés probabilístico. Onze casos cumpriam os pré-requisitos e, portanto, foram selecionados para a extração de dados utilizando a metodologia de análise de conteúdo, sendo primeiramente selecionadas as unidades de análise, tendo como base os objetos de estudo definidos nas perguntas de pesquisa, seguido de definição de categorias escolhidas de forma apriorística, para que fosse possível realizar a análise dos textos de forma fragmentada.

Após a extração de dados, foi feita uma análise de frequência, com o intuito de verificar quais são os termos mais utilizados para descrever estudos de caso de gestão de inovação em cadeia de suprimentos. Também realizou-se uma análise de relevância implícita, para que fosse possível identificar temas que não se repetem nos relatos, mas que são relevantes para o estudo. É possível analisar as etapas envolvidas na metodologia, em forma de fluxograma, na Figura 1.

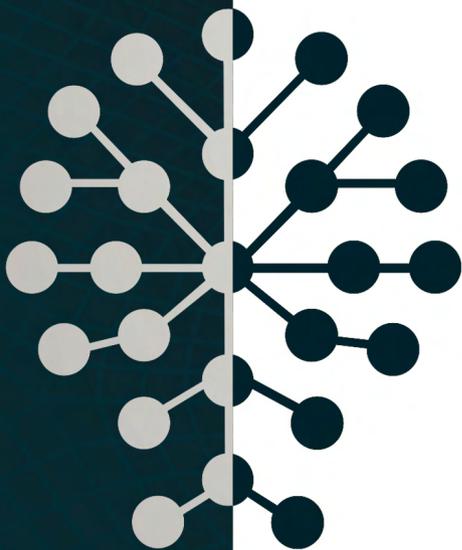
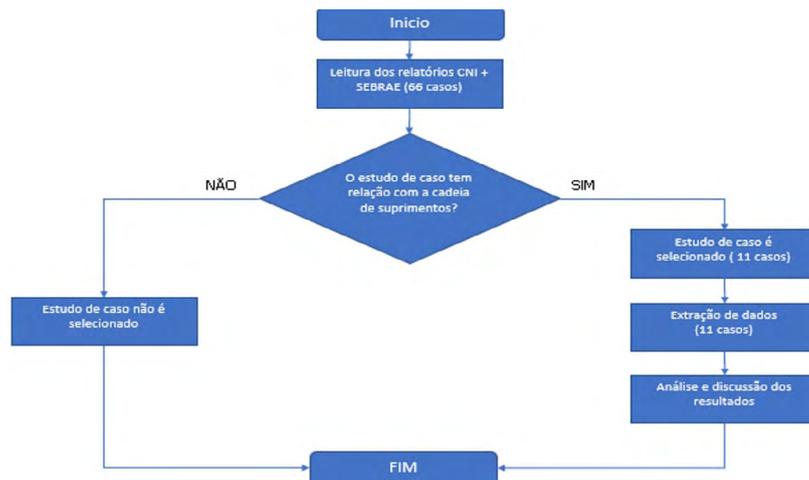


Figura 1 – Fluxograma com a metodologia



Fonte: Os autores (2020).

Por fim, foi feita a análise dos dados e resultados, tendo em vista não só o entendimento de como foi feita a gestão da inovação nos casos relacionados às cadeias de suprimentos que foram publicadas nos três relatórios analisados, mas também comparando-os com dados e análises já publicados na literatura.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

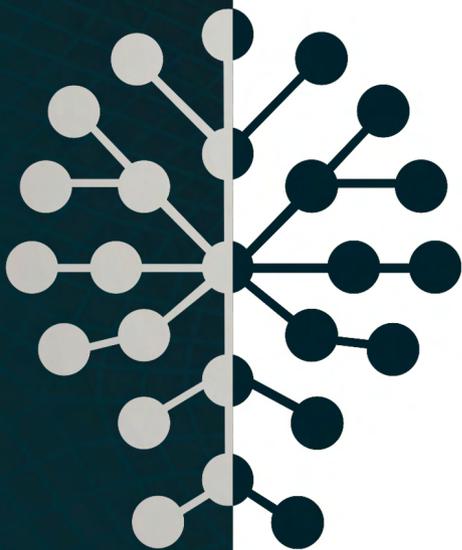
Seguindo o fluxograma de metodologia proposta na seção 3, foi possível realizar a seleção da amostra (estudos de caso) a partir da definição de cadeia de suprimentos dada por Ballou (2007). Também foi possível, realizar as etapas de extração de dados e análises, conforme descrito no texto a seguir.

4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Conforme indicado na seção anterior, a seleção dos estudos de caso foi feita seguindo critérios de conveniência e sem viés probabilístico. Um dos casos selecionados foi o da **INTELIE**, que propôs um *software* capaz de analisar grande volume de dados e auxiliar empresas da área de extração de petróleo, apresentando possibilidades de ganho de produtividade nos processos produtivos (CNI, 2017). Ainda em termos de processo produtivo, a **CRODA DO BRASIL**, empresa química, desenvolveu um processo inovador de refinamento de óleo de gergelim, transformando esse produto em óleo de alta pureza de grande potencial comercial (CNI, 2015b). Já a **FORD**, com o intuito de melhorar a imagem da empresa no cenário nacional e desenvolver um produto inovador, além de romper as incertezas quanto à capacidade produtiva, colocou em prática o conceito de inovação com a nova geração do Ecosport (CNI, 2015a).

Em relação ao maquinário e industrialização de produtos, a **JHONSON & JHONSON** desenvolveu um maquinário eficiente para a produção de fio dental, o que proporcionou o desenvolvimento do mercado nacional para comercialização desse tipo de máquinas (CNI, 2015a). A **MARCOPOLO** inovou em termos de produtos e projetou uma nova geração de veículos, o G7, com o objetivo de alavancar o número de vendas em um mercado restrito (CNI, 2015a). Já a **BIOTRON**, com o intuito de aumentar a participação e consolidação no mercado, teve como foco de inovação a mudança em seu modelo de negócio (CNI, 2015b).

Em relação ao armazenamento e gestão de estoques, a **NEXXTO** inovou ao apresentar um produto que pudesse monitorar a temperatura e umidade de um determinado ambiente, utilizando a tecnologia



de RFID (*radio frequency identification*)¹ e conexão *Wifi* (CNI, 2017). A **ROMI**, produtora de maquinário industrial, planejou um sistema inovador que conseguiu adequar o *lead time* produtivo com a sua demanda, reduzindo o estoque dos insumos (CNI, 2015b). Em termos de relação com fornecedores e fortalecimento da cadeia de valor como um todo, a **GERDAU**, empresa metalúrgica, inovou ao desenvolver dois programas que auxiliaram o desenvolvimento profissional de seus colaboradores e fornecedores com o objetivo de capacitar tecnicamente todos os envolvidos na cadeia produtiva (CNI, 2015b).

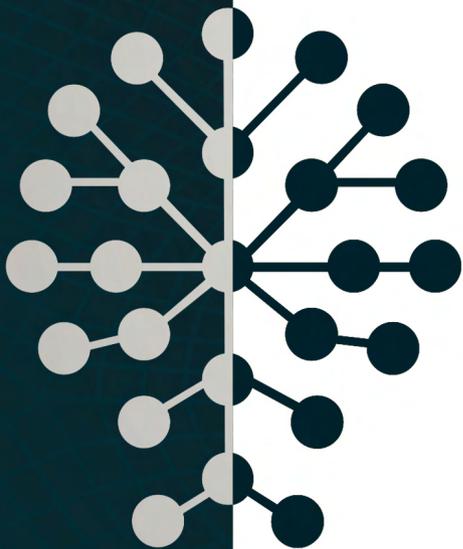
Por fim, com foco em logística e distribuição, a **PREAMAR** desenvolveu um *software*, o Sistema de Observação e Modelagem (SOMC) que tem como objetivo a gestão portuária unindo dados prévios de oceanografia e meteorologia (CNI, 2017). E a **GE TRANSPORTATION** trouxe um novo conceito com a evolução do processo da locomotiva AC44, um meio de transporte sobre trilhos que tem grande capacidade de carga e funciona com motor híbrido, movido a eletricidade e diesel (CNI, 2015a).

Os 11 casos descritos acima foram o insumo para a extração de dados e realização da análise de conteúdo, bem como posterior discussão sobre como foi o processo de gestão da inovação para o desenvolvimento das inovações tecnológicas na cadeia de suprimentos.

4.2 EXTRAÇÃO DE DADOS

Após a aplicação dos critérios expostos na seção de metodologia, foram selecionados 11 casos de inovação para extração de dados utilizando os critérios e categorias abaixo:

1 Identificação por radiofrequência, em português



- Relatório;
- Empresa;
- Ramo de atuação;
- Ano de criação;
- Localidade;
- Porte;
- Tipo de inovação;
- Apoio externo – organizações externas à empresa que fomentaram ou participaram do processo de inovação;
- Descrição da inovação;
- Área da cadeia de suprimentos onde a inovação foi aplicada;
- Ferramenta de facilitação para implementação da inovação;
- Objetivo da inovação;
- Resultados obtidos com a inovação;
- Perspectivas futuras das empresas.

Dos 11 estudos de caso selecionados, há um maior volume de empresas ligadas ao setor de tecnologia e transportes. No entanto, também há a presença de empresas de outros setores mais tradicionais, como indústria química e siderúrgica (Figura 2).

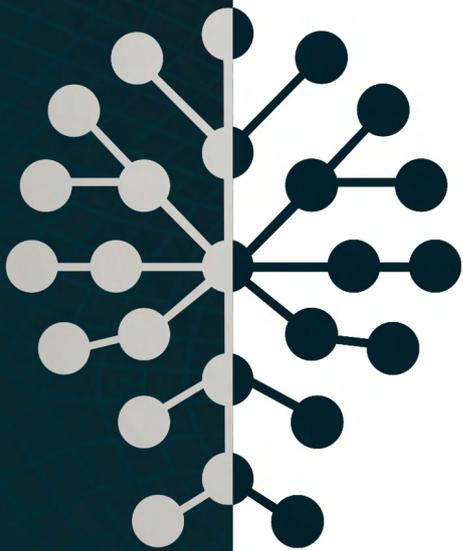
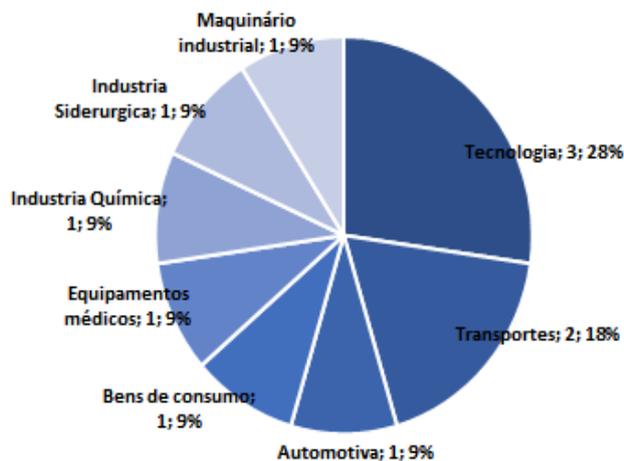


Figura 2 – Tipos de indústria dos estudos de caso



Fonte: Os autores (2020).

As empresas analisadas foram fundadas entre 1892 e 2013, sendo a GE *Transportation* a mais antiga (1892) e a Preamar a mais nova (2013), e estão localizadas majoritariamente no Sul e no Sudeste (Figura 3). Algumas delas possuem mais de uma unidade de negócio, seja no Brasil ou no exterior. Para fins de análise de localidade, considerou-se a unidade de negócio foco da inovação. No Quadro 3 constam as empresas que fazem parte da análise.

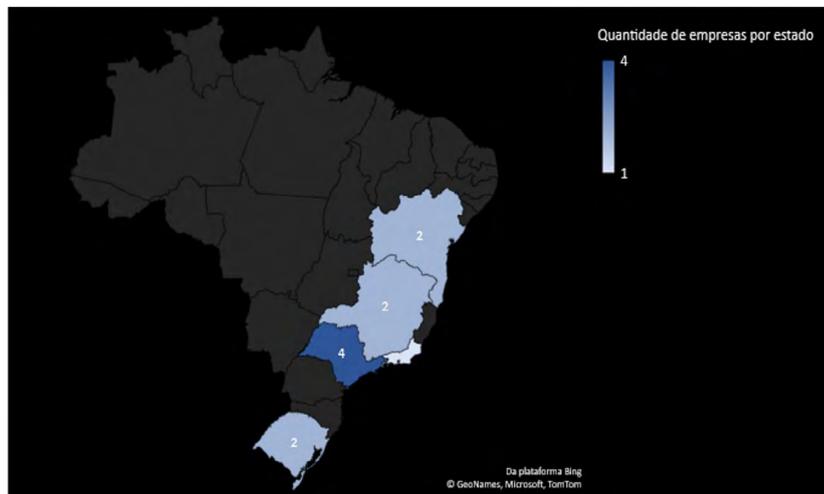
Quadro 3 – Empresas Participantes

Empresa	Fundação	Ramo	Origem	Atividade
Intelie	2015	Prestação de Serviços	Brasil / Estados Unidos	Análise de Banco de Dados.
Nexto	2010	Prestação de Serviços	Brasil	Desenvolvedora de soluções de TI.
Preamar	1997	Prestação de Serviços	Brasil	Provedora de serviços marítimos.
Ford	1903	Automobilístico	Estados Unidos	Montadora de veículos automotores.

GE Transportation	1907	Indústria de Base	Estados Unidos	Construção de equipamentos e soluções para transportes.
Johnson & Johnson	1886	Farmacêutica	Estados Unidos	Produção de medicamentos e produtos de higiene pessoal.
Marcopolo	1949	Automobilístico	Brasil	Montadora de veículos automotores.
Biotron	2016	Alimentos	Brasil	Produção de alimentos veterinários.
Croda do Brasil	1925	Química	Inglaterra	Focada na produção de multiprodutos químicos para diversas áreas de produção.
Gerdau	1901	Siderurgia	Brasil	Siderurgia nacional especializada na produção de aço carbono.
Romi	1930	Metalurgia e Indústria	Brasil	Desenvolvimento de equipamentos de produção metalúrgica.

Fonte: Adaptado de CNI, 2015a; CNI, 2015b; CNI, 2017.

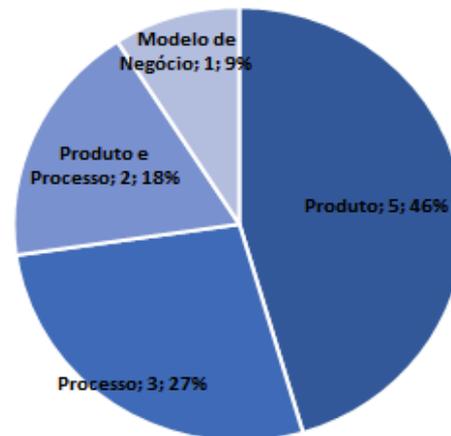
Figura 3 – Localidades das empresas dos estudos de caso



Fonte: Os autores (2020).

Em termos de tamanho da empresa, há uma predominância de empresas de grande porte (64% - 7 empresas), seguido de empresas de pequeno porte (18% - 2 empresas) e havendo uma incidência menor de empresas de micro e médio porte (9% - 1 caso, para ambos). Sobre o tipo de inovação aplicada nos estudos de caso, a maior incidência é de inovação de produtos, conforme indicado na Figura 4.

Figura 4 – Tipos de inovação dos estudos de caso



Fonte: Os autores (2020).

Cinco dos 11 casos analisados tiveram uma inovação aplicada na manufatura e processo produtivo; duas empresas na etapa de extração de insumos; 2 empresas em sua relação com seus fornecedores (compras); 1 em controle e gestão de armazéns e uma em logística e distribuição. Em especial, o programa da Gerdau, de treinamentos com parceiros, está categorizado como relações com fornecedores, uma vez que um dos principais focos é o desenvolvimento da autonomia de seus fornecedores de pequeno porte. Sobre apoio externo para o desenvolvimento do projeto, 7 dos 11 casos analisados indicaram explicitamente em seus estudos

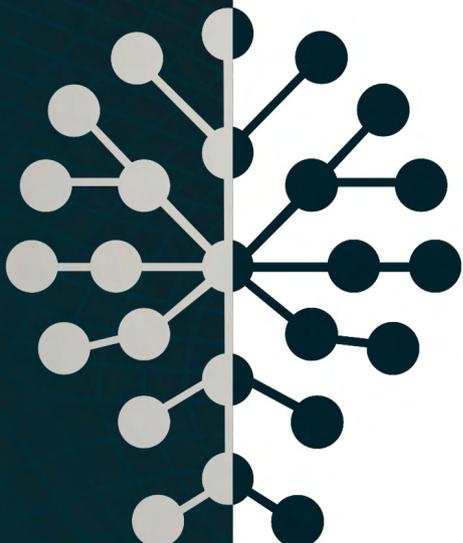
de caso terem obtidos incentivos externos para a construção da sua inovação, demonstrando a importância do ecossistema externo para o desenvolvimento da inovação. As instituições apoiadoras podem ser consultadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Tipos de apoio externo identificados nos estudos de caso

Empresa	Apoio externo
Intelie	Incubadora Instituto Gênesis - PUCRJ
	FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) - PRIME (Primeira Empresa Inovadora)
Nexxt	CIETEC (Centro de inovação, empreendedorismo e tecnologia)
	FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo)- PIPE (Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas)
Preamar	SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) - CIMATEC (Campus Integrado de Manufatura e Tecnologia)
	FABESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia)
Ford	SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) - CIMATEC (Campus Integrado de Manufatura e Tecnologia)
	Parcerias com Universidades
GE <i>Transportation</i>	PNP (Plano de Nacionalização Progressiva)
	BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento)
Johnson & Johnson	-
Marcopolo	-
Biotron	FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) - PAPPE (Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas)
Croda do Brasil	-
Gerdau	SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas)
	SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial)
Romi	-

Fonte: Adaptado de CNI, 2015a; CNI, 2015b; CNI, 2017.

Outro ponto de análise são as ferramentas de facilitação da inovação, com destaque para a utilização de softwares, sejam eles



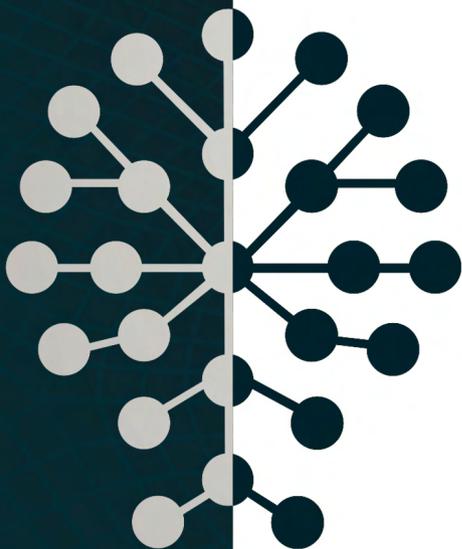
plataformas de *real time operation*, controladores ou softwares customizáveis a partir do problema do cliente e suas aplicações (Quadro 5).

Quadro 5 – Ferramentas de facilitação utilizadas para implementação da inovação nos estudos de caso

Empresa	Ferramenta de facilitação
Intelie	Plataforma RTO (<i>Real-Time Operation</i>)
Nexxt	Plataforma RTO (<i>Real-Time Operation</i>)
Preamar	<i>Software</i> Customizável
Ford	Não informado
GE <i>Transportation</i>	Não informado
Johnson & Johnson	CLP (Controlador Lógico Programado)
Marcopolo	Criação da Subsidiária <i>Syncroparts</i> - verticalização de componentes
Biotron	Não informado
Croda do Brasil	Implementação de ferramentas de gestão de projetos, com novos <i>gates</i> de aprovação de MVPs
Gerdau	Não informado
Romi	FMS - Sistema flexível de manufatura

Fonte: Adaptado de CNI, 2015a; CNI, 2015b; CNI, 2017.

Uma breve descrição da inovação dos estudos de caso pode ser observada no Quadro 6, juntamente com a nuvem de palavras mais utilizadas para a descrição dessas atividades (Figura 5). Pode-se observar que a maior incidência é de palavras relacionadas à dados, produção, desenvolvimento, projeto, tecnologia e operação, todas elas relacionadas diretamente com cadeias de suprimentos.



Quadro 6 – Descrição das inovações dos estudos de caso

Empresa	Descrição da Inovação
Intelie	Criação de uma plataforma que viabiliza a captura de dados provenientes de sensores de sondas de perfuração de petróleo, processamento desses dados em tempo real e disponibilização de um ambiente de Inteligência Operacional, com monitoramento em tempo real.
Nexxto	Utilização de tecnologia de IoT - <i>Internet of things</i> , como ferramenta para realizar a gestão de ambientes e mercadorias de forma confiável e eficiente. Pequenos sensores medem e informam a temperatura e umidade dos ambientes de armazenamento, possibilitando monitoramento em tempo real.
Preamar	<i>Software</i> de gestão portuária que permite avaliar previamente os riscos de cada operação por meio de previsões oceanográficas e meteorológicas.
Ford	Construção de um novo polo industrial para o desenvolvimento e fabricação de um produto 100% nacional, fator inédito para a indústria automotiva. A instalação do novo polo de fabricação também estabeleceu uma nova parceria com alguns fornecedores, principalmente de módulos e sistemas.
GE Transportation	Utilização do PNP (Plano de nacionalização progressiva) para o desenvolvimento de produtos 100% nacionais, desenvolvendo de forma inédita a indústria de fabricação ferroviária no Brasil, fortalecendo toda a cadeia de valor envolvida no processo de fabricação.
Johnson & Johnson	Evolução de equipamentos da linha de produção de fio dental, possibilitando tornar operações sequenciais em operações paralelas, gerando processos simultâneos que resultam em reduções de custos.
Marcopolo	Formação de alianças estratégicas com fornecedores para o desenvolvimento e produção de componentes críticos e internacionalização das atividades produtivas.
Biotron	Desenvolvimento de novos modelos de negócio, com competitividade por diferenciação dos produtos e aproximação com o usuário. O modelo é centrado em inovação, parcerias com universidades e redução de custo no processo de produção.
Croda do Brasil	Desenvolvimento de novo processo produtivo com custo reduzido e que não emprega solventes orgânicos, consolidando a filial brasileira como provedora de soluções e tecnologia de alta qualidade.
Gerdau	Desenvolvimento do PDF (Programa de desenvolvimento de fornecedores) e Projeto Serralheiros, ambos voltados para a capacitação técnica e gerencial de empresas de pequeno porte, impactando respectivamente fornecedores e clientes.
Romi	A empresa desenvolveu um projeto que reformulou a sua estrutura de manufatura, conferindo flexibilidade produtiva e redução de estoque.

Fonte: Adaptado de CNI, 2015a; CNI, 2015b; CNI, 2017.

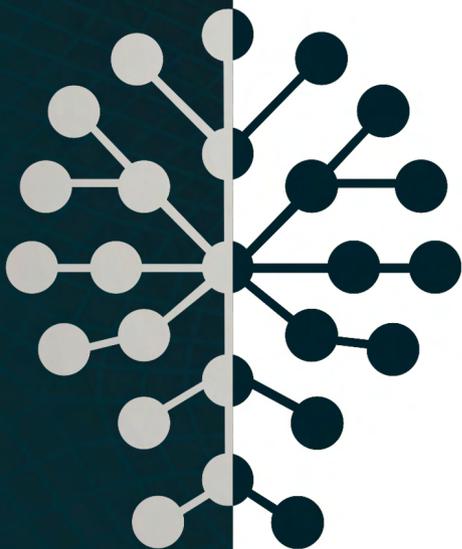


Figura 5 – Nuvem de palavras extraídas a partir da descrição das inovações



Fonte: Os autores (2020).

Os objetivos de cada uma das inovações podem ser observados no Quadro 7 e a nuvem de palavras (Figura 6) indica que os objetivos principais estão relacionados com o desenvolvimento de temas relacionados com produção, fornecedores, qualidade, processos e otimização.

Quadro 7 – Objetivos das inovações dos estudos de caso

Empresa	Objetivo da inovação
Intelle	Criação de uma plataforma de <i>software</i> flexível e extensível. Flexível no sentido de que a linguagem usada permite que o próprio cliente crie desenvolvimentos sobre ela.
Nexxt	Alternativas simples e eficientes para automatização e otimização dos processos de gestão de ativos e produtos, visando sobretudo a redução de perdas e o aumento da qualidade, confiabilidade e segurança das companhias. Para produtos perecíveis, também visando a redução de gastos com descarte e reposição.

Preamar	Atender dois objetivos conflitantes: Segurança (que normalmente tem custo elevado) e eficiência das atividades (navios mais carregados e descarregados por período).
Ford	Reestabelecer a confiabilidade da marca a partir do desenvolvimento de um novo produto. Evitar a saída das operações do país.
GE Transportation	Nacionalização da produção do setor ferroviário e desenvolvimento da indústria nacional.
Johnson & Johnson	Otimização do processo a partir do desenvolvimento de um novo maquinário industrial.
Marcopolo	Formação de alianças estratégicas com fornecedores como meio para controlar determinados elos da sua cadeia no desenvolvimento e produção de componentes críticos à sua operação, mas que, pela abrangência e diversidade dos conhecimentos necessários para dominá-los, são de difícil internalização.
Biotron	O modelo de negócio começou a se desenhar a partir da ideia de lançar produtos que foram designados “estratégicos”. Eles foram assim denominados, pois tinham como objetivo, além da entrada de capital, a criação de um relacionamento com o mercado. O propósito era, ao mesmo tempo em que a equipe interna se estruturava, dar visibilidade para a empresa e adquirir em um segmento que até então era completamente novo para o empreendedor.
Croda do Brasil	Alternativa local de fornecimento para a produção de um produto, até o momento, importado. Para a indústria farmacêutica especificamente, a busca por fornecimento de matérias-primas locais se deve não só a questões econômicas e logísticas, como câmbio, frete e estoque, mas também a qualidade do produto pode ser impactada por processos de importação.
Gerdau	As expectativas do projeto PDF quanto a resultados e desdobramentos estão voltadas, sobretudo, para a garantia da estruturação e permanência de fornecedores qualificados, que atendam às especificações técnicas da empresa e do mercado. Já o Projeto Serralheiros foi implementado com o objetivo de aumentar a produtividade, a competitividade e a sustentabilidade de pequenas serralherias em aço carbono que já são ou que poderão ser consumidoras de materiais da cadeia de valor da empresa.
Romi	Sob o aspecto comercial, o objetivo da empresa era a redução do <i>lead time</i> total, de seis para três meses.

Fonte: Adaptado de CNI, 2015a; CNI, 2015b; CNI, 2017.

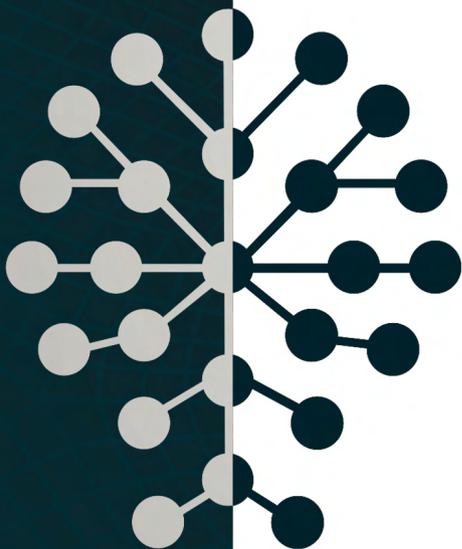


Figura 6 – Nuvem de palavras extraídas a partir dos objetivos das inovações dos estudos de caso



Fonte: Os autores (2020).

De forma similar, também foi extraída uma nuvem de palavras (Figura 7) a partir dos resultados obtidos após a implementação das inovações, com destaque para termos como cadeia empresa, tecnologia, desenvolvimento, crescimento, redução, custo e produção. Os resultados de cada um dos estudos de caso analisados também foram tabulados e descritos de forma resumida no Quadro 8.

Figura 7 – Nuvem de palavras extraídas a partir dos resultados obtidos a partir das inovações dos estudos de caso

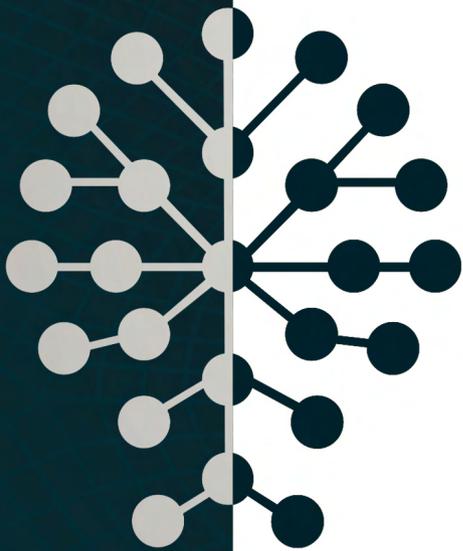


Fonte: Os autores (2020).

Quadro 8 – Resultados obtidos a partir das inovações dos estudos de caso

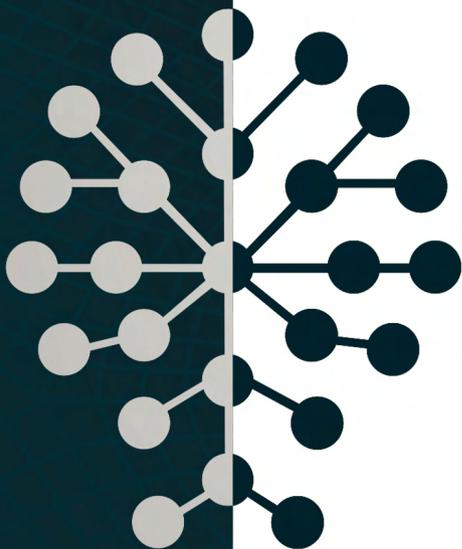
Empresa	Resultados obtidos
Intelie	A plataforma da Intelie, além de auxiliar no desenvolvimento dos poços de Libra, e poupar 90% dos custos, gerados pelo <i>software</i> usado anteriormente, permitiu que a Petrobrás pudesse garantir a entrega de dados dos prestadores de serviços, monitorar indicadores operacionais, inclusive com predição de problemas, viabilizar integração com soluções especialistas e utilizar técnicas de <i>machine learning</i> , juntamente com técnicas clássicas de engenharia de petróleo.
Nexxt	A empresa mantém “um comportamento proativo no relacionamento com os clientes”. A Nexxt possui uma área interna de “Sucesso do cliente”, que tem por função o alinhamento com as expectativas dos clientes, para garantir que sejam 100% atendidas.

Preamar	Navios parados representam custo altíssimo. No Brasil, os portos ficam parados, em média, durante 14 dias ao ano, tempo que o SOMC, fornecendo as variáveis adequadas para a gestão de risco, permite reduzir. O sistema auxilia também na otimização de mão de obra. As previsões são também de extrema importância para a segurança das operações, em que erros podem significar custos elevados. No terminal de Cotegipe, dentro da Baía de Todos os Santos, a utilização do SOMC permitiu reduzir em 53% o tempo de espera dos navios, o que representa, em cada safra, pelo menos USD 2MM.
Ford	O primeiro e principal resultado da inovação EcoSport foi ter resolvido definitivamente o dilema da Ford, assombrada com a possibilidade de encerrar suas operações industriais no Brasil. O projeto foi sucesso de vendas, custos adequados, trabalhadores motivados, elevada produtividade, margem consistente, rentabilidade adequada, perspectivas de desdobramento dos modelos, reforço das parcerias. Esses resultados comprovaram a estratégia da empresa: os custos e riscos compensam largamente. A cadeia de valor da indústria foi afetada em pelo menos dois aspectos: a composição da produção industrial nacional foi modificada, com desconcentração e deslocamento da produção.
GE <i>Transportation</i>	Uma das principais consequências do Projeto de Nacionalização da Locomotiva AC44 refere-se à perspectiva de transformação do Brasil em polo de produção da GE no segmento ferroviário. O projeto possibilitou a transferência de tecnologia de fabricação, viabilizou investimentos em máquinas, ferramentas e dispositivos em toda a cadeia ferroviária e disponibilizou novas tecnologias no mercado brasileiro. Em consequência da iniciativa da GE <i>Transportation</i> , toda a cadeia produtiva do setor ferroviário cresceu para sustentar a fabricação de locomotivas novas, após décadas de estagnação. Peças e equipamentos de maior valor agregado passaram a ser fabricados no país, o que tornou o processo de manutenção mais ágil e seguro. Além disso, a nacionalização proporcionou a criação de 1,1 mil postos de trabalho diretos e indiretos e a capacitação de engenheiros para atuar no mercado ferroviário.
Johnson & Johnson	As características das máquinas resultantes do processo, ao final das 3 gerações, são: Alta velocidade de produção e confiabilidade; novos desenvolvimentos em seus componentes que trouxeram maior durabilidade e redução nos custos de manutenção. Inicialmente desencadeado pela oportunidade de redução de custo, o projeto abriu portas para a modernização da produção, já incorporando o atendimento às demandas de novos produtos planejados pelo CPT e a evolução nos padrões regulatórios, ganhos de eficiência energética, redução de perdas de matéria-prima e outras vantagens. Os ganhos em competitividade permitiram o acesso a novos mercados, houve aumento de 20% nas exportações para a América Latina e o crescimento da fábrica permitiu a absorção dos operadores após a automatização.



Marcopolo	A criação do G7 expandiu a inserção internacional da empresa, consolidando a Marcopolo como uma das principais encarregadoras de ônibus no mundo. Em menos de três anos, foram produzidas mais de 10 mil unidades dos modelos G7, que rendeu à empresa a requisição de registro de 35 patentes no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), muitas das quais relacionadas ao design e aos componentes utilizados.
Biotron	O crescimento da Biotron é uma afirmação do reconhecimento do mercado e do êxito do seu modelo de negócios. Em 2010 a empresa recebeu o prêmio MPE Brasil - Prêmio de Competitividade para Micro e Pequenas Empresas, do SEBRAE, na categoria Indústria. A diferenciação pela inovação, proposta no modelo de negócio da empresa, tem lhe proporcionado altas taxas de crescimento ao longo dos anos.
Croda do Brasil	A filial brasileira não era reconhecida dentro do grupo como uma potencial desenvolvedora de tecnologia, mas adquiriu força e credibilidade internamente, ao demonstrar sua capacidade de adaptação e desenvolvimento de soluções. A confiança adquirida se reverteu no recebimento de outros projetos designados pela matriz. Além disso, foi viabilizada uma reestruturação do P&D da empresa no Brasil para que uma parte da equipe trabalhe em tempo integral em inovação – algo que não acontecia antes.
Gerdau	Os impactos positivos sobre as participantes incluem a redução do custo da “não-qualidade” e da improdutividade e a melhoria da qualidade de seus produtos e serviços. Os resultados agregados do projeto PDF são: crescimento médio do faturamento de 29,4%; aumento de 25% de postos de trabalho; aumento de 17,1% na produtividade das empresas; crescimento de 13,6% da lucratividade das empresas; redução de 12% nos gastos médios; crescimento de 6,3% no atendimento ao prazo de entrega; redução de 70% na não-conformidade da entrega do produto; redução do grau médio de dependência da Gerdau para 25,2%. No que diz respeito ao Projeto Serralheiros, entre os anos de 2011 e 2013, ele alcançou os seguintes resultados: Aumento de 129% no número de empresas participantes e 206% no número de pessoas capacitadas; 94 empresas formalizadas, as quais empregavam 376 funcionários; Crescimento médio de 22% no faturamento das serralherias; Aumento de 126% no uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI).
Romi	A reformulação do processo de manufatura reverteu flexibilidade como vantagem competitiva. Isso resultou em: Maior assertividade nas vendas devido à maior flexibilidade na configuração dos produtos e à maior disponibilidade de produtos para os clientes; ganho no fluxo de caixa com a redução no valor dos estoques da companhia em 28,7% em 18 meses.

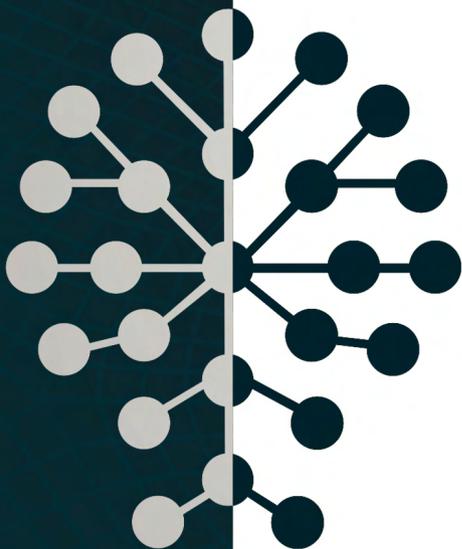
Fonte: Adaptado de CNI, 2015a; CNI, 2015b; CNI, 2017.



Por fim, as perspectivas futuras das empresas podem ser observadas no Quadro 9. Observa-se que elas estão alinhadas com os objetivos e resultados obtidos, com um principal destaque para movimentos de internacionalização, diretamente relacionados com conquistas de novos mercados e aumento das vendas.

Quadro 9 – Perspectivas futuras das empresas dos estudos de caso, após a implementação da inovação

Empresa	Perspectivas futuras
Intelie	A empresa sonha em projetar a inserção global no setor de petróleo e gás, com inserção no modelo de indústria 4.0.
Nexxto	Utilização dos dados coletados pela plataforma IoT para desenvolver uma inteligência, que permita identificar tendências de mau funcionamento de equipamentos e programar manutenções preventivas.
Preamar	A ideia da Preamar é fazer uma forte validação com clientes nacionais, para depois expandir sua abrangência internacional.
Ford	A Ford estabeleceu a meta de renovar seu portfólio de veículos até 2015 com produtos globais. A renovação das capacidades de desenvolvimento e de engenharia da empresa deverá cumprir um papel cada vez mais importante na definição das suas estratégias, pois, a partir desta renovação é que se ampliou o leque de alternativas e se projetou um horizonte mais longo e mais ambicioso para a Ford.
GE Transportation	Com o sucesso do projeto, a empresa tem a expectativa de seguir com o plano de nacionalização da AC44, buscando fornecedores locais de insumos ainda não nacionalizados. Além disso, um segundo plano de nacionalização de locomotivas de corrente contínua (DC) está em processo. Este apresenta um modelo de projeto de financiamento mais ousado, com índice inicial de nacionalização de pelo menos 40% dos componentes, em contraposição aos 9% iniciais do primeiro plano. O objetivo é superar a marca de 60% de componentes nacionalizados num período de três anos, em contraste com os cinco anos de duração do primeiro plano.
Johnson & Johnson	Uma preocupação para projetos futuros é como criar um ambiente, na cadeia de fornecedores, mais favorável a novos desenvolvimentos tecnológicos. Um caminho seria buscar modelos de parceria em que o risco do desenvolvimento possa ser dividido com o fornecedor, que entraria com sua parte de investimento sabendo que depois poderá oferecer a nova tecnologia ao mercado. Em outros casos, no que se refere à prestação de serviços de alta tecnologia inexistentes no Brasil, a saída seria mesmo capacitar parceiros da região com uma perspectiva de longo prazo.



Marcopolo	Manter e aplicar as lições aprendidas no desenvolvimento da Geração 7, bem como na sua difusão internacional, que é a de construir e manter relações estreitas e prósperas com fornecedores ou com empresas de capacidades complementares.
Biotron	A empresa planeja solucionar seu problema de escalonamento da produção, uma vez que o número de pedidos hoje é maior que a capacidade de produção. Duas alternativas têm sido estudadas: construção de fábrica própria, em terreno concedido pela Prefeitura de Santa Rita do Sapucaí, ou a montagem de produtos na China.
Croda do Brasil	Existe a expectativa de recebimento de novos projetos de desenvolvimento de produtos e processos. Essa perspectiva se deve ao principal ganho intangível decorrente do projeto: o aumento da confiança perante o grupo e perante o cliente.
Gerdau	Existe, entre os participantes do processo, interesse em prosseguir no aprendizado oferecido em novas versões do trabalho. A força transformadora do projeto, embora localizada em uma cadeia específica, demonstra o quanto existe de espaço para políticas públicas com enfoque nos micros e pequenos empresários.
Romi	Ainda como parte da reformulação logística, a empresa deverá implantar o sistema automatizado de armazenamento de peças <i>MiniLoad</i> . Como a movimentação de peças é maior, devido à redução no tamanho dos lotes produzidos, a aquisição busca agilizar o processo, gerando ganho em eficiência na unidade fabril montadora de máquinas, além do melhor uso da mão de obra.

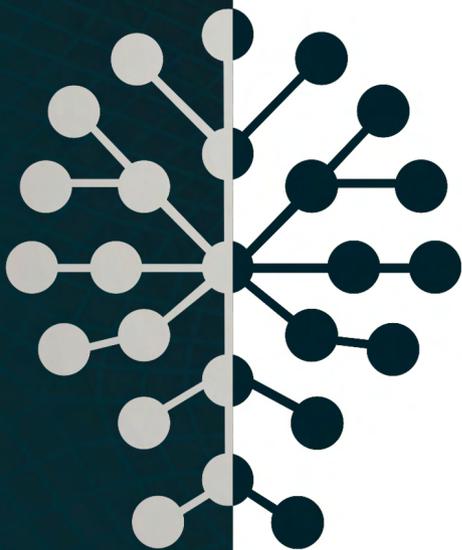
Fonte: Adaptado de CNI, 2015a; CNI, 2015b; CNI, 2017.

Todas as informações indicadas na presente seção serão analisadas e discutidas de forma mais aprofundada na seção 4.3.

4.3 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO

Após a extração de dados apresentadas na seção 4.2, o primeiro fato que chama a atenção é sobre a maior ocorrência de inovação relacionada à cadeia de suprimentos estar em setores de tecnologia e transporte. Uma das explicações para esse fenômeno está relacionado com o ambiente tecnológico ter perfil inovativo e um ambiente mais propício ao desenvolvimento da inovação (MALACHIAS; MEIRELLES, 2009).

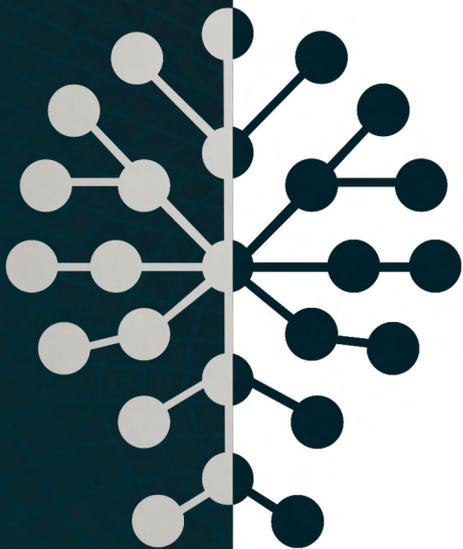
Em relação à localização, chama a atenção a concentração dos casos na região sul/sudeste do país, com exceção apenas da Preamar



(Salvador) e Ford (Camaçari) no Nordeste. Cidades e regiões que concentram universidades e/ou parques industriais têm a tendência de acumular mais casos de inovação na prática (GONÇALVES; FAJARDO, 2011). A malha logística também pode justificar a concentração da inovação na região sudeste do país (OLIVEIRA, 2010). Sobre o porte das empresas, 64% dos estudos de caso selecionados se referiam à aplicação da inovação em cadeias de suprimentos de empresas de grande porte. O tamanho da empresa influencia diretamente na estrutura de gestão, oportunidade de acesso à tecnologia e a fontes externas de informação tecnológica, o que favorece o desenvolvimento de inovações (GOMES; KRUGLIANSKAS, 2009).

Sobre o tipo de inovação aplicada nos estudos de caso, dos 11 casos, 5 foram classificados como inovação de produto, 3 foram classificados como inovação de processo, 2 como produto e processo e 1 caso foi identificado como inovação de modelo de negócio. A inovação de modelo de negócio, apresenta um nível de risco maior uma vez que possui caráter radical para a empresa, justificando assim a baixa incidência nos estudos de caso selecionados. Já as inovações de produto e processos, ao terem caráter incremental, se aproveitam da estrutura existente nas corporações e de modelos de cooperação para resolver um problema pontual ou para obter melhores resultados econômicos (SARTORI, 2011).

Somente 4 estudos de caso selecionados não fizeram menção no relatório a apoio externo na implementação da inovação. Importante observar então, que fica explícito a importância do ecossistema de inovação ao se desenvolver uma solução aplicada à cadeia de suprimentos. As agências de fomento têm um papel fundamental em questões relacionadas com o desenvolvimento e fortalecimento de micro e pequenas empresas, inserção de pesquisadores qualificados nas corporações e crescimento e desenvolvimento das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país (MACANEIRO; CHEROBIM, 2009). Sobre os

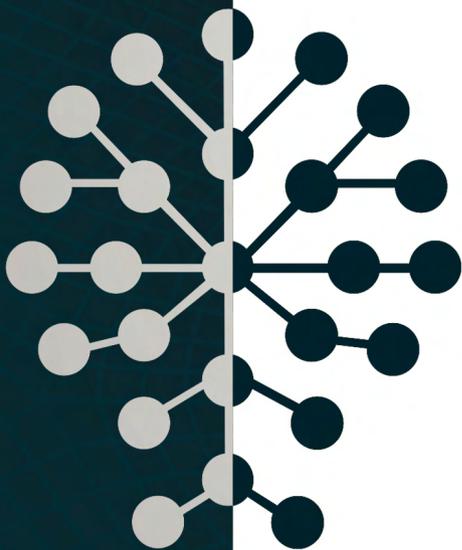


suportes utilizados para a implementação da inovação, 5 dos 11 casos se apoiaram na criação ou adaptação de *software* para executar a função. Tal fato é esperado, uma vez que as inovações habilitadas por tecnologias da informação alteram processos, a organização como um todo e o relacionamento entre as partes (PINHEIRO; TIGRE, 2015), fatores importantes principalmente se tratando de cadeias de suprimentos.

Se tratando da descrição das inovações, fica explícito que as inovações aplicadas à cadeia de suprimentos estão relacionadas com dados, produtos, produção, desenvolvimento, negócios, gestão e empresa. De forma geral, os 11 estudos de caso se propunham a aplicar inovações com foco em monitoramento e melhoria das eficiências internas da companhia, ao mesmo tempo que estimulando a comunicação com os outros elos da cadeia de valor.

Sobre o objetivo da inovação, embora aplicadas à cadeia de suprimentos, a maioria dos casos tinha como objetivo final o desenvolvimento comercial. A Ford, por exemplo, passava por dificuldades comerciais e industriais no país e a nova geração da Ecosport veio para consolidar a marca e vencer a desconfiança do poder de produção. Já a Marcopolo, com o G7, veio para tentar alavancar as vendas de ônibus produzidos pela empresa. Casos como Intelie, Nexxto e Preamar, com o intuito de reduzir custos, agregar valor aos clientes existentes e conquistar novos consumidores, se valeram da grande quantidade de informação pública e das informações geradas pelas próprias empresas para criar novas soluções. Algumas outras empresas, como a Gerdau e a GE, se valeram do fortalecimento da relação fornecedor, manufatura e cliente como diferencial competitivo e inovador, uma vez que além da relação comercial, há, também, relações mercadológicas e transferência de tecnologias (AGUSTINHO; GARCIA, 2018).

A cooperação entre os elos das cadeias de suprimentos estiveram presentes em todos os casos analisados, tornando o processo mais ágil. Essa estratégia está alinhada com o desenvolvimento da

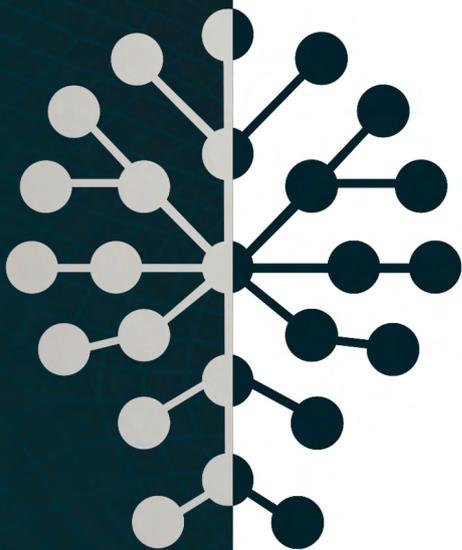


cultura de inovação e parcerias entre os elos da cadeia de suprimentos, como elementos importantes para a obtenção dos resultados propostos. O fornecedor, estando ou não instalado no mesmo polo empresarial que a indústria principal, tem um papel fundamental no fortalecimento das interações na cadeia de suprimentos e desenvolvimento de seus indicadores e, portanto, na gestão da inovação (SARCOMANO NETO; PÍRES, 2007).

Também é possível observar que as empresas presentes nos estudos de caso cumpriram os principais objetivos estabelecidos no primeiro momento, que estavam relacionados majoritariamente com aumento de vendas, eficiência operacional, satisfação do cliente, e redução de custo. Traçando um paralelo entre os resultados indicados pelas empresas e os indicadores utilizados para análise de cadeias de suprimentos (apresentado na seção 2.2), pode-se observar que os resultados obtidos também apresentam incremento do desempenho de tais indicadores, conforme pode ser observado no Quadro 10.

Quadro 10 – Relação entre indicadores de desempenho de cadeia de suprimentos, tipos de inovação e estudos de caso

Empresa	Indicador de desempenho	Tipo de inovação	Área - cadeia de suprimentos
Intelie	Custos da cadeia/Eficiência na gestão dos recursos	Produto	Produção e Extração de Insumos
Nexxto	Confiança da Cadeia/ Pedido Perfeito	Produto	Controle e Gestão de Armazéns
Preamar	Confiança da Cadeia/ Tempo de Resposta	Produto e Processo	Logística e Distribuição
Ford	Tempo de Resposta/ Flexibilidade da Cadeia	Produto	Manufatura
GE <i>Transportation</i>	Tempo de Resposta/ Flexibilidade da Cadeia	Produto	Manufatura
Johnson & Johnson	Confiança da Cadeia/ Eficiência na gestão dos recursos/Custos da cadeia	Produto e Processo	Manufatura



Marcopolo	Confiança da Cadeia/ Eficiência na gestão dos recursos/Custos da cadeia	Produto	Relação com fornecedores
Biotron	Eficiência na gestão dos recursos	Modelo de negócio	Produção e Extração de Insumos
Croda do Brasil	Confiança da Cadeia/ Eficiência na gestão dos recursos/Custos da cadeia	Processo	Manufatura
Gerdau	Eficiência na gestão dos recursos	Processo	Relação com fornecedores
Romi	Grau de flexibilidade/ Custos da cadeia	Processo	Manufatura

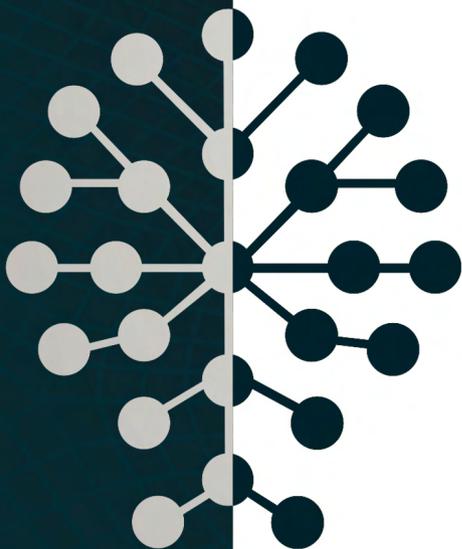
Fonte: Adaptado de CNI, 2015a; CNI, 2015b; CNI, 2017.

De forma geral, a Intelie, ao ter reduzido 90% dos custos em comparação com o *software* substituído, contribuiu para os indicadores de custos da cadeia e eficiência na gestão dos recursos (CNI, 2017). A Nexxto, ao desenvolver uma solução centrada em seu relacionamento com o cliente, apresenta melhora de seus indicadores de confiança da cadeia e pedido perfeito (CNI, 2017).

A Preamar, ao propor soluções relacionadas com a eficiência da gestão da operação tem como foco os indicadores de confiança e tempo de resposta (CNI, 2017).

A FORD e a GE, ao nacionalizar seus produtos, promovem uma maior interação e desenvolvimento do ecossistema da cadeia de valor, tendo assim como foco maior tempo de resposta e flexibilidade (CNI, 2015a).

A Johnson & Johnson, a Marcopolo e a Croda, com um foco no desenvolvimento de novos processos produtivos e maquinário industrial, tinham o foco não só mercadológico e de crescimento de vendas, mas também no aumento da eficiência da cadeia de suprimentos como um todo, podendo ser relacionado com os indicadores de confiança, eficiência na gestão de recursos e custos (CNI, 2015a; CNI, 2015b).



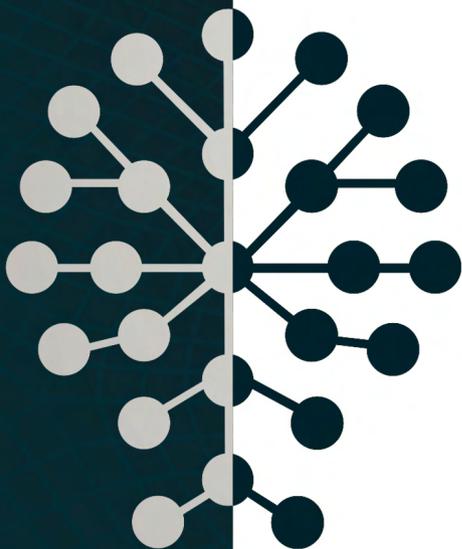
A Romi, apesar de também ter seus principais resultados relacionados à manufatura, tinha como principal foco, ter uma cadeia de suprimentos mais flexível, tendo relação direta com o indicador de grau de flexibilidade e custos (CNI, 2015b).

Biotron e Gerdau mostram que mesmo que não haja uma relação específica dos projetos com processos produtivos, ter os elos da cadeia fortalecidos, melhorando a relação entre empresa principal e parceiros comerciais, favorece todo o ecossistema e resulta em ganhos indiretos de utilização de materiais de segurança, aumento da capacitação de colaboradores, e formalização de empresas parceiras, contribuindo para o indicador de eficiência na gestão de recursos (CNI, 2015b).

Por fim, em perspectivas futuras, apesar de cada uma das empresas analisadas terem objetivos distintos e terem diferentes caminhos traçados para o cumprimento de suas metas, um fator que aparece com frequência é a expansão de mercados, seja em mercado nacional como internacional. Quando se trata de gestão da inovação, esse resultado já é esperado, uma vez que a internacionalização pode ser uma das únicas alternativas para empresas que enfrentam competições globais e o sucesso dessas iniciativas depende dos movimentos realizados em relação à inovação tecnológica (STAL, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como principal intuito realizar uma análise das estratégias de gestão da inovação em estudos de caso publicados em relatórios públicos do CNI, onde a aplicação da inovação fosse em cadeias de suprimentos. A partir da análise dos dados secundários, pode-se concluir que a gestão da inovação esteve presente em todos os estudos de caso selecionados e analisados, sendo empregadas diversas formas de implementação, respeitando

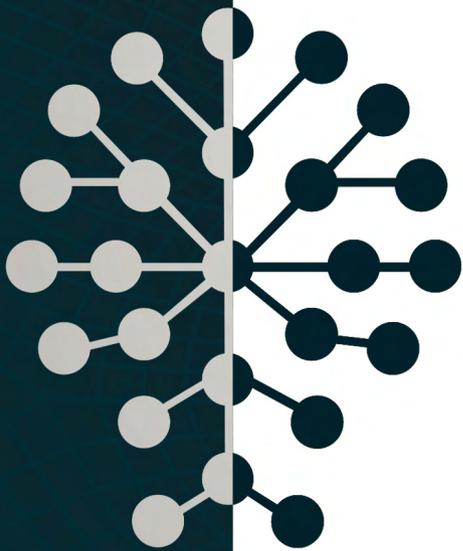


as diferenças entre as indústrias e suas particularidades. Dentro da cadeia de suprimentos, destacam-se os setores de fornecedores e produção como áreas mais inovadoras, além do setor de planejamento que funciona como um importante agente de ligação entre as diversas áreas envolvidas na gestão da inovação.

As inovações apresentadas nesta pesquisa, se caracterizam majoritariamente como inovações abertas e incrementais, uma vez que contaram com o apoio e incentivo de órgãos de fomento, parcerias na relação fornecedor x produtor, e não apresentaram uma mudança disruptiva para o mercado. Dessa forma, ter incentivos de atores envolvidos na cadeia de suprimentos, seja via centro de inovação, necessidades externas ou, ainda, por relação com órgãos de fomento à pesquisa ou programas governamentais, é importante para que o projeto de inovação seja bem-sucedido.

Conclui-se também que a inovação e seus respectivos processos de gestão e implementação possuem um papel importante na melhoria de indicadores-chave da cadeia de suprimentos, como confiabilidade, flexibilidade e redução de custos. Também possui relevância na melhoria e desenvolvimento de relações comerciais, como escalabilidade de soluções, conquista de novos mercados, análise e mudança de modelos de negócio, aumento das vendas e melhoria do relacionamento com os clientes.

A inovação na cadeia de suprimentos também é tratada, nos estudos de caso selecionados, como tema fundamental para o desenvolvimento de novos produtos, processos e modelos de negócio, representando um importante diferencial competitivo, e contribuindo não só para os resultados de curto prazo, mas para decisões estratégicas de médio e longo prazo, como processos de regionalização de produção ou internacionalização da marca. A inovação foi percebida ao longo de toda cadeia produtiva. Inclusive, em um dos casos analisados, a inovação se originou da demanda da própria cadeia de suprimentos.



Por ser uma análise de estudos de caso dos últimos cinco anos, o trabalho não pode ser generalizado e também tem que ser atualizado constantemente, uma vez que com o surgimento de novas tecnologias e metodologias de inovação, a importância dos fatores analisados pode sofrer alterações.

Os dados e resultados apresentados e discutidos nesta pesquisa ratificam as considerações de diversos autores e trabalhos utilizados como referencial teórico. Como principais ideias e autores beneficiados por este artigo, podemos citar as seguintes situações descritas e abordadas ao longo desta pesquisa: Um ambiente tecnológico tende a ter uma cultura mais inovadora, confirmando o que foi escrito por Malachias e Meirelles em 2009 e por Pinheiro e Tigre em 2015. Já a interação entre os elos envolvidos na cadeia de suprimentos tem grande importância no planejamento e implementação da inovação, como abordado por Sarcomano Neto e Píres em pesquisa de 2007.

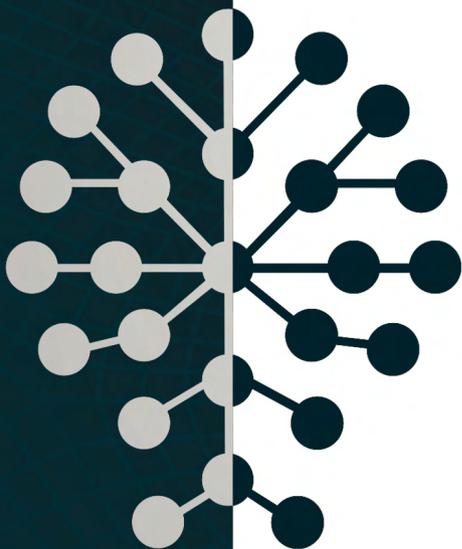
Como sugestão para trabalhos e pesquisas futuras, indica-se relacionar os casos aqui apresentados com outros fatores não estudados neste momento, como aspectos macro e microeconômico e disponibilidade financeira das empresas. Outra sugestão é aprofundar a discussão e entendimento do porquê a inovação na cadeia de suprimentos ocorre, majoritariamente, nas empresas de grande porte.

REFERÊNCIAS

AGUSTINHO, E. O.; GARCIA, E. N. Inovação, transferência de tecnologia e cooperação. **Direito e Desenvolvimento**, v. 9, n. 1, p. 223–239, 2018.

ALBORS-GARRIGOS, J. Innovation Management and New Product Development. By Paul Trott. **R&D Management**, v. 39, n. 2, p. 226–228, 2009.

ARLBJØRN, J. S.; DE HAAS, H.; MUNKSGAARD, K. B. Exploring supply chain innovation. **Logistics Research**, v. 3, n. 1, p. 3–18, 2011.



ASSUMPÇÃO, M. R. P. Reflexão para gestão tecnológica em cadeias de suprimento. **Gestão & Produção**, v. 10, n. 3, p. 345–361, 2003.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

BIRKINSHAW, J.; MOL, M.; HAMEL, G. Management Innovation. **Advanced Institute of Management Research Paper**, n. 21, 2005.

BLECKER, T.; KERSTEN, W.; RINGLE, C. M. **Innovative methods in logistics and supply chain management: current issues and emerging practices** Thorsten Blecker, Wolfgang Kersten and Innovative Methods in Logistics and Supply Chain Management. 1. ed. Hamburg: Blecker, Thrsten; Kersten, Wolfgang; Ringle, Christian M., 2014.

BOSCHI, A. A. *et al.* An exploration of blockchain technology in supply chain management. **22nd Cambridge International Manufacturing Symposium**, n. September, p. 27–28, 2018.

CHEN, J; YIN, X; MEI, L. Holistic innovation: An emerging innovation paradigm. **International Journal of Innovation Studies**, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2018.

CNI. **Inovação em cadeia de valor**, 22 casos. / Confederação Nacional da Indústria; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Brasília: CNI, 2015a.

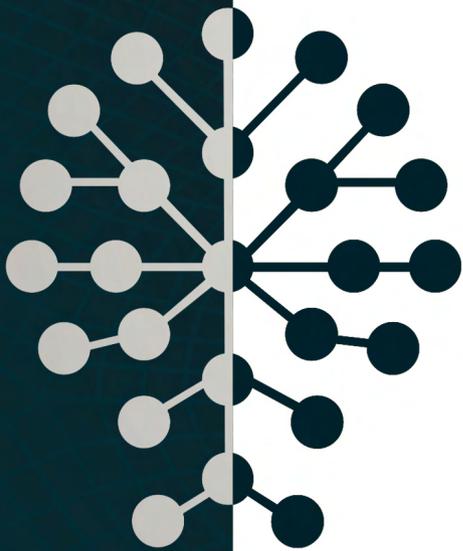
CNI. **Inovar é criar valor**, 22 casos de inovação em micro, pequenas, médias e grandes empresas. / Confederação Nacional da Indústria; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Brasília: CNI, 2017.

CNI. **Inovar é fazer**. 22 casos empresariais de inovação de pequenas, médias e grandes empresas. / Confederação Nacional da Indústria; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Brasília: CNI, 2015b.

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. **The International Journal of Logistics Management**. v. 8, n. 1, p. 1-14, 1997.

GOMES, C. M.; KRUGLIANSKAS, I. a Influência Do Porte No Comportamento Inovador Da Empresa. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 6, n. 2, p. 5–27, 2009.

GONÇALVES, Eduardo; FAJARDO, B. A. G. A influência da proximidade tecnológica e geográfica sobre a inovação regional no Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 15, n. 1, p. 112-142, 2011.



KIM, D.; CAVUSGIL, S. T.; CALANTONE, R. J. Information system innovations and supply chain management: Channel relationships and firm performance. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 34, n. 1, p. 40–54, 2006.

LI, B.; LI, Y. Internet of things drives supply chain innovation: A research framework. **International Journal of Organizational Innovation**, v. 9, n. 3, p. 71-92, 2017.

MACANEIRO, M. B.; CHEROBIM, A. P. O financiamento da inovação tecnológica por meio de programas governamentais de apoio às empresas brasileiras. **Race**, v. 8, n. 2, p. 291–324, 2009.

MALACHIAS, C.; MEIRELLES, D. S. E. Regime tecnológico, ambiente de inovação e desempenho empresarial no setor de serviços: um estudo exploratório das empresas de tecnologia da informação. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 6, n. 2, p. 58–80, 2009.

MEYER-LARSEN, N. *et al.* Accelerating the Innovation Uptake in Logistics. **Econstor Make Your Publications Visible**, v. 18, p. 3–26, 2014.

MORALES, A. *et al.* Technology and innovation management in higher education — Cases from Latin America and Europe. **Administrative Sciences**, v. 8, n. 2, p. 11, 2018.

OLIVEIRA, R. R. **Corredores nacionais de integração e rede de plataformas logísticas - instrumento para o desenvolvimento regional do Brasil.** [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

PINHEIRO, A. D. O. M.; TIGRE, P. B. Proposta de investigação sobre o uso de software no suporte à inovação em serviços. **Revista de Administração de Empresas**, v. 55, n. 5, p. 578–592, 2015.

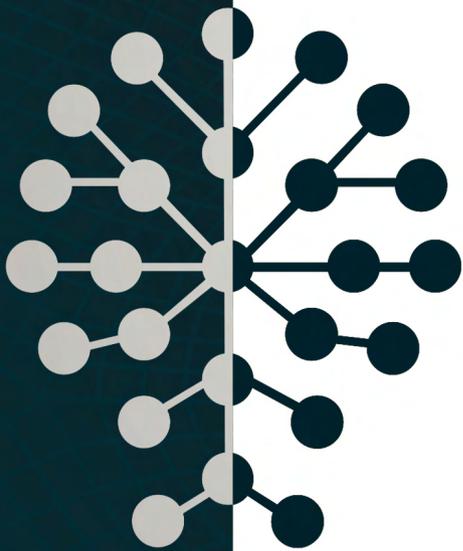
RODRIGUES, C. M. T. *et al.* O modelo de referência das operações na cadeia de suprimentos - (SCOR-model). **Abepro**, v. Ene, p. 1–8, 2006.

ROY, S.; SIVAKUMAR, K.; WILKINSON, I. F. Innovation Generation in Supply Chain Relationships: A Conceptual Model and Research Propositions. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 32, n. 1, p. 61–79, 2004.

SARCOMANO NETO, M.; PÍRES, S. R. I. Organização da produção, desempenho e inovações na cadeia de suprimentos da indústria automobilística brasileira. **34 Revista de Ciências da Administração**, v. 9, n. 19, p. 34–53, 2007.

SARTORI, R. **Governança em agentes de fomento dos sistemas regionais de CI&I.** n. 2, p. 1–238, 2011.

STAL, E. Internacionalização de empresas brasileiras e o papel da inovação na construção de vantagens competitivas. **INMR-Innovation & Management Review**, v. 7, n. 3, p. 120-149, 2010.

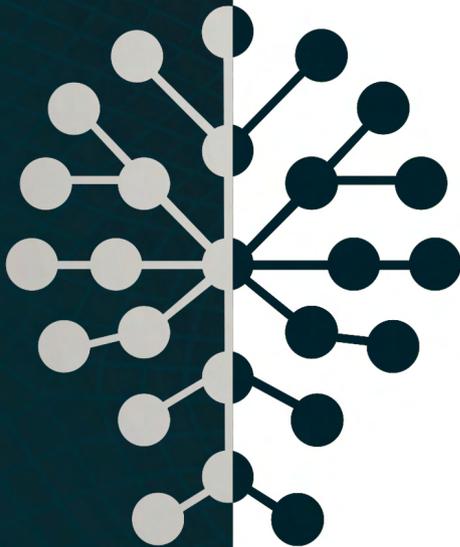


TIDD, J. Innovation management in context: environment, organization and performance. **International Journal of Production Economics**, v. 3, n. 3, p. 169–183, 2001.

VALA, L; PEREIRA, R; CAETANO, I. Innovation management processes and routines for business success and value creation. **Journal of Management**, v. 5, n. 5, p. 471-481, 2017.

WITKOWSKI, K. Internet of things, big data, industry 4.0–innovative solutions in logistics and supply chains management. **Procedia Engineering**, v. 182, p. 763-769, 2017.

WORLD ECONOMIC FORUM. New models for addressing supply chain and transport risk. **World Economic Forum**, p. 1–26, 2012.



4

Alexandre Siqueira

Renato Fernandes Pereira

Wellington Pacheco Ferreira

Arlindo Flavio da Conceição

Renato Cesar Sato

Walter Teixeira Lima Junior

Fábio Luís Falchi de Magalhães

ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS EM GESTÃO DA INOVAÇÃO NA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES AOS INVESTIDORES EM EMPRESAS LISTADAS NA B3

RESUMO:

Existem muitos fatores que podem influenciar uma companhia a investir os seus recursos em inovação, que podem ser, por exemplo, o setor industrial em que estão inseridas, as características do mercado ou mesmo o desejo de inovar e criar vantagem competitiva sobre seus concorrentes. Para que o investimento em tecnologia e inovação atinja os resultados esperados, deve-se criar uma estratégia adequada à realidade de cada empresa, minimizando o risco inerente a este tipo de investimentos, aumentando a coerência e objetividade das ações e, principalmente, considerando que estamos avaliando empresas de capital aberto listadas na B3 – Brasil, Bolsa e Balcão – evitando a sua desvalorização no mercado de ações, fatia de grande relevância em sua estrutura de capital. Tem-se como objetivo analisar a presença de estratégias de inovação a partir da divulgação pública para investidores de iniciativas em pesquisa, desenvolvimento e inovação em empresas de capital aberto listadas na B3 com selo de governança corporativa. Classificou-se esta pesquisa como de natureza exploratória e descritiva, de abordagem qualitativa. Utilizou-se como procedimento técnico a pesquisa documental de empresas de capital aberto listadas na B3. Como principais resultados, verifica-se que as empresas estudadas que apresentam indícios de gestão estratégica de inovação se suportam em processos que trazem, como consequência, selos de governança corporativa mais relevantes. Conclui-se que as informações públicas disponíveis nos sites de relação com os investidores das companhias possibilitam identificar as características de gestão estratégica da inovação na maioria das empresas estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão da inovação; inovação tecnológica; investimentos em P&D; empresas de capital aberto; B3.

ABSTRACT:

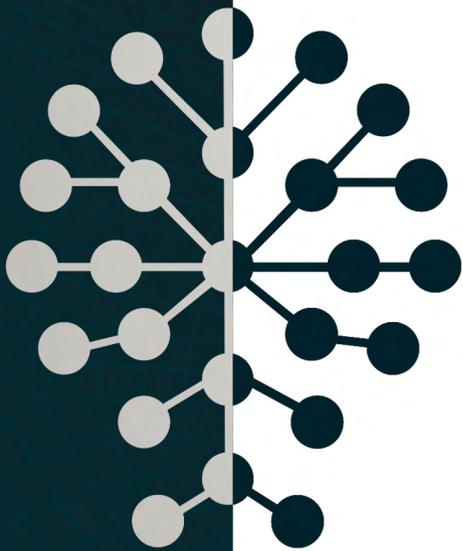
Many factors can influence a company to invest its resources in innovation, which can be, for example, the industrial sector in which they operate, the characteristics of the market, or even the desire to innovate and create a competitive advantage over its competitors. In order for the investment in technology and innovation to achieve the expected results, a strategy that is appropriate to the reality of each company must be created, minimizing the risk inherent in this type of investment, increasing the coherence and objectivity of the actions and, mainly, considering that we are evaluating publicly traded companies listed on 'Brasil, Bolsa and Balcão' (B3) avoiding their devaluation in the stock market, a slice of great relevance in its capital structure. The aim of this article is to analyze the presence of innovation strategies based on public disclosure to investors of research, development, and innovation initiatives in publicly traded companies listed on B3 with a corporate governance seal. This research is categorized as exploratory and descriptive, with a qualitative approach. Documentary research of publicly traded companies listed in B3 was used as a technical procedure. As main results, it appears the investigated companies that show strategic innovation management signs are supported by corporate governance processes, denoted by their Corporate Governance Seals. The conclusion in the public information available in Investors Relationship websites allows recognizing strategic innovation management characteristics in most studied companies.

KEYWORDS: *Innovation management; technological innovation; investments in R&D; Public traded companies; B3.*

1. INTRODUÇÃO

Quando se busca sobre Inovação Tecnológica nas empresas, uma das primeiras classificações que surge é apresentada por Porter (1980), em relação à postura da empresa na busca por inovação (independente de motivos ou razões), (i) em que ela se posiciona com liderança em inovação, isto é, as primeiras a se moverem naquela direção, ou (ii) se acompanha a inovação, aquelas que esperam o posicionamento das líderes em inovação, analisam os resultados, investimentos e riscos para, somente então, aderirem ou não à nova tecnologia. Contudo, aquelas que aceitam o risco de serem líderes em inovação têm uma vantagem de mercado em relação às que somente acompanham a inovação, fazendo uso da tecnologia enquanto as outras ainda não a implementaram. Além de Porter (1980), classificação semelhante foi estabelecida por Auh e Menguc (2005) que as denominava de *Prospectors* ou *Defenders*.

Em uma segunda análise, para entender como estas empresas fomentam as suas iniciativas de inovação, precisa-se analisá-las a partir de sua estrutura de capital – próprio, de terceiros ou alavancado - e como essa estrutura suporta ou habilita os tomadores de decisão dessas empresas a investirem parte desse capital em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento). Nesta análise, outros critérios devem ser considerados como, por exemplo, que fatores levariam um gestor a investir em inovação, qual a abrangência do poder do gestor e quais os riscos que ele tomaria para a empresa e para si, visto que a sua carreira está em jogo, caso a decisão seja incorreta. Essa dualidade de interesses é bem explorada na Teoria da Firma (JENSEN; MECKLING, 1976) que serve como pano de fundo para a avaliação destas empresas sob o crivo da Governança Corporativa e os impactos que ela tem no papel dos gestores, estabelecendo a separação de papéis entre propriedade e controle. Tirole (2010) faz uma boa descrição das principais ferramentas de incentivos gerenciais como os pacotes de compensação que incluem, além de salário, bônus e pacotes de ações e/ou opções, e analisa os



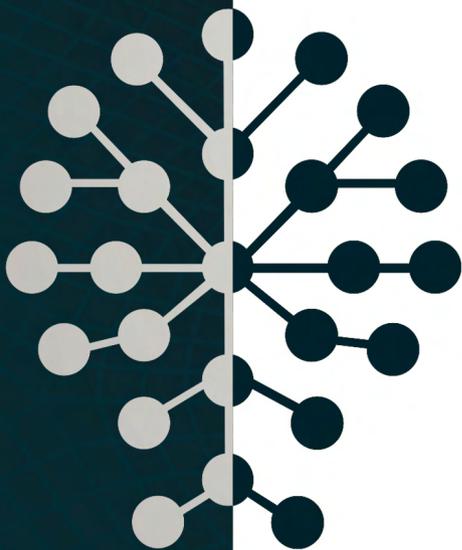
efeitos positivos e negativos dos bônus, ações e opções no curto e longo prazo, tanto para as empresas quanto para esses gestores.

Desde a virada do século, outros valores destas empresas vêm sendo questionados por seus acionistas, como por exemplo a sustentabilidade e os impactos sociais que essas empresas exercem no mundo atual, que virão a ser refletidos pelos seus índices de ASG (Ambiente, Sociedade e Governança ou, em inglês, ESG – *Environment, Social and Governance*) e o seu impacto nos resultados e mesmo na percepção das empresas por seus acionistas (DUFWA; HAMMARS-TRÖM, 2015; MATOS, 2020). Contudo, para este trabalho, delimitou-se os estudos utilizando apenas a classificação de Governança Corporativa, dada pela sua classificação junto a B3.

Assim, mesmo levando-se em consideração todos estes critérios sobre as tomadas de decisão dos gestores em relação a investimentos em Inovação Tecnológica, a questão que orienta esta pesquisa é: Em empresas que possuem boas classificações de Governança Corporativa, é possível se identificar uma gestão estratégica da inovação em tecnologia?

E para atender esta questão, tem-se como objetivo: **realizar uma análise das informações divulgadas por empresas listadas na B3 – Brasil, Bolsa e Balcão –, de pelo menos 5 segmentos diferentes, com índices de Governança Corporativa da B3, e identificar a presença da Gestão Estratégica da Inovação em Tecnologia.** Justifica-se este estudo por levar em consideração a influência da Governança Corporativa na utilização dos recursos das empresas em inovação tecnológica.

Quando se analisa o impacto da Governança Corporativa nos resultados em Inovação Tecnológica (investimentos em P&D e registro de Patentes), pode-se encontrar vasta bibliografia. Dentre estas, citam-se algumas como o trabalho de Honoré, Munari e Potterie (2015), que analisam se práticas de governança corporativa implementadas para alinhar



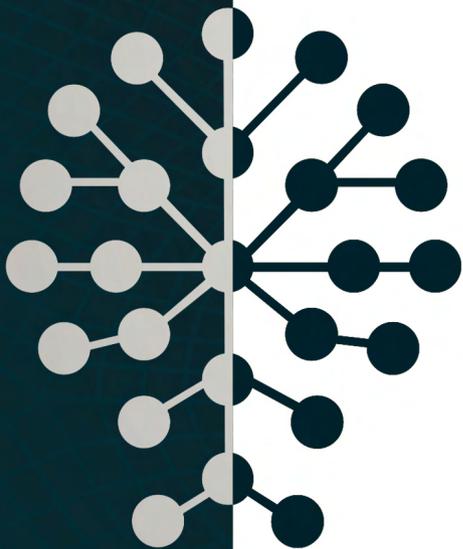
os interesses de acionistas e gerentes afeta os recursos que as empresas dedicam à Pesquisa e Desenvolvimento, ou Adriano *et al.* (2019), que investigam a associação entre a divulgação de despesas com P&D devido às práticas de Governança Corporativa e o nível de inovação nas empresas listadas na B3, ou o de Almendra *et al.* (2017), que analisam a influência da estrutura de capital nos investimentos em inovação de indústrias listadas na B3, utilizando a Governança Corporativa como uma das variáveis de controle. Mas, mais interessante foi o trabalho de Santos, Calíope e da Silva Filho (2016), que analisou quais variáveis contingenciais internas, como tamanho da empresa, idade, endividamento, desempenho e práticas de Governança Corporativa, e variáveis contingenciais externas, como regulação setorial e internacionalização, definem a inovação em empresas brasileiras de capital aberto.

Nesse contexto, o problema percebido na literatura é o pouco desenvolvimento sobre as práticas de Gestão de Inovação em Tecnologia em empresas de capital aberto listadas na B3, que seguem as práticas de Governança Corporativa.

Este artigo está organizado conforme se segue. Na segunda seção, é apresentado um referencial teórico para este trabalho, bem como uma revisão da bibliografia disponível sobre a gestão estratégica da tecnologia e inovação. Na terceira seção, descreve-se a metodologia utilizada na elaboração deste trabalho. Na quarta seção são apresentados os resultados encontrados e fazendo-se uma análise, discutindo o que foi observado em cada um dos casos estudados. Na quinta seção, apresenta-se a conclusão do presente estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para fazer a análise qualitativa da presença de aspectos da gestão estratégica da inovação a partir da divulgação pública para investidores de iniciativas de pesquisa, desenvolvimento e inovação em



empresas de capital aberto listadas na B3 com selo de governança corporativa, primeiramente é necessário estabelecer quais informações estão sendo buscadas e como serão interpretadas para uma classificação adequada. Assim, apresentam-se a seguir, os principais conceitos que dão suporte a este trabalho.

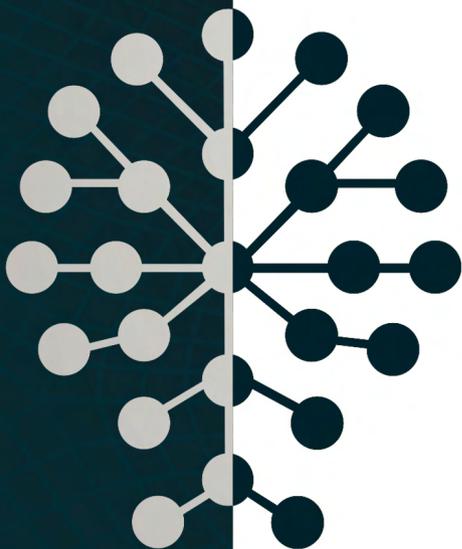
2.1 INOVAÇÃO EM EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO E A GOVERNANÇA CORPORATIVA

Na busca de uma literatura alinhada com esta pesquisa, separaram-se inicialmente duas frentes principais: (i) os tipos de inovação e o seu impacto no desempenho das empresas, justificando uma gestão estratégica da inovação; e (ii) a governança corporativa, como um agente presente nos processos de inovação, principalmente em empresas ou cenários de maior complexidade.

Segundo Adriano *et al.* (2019), que analisaram 381 empresas de capital aberto listadas na B3 entre os anos de 2013 e 2017, os investimentos que financiam atividades de inovação em caráter incremental (exploitation) influenciam positivamente o desempenho operacional das empresas brasileiras. Eles argumentam em seu trabalho que os investimentos em P&D e CAPEX (Capital Expenditure)¹ concorrem pela mesma fonte de recursos fazendo com que a decisão de investimento considere a capacidade de financiar essas atividades por períodos longos, além de levar em conta o potencial de melhoria do desempenho corporativo.

O estudo de Martins *et al.* (2019), que analisam a evidenciação dos investimentos em P&D e os reflexos no desempenho organizacional, constatou que, embora tais investimentos não acarretem ganhos no próprio ano da inversão e nem no ano seguinte, a partir do terceiro ano os resultados começam a surgir e apresentam uma relação significativamente positiva. Assim, constataram como principal achado

1 Em português: Despesas de capital ou investimento em bens de capital



a necessidade de tempo para que os investimentos em P&D gerem resultados positivos. Mais além, os resultados apresentados ajudam a compreender os efeitos da estratégia de inovação adotada pelas firmas, considerando-se a incerteza e os riscos das atividades inovativas.

Inicialmente citado por Smith (1937), em *A Riqueza das Nações*, o conflito de agência é também discutido por Berle e Means (1932) e mais adiante por Jensen e Meckling (1976) em *A Teoria da Firma*, em que viriam a trazer os conceitos de Governança Corporativa na criação de mecanismos de controle, proteção e transparência nessas relações, eliminando ou reduzindo os conflitos (ASSUNÇÃO; LUCA; VASCONCELOS, 2017).

Outros dois artigos analisaram os efeitos da Governança Corporativa sobre os resultados em P&D e encontraram duas abordagens. Honoré, Munari e Potterie (2015) defendem que as práticas de Governança Corporativa reduzem a intensidade de investimentos em P&D, visto que são desenhadas para responder às expectativas financeiras de curto prazo dos mercados de capitais, o que de certa maneira alinha com os resultados apresentados por Martins *et al.* (2019). Por outro lado, segundo o artigo de Adriano *et al.* (2020), empresas que divulgam despesas com P&D, decorrente de práticas de Governança Corporativa, apresentam um maior número de patentes e valor de mercado superiores aos das que não divulgam, embora a divulgação ou não dessas despesas não influencie o nível de inovação praticado pelas empresas, não estabelecendo uma relação de causalidade.

2.2 ESTRATÉGIAS E INICIATIVAS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO

Segundo Schumpeter (1988, p.108),

uma invenção é uma ideia, esboço ou modelo para um novo ou melhorado artefato, produto, processo ou sistema. Uma inovação, no sentido econômico somente é completa quando há uma transação comercial envolvendo uma invenção e assim gerando riqueza.

Pode-se extrapolar o conceito como a geração de riqueza a partir de uma invenção, ou seja, de um processo que identifica uma necessidade e resolve um problema existente através de uma invenção, seja de produto, serviço ou processo, realiza uma transação comercial desse produto desenvolvido, e colhe os resultados.

Neste trabalho, serão consideradas quatro variáveis para classificar as empresas de acordo com sua postura em relação à gestão da inovação: estratégia de mercado, posição nacional, trajetórias tecnológicas e processos organizacionais.

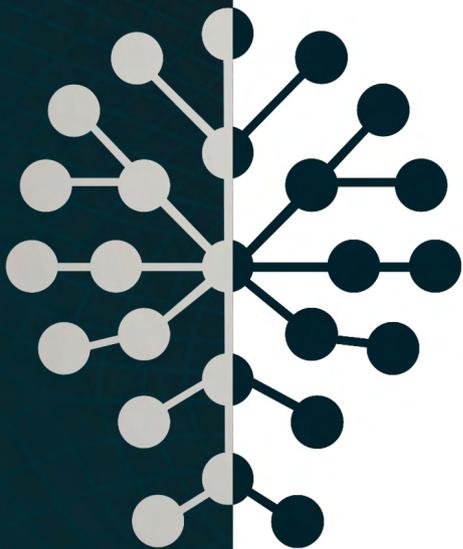
2.2.1 Estratégias de mercado

Para a primeira variável, segundo Porter (1980), Auh e Menguc (2005), as empresas se posicionam entre uma de duas 'Estratégias de Mercado':

- a. 'Liderança da Inovação' ou Desbravadores (*Prospectors*): empresas mais tolerantes ao risco, buscam serem as primeiras a oferecer a inovação ou tecnologia. Isso exige uma postura organizacional constante em relação a criatividade, risco, além de uma proximidade forte com fontes de conhecimentos novos, necessidades e reações de seus clientes;
- b. 'Acompanhamento da inovação' ou Conservadoras (*Defenders*): as empresas esperam a reação do mercado para somente após os primeiros resultados entrarem no mercado, baseadas na imitação de líderes tecnológicos. Menos tolerantes ao risco, devem seguir em constante análise e investigação de concorrência.

2.2.2 Posições nacionais competitivas

Segundo Tidd e Bessant (2015), os comportamentos inovadores das empresas são fortemente influenciados pelas competências de

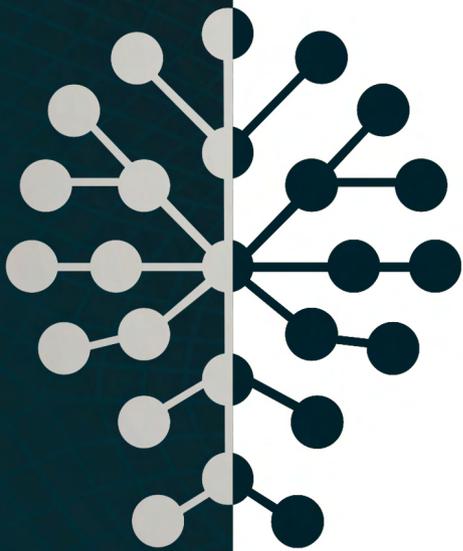


seus administradores e pelas formas como seu desempenho é julgado e recompensado (ou punido). Esses critérios ou pesos variam de país para país de acordo com os sistemas de Governança Corporativa. Albert (1992), classifica os sistemas, ou as 'Posições Nacionais Competitivas' em 'anglo-saxônica' ou 'nipo-germânica'.

No Reino Unido e nos Estados Unidos, segundo os conceitos de Jensen e Meckling (1976), a propriedade da empresa (acionistas) é bem separada do controle (administradores), em um mercado de ações extremamente ativo e pulverizado. Os investidores são orientados a uma expectativa de aumento de lucros e de capital, podendo trocar de investimento de forma relativamente fácil. Por outro lado, em países com estruturas de governança como as do Japão e da Alemanha, bancos, fornecedores e consumidores (*stakeholders*) têm um relacionamento muito mais próximo às empresas em que investem. Essas diferenças influenciam diferentemente nos comportamentos de investimento e inovação. Empresas sob o sistema anglo-saxão têm sido mais eficazes em gerar recursos em inovação radical (*exploration*), explorando novas oportunidades em TI e biotecnologia, enquanto as de tendência nipo-germânica seguem um padrão de inovação incremental (*exploitation*), investindo pesadamente em P&D em indústrias e tecnologias bem estabelecidas, como a automotiva e a de bens de capital. Assim, os sistemas nacionais de inovação influenciam claramente o ritmo e a direção da inovação de empresas nacionais (TIDD; BESSANT, 2015).

2.2.3 Trajetória tecnológica

A classificação quanto à 'Trajetória Tecnológica' possui uma variabilidade muito ampla. Para evitar extremos, Tidd e Bessant (2015) distinguem cinco trajetórias tecnológicas principais que auxiliam entender as empresas respondendo perguntas como: de onde provêm as tecnologias, como trazem vantagem competitiva, quais as estratégias de inovação, ou quais as ameaças e oportunidades e como lidar com elas? As cinco trajetórias são apresentadas no Quadro 1.



Quadro 1 – Cinco trajetórias tecnológicas principais

Cinco trajetórias tecnológicas principais					
	Dominada pelo fornecedor	Intensivas em escala	De base científica	Intensivas em informação	Fornecedores especializados
Produtos básicos típicos	Agricultura Serviços Manufatura tradicional	Matérias-primas Bens de consumo duráveis Automóveis Engenharia civil	Eletrônicos Químicos	Financeiro Varejo Publicações Viagens	Maquinaria Instrumentos Programas (software)
Principais fontes de tecnologia	Fornecedores Aprendizagem de produção	Engenharia de produção Aprendizagem de produção Fornecedores Oficinas de design	P&D Pesquisa básica	Departamentos de sistemas e programas (software) Fornecedores	Design Usuários avançados
Principais tarefas da estratégia de inovação					
Posições	Baseada em vantagens não tecnológicas	Produtos e processos complexos seguros e de custos efetivos	Desenvolvimento de produtos tecnicamente relacionados	Novos produtos e serviços	Monitoramento e resposta às necessidades dos usuários
Caminhos	Uso de TI no setor financeiro e de distribuição	Integração incremental de novo conhecimento (como protótipos virtuais, novos materiais, B2B*)	Exploração de ciência básica (como a biologia molecular)	Design e operação de sistemas de processamento de informação complexos	Combinação das mudanças tecnológicas com as necessidades dos usuários
Processos	Resposta flexível ao usuário	Difusão da melhor prática em design, produção e distribuição	Obtenção de ativos complementares. Redefinição dos limites divisionais	Combinação de oportunidades baseadas em TI com as necessidades dos clientes	Forte conexão com usuários líderes

Fonte: TIDD; BESSANT, 2015.

Essencialmente, a vantagem competitiva advém da capacidade das empresas de identificar o tipo de 'Trajetória Tecnológica' e extrair

o melhor delas, e, por outro lado, da dificuldade de seus concorrentes em conseguir segui-las.

2.2.4 Processos organizacionais

Segundo Prahalad e Hamel (1990), eles estabelecem os 'Processos Organizacionais' em duas visões, de acordo com a estrutura corporativa: as que focam em competências centrais e as que têm uma estrutura multidivisional baseada em unidades estratégicas de negócio (UENs), apresentado no Quadro 2.

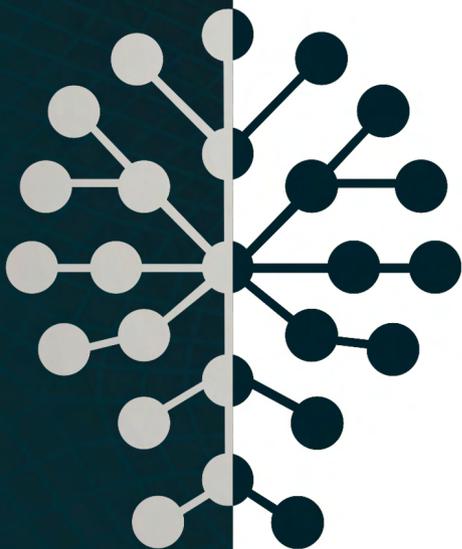
Quadro 2 – Visões de estrutura corporativa: UENs e Competências Centrais.

Duas visões de estrutura corporativa: UENs e competências centrais		
	Unidades estratégicas de negócios (UENs)	Competências centrais
Base para concorrência	Competitividade de produtos atuais	Competição interempresarial em construção de competências
Estrutura corporativa	Portfólio de negócios em mercados de produtos relacionados	Portfólio de competências, produtos básicos e negócios
Status de unidade de negócios	Autonomia: UEN "possui" os recursos que não são dinheiro	UEN é uma fonte potencial de competências centrais
Alocação de recursos	UENs são unidades de análise. Capital alocado a UENs	UENs e competências são unidades de análise; alta gestão aloca capital e talento
Valor agregado da alta gestão	Otimização do retorno por meio de transações comerciais entre as UENs	Articulação de arquitetura estratégica e construção de competências futuras

Fonte: TIDD; BESSANT, 2015.

2.3 CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Este trabalho fará uma busca nas empresas de capital aberto listadas na B3 por processos ou iniciativas de inovação, nos sites de RI (Relação com o Investidor) de cada uma dessas empresas. Assim, as

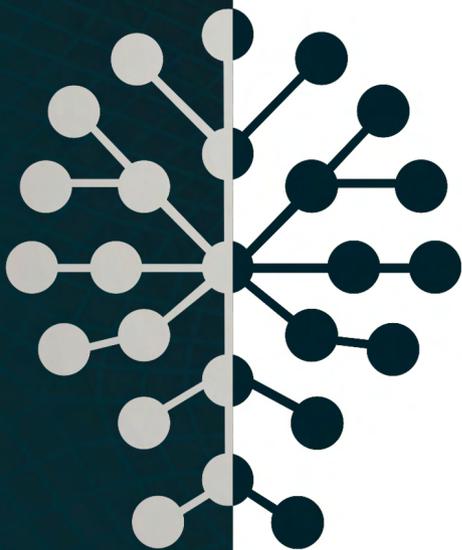


empresas serão classificadas quanto às suas 'Estratégias de Mercado', suas 'Posições Nacionais e Competitivas', suas 'Trajetórias Tecnológicas' e seus 'Processos Organizacionais'.

Não foi encontrada na literatura uma forma de classificação objetiva de uma empresa em relação à sua 'Estratégia de Mercado'. A definição de que a 'Liderança em Inovação' pressupõe uma postura constante em relação a criatividade e risco, e uma proximidade forte com fontes de conhecimentos novos, necessidades e reações de seus clientes levou os autores a considerarem a divulgação de ações de inovação como a percepção dessa postura. Assim, para a classificação quanto à Estratégia de Mercado, os autores utilizaram a presença ou divulgação de atividades de inovação nos sites de Relações com Investidores como um critério para classificar as empresas com tendência de Liderança em Inovação, e a ausência para classificá-las com tendência de 'Acompanhamento da Inovação'.

Utilizou-se a concentração de ações com poder de voto (ações ordinárias) com os proprietários ou grupos controladores como critério de definição de uma empresa 'Nipo-germânica', enquanto que a sua maior dispersão, uma tendência 'Anglo-saxônica'.

Já o segmento de atuação das empresas foi utilizado para identificar a Trajetória Tecnológica. Para a classificação quanto aos seus Processos Organizacionais, foi verificado nos sites de RI das empresas o seu perfil corporativo, onde a totalidade de unidades com o mesmo papel organizacional (produto ou serviço) definiram empresas focadas em 'Competências Centrais', enquanto que a presença de unidades em mercados distintos ou até mesmo não relacionados, empresas com as UENs.

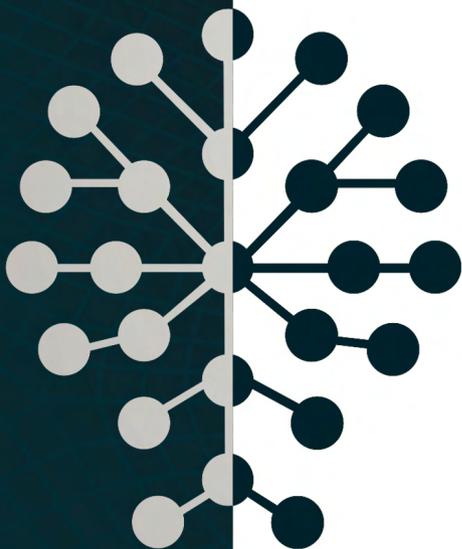


3. METODOLOGIA

Este artigo, de abordagem qualitativa e de natureza exploratória e descritiva, pretende identificar e avaliar, através de pesquisa documental, as iniciativas inovadoras e estratégias em gestão da inovação adotadas pelas empresas com selo de governança corporativa com capital aberto na B3. Para esse fim, fará uso de documentos públicos disponíveis nos sites de relações com investidores (RI) das empresas.

Empresas com capital aberto em bolsa de valores devem disponibilizar, por força de lei e de normas estabelecidas pela Comissão de Valores Imobiliários (CVM), informações sobre as atividades e saúde financeira da empresa de maneira pública. Como referência, a norma CVM 202 (COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS, 1993) estabelece a divulgação de demonstrações financeiras obrigatórias em conformidade com a Lei 6.404 (BRASIL, 1976), enquanto a norma CVM 358 (COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS, 2002) que dispõe sobre a divulgação e uso de informações sobre ato ou fato relevante relativo às companhias abertas. Essas informações, comumente publicadas em sites institucionais, criam um canal de comunicação que permite aos órgãos reguladores e investidores manterem-se informados sobre os rumos da organização e são peça fundamental na sua tomada de decisão. Desta maneira, sites de Relações com Investidores das empresas são, além de canais de comunicação importantes com o mercado, fonte de informação sobre as estratégias das companhias.

Como universo populacional, este estudo partiu da relação de todas as empresas de capital aberto listadas na B3. As empresas foram então organizadas por grupos formados pelo setor econômico, subsetor e segmento aos quais cada empresa pertence, e ordenadas pela quantidade de empresas nesses grupos com selos de governança corporativa. De um universo de 425 empresas, foram selecionados



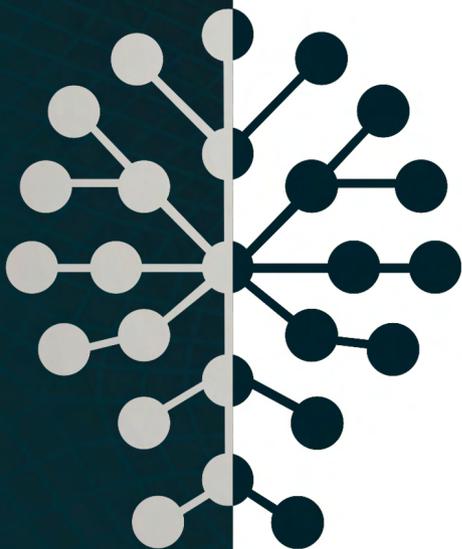
os grupos que compunham o primeiro quartil, totalizando 101 empresas, das quais 52 possuem algum selo de governança corporativa da B3. Os grupos no primeiro quartil são os listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Grupos de Empresas do primeiro quartil por selo de Governança Corporativa

Setor Econômico	Subsetor	Segmento	Número de Empresas
Utilidade Pública	Energia Elétrica	Energia Elétrica	26
Financeiro	Intermediários Financeiros	Bancos	11
Bens Industriais	Transporte	Serviços de Apoio e Armazenagem	4
Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia	4
Saúde	Medicamentos e Outros Produtos	Medicamentos e Outros Produtos	4
Financeiro	Serviços Financeiros Diversos	Gestão de Recursos e Investimentos	3
TOTAL			52

Fonte: os autores (2020).

A partir da amostra selecionada, seguindo os critérios definidos pelos autores, realizou-se a análise dos resultados das buscas nos sites de RI para classificar os resultados relevantes e filtrar somente as empresas cujas informações referências sem os itens a seguir: menção à equipes ou estruturas organizacionais dedicadas à pesquisa/desenvolvimento e inovação; investimentos em pesquisas voltadas para desenvolvimento de novas tecnologias ou processos; incentivo ou fomento a novas empresas com foco em produtos ou serviços inovadores (incubadoras); prêmios ou reconhecimento em *rankings* de empresas inovadoras concedidos por órgãos reguladores, autarquias ou imprensa especializada; criação ou participação em hubs ou polos empresariais voltados para cooperação e desenvolvimento mútuo.



Para tabular os resultados das análises e identificar mecanismos e estratégias de inovação das empresas selecionadas foram utilizadas na classificação, além das estratégias de mercado descritas por Porter (1980) como Liderança e Acompanhamento, as dimensões estratégicas definidas por Teece e Pisano (1994) listadas a seguir:

- Posições Nacionais e Competitivas;
- Trajetórias Tecnológicas;
- Processos Organizacionais.

Os autores esperam, com base na tabulação e análise dos resultados, que seja possível comprovar a validade dos seguintes pressupostos:

P₁: empresas com capital aberto na bolsa com algum grau de governança corporativa possuem estratégias de gestão da inovação definidas.

P₂: empresas consideram que a inovação é atrativa para seus acionistas e, dessa forma, divulgam suas iniciativas e estratégias de gestão da inovação em seus sites de relações com investidores como incentivo na atração de novos investimentos.

As empresas selecionadas pela pesquisa também foram utilizadas como estudo de caso na validação do modelo e seus critérios.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A primeira informação extraída a partir dos dados obtidos foi a proporção de empresas que divulgam ações ou iniciativas de inovação em suas páginas de Relações com Investidores. Essa proporção é apresentada na Figura 1.

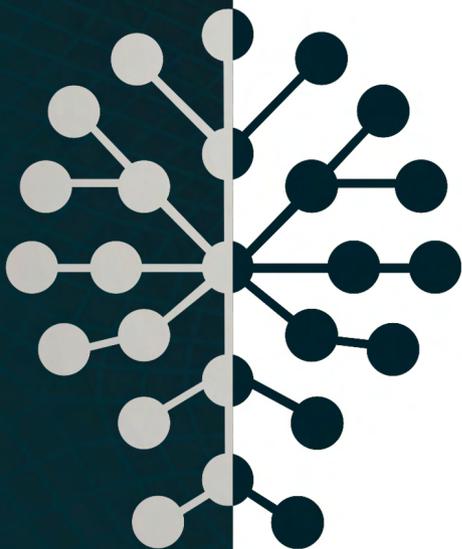
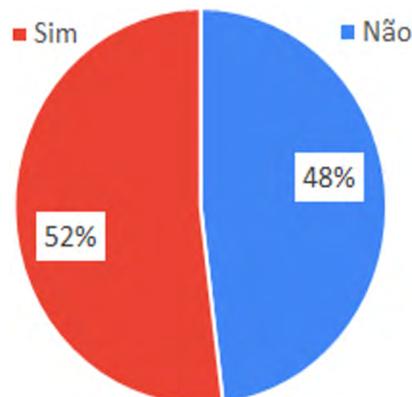


Figura 1 – Empresas que destacaram ações em inovação



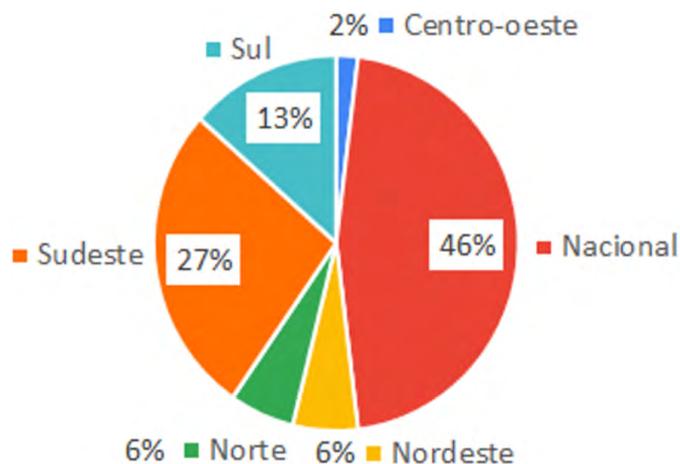
Fonte: Os autores (2020).

Verifica-se, na Figura 1, que apesar da variedade de certificações, premiações e abordagens desenvolvidas pelas empresas, 52,0% das empresas divulgaram suas frentes definidas para incentivar a inovação. Entre as ações de destaque estão desde simples menções de unidades de negócio dedicadas à pesquisa e desenvolvimento até investimentos, incentivo ou fomento a novas empresas, participação em ecossistemas de *startups*, prêmios ou mesmo reconhecimento em *rankings* de empresas inovadoras.

Os resultados tabulados evidenciaram também algumas características que contribuem a confirmação da premissa P_2 , em que as empresas consideram que a inovação é atrativa para seus acionistas e, dessa forma, divulgam suas iniciativas e estratégias de gestão da inovação em seus sites de relações com investidores como incentivo na atração de novos investimentos.

Os resultados obtidos permitiram também uma consolidação de frentes inovativas por região geográfica das empresas participantes. Essa consolidação é apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Distribuição geográfica



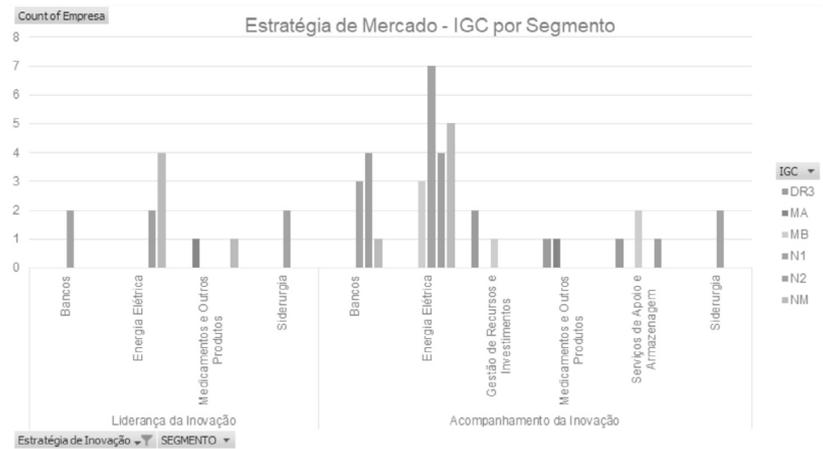
Fonte: Os autores (2020).

Ao analisar a perspectiva geográfica, nota-se 24 empresas (46,2%), ou a maioria das empresas parte deste estudo, possuem atuação nacional, seguidas por 14 empresas (26,9%) da região Sudeste, 7 (13,5%) da região Sul, 3 (5,8%) da região Norte, 3 (5,8%) da região Nordeste e, por fim, 1 empresa (1,9%) do Centro-Oeste.

4.1 ESTRATÉGIAS DE MERCADO

Na Figura 3 apresenta-se uma distribuição das empresas da amostra segundo a sua classificação por Estratégia de Mercado em relação à inovação, conforme descrito na Seção 2.2.1.

Figura 3 – Estratégia de Inovação



Fonte: Os autores (2020)

Das 52 empresas analisadas, 12 apresentaram um perfil de Liderança da Inovação, o que corresponde a cerca de 23,1% das empresas estudadas. Estas empresas divulgaram em suas páginas de Relação com o Investidor suas iniciativas de Inovação Tecnológica, condizente com os selos de IGC que possuem: NM (Novo Mercado), N2 e N1 (níveis de entrada no Novo Mercado)² (BORGES; SERRÃO, 2005).

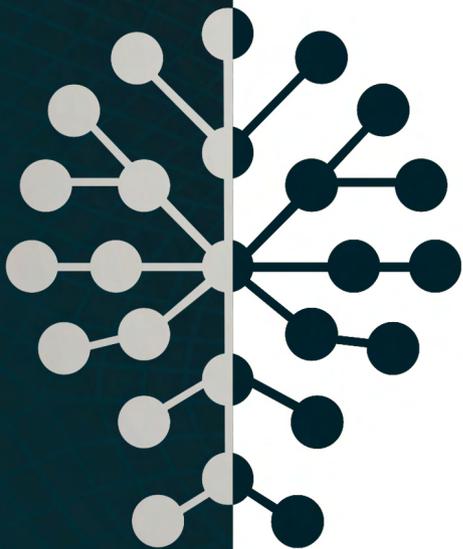
Observa-se que 6 empresas com perfil de 'Liderança da Inovação' (11,5% da amostra) estão no segmento de Energia Elétrica. Vale ressaltar que, ainda assim, outras 19 empresas do mesmo segmento, possuem um perfil de 'Acompanhamento da Inovação' (36,5% das em-

2 As empresas emissoras na B3 – Brasil, Bolsa e Balcão – devem seguir determinados regulamentos em relação à Governança Corporativa que os aloca em classificações diferenciadas de acordo com o nível de adesão e comprometimento. Pode ser encontrado em: http://www.b3.com.br/pt_br/regulacao/regulacao-de-emissores/sobre-a-regulacao/. Esses níveis estão classificados em: (NM) Cia. Novo Mercado; (N1) Cia. Nível 1 de Governança Corporativa; (N2) Cia. Nível 2 de Governança Corporativa; (MA) Cia. Bovespa Mais; (M2) Cia. Bovespa Mais Nível 2 e (MB) Cia. Balcão Org. Tradicional; e (DR1) BDR Nível 1; (DR2) BDR Nível 2; (DR3) BDR Nível 3 e (DRN) BDR Não Patrocinado para as BDRs – *Brazilian Depository Receipts* – que são certificados de depósito de valores mobiliários emitidos no Brasil que representam valores mobiliários de emissão de companhias abertas com sede no exterior.

presas em estudo), adotando uma estratégia conservadora em termos de inovação. É um segmento de baixa competitividade entre as empresas, de modo que a inovação ocorre principalmente na melhoria de processos, fato este que se confirma com o incentivo da própria agência reguladora do setor, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, para que as empresas de energia elétrica invistam em inovação focadas em eficiência energética.

Das 12 empresas com perfil de Liderança da Inovação, (23,1% do total da amostra), apenas uma, do segmento de Medicamentos e Outros Produtos, não possui selo de Governança Corporativa do Novo Mercado (NM, N1 ou N2). Porém, entre as empresas de Acompanhamento da Inovação, 27 empresas (51,9% do total de empresas em estudo) possuem o selo de Novo Mercado, 1 (1,9% da amostra) Bovespa Mais (MA), 6 (11,5% da amostra) possuem a classificação Mercado Balcão (MB - balcão organização tradicional), 4 (8% da amostra) são *Brazilian Depositary Receipts* – BDRs são certificados de depósito, emitidos e negociados no Brasil, com lastro em valores mobiliários de emissão de companhias estrangeiras, e que, portanto, não investem em inovação – e 2 (3,85%) não classificadas por se tratarem de uma *holding* e de uma empresa em recuperação judicial.

Conforme explicitado por Tidd e Bessant (2015), as empresas que se sujeitam ao “fazer diferente” (p. 68), característica das com perfil de Liderança da Inovação, devem “procurar por sinais iniciais – a diferença é que elas precisam explorar ambientes menos familiares e utilizar a visão periférica a fim de identificar sinais fracos cedo o bastante para conseguir agir” (p. 68). E esses sinais fracos puderam ser identificados em oportunidades nas necessidades de sustentabilidade, de onde surgiram diversas iniciativas de Eficiência Energética, iniciativas em TI Sustentável (*Green IT*) e em automatizações (IoT – *Internet of Things* e Indústria 4.0), preservando o meio-ambiente e o ser humano.



4.2 POSIÇÕES NACIONAIS COMPETITIVAS

Apresenta-se, na Figura 4, a distribuição das empresas que fizeram parte da amostra, conforme sua classificação quanto às Posições Nacionais Competitivas. Segundo Albert (1992), os sistemas nacionais, ou mais amplamente as Posições Nacionais Competitivas, são classificadas em: “anglo-saxônica” ou “nipo-germânica”, conforme Seção 2.2.2.

Figura 4 – Posições Nacionais das empresas.



Fonte: Os autores (2020).

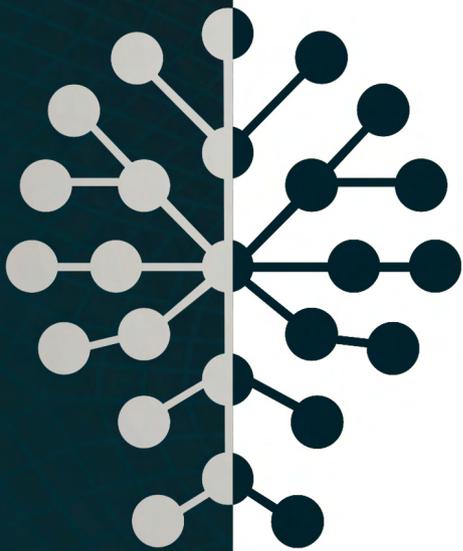
Desta maneira, por mais que o Brasil venha proporcionando alterações recentes nas práticas de Governança Corporativa, como a proteção de acionistas minoritários, o aumento da transparência de informação e até mesmo a separação entre controle e propriedade das empresas, que, como posição nacional se aproxima mais do sistema ‘anglo-saxão’, 42 empresas (80,8% das que fizeram parte deste estudo), ainda seguem uma tendência ‘nipo-germânica’, sustentada precipuamente pela concentração de ações ordinárias (com direito a voto) entre os controladores, muitas ainda fazendo uso intenso de ações preferenciais (sem direito a voto), que captam dinheiro no mercado sem diluir o

poder sobre a gestão. Apenas 8 empresas (15,4% da amostra) apresentaram uma tendência 'anglo-saxônica'. Duas empresas não foram classificadas por serem uma *holding* e uma em recuperação judicial.

Vale ressaltar que, das empresas com tendência 'nipo-germânica', 32 delas possuem no IGC – Índice de Governança Corporativa da B3 – classificação nos segmentos Novo Mercado (NM, N1 e N2), desvinculando uma Governança Corporativa mais robusta de um mercado mais diluído e conseqüentemente mais dinâmico, característico da tendência 'anglo-saxônica'.

Segundo Tidd e Bessant (2015), os comportamentos inovadores das empresas são afetados pelas competências de seus administradores e pelas formas de julgamento e recompensa de seus desempenhos. Formas de julgamento estas que variam de país para país, conforme o seu sistema nacional de governança corporativa. E esse mesmo julgamento pode incentivar ou desmotivar o gestor a investir em inovação. Percebe-se, então, que um arcabouço legal ou normativo que estabeleça minimamente regras para as empresas como divulgação de informações financeiras e resultados, pode reduzir a assimetria informacional, proporcionando proteção a acionistas minoritários, dando-lhes maior participação e motivação para investir, um maior equilíbrio entre ações ordinárias e preferenciais, possibilitam um aumento da diluição do poder acionário sobre as empresas, assim aumentando a sua dinâmica no mercado e a facilidade de negociação e captação de capital em bolsa.

Países que desenvolvem o seu sistema nacional de inovação alinhados às suas 'Posições Nacionais Competitivas' influenciam claramente o ritmo e a direção da inovação de empresas nacionais, e vice-versa. Esses sistemas são fontes de empresas com forte capacidade de competir por meio de inovação. Alguns países orientais têm prósperos sistemas de inovação em desenvolvimento, com destaque a Coreia do Sul e Taiwan (TIDD; BESSANT, 2015).

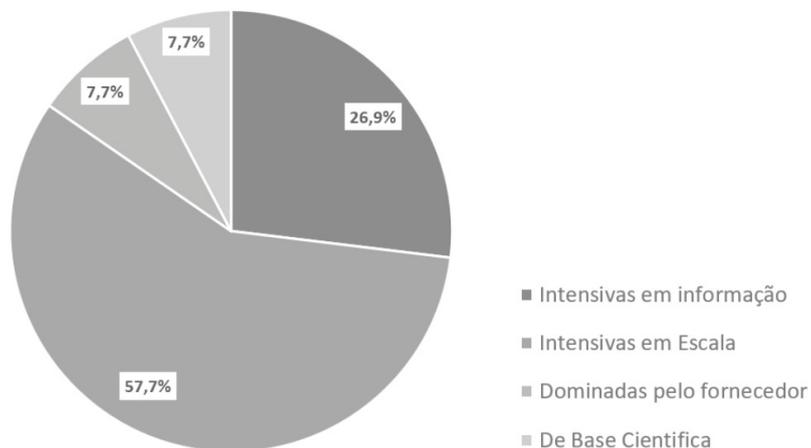


4.3 TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS

A taxonomia descrita por Tidd e Bessant (2015) para classificar as empresas de acordo com suas trajetórias tecnológicas atende à necessidade de normalizar os critérios para validação da inovação em segmentos de atuação distintos, permitindo a comparação do desenvolvimento tecnológico de empresas que possuem características comuns. Conforme descrito na seção 2.2.3, a classificação das empresas da amostra selecionada por este estudo está distribuída nas categorias apresentadas na Figura 5.

Figura 5 – Distribuição das empresas da amostra segundo suas Trajetórias tecnológicas

Trajeto rias tecnol gicas - classifica o das empresas



Fonte: Os autores (2020).

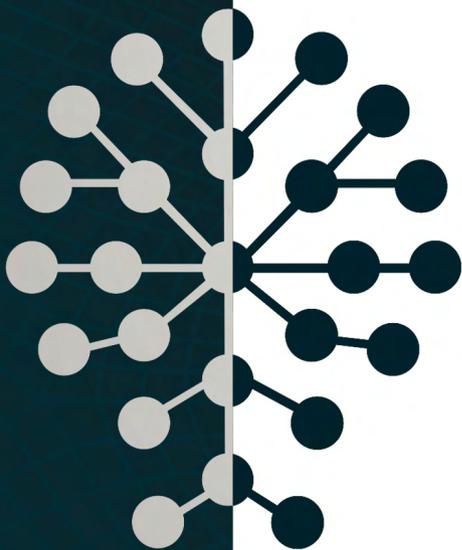
A categoria de empresas intensivas em escala, formada por empresas do setor de energia e siderurgia, contabilizaram 30 empresas (57,7% das empresas da amostra); na categoria intensivas

em informação, formada por empresas do setor financeiro, contabilizaram 14 empresas (26,9% da amostra); na categoria de empresas de base científica, formada por empresas do setor farmacêutico, contaram 4 (7,7%), assim como na categoria de empresas dominadas pelo fornecedor, formadas por concessionárias de serviços do segmento de transporte, também contabilizaram 4 empresas (7,7%).

A partir dessa classificação, é possível ainda identificar as estratégias de inovação adotadas pelas companhias utilizando o modelo proposto por Pisano (2015), que caracteriza a inovação em dois eixos principais, a saber: eficiência no modelo de negócios e evolução tecnológica.

A inovação em eficiência no modelo de negócios busca aprimorar os processos de negócio com o objetivo de otimizar suas receitas. Esse enfoque é perceptível em empresas intensivas em escalas e dominadas pelo fornecedor, somando 65,4% das empresas selecionadas pela amostra. Uma observação que merece destaque nessa categoria são as empresas do setor energético que, motivados por programas de incentivo da agência reguladora ANEEL, utilizando os mecanismos da Lei 9.991 (BRASIL, 2000), promovem editais e chamadas públicas para projetos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para otimização nos processos de geração, transmissão e distribuição de energia.

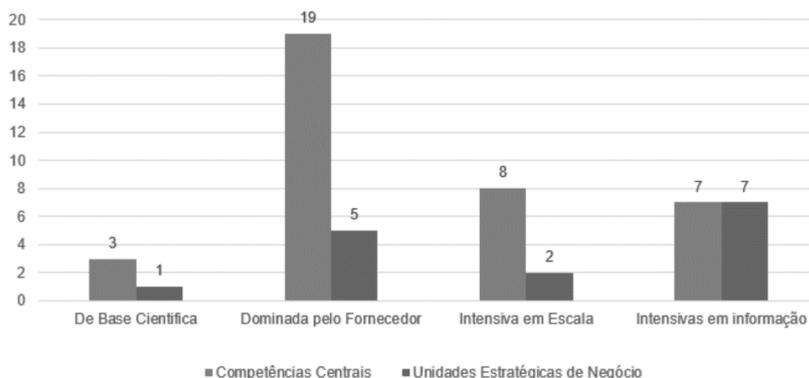
Enquanto que a inovação em evolução tecnológica busca a criação de novos mercados a partir do desenvolvimento de novos produtos e tecnologias. Empresas intensivas em informação e de base científica tipicamente adotam essa abordagem, somando 34,6% das empresas selecionadas pela amostra. Destacam-se empresas do setor farmacêutico, que investem consistentemente em pesquisa básica, além do setor bancário, que apresentou a maior taxa de iniciativas para incentivo à *hubs* de inovação e incubadoras de *startups* das empresas pesquisadas.



4.4 PROCESSOS ORGANIZACIONAIS

Com a relação de **trajetórias tecnológicas e processos organizacionais**, notamos a relevância da gestão centralizada para exploração das competências tecnológicas específicas da empresa, conforme conceituação apresentada na seção 2.2.4. Em todas as categorias apresentadas na Figura 6 podemos notar o prevalecimento do foco na consolidação de suas competências.

Figura 6 – Processos Organizacionais

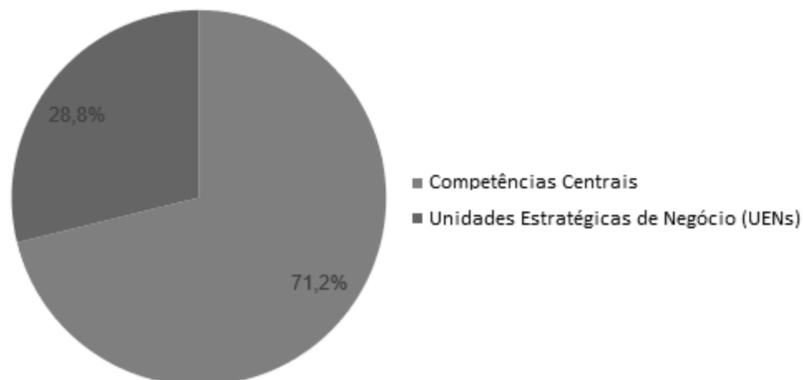


Fonte: Os autores (2020).

A proposta de Prahalad e Hamel (1990) considerava capacidades dinâmicas no processo de desenvolvimento ao longo do tempo, novas capacidades que podem ser adquiridas, substituídas ou aprimoradas pois as capacidades operacionais podem evoluir ao longo do tempo sem que haja atividades de desenvolvimento explícitas.

A Figura 7 representa a distribuição das empresas da amostra conforme a orientação de seus processos organizacionais.

Figura 7 – Proporção Processos Organizacionais



Fonte: Os autores (2020).

Dessa forma, 37 empresas (71,2% das empresas deste estudo) das categorizadas como detentoras de um processo central podem com o tempo diversificar progressivamente novas oportunidades tecnológicas sem perder a vantagem competitiva difícil de imitar.

Por outro lado, a proposta por Prahalad e Hamel (1990) supõe que dentre as 15 organizações (28,8% da amostra) com processos baseados em UEN, pode-se encontrar um cenário de empresa de número menor de multidivisões com maior propensão a serem mais inovativas dentro de mercados específicos devido a estratégias baseadas na expansão e empresas com mais limites divisionais, mas com foco em aprofundamento das capacidades atuais.

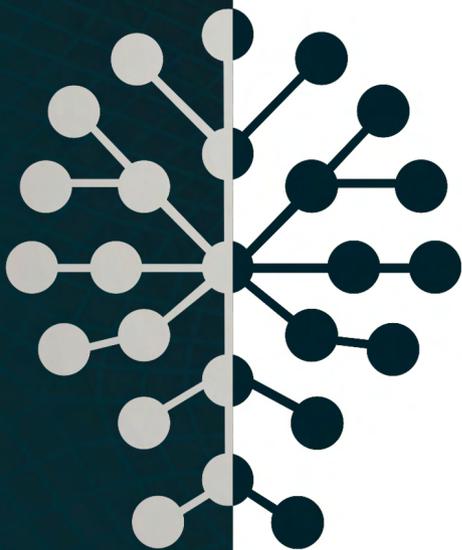
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a identificar, através das fontes públicas de informação disponibilizadas por empresas de capital aberto na B3, as estratégias de inovação adotadas pelas mesmas. Das empresas

selecionadas para a amostra deste estudo, a maior parte demonstra a existência de iniciativas inovadoras, resultado que corresponde com a premissa P_1 (empresas com capital aberto na bolsa com algum grau de governança corporativa possuem estratégias de gestão da inovação definidas). O fato das informações sobre as iniciativas inovadoras terem sido coletadas de sites institucionais de relações com investidores também confirma a validade da premissa P_2 (empresas consideram que a inovação é atrativa para seus acionistas e, dessa forma, divulgam suas iniciativas e estratégias de gestão da inovação em seus sites de relações com investidores como incentivo na atração de novos investimentos).

Os principais resultados encontrados são: a) a maioria das empresas do estudo adota como estratégia de mercado o acompanhamento da inovação e que, dentre as que têm a liderança em inovação, todas possuem selos de governança corporativa relevantes; b) a maioria das organizações estudadas obedece as posições nacionais competitivas de tendência nipo-germânica, já que tendem a concentrar suas ações em grupos familiares ou restritos, reduzindo o poder decisório dos acionistas minoritários; c) quanto às suas trajetórias tecnológicas, as empresas demonstram maior intensidade na inovação rotineira, buscando aumentar a eficiência de seus processos produtivos; d) considerando os processos organizacionais, as empresas estudadas, em sua maioria, focam seus processos organizacionais em suas competências centrais.

Conclui-se que, apesar do formato de divulgação das informações para investidores não ser padronizado, é possível extrair dos sites de RI informações relevantes sobre as estratégias de inovação das empresas. O selo de governança corporativa, que as empresas da amostra do estudo ostentam, não são necessariamente indicadores da presença de gestão estratégica de inovação. Pelo contrário, empresas que mantêm gestão estratégica de inovação dependem de uma boa governança corporativa para o êxito de suas iniciativas inovadoras e, portanto, podem ser identificadas a partir dos critérios utilizados neste



estudo: suas estratégias de mercado, posições nacionais competitivas, trajetórias tecnológicas e processos organizacionais.

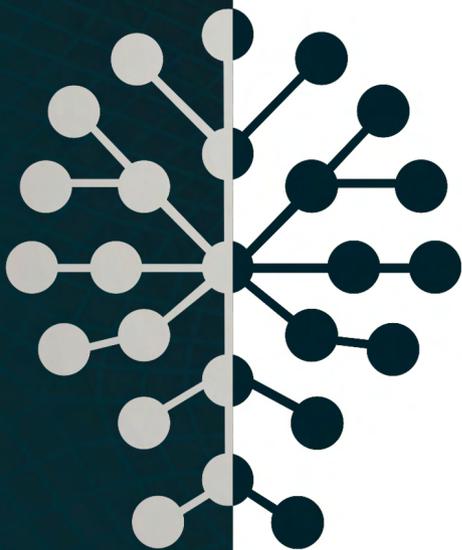
Como resultado prático, espera-se que esta pesquisa estabeleça o esboço de um modelo para avaliação de empresas de capital aberto que possa ser adotado por investidores do mercado de ações, oferecendo critérios para a criação de carteiras de investimento fundamentalistas formadas por empresas que consideram a inovação como fato importante na comunicação com seus investidores.

Como limitações desta pesquisa podem ser citados o tamanho da amostra, de apenas 52 empresas decorrente da seleção de apenas empresas com IGC – Índice de Governança Corporativa do universo de empresas listadas na B3 do primeiro quartil de empresas agrupadas por Setor-Subsetor-Segmento. Complementa-se que os critérios para classificação das empresas utilizados neste estudo que foram elaborados pelos autores e a sua validação demandaria a criação, envio de questionários às empresas selecionadas, coleta, tabulação, tratamento e análise dos dados dos respondentes, o que poderia, inclusive, reduzir ainda mais a amostra. Aliás, a não uniformidade encontrada nos sites de Relações com Investidores para classificação da informação encontra-se como igual limitação.

Como trabalhos futuros, os autores deixam como proposta um maior detalhamento da Posição Nacional Competitiva do Brasil e a sua influência na Inovação Tecnológica com o foco no Sistema Nacional de Inovação, ou uma análise da influência da concentração ou diluição de ações ordinárias na Estratégia de Mercado com relação à Inovação.

REFERÊNCIAS

ADRIANO, N. A. *et al.* Investimentos em atividades de inovação e efeitos no desempenho das empresas listadas na B3. Seminários em Administração. XXII SemeAd. **Anais...** São Paulo, 2019, p. 2342–2357, 2019.



ADRIANO, N. A. *et al.* Divulgação de despesas com P&D versus inovação: um estudo nas empresas listadas na B3. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 13, n. 2, p. 193–209, 2020.

ALBERT, M. **Capitalism against capitalism**. Londres: Whurr, 1992.

ALMENDRA, R. S. *et al.* Influência da estrutura de capital nos investimentos em inovação das indústrias listadas na bm&fbovespa. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 16, n. 1, p. 40–61, 2017.

ASSUNÇÃO, R. R.; LUCA, M. M. M. D.; VASCONCELOS, A. C. d. Complexidade e governança corporativa: uma análise das empresas listadas na bm&fbovespa. **Revista de Contabilidade & Finanças**, v. 28, n. 74, p. 213–228, 2017.

AUH, S.; MENGUC, B. Balancing exploration and exploitation: The moderating role of competitive intensity. **Journal of Business Research**, v. 58, n. 12, p. 1652 – 1661, 2005. ISSN 0148-2963.

BERLE, A. A.; MEANS, G. C. **The modern corporation and private property**. Nova Iorque: The Macmillan Company, 1932.

BORGES, L. F. X.; SERRÃO, C. F. d. B. **Aspectos de governança corporativa moderna no Brasil**. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2005.

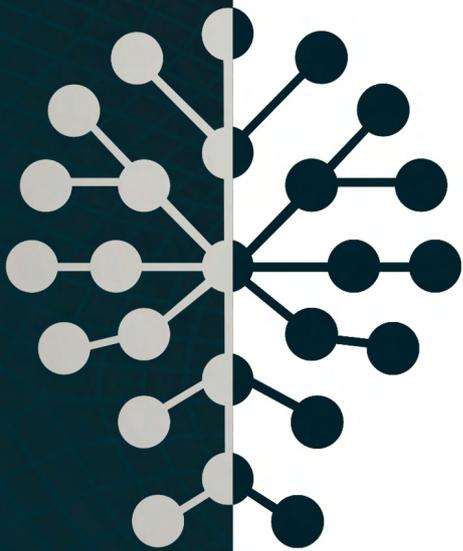
BOWER, D. J. Business model fashion and the academic spinout firm. **R&D Management**, **Wiley Online Library**, v. 33, n. 2, p. 97–106, 2003.

BRASIL. Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. **[Diário Oficial da União]** Brasília, 1976. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404consol.htm. Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. **[Diário Oficial da União]**. Brasília, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9991.htm. Acesso em: 11 nov. 2020.

BREM, A.; VOIGT, K.-I. Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—insights from the german software industry. **Technovation, Elsevier**, v. 29, n. 5, p. 351–367, 2009.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. Texto integral da Instrução CVM nº 202, de 06 de dezembro de 1993, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM nº 238/95, 245/96, 274/98, 309/99, 344/00, 351/01, 358/02, 373/02



e 461/07. **Instrução CVM nº 202**, Rio de Janeiro, 1993. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst202.html>. Acesso em: 11 nov. 2020.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. Texto integral da Instrução CVM nº 358, de 03 de janeiro de 2002, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 369/02, 449/07, 547/14, 552/14, 568/15, 590/17 E 604/18.

Instrução CVM nº 358, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst358.html>. Acesso em: 11 nov. 2020

DUFWA, L.; HAMMARSTRÖM, M. **Corporate sustainability and the financial implications for the european basic materials industry**. Supervisor: Diem Nguyen Van. 2015. 51 f. (Bachelor Thesis in Financial Economics) – University of Gothenburg. School of business, economics and law. Gothenburg, 2015.

ELLONEN, H.-K.; JANTUNEN, A.; KUIVALAINEN, O. The role of dynamic capabilities in developing innovation-related capabilities. **International Journal of Innovation Management**, World Scientific, v. 15, n. 03, p. 459–478, 2011.

FOSS, N. J.; SAEBI, T. Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go? **Journal of Management**, SAGE Publications SageCA: Los Angeles, CA, v. 43, n. 1, p. 200–227, 2017.

FOSS, N. J.; SAEBI, T. Business models and business model innovation: Between wicked and paradigmatic problems. **Long Range Planning**, Elsevier, v. 51, n. 1, p. 9–21, 2018.

HONORÉ, F.; MUNARI, F.; POTTERIE, B. P. L. Corporate governance practices and companies' R&D intensity: Evidence from european countries. **Research Policy**, v. 44, n. 2, p. 533–543, 2015.

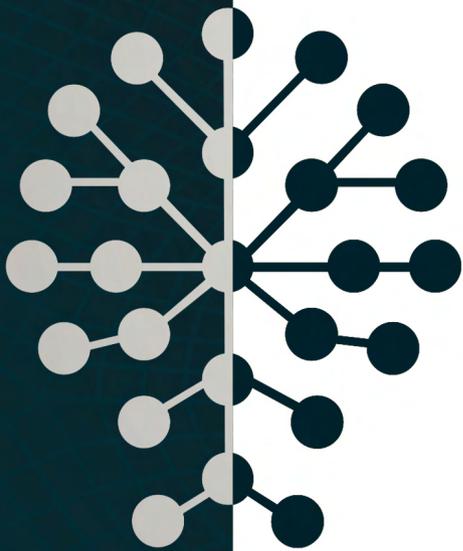
JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of financial economics**, v. 3, n. 4, p. 305-360, 1976.

MARTINS, M. W. L.; ZANIN, A.; DIEL, F. J.; WERNKE, R. Evidenciação dos investimentos em P&D e os reflexos no desempenho organizacional de empresas nos países do BRICS. **Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 8, n. 1, p. 83–97, 2019.

MATOS, P. **ESG and Responsible Institutional Investing Around the World: A Critical Review**. [S.I.]: CFA Institute Research Foundation, 2020.

OECD; COMMUNITIES, S. O. of the E. **Oslo Manual**. [s.n.], 2005.

PISANO, G. The Big Idea: You need an innovation strategy. **Harvard Business Review**, n. 93, p. 44-54, junho 2015.



PORTER, M. **Competitive strategy**. New York: Free, 1980.

PRAHALAD, C.; HAMEL, G. The core competencies of the corporation. **Harvard Business Review**, v. 3, p. 79–91, 1990.

SANTOS, J. G. C. CALÍOPE, T. S.; SILVA FILHO, J. C. L. Analisando as diferenças entre investimentos em atividades de inovação conforme variáveis estratégicas contingenciais em empresas de capital aberto no Brasil. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 16, n. 3, p. 31–57, 2016.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**, 3ª ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

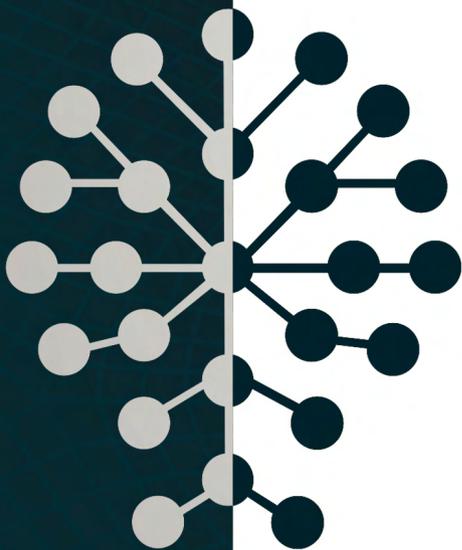
SMITH, A. **The wealth of nations** [1776]. [S.l.]: NA, 1937.

STEFANOVITZ, J. P. **Contribuições ao estudo da gestão da inovação**: proposição conceitual e estudo de casos. Orientador: Marcelo Seido Nagano. 197 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) — Universidade de São Paulo, 2011. São Carlos, 2011.

TEECE, D. J.; PISANO, G. The dynamics capabilities of firms: an introduction. **Industrial and Corporate Change**, v. 3, n. 3, p. 537–556, 1994.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. 5. ed. [S.l.]: Bookman Editora, 2015.

TIROLE, J. **The theory of corporate finance**. [S.l.]: Princeton University Press, 2010.



5

Lilandra Maria de Oliveira
Lucas Almeida Silva
Rui Carlos Josino Alexandre
Luiz Eduardo Galvão Martins
Fábio Luís Falchi de Magalhães

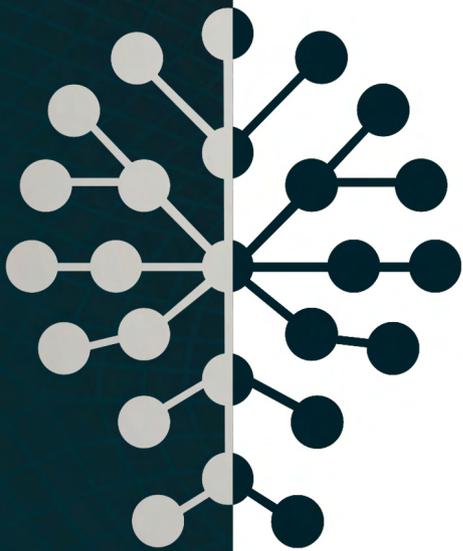
ENGENHARIA DE REQUISITOS DENTRO DO PROCESSO DE GESTÃO DE INOVAÇÃO DE PRODUTOS: análise de experiências no contexto do desenvolvimento ágil

DOI 10.31560/pimentacultural/2022.94562.5

RESUMO:

As metodologias ágeis vêm se tornando cada vez mais utilizadas nos processos de desenvolvimento de produtos nas empresas, haja vista os benefícios proporcionados pelo uso destes métodos, ainda pouco explorados no contexto de Engenharia de Requisitos, considerando a complexidade deste processo que envolve várias etapas do desenvolvimento do produto. Tem-se como objetivo analisar a contribuição da gestão de requisitos como um dos principais processos na gestão de inovação de produtos, a partir do uso de metodologias ágeis, por meio de experiências de uma empresa focada em desenvolvimento ágil. Classifica-se esta pesquisa como de natureza exploratória e descritiva, de abordagem qualitativa, a partir de estudo de caso único, com uso de questionário para condução da entrevista com uma empresa selecionada por conveniência. Os resultados sugerem benefícios por meio do uso de metodologias ágeis, sendo os principais identificados: resposta dinâmica às demandas atuais do mercado com o aumento de interações e *feedback* do cliente, diminuição dos erros de desenvolvimento de produto com a potencialização da fase de elicitação de requisitos, eficiência na comunicação entre equipes com a presença de times interdisciplinares, e vantagens em relação à métodos tradicionais. Conclui-se que é possível observar que existem benefícios do uso de métodos ágeis na Engenharia de Requisitos dentro do processo de gestão de inovação de produtos, considerando os constantes desafios do mercado, como o aumento da competitividade, constante pressão por redução de custos, recursos escassos e *time-to-market* cada vez menores.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia de Requisitos; métodos ágeis; gestão da inovação de produtos.



ABSTRACT:

Agile methodologies are becoming increasingly common in product development processes in companies, given the benefits provided by the use of such methods, which have been little explored in the context of Requirements Engineering, considering the complexity of this process that involves several stages of product development. The aim of this article is to analyze the contribution of requirements management as one of the main processes in the management of product innovation, based on the use of agile methodologies, through the experiences of a company focused on agile development. This research is classified as exploratory and descriptive in nature, with a qualitative approach, based on a single case study, using a questionnaire to conduct the interview with a company selected for convenience. The results suggest benefits through the use of agile methodologies, the main ones being identified: dynamic response to current market demands with increased interactions and customer feedback, reduction of product development errors with the enhancement of the elicitation phase requirements, efficiency in communication between teams with the presence of interdisciplinary teams, and advantages over traditional methods. It is possible to observe that there are benefits of using agile methods in Requirements Engineering within the product innovation management process, considering the constant challenges of the market, such as increased competitiveness, constant pressure to reduce costs, scarce resources, and increasingly smaller time-to-market.

KEYWORDS: *Requirements Engineering; agile methods; innovation management of products.*

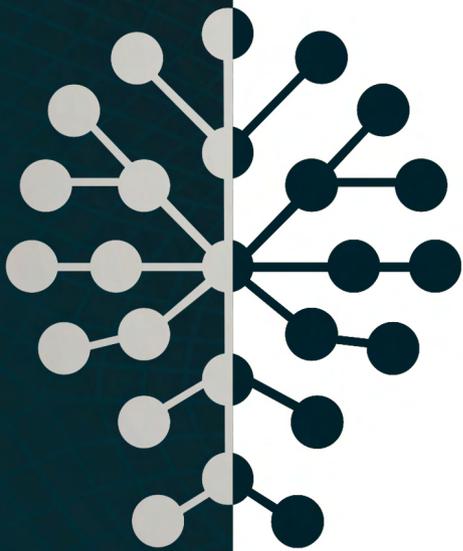
1. INTRODUÇÃO

Expressivas mudanças no que concerne ao processo de desenvolvimento de produtos enquanto meio primordial no mundo dos negócios têm sido um dos grandes fatores responsáveis pela busca cada vez maior por metodologias mais eficazes. Com o advento da Indústria 4.0, observa-se que a comunicação institucional, grande responsável pela execução e tratamento de informações que alimentam o ciclo de inovação de produtos, por influência de um mundo mais globalizado e atento às necessidades de mercado, passou a assumir caráter decisivo na tomada de decisão em ambientes corporativos (PINHEIRO *et al.*, 2016).

Essa busca por uma metodologia que possa preconizar o desenvolvimento pleno do processo de inovação tornou-se uma das finalidades primordiais na esfera da Inovação tecnológica (EDER *et al.*, 2016). Sabe-se que, após diferentes experiências obtidas a partir de processos tradicionais de análise e planejamento da execução de projetos ligados à inovação, novos espaços têm assumido papel relevante no que se refere à seleção de metodologias capazes de se adaptar às mudanças de mercado e às múltiplas realidades existentes nessa área (PINHEIRO *et al.*, 2016).

Sob tal perspectiva, é perfunctório considerar que metodologias tradicionais têm sofrido um processo de hibridização por meio do contato com essas novas tecnologias e demandas (EDER *et al.*, 2016).

Na área da Engenharia de *Software*, percebe-se que há, em atividade, diferentes metodologias relativas – com ênfase nas metodologias ágeis (EDER *et al.*, 2016) – ao tratamento de informações e ao planejamento de processos em inovação. Giros epistemológicos, avanços no campo de desenvolvimento de *software* e usuários conectados virtual e presencialmente com o mundo que os cerceiam passaram a apontar para caminhos mais interdisciplinares no tratamento e do planejamento de projetos ligados à inovação (PINHEIRO *et al.*, 2016).



No contexto da Engenharia de Requisitos, sabe-se que, além de dialogar com essas novas demandas de mercado, uma de suas principais funções é “diminuir custos de desenvolvimento através de um processo de amadurecimento de ideias à medida que novos requisitos são expostos” (COSTA, 2018, p. 206).

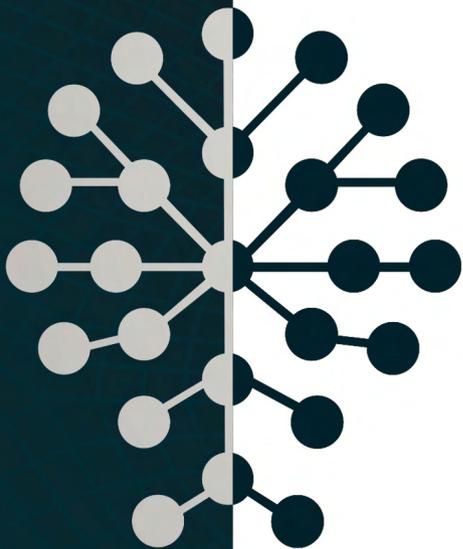
Conforme mencionam Pinheiro *et al.* (2016), são essas novas demandas de mercado, alinhadas ao desenvolvimento tecnológico, que vão direcionar os olhares e as práticas voltadas ao processo de gestão de inovação de produtos, cabendo aos integrantes desse processo a seleção de metodologias ágeis que tornem possível o emprego de técnicas, de fato, eficazes nesse trabalho, das etapas mais simples às mais complexas.

Mendes *et al.* (2015, p. 2) corroboram essa afirmação: “o gerenciamento de requisitos é uma atividade muito importante no que se refere tanto aos requisitos individuais, assim como os mais elaborados”.

Nesse contexto, o presente capítulo tem como objetivo: **analisar a contribuição da gestão de requisitos como um dos principais processos na gestão da inovação de produtos, a partir do uso de metodologias ágeis, por meio de experiências de uma empresa focada em desenvolvimento ágil.**

A presente pesquisa se justifica, conforme Costa (2018), pela crescente aplicação da gestão de requisitos enquanto significativa ferramenta de desenvolvimento e controle de processos em projetos de inovação tecnológica.

Este trabalho foi organizado como segue: após uma breve introdução desta primeira seção, na segunda seção é apresentada uma revisão da literatura sobre Engenharia de Requisitos e o uso de metodologias ágeis no processo de Gestão da Inovação de produtos. Ademais, na terceira seção, a metodologia de pesquisa aplicada no trabalho é



descrita. Na quarta seção, é exibida a análise dos resultados e finalmente, na última seção, expõem-se as considerações finais da pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção apresenta-se a fundamentação teórica dos temas de Engenharia de Requisitos e Processos de Inovação de Produtos, além da discussão sobre como os processos de metodologias ágeis corroboram com a gestão da inovação dentro do contexto de Engenharia de Requisitos.

2.1 ENGENHARIA DE REQUISITOS

Para Pohl (2010), a Engenharia de Requisitos (ER) é o processo de elicitar requisitos e necessidades individuais dos *stakeholders* e desenvolvê-los em requisitos acordados e detalhados, documentados e especificados de forma que possam servir como base para todas as outras atividades de desenvolvimento do produto. O objetivo da ER é documentar os requisitos do cliente, com toda completude possível, identificar e resolver problemas nos requisitos o quanto antes. O sucesso da ER depende do envolvimento dos *stakeholders* e da incorporação de quatro atividades principais da ER no processo de desenvolvimento do produto, sendo elas: elicitação; documentação; validação e negociação; e gerenciamento (POHL, 2016). Em adição, Sommerville (2018) diz que a ER é um processo iterativo e análogo a uma espiral, em que cada fase complementa a anterior, interagindo com as outras fases conforme necessário, encerrando esse ciclo por meio da documentação de requisitos do sistema, conforme ilustrado na Figura 1.

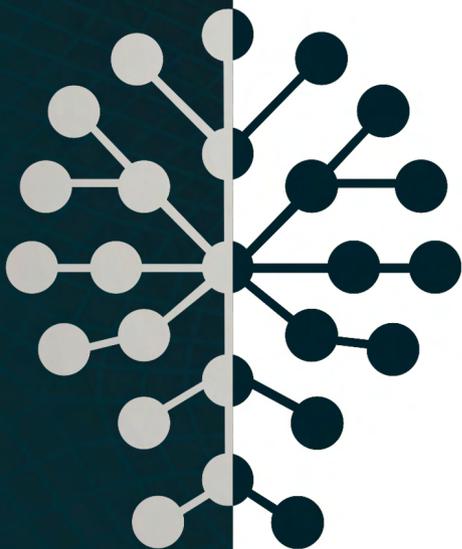
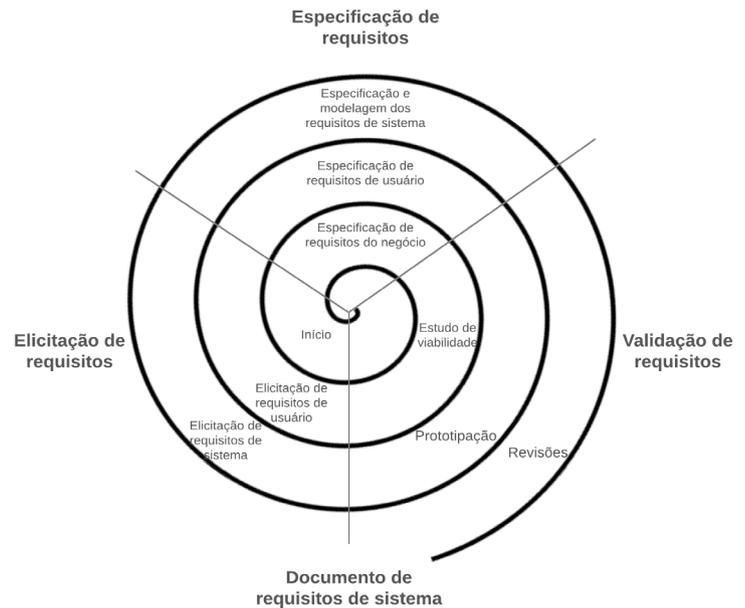


Figura 1 – Processo de ER



Fonte: adaptado de Sommerville (2018).

Os objetivos destas atividades, de acordo com Pohl (2016), são:

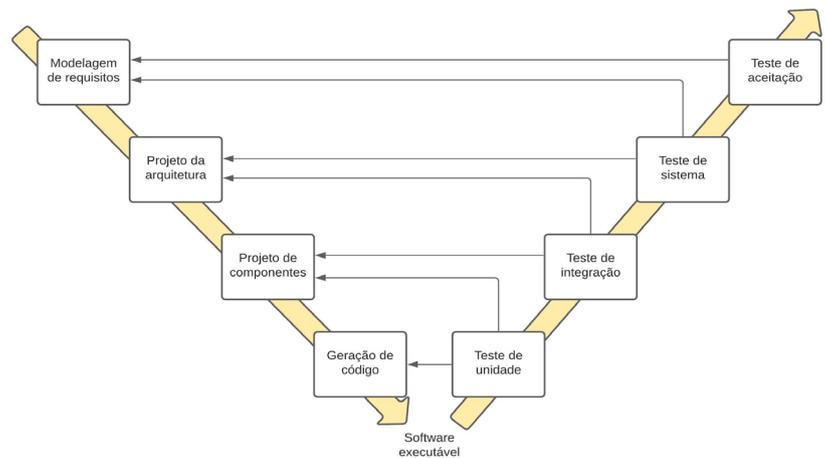
- **Elicitação:** obter e detalhar os requisitos dos *stakeholders* e de outras fontes por meio do uso de diferentes técnicas;
- **Documentação:** descrever os requisitos elicitados adequadamente com o uso de linguagem natural ou modelos conceituais;
- **Validação e negociação:** validar e negociar o quanto antes os requisitos documentados para garantir que os critérios de qualidade pré-definidos sejam atendidos;
- **Gerenciamento:** a gestão de requisitos é paralela às atividades citadas e compreende qualquer providência que seja necessária para estruturar requisitos, bem como prepará-los para que

sejam usados por diferentes áreas, manter a integridade após mudanças, e garantir estas implementações.

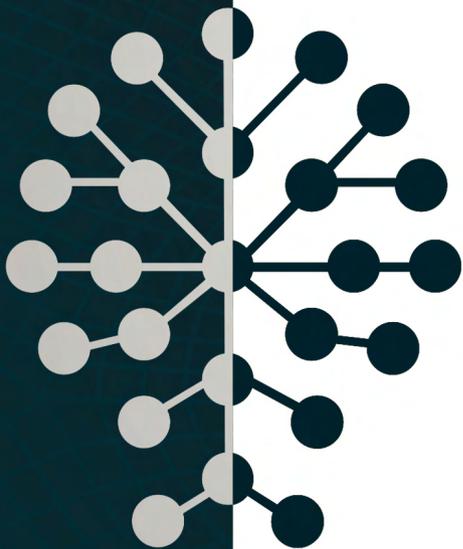
Segundo Pohl (2016), cerca de 60% dos erros de desenvolvimento de projetos advêm da fase de Engenharia de Requisitos. Isto significa que requisitos incompletos, indefinidos ou errados, inevitavelmente conduzem o desenvolvimento do produto para algo que não contenha propriedades críticas e esperadas no mesmo, e ainda, com a possibilidade de conter propriedades que não foram solicitadas.

O Modelo V, também conhecido como *V-Model*, em inglês, é um modelo de processo robusto que suporta a completude da etapa de elicitação e documentação dos requisitos na fase inicial do projeto, antes de qualquer decisão ou implementação (NASA, 2007). Ou seja, o objetivo desse modelo é elicitar todos os requisitos antes do desenvolvimento. Como resultado do uso deste modelo, a ER fica restrita à fase inicial do desenvolvimento do produto, conforme ilustrado na Figura 2 (POHL, 2016).

Figura 2 – Representação do modelo em 'V'



Fonte: adaptado de Pressman (2016).



Segundo Roos (2018), a metodologia 'waterfall' assume que todos os requisitos podem ser definidos no início do projeto de desenvolvimento, conforme Figura 2. Essa visão pode ser considerada como super otimista, pois a probabilidade de mudança de requisitos em um projeto de longo prazo é alta. Portanto, ao se aplicar a metodologia tradicional de gerenciamento de projetos incorre-se no risco de que, ao final do projeto, as expectativas do cliente não sejam atendidas, por haver um intervalo considerável de tempo entre a definição dos requisitos e a entrega do produto ao cliente, conforme esquematizado na Figura 3.

Figura 3 – Representação do modelo Waterfall



Fonte: adaptado de Sommerville (2018).

Observando-se as novas demandas por processos de produção cada vez mais eficazes no mercado, pode-se dizer que a Engenharia de Requisitos tradicional se tornou obsoleta no que se refere ao contexto volátil e dinâmico que vem estabelecendo o ritmo das atividades relacionadas ao planejamento e à execução de projetos. Desta forma, identifica-se, no processo de gestão de inovação de produtos e processos, a necessidade de maior colaboração com o cliente e respostas mais rápidas às mudanças, que são os pilares do Manifesto Ágil (AGILE MANIFESTO, 2020), documento desenvolvido com o intuito de aumentar o referido foco no cliente e incentivar a orientação e participação deste.

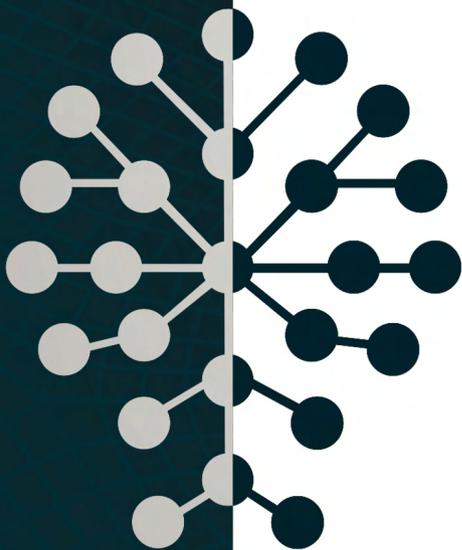
2.2 PROCESSO DE INOVAÇÃO DE PRODUTOS

O processo de inovação tem tomado, nas últimas décadas, caminhos voltados ao diálogo efetivo entre criatividade, demanda e o borbulhar social, político e econômico gerados por um mercado cada vez mais competitivo e veloz. De acordo com Zen *et al.* (2017), a inovação assume papel de extrema relevância no que se refere ao aumento de produtividade, desempenho e competitividade de uma empresa. Para os autores, entender a indústria é fundamental, e agir de forma interdisciplinar tem se tornado uma máxima.

Stefanovitz e Nagano (2014) salientam a transmutação pela qual técnicas de negócios têm se hibridizado de modo a recriar processos de gestão que possam atender a necessidades internas e externas à instituição que almeja, muito além de alcançar objetivos tangíveis, estabelecer-se no mercado.

Conforme Grützmann, Zambalde e Bermejo (2019), o processo de inovação de produtos deve preconizar impactos significativos na sociedade; trabalho que, segundo os pesquisadores, deve ser realizado de forma coordenada e síncrona. Esse planejamento necessita, ainda, levar em consideração um rigoroso estudo pautado em ações de inovação que se pretendem produzir e auxiliar nos negócios. O produto, para os autores, passa a ter valor tangível e intangível, podendo ser consumido por um mercado de modo a suprir desejos e necessidades (GRÜTZMANN; ZAMBALDE; BERMEJO, 2019).

Diversos estudiosos têm proposto escopos de gestão da inovação de produtos. Stefanovitz e Nagano (2014, p. 466) defendem a ideia de que todo processo de gestão ligado a produtos passa por estágios comuns, sendo eles: 1) prospecção; 2) ideação; 3) construção da estratégia; 4) mobilização de recursos; 5) implementação; e 6) avaliação. Tais estágios objetivam a criação de uma cultura de inovação capaz



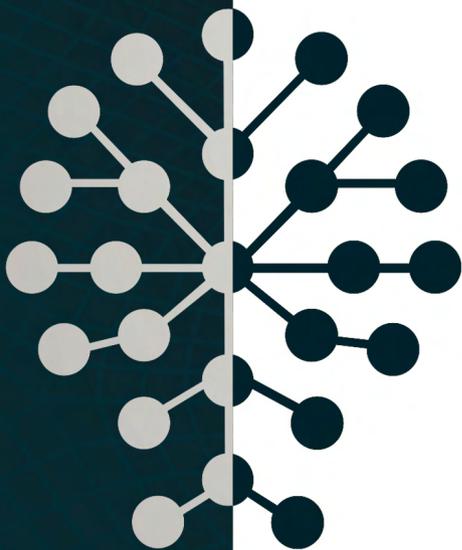
de fomentar “a superação de paradigmas tecnológicos e mercadológicos”, haja vista a complexidade de seu funcionamento eficaz.

De acordo com Ocampo, Iacono e Leandro (2019, p. 72), o processo de geração tem assumido inquestionável relevância no que se refere à inovação de produtos. Em consonância com os estágios acima descritos, os autores defendem a ideia de que, para que se possa “diferenciar um produto no mercado, deve-se criar e prever novas demandas tecnológicas e mercadológicas”.

Tais demandas tecnológicas e mercadológicas, segundo Vasconcelos, Carlos e Brito (2018), devem servir como base às discussões e ao planejamento acerca da criação de determinado produto e do processo pelo qual a inovação tomará lugar. Apesar de ser uma temática *mainstream*, ações de inovação de produtos devem ser capazes de articular diferentes equipes e conhecimentos cada vez mais multidisciplinares, o que demanda estudos não somente relacionados aos fenômenos mercadológicos que podem nortear seu planejamento, como também o próprio comportamento da gestão de inovação de produtos.

Entende-se, a partir de estudos voltados a análises de comportamento de gestão da inovação de produtos, que tal escopo se projeta na formação do gestor enquanto peça-chave na organicidade do processo de inovação. Conforme referenciado por Stefanovitz e Nagano (2014, p. 468), “a inovação não acontece espontaneamente”, visto que é essencial a existência de certo poder organizacional capaz de movimentar importantes engrenagens, nesse contexto.

A partir dessa concepção, pode-se dizer que um dos resultados mais relevantes ao processo de inovação reside nos relacionamentos como ambiente externo, isto é, no diálogo estabelecido entre empresas, meio acadêmico (e de desenvolvimento) e o público-alvo. Aproveitar-se de uma oportunidade mercadológica, segundo Stefanovitz e Nagano (2014), deve ser considerado como um processo complexo e que requer planejamento.



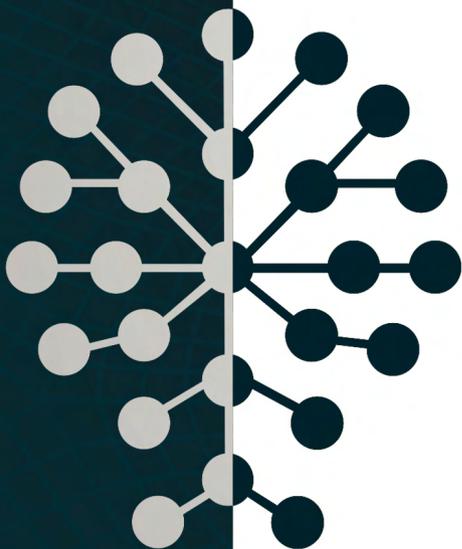
2.3 MÉTODOS ÁGEIS E O PROCESSO DE INOVAÇÃO

Os métodos tradicionais de desenvolvimento de projetos, fortemente baseados na elicitação de requisitos, verificação e validação, intensivo em documentação e linear, têm-se demonstrado demasiadamente burocráticos e custosos frente às demandas atuais (EDER *et al.*, 2016). Tais modelos iniciam-se pela modelagem de requisitos e partem da premissa de que todos os requisitos podem e serão conhecidos antes do desenvolvimento de um projeto, o que, muitas vezes, mostra-se bastante desafiador (ROOS, 2018). Já segundo Pressman (2016), a percepção de que projetos reais raramente seguem o fluxo planejado além da avaliação do cliente ocorrer tardiamente, isto é, próximo ao fim do ciclo, são destacadas como as principais deficiências das metodologias tradicionais que podem levar ao fracasso do projeto.

Nesse contexto, de sorte a dar maior flexibilidade ao desenvolvimento de projetos, aumentar a satisfação do cliente, diminuir custos e fomentar inovação, a utilização de métodos ágeis ou leves popularizou-se (ROOS, 2018). Segundo o Manifesto Ágil (AGILE MANIFESTO, 2020), tais métodos destacam-se pelo foco em satisfazer o cliente, aceitam e valorizam mudanças de requisitos, efetuam entregas constantes e mais rápidas, ao invés de esperar pelo fim do ciclo de desenvolvimento, além de trabalharem em conjunto com o cliente.

Em trabalho desenvolvido por Huikkola e Kohtamäki (2020), a importância da utilização de métodos ágeis na pesquisa, desenvolvimento e teste de ideias ou negócios é apresentada como sendo composta por cinco fases:

- Triagem de novas ideias;
- Fomento das novas ideias;
- Conversão das ideias em 'soluções boas o suficiente';



- Produção da solução;
- Solução renovada.

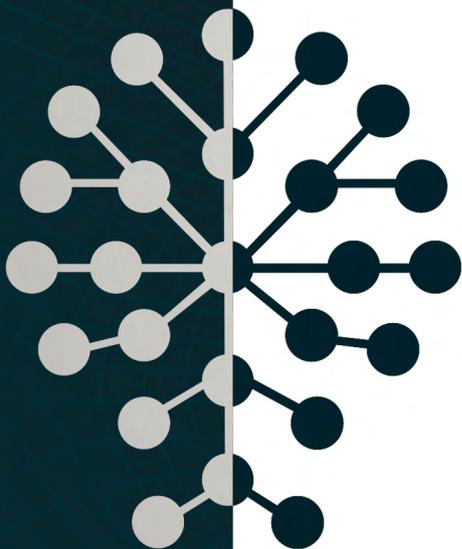
Como resultados, os autores afirmam que a utilização de métodos ágeis potencializa a inovação e competitividade das empresas, diminuindo riscos e custos no ciclo de desenvolvimento de novos produtos.

Já em Perttula e Kukkamäki (2020), os autores destacam que é na fase de validação, por ser uma das últimas no desenvolvimento em 'V', em que se concentram os maiores riscos frente ao atendimento às expectativas do cliente. Destacam ainda que, por ser executada no final, alterações nos requisitos levam a atrasos, aumento de custos e frustrações com o gerenciamento do projeto. Por fim, os autores descrevem, ainda, que alguns métodos ágeis, como *Extreme Programming* (XP), reduzem os riscos de validação do cliente ao implementar ciclos constantes de entregas e análise do cliente, possibilitando assim o recebimento de *feedback* ainda durante o desenvolvimento do produto.

Na revisão sistemática da literatura conduzida por Aldave *et al.* (2019), os autores procuraram identificar o uso de técnicas de *creative thinking* aplicáveis à fase de modelagem de requisitos por meio de metodologias ágeis. Como resultados, percebeu-se que as principais metodologias utilizadas são *Scrum*, *Kanban* e *Extreme Programming* (XP), que há evidências de que o uso de técnicas de *creative thinking* potencializam a fase de elicitação traz sinergias, flexibilidade e podem aumentar o sucesso do projeto.

3. METODOLOGIA

Classifica-se esta pesquisa como de natureza exploratória e descritiva, de abordagem qualitativa. Utilizou-se como procedimento técnico um estudo de caso único. Como instrumento de pesquisa,



fez-se uso de entrevista por meio de questionário previamente informado e validado com a empresa a qual seria conduzida a entrevista (NICOLACI-DA-COSTA; ROMAO-DIAS; DI LUCCIO, 2009).

Para fundamentar as questões elaboradas, foram realizadas buscas por trabalhos nas bases eletrônicas do *Google Scholar*, *IEEE Xplore* e *SciELO*, considerando-se os critérios abaixo:

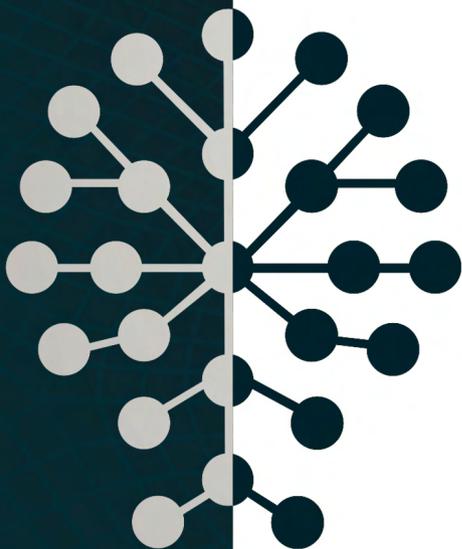
- Data de publicação menor ou igual a 5 anos (de 2015 a 2020);
- *String* de busca: “requirements engineering” AND “product innovation management” AND “agile development”.

A partir dos resultados, foram selecionados manualmente os estudos que têm relação com o objeto de busca deste trabalho, ou seja, os temas de Engenharia de Requisitos, Processos de Inovação de Produtos e a relação de benefícios da aplicação de Metodologias Ágeis como meio viabilizador de Processos de Inovação de Produtos dentro da Engenharia de Requisitos. Ao todo, foram selecionados 24 artigos para compor este trabalho.

No Quadro 1 é apresentado o instrumento de pesquisa, contendo as 5 questões elaboradas, bem como as principais obras consideradas para cada questão utilizada na entrevista:

Quadro 1 – Questões de pesquisa

ID	Questão	Obras de referência
Q1	Como a engenharia de requisitos pode promover ou acelerar o ciclo de inovação de produtos? Quais são os fatores críticos para o sucesso?	Kress <i>et al.</i> (2017); Kauppinen <i>et al.</i> (2007); Cleland-Huang (2018).
Q2	Como o uso de metodologias ágeis na engenharia de requisitos pode diminuir os erros no desenvolvimento do produto (em especial, dentro do seu ciclo de inovação)? Quais são as principais dificuldades observadas?	Pohl (2016).



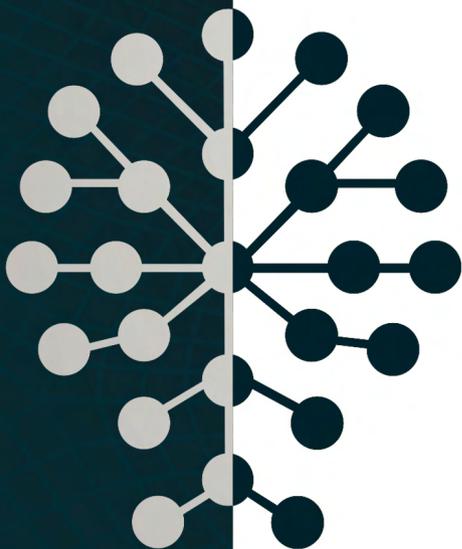
Q3	Como a participação de times interdisciplinares, proposto pelas metodologias ágeis, pode contribuir ou já contribuiu dentro da engenharia de requisitos no ciclo de inovação de produtos?	Franco e Gouvea (2016).
Q4	Como as metodologias ágeis podem ser mais eficientes, do ponto de vista de expectativa do cliente, em relação às metodologias tradicionais, dentro da elicitação de requisitos no ciclo de inovação de produtos? Por exemplo, na metodologia <i>Waterfall</i> , a entrega e validação do produto ocorre somente na etapa final do desenvolvimento.	Roos (2018).
Q5	Quais são as estratégias adotadas dentro da empresa, para melhor apoiar na elicitação de requisitos no ciclo de inovação de produtos dos clientes?	Ulrich e Eppinger (2004).

Fonte: elaborado pelo autor, 2020.

Sendo assim, foi definida a amostragem como sendo de tipo não-probabilística, e a amostra por conveniência como técnica de amostragem adotada, a partir da colaboração de especialistas em uma empresa que desenvolve produtos com o uso de metodologias ágeis em seus processos.

A partir dos objetivos acima explicitados, a escolha pela empresa (case de estudo) se deu considerando-se os seguintes fatores:

- Área de abrangência (nacional e/ou internacional);
- Projetos desenvolvidos e em execução em que há uso explícito de metodologias ágeis em seu escopo;
- Organização;
- Produção acadêmico-científica na área de Engenharia de Requisitos;
- Planejamento estratégico e formativo dos sujeitos envolvidos nos processos de desenvolvimento de produtos a partir de metodologias ágeis.



Tendo-se esses pontos norteadores, foi selecionada empresa que atendesse a esses requisitos. Verifica-se, igualmente, que a empresa Agile Think, participante da entrevista, já executou diversos projetos no contexto de inovação de produtos/processos, atendendo a mais de 100 empresas ligadas à transformação digital, bem como treinamentos, *workshops* e escritórios de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento).

Aliás, a empresa criada em 2015, conta com um quadro de colaboradores composto por 30 colaboradores. O foco de atuação da empresa é a transformação de modelos que estão focados em projetos celulares, com o intuito de tornar possível o funcionamento de modelos de acordo com a necessidade do cliente, a partir de ciclos rápidos de desenvolvimento e de resolução de problemas.

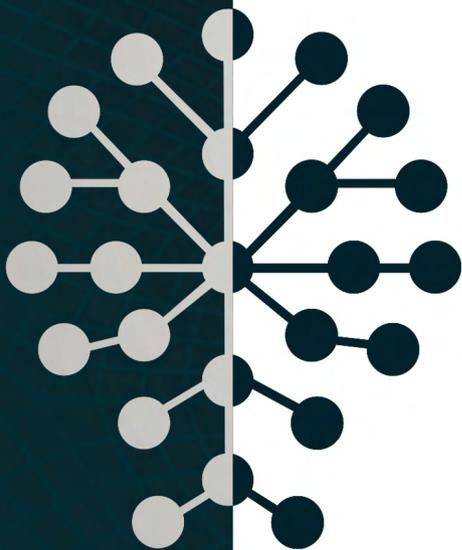
Sua abrangência de mercado é internacional, com parceiros em Portugal, Alemanha, Estados Unidos (Vale do Silício), e com participação significativa no *WebSummit*.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da proposta metodológica previamente apresentada, foi conduzida uma entrevista com o representante (aqui referenciado como *entrevistado*) da empresa Agile Think.

O entrevistado possui graduação em Ciência da Computação, 25 anos de experiência na área, é autor dos livros *Agile Think Canvas* e *Gestão Ágil de Produtos*, possui vasta experiência em engenharia de produtos, principalmente *software*, na análise de requisitos e processos, em gestão de projetos nos modelos tradicional e ágil, e é sócio-diretor e fundador das empresas Agile Think, Gomakers.school e ILAAS.

Após o estabelecimento do primeiro contato, via e-mail, com o entrevistado, foi possível compartilhar as questões norteadoras do

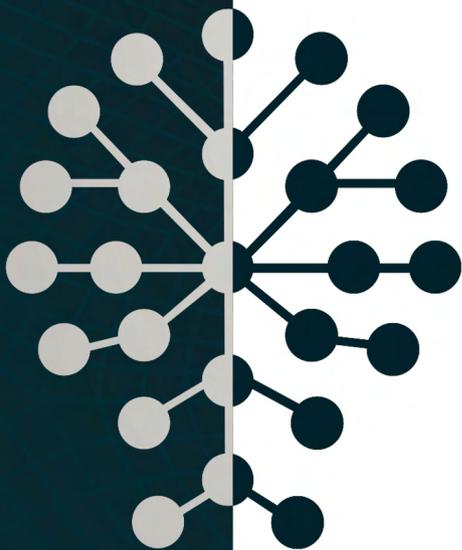


presente artigo. A partir de uma leitura prévia do questionário, por parte do entrevistado, foi agendada uma reunião via *Google Meet*, de modo a coletar as respostas acerca das questões elaboradas pelos condutores desta pesquisa, resultando nas respostas e discussões abaixo.

4.1 A ENGENHARIA DE REQUISITOS NO PROCESSO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO

De início verificou-se como a Engenharia de Requisitos pode promover ou acelerar o ciclo de inovação de produtos e quais seriam os fatores críticos para o seu sucesso. Segundo o entrevistado (informação verbal), o modelo tradicional de Engenharia de Requisitos “é pouco ágil”, alocam-se recursos em atividades que não são vitais para o sucesso do projeto e é mais focada em processos do que no resultado em si, confirmando a visão de Eder *et al.* (2016) ao afirmarem que a metodologia tradicional é burocrática e custosa frente às demandas atuais. Ademais, de sua experiência prática, o entrevistado argumentou que o modelo tradicional de Engenharia de Requisitos não funciona porque os requisitos são extremamente voláteis, principalmente no desenvolvimento de *softwares*. Portanto, se para o desenvolvimento de um produto decide-se pelo uso de metodologias tradicionais, muitas vezes, tarefas secundárias podem consumir os escassos recursos, ensejando em desperdícios e em decorrência da perda do “time-to-market do produto, já não faz mais sentido aquela aplicação”, afirmou o entrevistado (informação verbal).

“Um dos principais erros da Engenharia de Requisitos clássica é que ela não se baseia no processo daquele cliente (...) ela fala sobre a cadeia de valor, mas não diz pra você que é a partir da cadeia de valor que você chega ao cliente, e que ele tem que estar no centro da atenção” (informação verbal). Portanto, no ciclo de desenvolvimento do produto, dado que os requisitos mudam no decorrer de seu



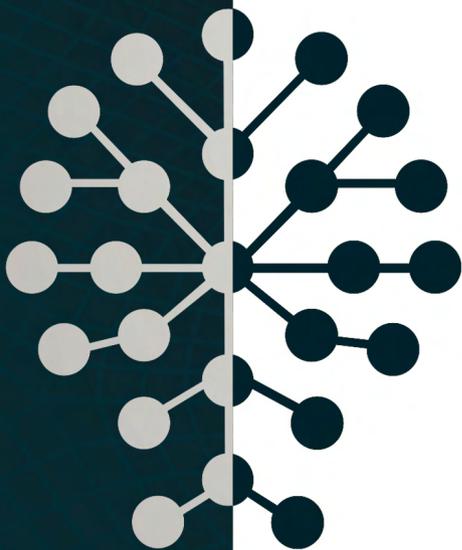
ciclo de vida, o cliente precisa de resultados rápidos quando dessa evolução: “agilidade não é entregar mais rápido, mas diminuir os riscos de não entregar”, destacou o entrevistado (informação verbal). Segundo Roos (2018), as metodologias ágeis ou leves popularizaram-se porque dão maior flexibilidade, aumentam a satisfação do cliente, diminuem custos e fomentam a inovação.

Sobre os fatores críticos para o sucesso, além de centrar nas necessidades do cliente e alocação eficiente de recursos, o entrevistado também pontuou sobre a identificação de gargalos. Para tal, afirmou que como as metodologias ágeis fazem entregas parciais contínuas e há um aumento de interações com o cliente, *feedbacks* são recebidos e melhorias são aplicadas tanto no produto quanto no processo. Logo, atrasos oriundos de equipes atarefadas, ou subdimensionadas, ou mesmo de falhas na comunicação, são rapidamente identificados e corrigidos.

4.2 MÉTODOS ÁGEIS NA ENGENHARIA DE REQUISITOS

Em seguida investigou-se como o uso de metodologias ágeis na Engenharia de Requisitos poderia diminuir os erros no desenvolvimento do produto – em especial, no seu ciclo de inovação. Segundo o entrevistado (informação verbal), a maioria dos erros no desenvolvimento do produto são ocasionados pela comunicação não assertiva entre pessoas, que pode ocorrer devido à falta de convergência entre os times em uma estrutura organizacional ineficiente dentro da empresa, dentre outros fatores relacionados por Pohl (2016) na Teoria da Comunicação de requisitos.

De acordo com o entrevistado, a comunicação ineficiente também pode estar associada à falta de empatia do fornecedor do produto em conseguir ter a mesma perspectiva das dores do cliente. Por exemplo, quando empresas não encontram um fornecedor que ofereça uma



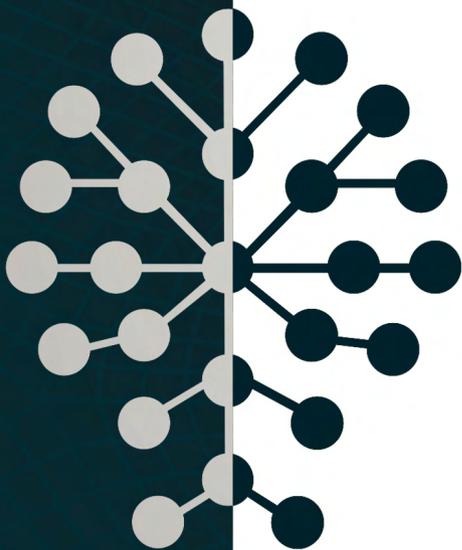
solução adaptável para seus processos e optam pela compra de soluções de prateleira, isso pode gerar mais problemas e dificuldades na tentativa de uma adaptação, considerando o investimento inicial e gastos para customização. Logo, nem sempre soluções de prateleiras são a melhor escolha, e se escolhidas sem considerar a causa raiz que se deseja atender, podem gerar ainda mais problemas para a empresa.

Ao considerar os erros gerados no desenvolvimento do produto pela comunicação ineficiente dos requisitos e as dificuldades observadas ao atender a necessidade de um cliente, propõe-se o uso de metodologias ágeis na Engenharia de Requisitos como técnicas para potencializar, por exemplo, a fase de elicitação de requisitos e proporcionar sinergia entre as pessoas. De acordo com os resultados apresentados por Aldave *et al.* (2019), esses fatores corroboram para o sucesso de um projeto.

4.3 EQUIPES INTERDISCIPLINARES NA GESTÃO DA INOVAÇÃO DE PRODUTOS

Investigou-se então se haveria ganhos na utilização de equipes interdisciplinares, como proposto nos métodos ágeis, no ciclo de inovação dos produtos (EDER *et al.*, 2016). A partir desse questionamento pôde-se observar que o entrevistado procurou estabelecer, em sua linha de raciocínio, a ideia de que equipes interdisciplinares são essenciais ao processo de desenvolvimento de um produto. Segundo o inquerido (informação verbal), percebe-se que, na Engenharia de Requisitos, há uma preferência por processos em detrimento da resolução de problemas, e que tais processos necessitam de uma visão mais global por parte dos times envolvidos em determinados projetos.

O entrevistado faz alusão, ainda, ao conceito de MVP (produto mínimo viável) que é feito baseando-se em uma funcionalidade, visto que um produto pensado/desenvolvido não deve ser visto como um



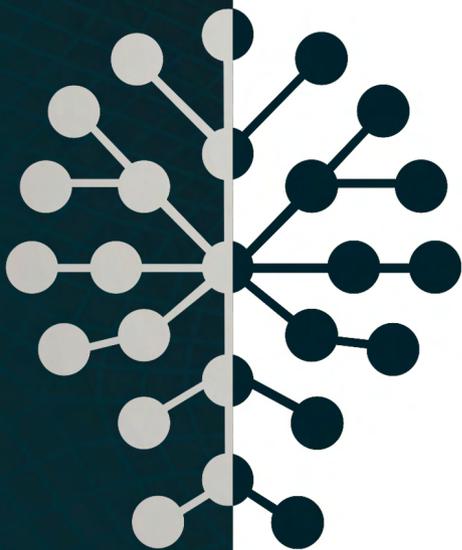
pacote fechado, isto é, à ideia de que o desenvolvimento de um produto não pode depender apenas de ciclos fechados, mas, principalmente, das múltiplas nuances que podem interferir seu processo de idealização e de concretização (FRANCO; GOUVEA, 2016).

Segundo o entrevistado (informação verbal), há a necessidade de clareza no escopo dos projetos de inovação. O desenvolvimento de produtos deve levar em conta o problema que será resolvido a partir da sua formulação (FRANCISCHETO; NEIVA, 2019). Dito isso, é extremamente relevante que as equipes envolvidas nesse processo tenham uma comunicação eficaz e, muito além de trocas de informações, ciência da funcionalidade que determinado produto apresenta. Um caminho possível para o sucesso (ou o atendimento satisfatório de todas as etapas de produção) deve considerar o conhecimento, por parte das equipes envolvidas, dos reais problemas e objetivos norteadores de tal desenvolvimento.

Para mitigar questões externas que podem interferir na resolução de problemas, é necessário desvincular-se de decisões dependentes, visto que diferentes níveis organizacionais podem influenciar processos de resolução de problemas (FRANCISCHETO; NEIVA, 2019).

O entrevistado refletiu, ainda, sobre o seguinte questionamento: como promover uma comunicação entre times? Segundo o mesmo (informação verbal), tal processo se dá pela sensibilização das equipes envolvidas. Sabe-se que cada setor tem sua visão com relação ao problema advindo de questões de desenvolvimento. Para que esses times possam se comunicar, *brainstormings* podem ser realizados (FRANCO; GOUVEA, 2016).

O entrevistado conclui que equipes interdisciplinares podem ser formadas a partir de uma descoberta do problema – tendo-se em vista resoluções possíveis para esse problema. Para isso, há a necessidade de se estabelecer uma *timeline* de atividades previstas no projeto/escopo do projeto. Com esse mapeamento, possibilita-se a formação de

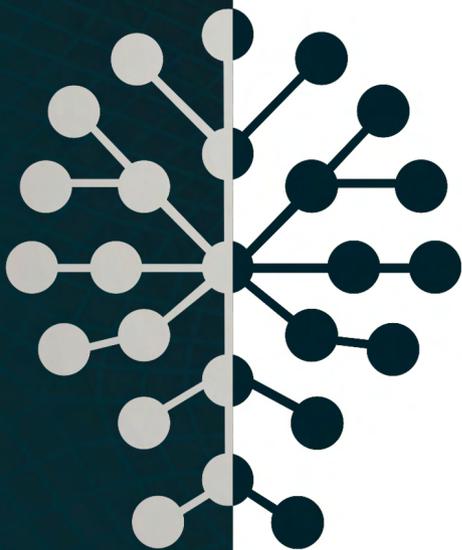


equipes que, de fato, trarão contribuições significativas à resolução do problema almejada no processo de desenvolvimento.

4.4 BENEFÍCIOS DO USO DE MÉTODOS ÁGEIS EM RELAÇÃO AOS TRADICIONAIS

Como próxima questão, procurou-se identificar de que forma as metodologias ágeis podem melhor atender às expectativas do cliente se comparadas às metodologias tradicionais. Segundo o entrevistado, é na fase de elicitação de requisitos que a metodologia tradicional apresenta os maiores desafios pois, ao não coletar as informações mínimas necessárias para o desenvolvimento do produto, todos perdem nas fases subsequentes: “o cliente não recebe o que almeja, o custo aumenta, as equipes ficam insatisfeitas, há retrabalho etc.” (informação verbal), frisou o entrevistado. Conforme Roos (2018), os modelos tradicionais partem do falso princípio de que todos os requisitos podem e devem ser conhecidos antes do desenvolvimento do produto. Já segundo Pressman (2016), projetos reais raramente seguem o fluxo planejado.

O entrevistado destacou que as metodologias ágeis são um *subset* do Lean e funcionam como ferramentas para mitigar os sete fatores de desperdícios: “passagem de conhecimento, documentação (quando excessiva), interrupção de atividades etc.” (informação verbal). Assim, ao colocar o cliente como o centro das atenções, diminuindo desperdícios e promovendo contínuas entregas e interações, as correções e melhorias são rapidamente identificadas e aplicadas e, como resultado, tem-se um cliente satisfeito e fiel. Ao ser questionado sobre o que o cliente ganha ao escolher métodos ágeis, o entrevistado afirmou: “Ele ganha em relacionamento [...] é uma construção de confiança. Como os ciclos de entregas são mais rápidos, as expectativas do cliente são atendidas. Dá resultado. [...] Contrato ágil é um produto na mão” (informação verbal).

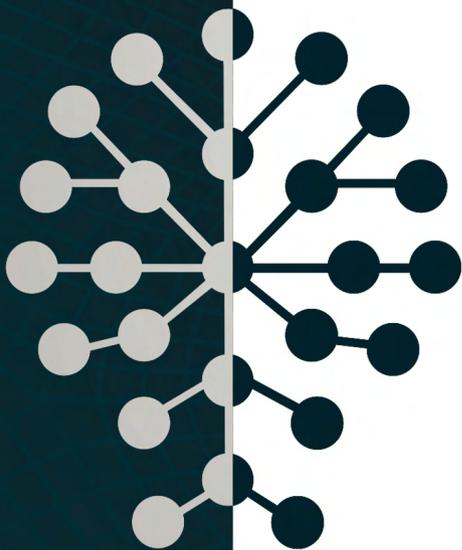


4.5 ESTRATÉGIAS DE ELICITAÇÃO NA GESTÃO DA INOVAÇÃO

Por fim, sobre quais seriam as estratégias que uma empresa adotaria para melhorar o processo de elicitação de requisitos e promover a inovação. Segundo o entrevistado (informação verbal), ouvir o que o cliente tem a dizer e garantir *feedback* são estratégias adotadas na empresa para melhor apoiar a fase de elicitação de requisitos. Ulrich e Eppinger (2004) também apresentam o recebimento de *feedback* construtivos como parte do processo de desenvolvimento e inovação de produto, mencionando os benefícios ao obter os comentários do cliente, em especial na fase de elicitação de requisitos durante o desenvolvimento.

O entrevistado citou um case de sua empresa, no qual uma instituição brasileira de ensino superior privada estava com alto índice de evasão de alunos em seus cursos. Com o objetivo de identificar a causa raiz do problema, a empresa aplicou testes de aderência entre as personas relevantes da universidade. A partir dos resultados, foi identificado que as necessidades da comunidade, alunos e professores não estavam sendo ouvidas pela diretoria, o que gerava insatisfação e conseqüentemente, a evasão destas pessoas. Logo, neste caso, não bastaria somente uma ação de marketing para captar novos entrantes, sendo necessário um estudo para entender os motivadores que levaram os estudantes a procurar outras universidades para então, buscar tratar estes problemas dentro da instituição.

Portanto, é possível observar o uso de mecanismos de *feedback* como uma das estratégias adotadas nas empresas para melhor apoiar a fase de elicitação de requisitos, tanto na fase de desenvolvimento quanto de inovação de produto dos clientes.



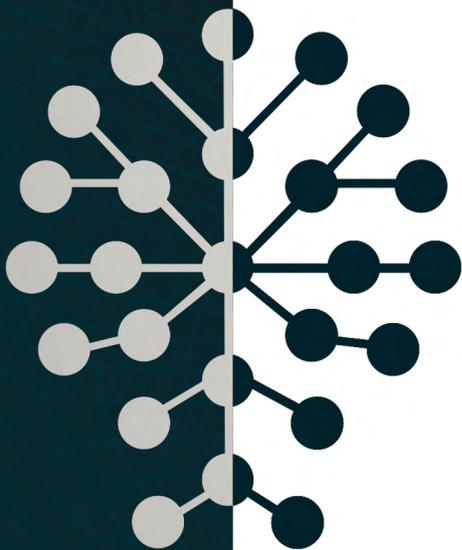
4.6 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS ENCONTRADOS

No Quadro 2, sintetizam-se os principais resultados encontrados para cada pergunta do questionário aplicado.

Quadro 2 – Síntese dos resultados e contribuições relevantes

ID	Resultados e contribuições relevantes
Q1	Metodologias ágeis respondem de maneira mais dinâmica às demandas atuais do mercado pois, ao colocar o cliente como centro das atenções, reduzindo desperdícios, com entregas constantes e aumentando as interações com o cliente, feedbacks são recebidos e melhorias são implementadas no produto e no seu processo. Outra questão importante é a identificação rápida de gargalos no processo pois, durante as entregas ao não atender às expectativas do cliente, análises são feitas do porquê dos desvios e correções são implementadas.
Q2	Metodologias ágeis podem potencializar a fase de elicitação na Engenharia de Requisitos ao proporcionar sinergia entre as pessoas e times, corroborando para uma comunicação mais eficiente e assertiva, diminuindo os erros de desenvolvimento do produto.
Q3	No que concerne à presença de times multidisciplinares em projetos de desenvolvimento de produto, pôde-se verificar, considerando-se as reflexões tecidas pelo entrevistado, que um dos principais caminhos de sucesso de determinado projeto é resultado do trabalho de diferentes profissionais em conjunto; no caso das metodologias ágeis, times interdisciplinares tornam-se significativos fatores a serem considerados no planejamento e no desenvolvimento de determinado produto de modo a estabelecer um diálogo mais efetivo entre as equipes envolvidas nessas atividades.
Q4	Observou-se, através do depoimento do representante da empresa, que a escolha pelas metodologias ágeis representa um ganho substancial frente às metodologias tradicionais como <i>Waterfall</i> etc. Como a elicitação de requisitos quase nunca é completa na fase inicial de um projeto, a possibilidade de mudanças é considerável e as metodologias tradicionais não respondem de maneira eficiente, infere-se, através da experiência coletada, que as metodologias ágeis assertivas neste cenário. Ao comparar os ganhos para o cliente entre as metodologias, o entrevistado afirmou: “Ele ganha em relacionamento [...] é uma construção de confiança. Como os ciclos de entregas são mais rápidos, as expectativas do cliente são atendidas. Dá resultado”. [...] “Contrato ágil é um produto na mão” (informação verbal).
Q5	Mecanismos de <i>feedback</i> são utilizados como parte de estratégias adotadas nas empresas para melhor apoiar a fase de elicitação de requisitos, tanto na fase de desenvolvimento quanto de inovação de produto dos clientes.

Fonte: Os autores (2020).

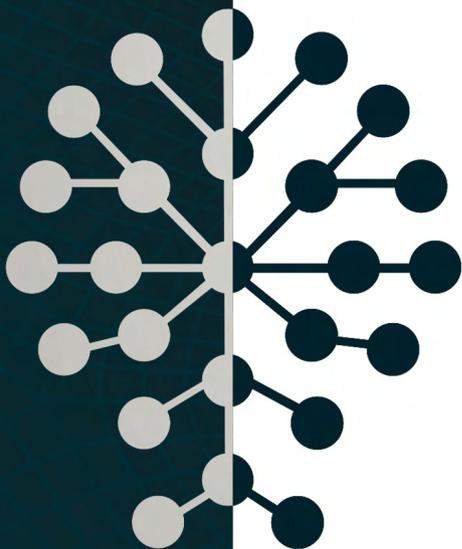


5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a analisar a contribuição da Engenharia de Requisitos como um dos principais processos na gestão de inovação de produtos, por meio do uso de metodologias ágeis. Para tal, após revisão da literatura, formulou-se um questionário abordando temas como a engenharia de requisitos no processo de gestão da inovação, métodos ágeis, equipes interdisciplinares, benefícios do uso de métodos ágeis vs metodologias tradicionais e estratégias de elicitação de requisitos no processo de inovação. O questionário foi aplicado a uma conceituada empresa do setor, por meio de entrevista com seu fundador, sendo possível verificar a importância da Engenharia de Requisitos para a gestão da inovação.

Os principais resultados encontrados foram: que a Engenharia de Requisitos pode realmente acelerar o ciclo de inovação de produtos, principalmente se fizer uso de métodos ágeis; a utilização de equipes interdisciplinares corrobora para a gestão da inovação pois tende a dar uma visão mais global na solução de problemas; que a utilização de métodos ágeis pode diminuir erros no desenvolvimento pois há maior interação com cliente, promovendo *feedbacks* e potencializando a fase de elicitação de requisitos; e que, para o sucesso no desenvolvimento, é necessário ter empatia com o cliente, isto é, colocá-lo como o centro do processo.

Conclui-se dessa forma que a Engenharia de Requisitos, por meio do uso de metodologias ágeis, pode ser vista como um dos principais processos na gestão de inovação pois, frente aos desafios atuais do mercado, permite melhor responder aos anseios do cliente no ciclo de desenvolvimento de produtos. Assim, através da análise do case prático, observou-se que a adoção de métodos ágeis no processo da gestão da inovação é vantajosa para a empresa que a implementa.



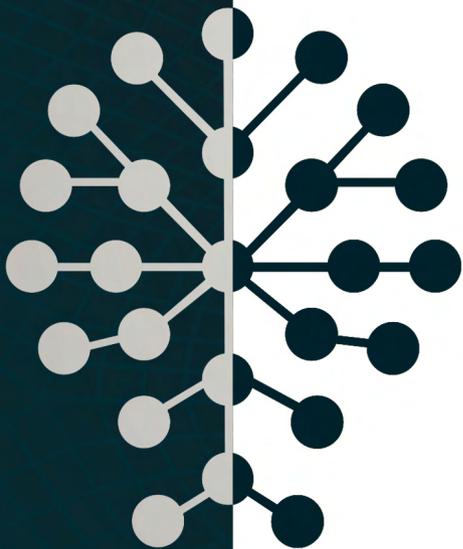
Como contribuição deste trabalho acredita-se que, por meio do compartilhamento da expertise do entrevistado, foi possível demonstrar a importância do uso dos métodos ágeis no desenvolvimento de produtos e na gestão da inovação. Tais métodos, que diferem ao focar nas necessidades do cliente ao invés de meramente no processo em si, permitem maior economia e rapidez no ciclo de desenvolvimento do produto aumentando assim a competitividade das empresas.

A escolha de apenas uma empresa para coleta de dados encontra-se como uma limitação dessa pesquisa. Aliás, as principais dificuldades do presente trabalho foram: a restrição de tempo para a aplicação da entrevista, inviabilizando a possibilidade de entrevistar mais pessoas da mesma empresa; e dificuldades em acessar outras empresas.

Como trabalhos futuros, propõe-se ampliar a aplicação da pesquisa para diferentes empresas do setor e envolver diferentes pessoas dentro da estrutura organizacional dessas empresas. Por fim, também propõe-se verificar se, para o desenvolvimento de produtos de alta complexidade, os resultados observados continuam válidos.

REFERÊNCIAS

- ALDAVE, A. *et al.* Leveraging creativity in requirements elicitation within agile software development: A systematic literature review. **The Journal of Systems and Software**, v. 157, p. 110396, 2019.
- CLELAND-HUANG, J. Disruptive Change in Requirements Engineering Research. **Anais...** 26th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE), Banff, p. 1-2, 2018.
- COSTA, E. C. A importância da engenharia de requisitos no processo de desenvolvimento de sistemas de informação. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 1, p. 203-214, 2018. DOI: 10.31510/inf.v15i1.322.
- EDER, S. *et al.* Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos. **Production**, v. 25, p. 482-497, 2014.



ENTREVISTADO Anônimo. **Entrevista I.** [nov. 2020]. Entrevistador: Os autores. São José dos Campos, 2020. 1 arquivo .mp3 (60 min.).

FRANCISCHETO, L. L.; NEIVA, E. R. Inovação nas empresas e orientação cultural à inovação: um estudo multinível. **Revista de Administração Mackenzie - RAM**, São Paulo, v. 20, n. 3, 2019.

FRANCO, J. O. B.; GOUVÊA, J. B. A Cronologia dos estudos sobre o empreendedorismo. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, São Paulo, v.5, n.3, 2016.

GRÜTZMANN, A.; ZAMBALDE, A. L.; BERMEJO, P. H. S. Inovação, Desenvolvimento de Novos Produtos e as Tecnologias Internet: estudo em empresas brasileiras. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 26, n.1, 2019.

HUIKKOLA, T.; KOHTAMÄKI, M. Agile New Solution Development in Manufacturing Companies. **TIM - Technology Innovation Management Review**, v. 10, n. 3, p. 16-33, 2020.

KAUPPINEN, M.; SAVOLAINEN, J.; MANNISTO, T. Requirements Engineering as a Driver for Innovations. **Anais... 15th IEEE International Requirements Engineering Conference**, Delhi, p. 15-20, 2007.

KRESS, A.; EBERHARDT, M.; DONIG, J. A Requirements Engineering Approach to Accelerate Innovation in Automotive Electronics. **Anais... AmE - Automotive meets Electronics - 8th GMM-Symposium**, Dortmund, p. 1-6, 2017.

MANIFESTO AGILE. **Manifesto for Agile Software Development**, 2020. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/>. Acesso em: 23 set. 2020.

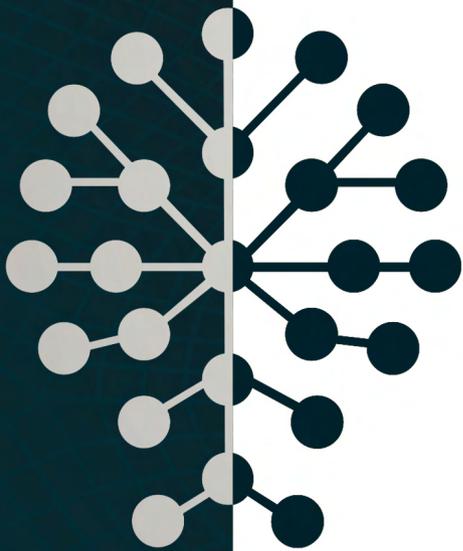
MENDES, L. M.; COSTA, R. H.; LOURENSO, R. O gerenciamento de requisitos e a sua importância em projetos de desenvolvimento de software. **Revista Gestão Universitária**. v. 4, 2015.

NASA. National Aeronautics and Space Administration. **NASA Systems Engineering Handbook**: NASA/SP-2007-6105. Washington D.C., r. 1, 2007.

NICOLACI-DA-COSTA, A. M.; ROMAO-DIAS, D.; DI LUCCIO, F. Uso de entrevistas on-line no método de explicitação do discurso subjacente (MEDS). **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 36-43, 2009.

OCAMPO, E.; IACONO, A.; LEANDRO, F. R. Gestão da inovação em empresas de base tecnológica: um estudo de caso em empresas incubadas. **Innovar**, Bogotá, v. 29, n. 74, p. 71-84, 2019.

PERTTULA, A.; KUKKAMÄKI, J. Enabling rapid product development through improved verification and validation process. **TIM - Technology Innovation Management Review**, v. 10, n. 3, p. 25-36, 2020.



PINHEIRO, A. A. *et al.* Metodologia para gerenciar projetos de pesquisa e desenvolvimento com foco em produtos: uma proposta. **RAP - Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 3, p. 457-478, 2016.

POHL, K. **Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques**. New York City: Springer, 2010. ISBN-10: 3642125778.

POHL, K.; RUPP, C. **Requirements Engineering Fundamentals: A Study Guide for the Certified Professional for Requirements Engineering Exam - Foundation Level - IREB compliant**. 2ª ed. Santa Bárbara: Springer, 2016. ISBN-10: 193753877X.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional**. 8ª ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2016. ISBN: 978-85-8055-533-2.

ROOS, A. **Agile Methods in Hardware and Complex Systems Development: An Integration of an Agile Framework in a Traditional Phase-Gate Product Development Methodology**. 2018. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Chalmers University of Technology, Gothenburg, Suécia, 2018.

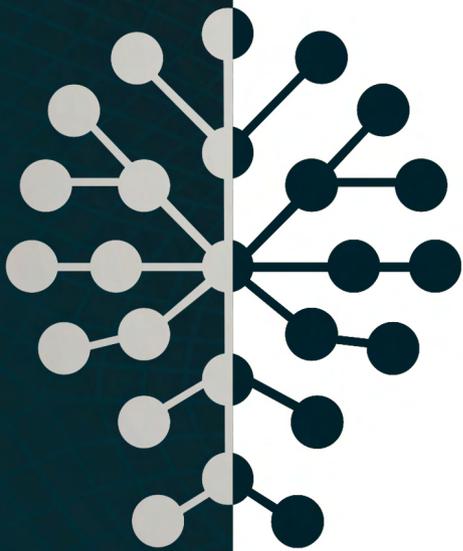
SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 10ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. ISBN: 978-85-430-2497-4.

STEFANOVITZ, J. P.; NAGANO, M. S. Gestão da inovação de produto: proposição de um modelo integrado. **Production**, v. 24, n. 2, p. 462-476, 2014.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. 3ª ed. Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2004.

VASCONCELOS, C. R.; CASTRO, A. B.; BRITO, L. M. Gestão do conhecimento e inovação. **Pensamiento & Gestión**. n. 45, pp.97-128, 2018.

ZEN, A. C.; MACHADO, B. D.; LÓPEZ, A. I. J.; BORGES, M. C.; MENEZES, D. C. Rota da Inovação: Uma Proposta de Metodologia de Gestão da Inovação. **RAC – Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 875-892, 2017.



6

Caio César Guerrero Costa
Danielle Aparecida Rosa Rodrigues
Renato Cesar Sato
Paulo Tadeu de Mello Lourenção

QUALIFICAÇÃO E EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES INOVATIVAS NO BRASIL: comparativo entre os setores de transporte e tecnologia da informação

DOI 10.31560/pimentacultural/2022.94562.6

RESUMO:

Em um cenário desafiador para o crescimento socioeconômico de países e economias, o rompimento com as barreiras que impedem a inovação é mandatório. Dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2017 apontam a falta de mão de obra qualificada como uma das principais barreiras identificadas pelas organizações pesquisadas no Brasil para a inovação. Em setores de base tecnológica que empregam mão de obra altamente qualificada, é ainda mais restritivo não dispor de capacidades e competências técnicas para o desenvolvimento de suas atividades. Esta pesquisa, através da exploração dos dados da PINTEC e de outras organizações internacionais como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO), tem como objetivo analisar a relação entre investimentos em qualificação profissional e atividades inovativas em empresas brasileiras fabricantes de aeronaves, embarcações e veículos militares e tecnologia da informação, com o propósito de apoiar a tomada de decisão no que se refere a definição de estratégias para a qualificação e desenvolvimento de competência de seus colaboradores. Os resultados encontrados (1) confirmam a necessidade do estabelecimento de políticas públicas para a educação, com o intuito de desenvolver as competências necessárias pelos futuros colaboradores a partir do ensino básico; (2) sugerem a consideração para uma distribuição mais acentuada de pesquisadores nas empresas; e (3) apresentam diferenciação nos perfis dos setores estudados no que diz respeito às estratégias empregadas para a qualificação e desenvolvimento de competências.

PALAVRAS-CHAVE: Qualificação profissional; gestão da inovação; tecnologia da informação; fabricação de equipamentos para transportes.

ABSTRACT:

In a challenging environment for socio-economic development, breaking the barriers to innovation is mandatory. Results from Brazilian official Innovation Research (PINTEC) of 2017 have shown that lack of qualified personnel is one of the major barriers to innovation identified by the participant organizations. In technological-based sectors, this condition is aggravated as these sectors employ qualified personnel to support their activities' development. This research, using data from PINTEC among other international organizations such as Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and The World Intellectual Property Organization (WIPO), aims to understand the relationship between expenditures in qualification and competency development and the development of innovative activities of Brazilian organizations in the transportation (aircraft, vessels, military vehicles) and information technology sectors. Results from this research show that (1) there is a much-needed implementation of public policies for education aiming to develop the required competencies of the future workforce starting from the basic education, (2) suggest that in regard to the distribution of researchers in the country, a more accentuated engagement in the private sector must be taken into consideration, and, (3) show the differentiation in the adopted strategies for qualification and competency development among the studied sectors.

KEYWORDS: *Professional qualification; innovation management; information technology; transportation equipment manufacturing.*

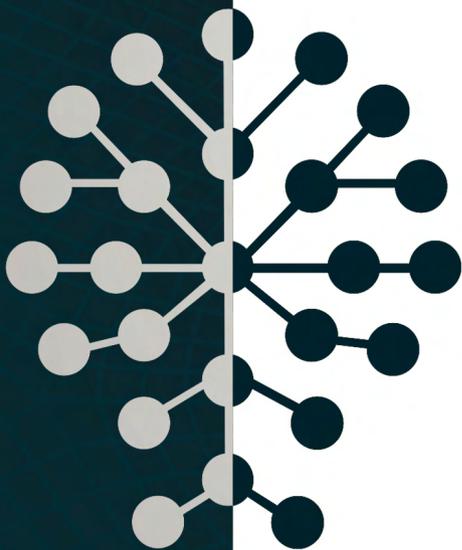
1. INTRODUÇÃO

A importância da qualificação profissional e do desenvolvimento de competências da força de trabalho têm sido tratadas como políticas governamentais de países e economias. Políticas essas que buscam fomentar a disseminação de manufaturas e/ou uma economia orientada aos serviços (VAN HALSEMA, 2017). Os resultados esperados desses esforços são a manutenção da competitividade e o crescimento econômico. E, nesse contexto, a inovação é a engrenagem deste processo virtuoso.

O Brasil, apesar do atraso histórico para o desenvolvimento do sistema de ensino superior, e, portanto, do início da qualificação da força de trabalho para atuação nas organizações do país, sejam estas públicas ou privadas, desde o término da segunda guerra mundial tem buscado desenvolver o sistema nacional de ciência e tecnologia, e mais recentemente, inovação (CASSIOLATO; SZAPIRO; LASTRES, 2015).

Ainda assim, os resultados apresentados pelas organizações nacionais ou com bases instaladas no Brasil, através da Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2017, realizada trienalmente pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), mostram que, apesar da necessidade imperativa de avanços, as organizações pesquisadas têm apresentado quedas nos investimentos realizados em atividades inovativas e que dentre as barreiras enfrentadas pelas organizações para a inovação, a falta de pessoal qualificado ocupa a terceira posição.

Em um país com as dimensões e as necessidades do Brasil, andar na contramão não é uma opção. Portanto, a identificação de oportunidades para romper com as barreiras que prejudicam a geração de inovação no país, e, conseqüentemente, que impedem seu desenvolvimento socioeconômico, se fazem necessárias. Dentro deste

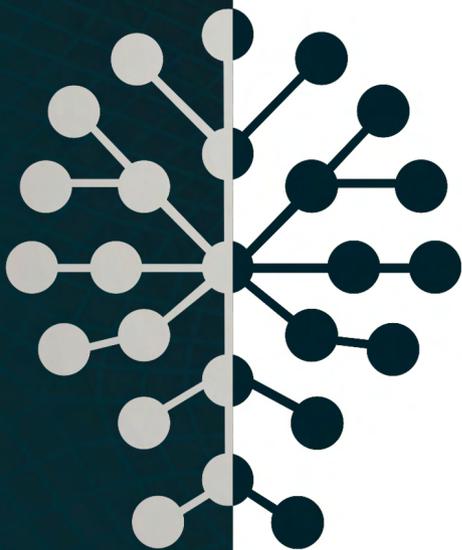


contexto, essa pesquisa tem como objetivo: **analisar a relação entre investimentos em qualificação profissional e atividades inovativas em empresas brasileiras fabricantes de aeronaves, embarcações e veículos militares e tecnologia da informação, com o propósito de apoiar a tomada de decisão no que se refere a definição de estratégias para a qualificação e desenvolvimento de competência de seus colaboradores.** Esses setores são conhecidos por empregar mão de obra altamente especializada e podem se beneficiar dos *insights* gerados por essa pesquisa para a tomada de decisão no que se refere à definição de estratégias para a qualificação e desenvolvimento de competências de seus colaboradores.

Nas seções seguintes deste trabalho, apresentaremos uma revisão bibliográfica sobre o cenário geral do Brasil no contexto da formação educacional e inovação. Na terceira seção será apresentada a metodologia empregada para o desenvolvimento desta pesquisa. Na quarta seção discutiremos os resultados encontrados após a análise dos dados e, por fim, a quinta seção as considerações finais desta pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A sobrevivência das organizações e o desenvolvimento socioeconômico de países e economias estão atrelados a sua capacidade de inovação. Através de processos de inovação, novos produtos e serviços são desenvolvidos e oferecidos, gerando um ciclo virtuoso de produtividade e crescimento, que transforma as organizações e a sociedade. Portanto, a inovação é imperativa para a geração da melhoria da qualidade de vida (TIDD; BESSANT, 2015).



A inovação acontece através de processos de troca e recombinação de conhecimentos existentes entre indivíduos para tornar-se um ativo organizacional (NONAKA; TAKEUCHI, 2007). Daí a importância da qualificação para maximizar a transformação dos conhecimentos existentes nas organizações, sejam elas de mercado ou governamentais, e entregar produtos ou serviços superiores, ou seja, inovação (OECD/EUROSTAT, 2018).

Nesta seção, apresentaremos o perfil do Brasil no contexto de inovação, com foco nos benefícios potenciais obtidos através da qualificação e manutenção da qualificação de sua força de trabalho. Uma análise detalhada sobre o perfil dos profissionais atuando em atividades inovativas e os investimentos associados às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) serão apresentados posteriormente na seção de análise e discussão de resultados.

2.1 CENÁRIO DA INOVAÇÃO NO BRASIL

São conhecidos os benefícios da inovação como o poder de alavancar o crescimento econômico dos países e economias e contribuir para o seu desenvolvimento social (WIPO, 2015; SCHILLING, 2017). Apesar dos esforços governamentais para o desenvolvimento de inovação no país através de diversas estratégias como políticas públicas, agências de fomento, institutos de pesquisas etc., o país ainda sofre para se posicionar como uma potência inovadora. Em um comparativo entre os dispêndios realizados em P&D por percentual do PIB (produto interno bruto) entre países selecionados, é possível observar que os níveis de investimento no país ainda estão situados em patamares inferiores. A Figura 1 ilustra os resultados obtidos para este tema.

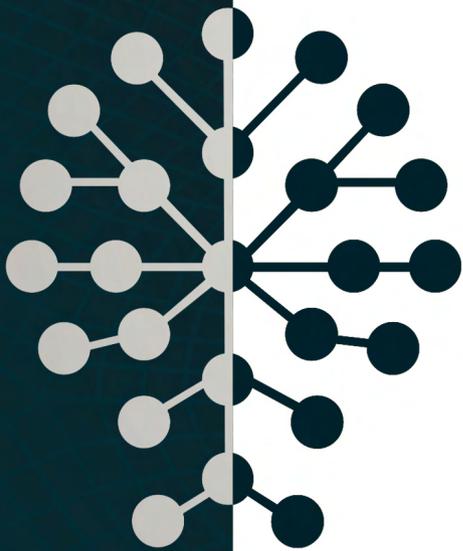
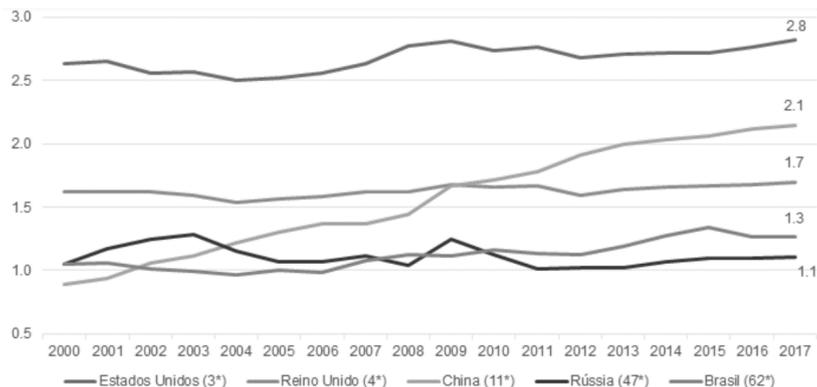


Figura 1 – Comparativo entre os dispêndios em pesquisa e desenvolvimento por percentual (%) do PIB, de países seleccionados

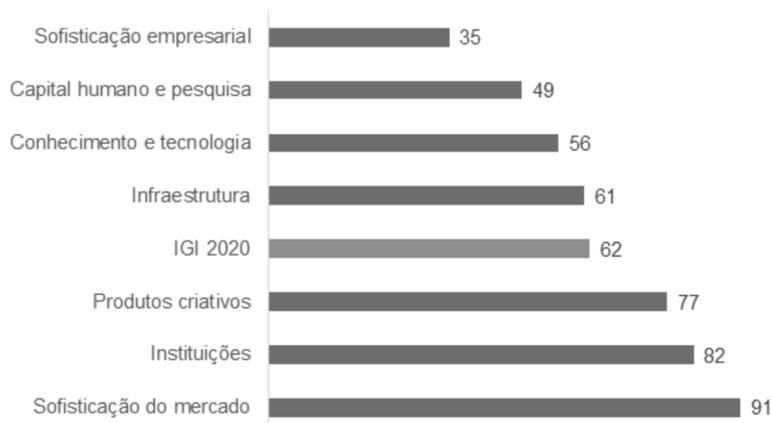


Fonte: Adaptado de Banco Mundial (série temporal para dispêndios em pesquisa e desenvolvimento, %PIB), 2020.

Notas: (*) Ranking dos países no índice global de inovação 2020.

Resultados do último relatório do Índice Global de Inovação (IGI) 2020 apontam o Brasil, 9ª maior economia mundial, como 62º colocado dentre 131 países/economias participantes. Dos resultados apresentados, possíveis explicações podem ser atribuídas à carga histórica no desenvolvimento do país (VILELLA; MAGACHO, 2009), insuficientes políticas públicas para a inovação (WIPO, 2008), infraestrutura precária e corrupção (WIPO, 2007). Na Figura 2 é possível verificar a posição do Brasil de acordo com cada um dos sete pilares considerados para a confecção dos resultados do IGI, sendo a maior posição possível a de número um.

Figura 2 – Visão geral do posicionamento do Brasil no Índice Global de Inovação por pilar



Fonte: Índice Global de Inovação (WIPO, 2020).

Apesar dos reconhecidos benefícios da inovação como o poder de alavancar o crescimento econômico dos países e economias e contribuir para o seu desenvolvimento social (WIPO, 2015; SCHILLING, 2017), a PINTEC 2017 mostra uma retração na taxa de inovação no país, apresentando uma queda de 0,5% do investimento empresarial em P&D em relação ao produto interno bruto (PIB) em comparação com a edição anterior. Um outro comparativo representado na Figura 3 exibe o posicionamento 'estável' do Brasil no índice global de inovação, apesar das variações do PIB. As características da avaliação do IGI podem justificar essa estabilidade mesmo diante de um cenário mais desafiador em termos de disponibilidade de recursos financeiros.

Figura 3 – Comparativo entre a evolução do PIB e o ranking do Brasil no IGI



Notas: (*) número de países participantes da avaliação do índice global de inovação por ano; (**) projeção do PIB para 2020. Fonte: Elaborado a partir dos dados do Banco Central do Brasil (série temporal para atividade econômica, contas nacionais, PIB, valores constantes do ano anterior) e rankings anuais do índice global de inovação da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO, 2020).

Através da inovação, os níveis de produtividade e crescimento econômico aumentam e geram novas oportunidades para a incremento de receita e renda, em níveis micro e macroeconômicos, contribuindo para a elevação da qualidade de vida da sociedade (TIDD; BESSANT, 2015). Em um cenário mundial agravado pela recente pandemia de covid-19, o ciclo virtuoso gerado pela inovação poderá ser o diferencial para a retomada econômica dos países.

2.2 FORMAÇÃO EDUCACIONAL E INOVAÇÃO

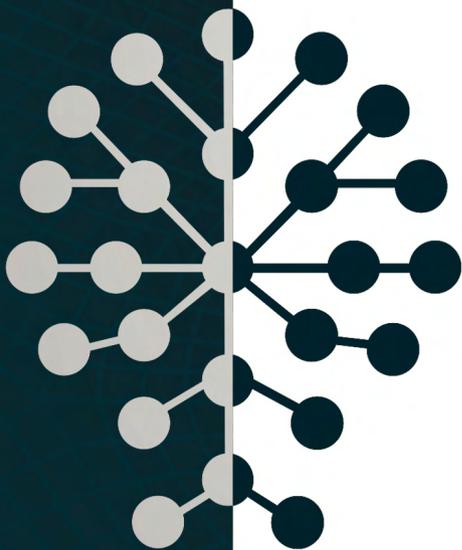
A humanidade se depara a um futuro intensamente inovativo, onde é desafiador prever as tendências tecnológicas. Embora as ferramentas de uma maneira geral já estejam estabelecidas, tais como inteligência artificial, realidade virtual/aumentada, nanotecnologia, internet das coisas, robótica, entre outras, a maneira como tais tecnologias se conectarão com objetos e pessoas ainda é incerta. Nesse sentido, a educação desempenha um papel crucial na formação de profissionais capazes de identificar e aproveitar as oportunidades

vindouras e deve, portanto, ser reformulada para uma 'educação inovativa', permitindo que a mão de obra se torne qualificada para a quarta revolução industrial (GACHINO; WORKU, 2019).

Por outro lado, as organizações estão sujeitas aos desafios gerados pela globalização, pelas permanentes mudanças no ambiente e bem como pelas pressões econômicas. Assim, colaboradores precisam estar preparados para lidar com a incerteza e o ambiente dinâmico, sendo a formação de competências uma alternativa a isso. Além disso, o investimento na qualificação dos colaboradores tem como forte argumento o aumento no nível de inovações e consequentemente, na competitividade da empresa (WANG; VOGEL; RAN, 2011). Portanto, é fundamental para o desenvolvimento de economias baseadas em conhecimento a gestão de recursos humanos e o investimento em qualificação e capacidade inovativa da força de trabalho (GALABOVA; MCKIE, 2013).

A formação educacional anterior ao ingresso no mercado de trabalho é apontada como fator importante para a inovação, sendo que quanto maior o nível educacional da força de trabalho regional, mais positivamente os resultados de inovação são impactados. Por isso, é importante que gestores públicos responsáveis pelas políticas busquem aumentar o nível educacional regional uma vez que uma população com mais tempo de estudo é mais propensa ao surgimento de novas invenções, que possam ser levadas às organizações tornando-se inovações (MONTENEGRO; GONÇALVES; ALMEIDA, 2011).

Assim, alguns governos já perceberam a importância da qualificação profissional e da correta correspondência no desenvolvimento de competências da força de trabalho para a competitividade da nação e buscam instituir políticas públicas a fim de fomentar a disseminação de manufaturas e/ou uma economia orientada aos serviços (VAN HALSEMA, 2017). Em 2012, a União Europeia financiou a criação da Aliança de Competências Setoriais (SSA), responsável por reunir as instituições de ensino, pesquisadores, órgãos reguladores, além de empresas

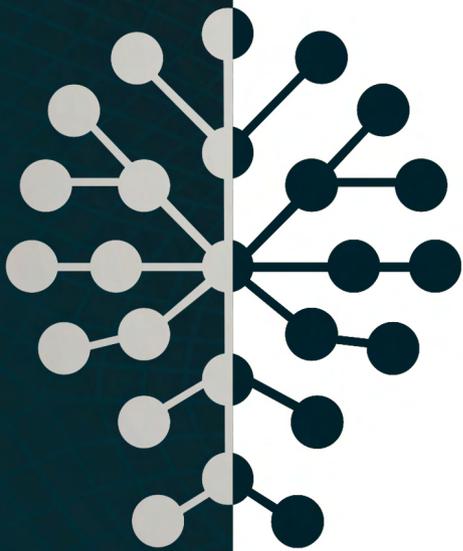


ligadas ao setor. Desde então, as SSAs atuam com o objetivo de incentivar a qualificação de ensino superior, criar uma rede aberta entre os *stakeholders* para alinhar competências requeridas versus transmitidas, fomentar requalificação para trabalhadores graduados e qualificar os treinadores (CRISONÀ, 2017). Em iniciativa parecida, a Índia lançou a *National Policy on Skill Development* (NPSD), política nacional voltada ao desenvolvimento de competências, com o objetivo de treinar 500 milhões de pessoas até 2022, também através da reunião de entidades como indústria, governo, sindicatos, associações de classe, ONGs e membros da sociedade civil (MEHROTRA; MEHROTRA, 2018).

Dentro desse contexto, alguns países buscam alterar a orientação de sua economia atual, alterando a característica básica de industrial para baseada em conhecimento, estágio onde praticar a inovação é primordial. Com isso, organizações passam a demandar dos trabalhadores um conjunto de habilidades diferentes em relação ao passado, mudando a procura de recrutadores e os pré-requisitos para empregabilidade (LEHNER; SUNDBY, 2018).

Importante ressaltar que a formação educacional voltada para inovação pode ocorrer tanto antes do ingresso do trabalhador no mercado de trabalho quanto após. Para países com baixo Produto Interno Bruto (PIB), mas, altos índices de crescimento econômico, um caminho possível é o de aproveitar o cenário para incentivar a criação de organizações que aprendem, o que irá levar ao aumento dos números de inovação e o escopo de atuação (VALENTE; SALAVISA; LAGOA, 2016).

Outro efeito comum para fomento da inovação, é a circulação de trabalhadores qualificados, que, ao migrarem, carregam seus conhecimentos adquiridos previamente e colaboram com o desenvolvimento econômico local (COSTA, 2019). A mão de obra qualificada é um dos pré-requisitos para inovação, ao lado da presença de universidades e de institutos de P&D, a densidade urbana, a concentração de empresas com oferta de serviços que apoiem a inovação, o transbordo

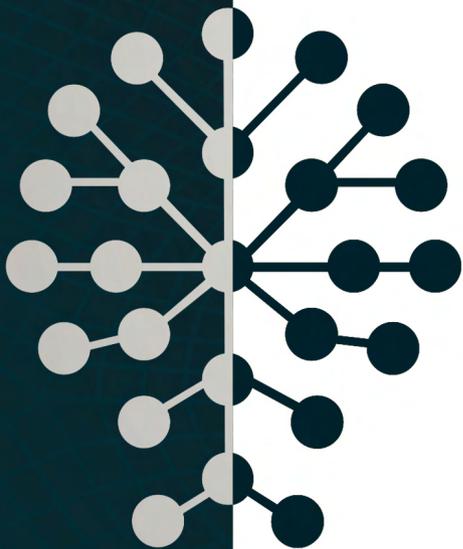


de conhecimento das universidades e atingimento de sucesso na inovação de regiões vizinha (GONÇALVES; RIBEIRO; FREGUGLIA, 2016).

É devido a necessidade de qualificação da mão de obra para melhoria da capacidade inovativa e conseqüentemente, do desempenho organizacional que empresas buscam desenvolver seus recursos humanos. Parte desse desenvolvimento pode ocorrer através de cursos online abertos ao público, e, tenha a iniciativa de aprendizagem partindo do empregado ou do empregador, é bem vista pelas organizações (RADFORD *et al.*, 2014).

Outras organizações buscam criar um ambiente de aprendizagem, o qual é responsável por aumentar a produtividade, a capacidade inovativa e a competitividade, especialmente em economias baseadas em conhecimento (KOCK; ELLSTROM, 2011). Nesse sentido, Kuenzer, Abreu e Gomes (2007) mostram também que o conhecimento tácito é mais orgânico em profissionais que possuem maior nível de conhecimento científico adquirido via educação formal. Além disso, profissionais com maior grau de escolaridade estão mais bem preparados para lidarem com o dinamismo e complexidade crescente do mundo corporativo, sendo capazes de propor soluções inovadoras mais frequentemente. Por fim, a aproximação entre empresas e universidades, a fim de empregar a excelência em pesquisa para promover inovação é também um caminho que aprimora as competências dos trabalhadores (MAVRIKIOS *et al.*, 2013).

Dessa maneira, o desenvolvimento de competências torna-se um fator importante para a capacidade inovativa e para a sustentabilidade financeira uma vez que permite o desenvolvimento de novas técnicas que garantem aumento dos resultados corporativos (CARR *et al.*, 2018). Corporações onde os proprietários são mais propensos a buscar o crescimento do negócio tendem a apresentar melhores resultados, normalmente pautados pela inovação. Por sua vez, estas empresas também apresentam como características maior capacidade

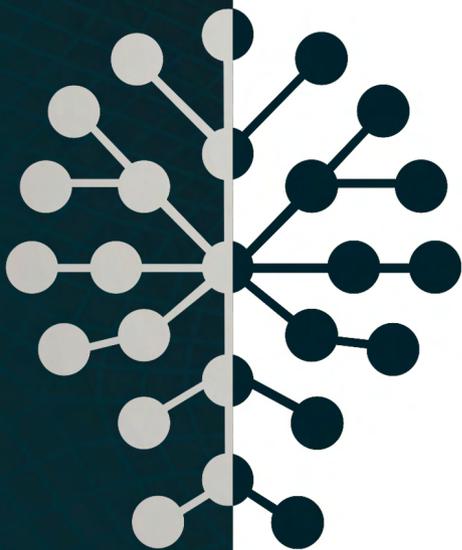


de absorção de conhecimento guiada por maiores níveis educacionais de seu quadro de funcionários (GRAY, 2006).

Já em relação à formação educacional anterior ao ingresso no mercado de trabalho relacionada à inovação é relevante notar a importância de dois pontos. O primeiro deles é o nível de proficiência, pois, como recorda (TWINOMURINZI, 2012), não basta a uma nação popularizar o uso de tecnologia da informação. É necessário que o governo incentive seus cidadãos a alcançarem níveis de domínio pleno uma vez que, segundo o autor, é isso que realmente contribui com a capacidade de inovação e criatividade. Além disso, apesar da formação educacional apresentar-se como essencial para inovação, alguns campos de estudo possuem maior importância em detrimento a outros. Especificamente, níveis de domínio maiores em ciência e matemática possuem uma maior relação com o crescimento econômico, o que sugere maior importância para inovação em relação a outros campos de estudo (VALENTE; SALAVISA; LAGOA, 2016).

Nesse contexto, o cenário brasileiro é preocupante. De acordo com os resultados da edição de 2018 do *Programme for International Student Assessment* (PISA), os estudantes brasileiros estão abaixo da média dos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), sendo que apenas 2,0% dos alunos estão nos mais altos níveis de proficiência em pelo menos um dos três quesitos (leitura, matemática e ciências), contra 16,0% da média OCDE. Além disso, 43,0% dos estudantes estão abaixo do nível de proficiência mínimo nas três esferas da pesquisa contra 13,0% dos países membros da OCDE.

Ademais, o relatório de resultados do PISA 2018 apontam para uma estagnação do nível de conhecimento em matemática e ciências desde 2009, ano em que os estudantes brasileiros marcaram em média 386 e 405 pontos respectivamente. Já na última edição, as pontuações foram 384 e 404 ao passo que na média dos países membros da OCDE os valores são próximos aos 500 pontos para as duas disciplinas, nos dois períodos (OCDE, 2019).

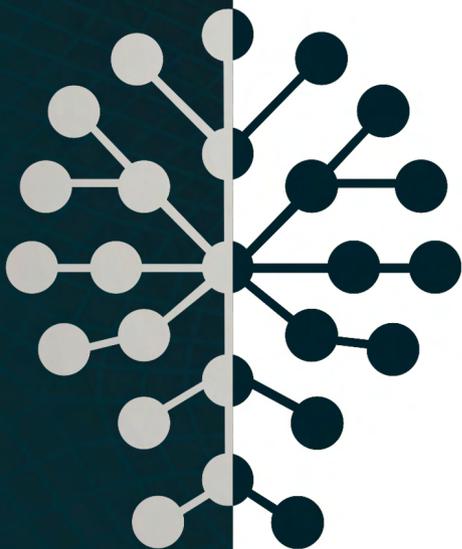


Dentro do contexto de qualificação e evolução das atividades inovativas existentes no país, um dos pilares do índice global de inovação diz respeito ao capital humano e pesquisa. Este pilar contribui para a avaliação das capacidades de inovação de um país/economia através dos fatores educação, ensino superior e P&D. O posicionamento do Brasil neste quesito é superior ao índice geral (posição nº 49 *versus* 62). Se considerado o posicionamento em P&D, o resultado é ainda superior (posição nº 34). O detalhamento dos índices para o pilar capital humano e pesquisa são exibidos na Tabela 1 e apresentam, além da posição global, os indicativos de forças e fraquezas observados.

Tabela 1 – Forças e fraquezas da inovação: capital humano e pesquisa

	Capital Humano e Pesquisa	49	
2.1	Educação	56	Força / Fraqueza
2.1.1	Gastos em educação, % do PIB	12	Força
2.1.2	Gastos gov. em educação/aluno, secundário, % do PIB per capita	41	
2.1.3	Expectativa de vida escolar, anos	42	
2.1.4	Escalas PISA em leitura, matemática e ciências	68	Fraqueza
2.1.5	Razão aluno-professor, secundário	82	
2.2	Ensino Superior	85	
2.2.1	Matrículas no ensino superior, % bruto	57	
2.2.2	Graduados em ciência e engenharia, %	81	Fraqueza
2.2.3	Mobilidade de estudantes do ensino superior, %	105	Fraqueza
2.3	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	34	
2.3.1	Pesquisadores, ETI/milhão hab.	53	
2.3.2	Gastos brutos em P&D, % do PIB	30	Força
2.3.3	Empresas globais de P&D, méd. 3 maiores, mi USD	23	Força
2.3.4	Universidades no ranking da QS, pontuação média 3 melhores	28	Força

Fonte: Índice Global de Inovação (WIPO, 2020).



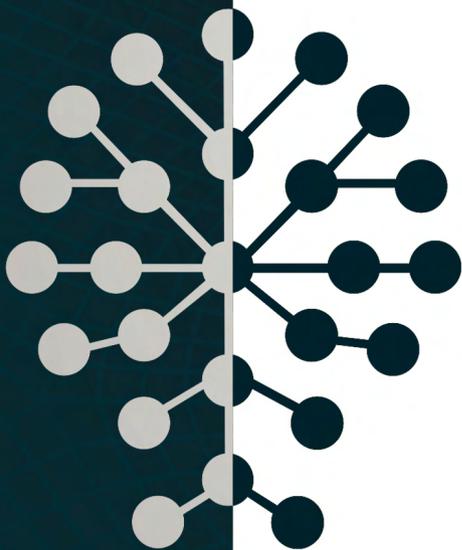
Apesar de índices superiores no pilar capital humano e pesquisa, o relatório da PINTEC 2017, aponta como a terceira maior barreira para a inovação no país, a falta de mão de obra qualificada, corroborando para a afirmação de que há um potencial a ser desenvolvido em termos de qualificação e evolução das atividades inovativas no país (WIPO, 2008). Portanto, a manutenção da promoção de políticas públicas para a inovação que incluam a formação, atração e retenção de recursos humanos é fator crítico para elevar a capacidade de inovação no país.

Podemos utilizar como exemplo o percentual do PIB investido em educação no Brasil, que inclusive é classificado como sendo uma força no IGI 2020. O Brasil ocupa a 12ª posição no *ranking*, o que é um resultado expressivo. No entanto, mesmo que percentualmente o volume investido em educação com relação ao PIB seja elevado, os resultados de investimento por aluno ainda são menores que a média praticada pelos países membros da OCDE (OCDE, 2018), o que pode contribuir para justificar parcialmente os resultados do PISA e ainda antever os déficits de qualificação e disponibilidade da mão de obra futura para atividades inovativas. Recursos humanos qualificados são insumos para os processos de inovação.

Nas próximas seções iremos analisar, com base nos dados do PINTEC, o cenário de inovação brasileiro com a perspectiva da qualificação da mão de obra a fim de compreender como as atividades inovativas de empresas brasileiras evoluíram em relação aos investimentos e a valorização da qualificação profissional.

3. METODOLOGIA

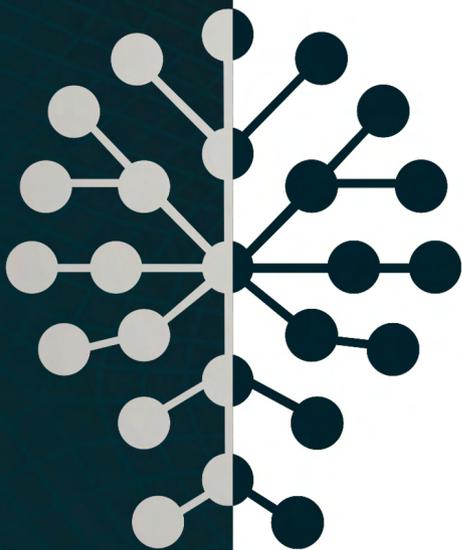
Esta pesquisa busca compreender a relação entre valorização de qualificação profissional e a atividade inovativa em organizações brasileiras por meio de uma abordagem qualitativa com o objetivo



de estabelecer as causas de eventos e/ou acontecimentos. Além disso, o tipo de pesquisa para este estudo é o exploratório uma vez que irá buscar a compreensão de um fenômeno pouco estudado no âmbito nacional, empregando o uso de dados secundários já coletados e divulgados por órgãos governamentais responsáveis por reportar o cenário de inovação.

Os dados empregados neste estudo são de origem secundária e foram extraídos de quatro principais fontes. A primeira delas é a PINTEC, pesquisa de abrangência nacional realizada a cada triênio e que apresenta dados regionais e setoriais, buscando compreender os fatores que influenciam as atividades inovativas de corporações nacionais. Outras fontes de dados utilizadas para este estudo são o IPEADATA, base de dados do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), base de dados do Banco Central do Brasil (BACEN), ambas com o objetivo de mensurar alguns dados econômicos cruciais como o PIB e o nível de produção industrial, e a base de dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTIC), para consulta aos indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação. Por fim, com o intuito de fundamentar os objetivos e dados aqui apresentados, bem como permitir a discussão das conclusões com estudos já existentes na área, também foi conduzida uma pesquisa bibliográfica nas seguintes bases: *Scopus*, *ScienceDirect*, *EmeraldInsight* e a página da Organização Internacional de Propriedade Intelectual (WIPO).

O questionário de coleta de dados da PINTEC é aplicado em um número de empresas, gerado através de amostra probabilística por setor e região, sendo que as organizações devem respeitar alguns critérios de elegibilidade como possuir mais que dez colaboradores e estar com a situação cadastral junto à Receita Federal ativa e quite. A primeira edição da pesquisa aconteceu em 2000 para o triênio 1998-2000, seguida das edições de 2003 e 2005, sendo esta a única edição bienal. A partir de 2008 foi instaurada uma padronização na pesquisa



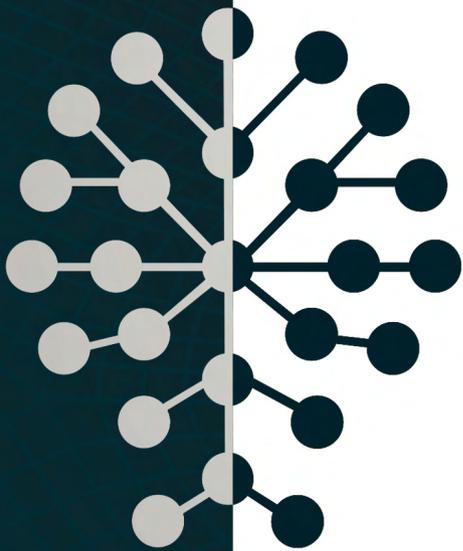
tanto do ponto de vista metodológico quanto da apresentação dos dados por setor, baseado na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Assim, uma vez que este estudo irá realizar análises ao longo do tempo, a padronização é crucial para que as comparações sejam válidas, e por isso, esse estudo utiliza apenas as edições 2008, 2011, 2014 e 2017 da pesquisa. As tabelas de dados destas edições da PINTEC foram extraídas da página web oficial da instituição.

Além disso, dados relativos a fatores macroeconômicos foram obtidos na página web do IPEADATA e do BACEN, após pesquisa pelos termos "PIB Brasil". A fim de aproximar as conclusões do estudo à realidade industrial, as séries históricas utilizadas compreendem não uma visão geral do país, mas, sim dados levantados a partir de setores específicos, isto é, a série histórica de PIB ao qual comparamos os dados de empresas classificadas na PINTEC como atividades de serviço de tecnologia da informação. Com isso, o bom ou mau desempenho de um setor que é relevante para a composição de números macroeconômicos, mas não para este estudo, são anulados desta análise.

Em linha com o objetivo dessa pesquisa, que visa estudar a relação entre investimentos em qualificação profissional e atividades inovativas em empresas brasileiras dos setores de fabricação de equipamentos de transporte e tecnologia da informação, foram extraídos dados apresentados por atividade industrial da PINTEC e selecionados para análise aqueles presentes nas linhas de "Fabricação de outros equipamentos de transporte" e "Atividades dos serviços de tecnologia da informação".

Para atingir o objetivo proposto, foram escolhidos como variáveis para análise pontos mensurados pela PINTEC que compreendem qualificação da força de trabalho das organizações, traduzido nos seguintes campos:

- Nível de qualificação de pessoal envolvido em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D);



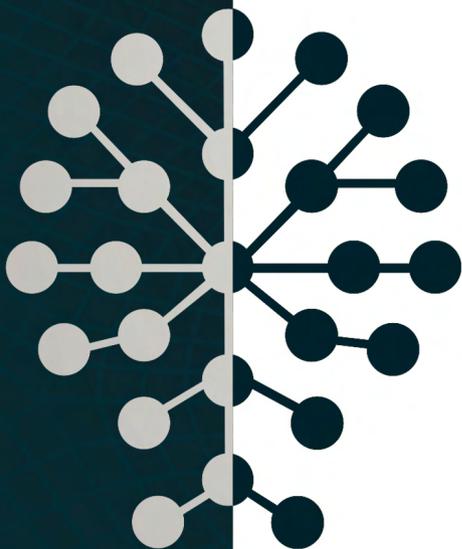
- Grau de importância da falta de pessoal qualificado como barreira para implementação de inovação;
- Grau de importância, volume de empresas e dispêndio médio de investimento em atividades inovativas como P&D interno e externo, aquisição de conhecimento externo e de treinamentos;
- Principais fontes de inovação e de informação;
- Número de pessoas ocupadas parcial ou inteiramente em P&D.

Por fim, buscando analisar se as variáveis relacionadas a decisões de investimento e cooperação, sofrem efeito do desempenho macroeconômico, estas são apresentadas em comparação a dados de PIB setoriais.

Através da metodologia descrita, este estudo busca compreender primeiramente a evolução de atividades ligadas ao desenvolvimento da força de trabalho e sua relação com atividades inovativas. Dessa maneira, como implicação prática, é possível precisar a importância da qualificação dos colaboradores para a inovação e conseqüentemente, para a competitividade da organização, considerando a compreensão das empresas sobre o assunto.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na seguinte seção, apresentamos os dados coletados e analisados. Como explicado na seção anterior, utilizamos como fonte primária os dados presentes na PINTEC que nos permitirá compreender a visão das organizações sobre a importância de investimentos em atividades de aprimoramento de seu pessoal para a implantação de inovação.

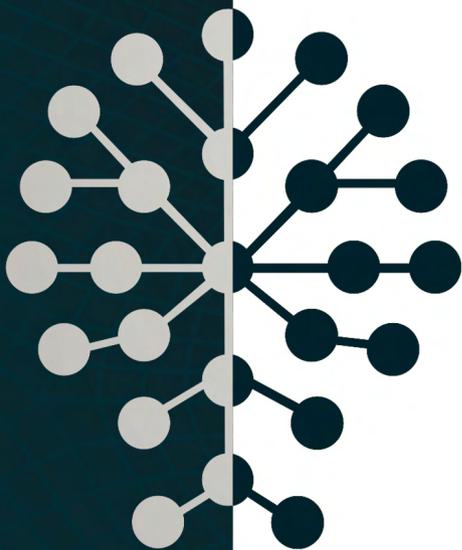


4.1 CENÁRIO GERAL

Os dispêndios em atividades inovativas para as indústrias de transformação e serviços reportados na PINTEC 2017 somaram R\$ 64,3 bilhões. Em valores nominais, o investimento das empresas em atividades inovativas apresentou uma redução de R\$ 14,3 bilhões em comparação com a edição anterior da PINTEC (2014), o que refletiu na taxa geral de inovação registrada (34,3% para as indústrias de transformação e 32,0% para o setor de serviços, com queda de 2,0 pontos percentuais (p.p) e 0,5 pontos percentuais (p.p), respectivamente). A queda apontada no cenário geral é preocupante uma vez que a inovação é uma ferramenta para alavancar o desenvolvimento econômico das nações, e conseqüentemente, contribuir com o desenvolvimento social (WIPO, 2015; SCHILLING, 2017). Assim, a redução de investimento observada no último triênio da análise deve ser estudada pelos governantes para que sejam realizadas proposições de soluções para fomento à inovação.

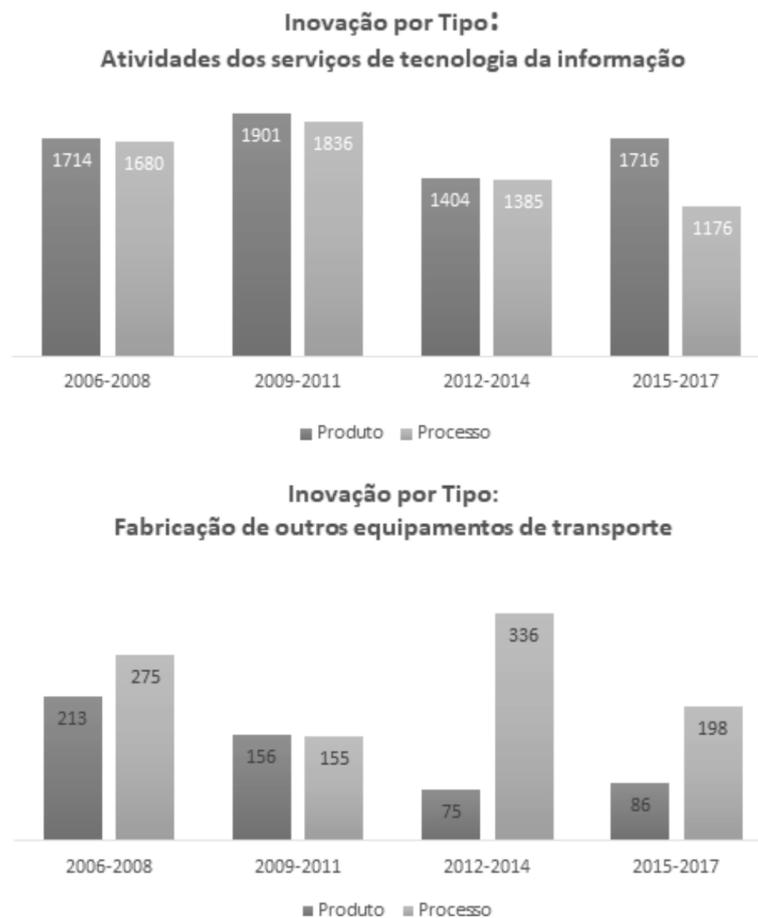
Dentro deste cenário é possível observar na Figura 4 que nas atividades da indústria e serviços selecionados, foram adotadas estratégias distintas no que se refere ao tipo de inovação: produto ou processo. De acordo com a PINTEC, inovações de produto consideram novos produtos ou produtos com aperfeiçoamento significativo, excluídas modificações estéticas, que se diferenciam de produtos já existentes ou que apresentam desempenho superior. Já inovações de processo dizem respeito à adoção de novas tecnologias ou métodos que suportam os meios produtivos, com a finalidade de aumentar sua eficiência, excluídas modificações menores ou organizacionais.

De forma geral, como pode ser observado na Figura 4, há um número maior de inovações de processo do que inovações de produto em ambos os agregados das atividades analisadas. Estes resultados apresentam coerência com os ciclos de desenvolvimento de produto



e das necessidades dos meios produtivos na fabricação de equipamentos de transporte, que nesta classificação incluem a fabricação de aeronaves, embarcações, veículos ferroviários etc.

Figura 4 – Inovação de produtos e processos novos ou aprimorados por atividades selecionadas da indústria ou serviço



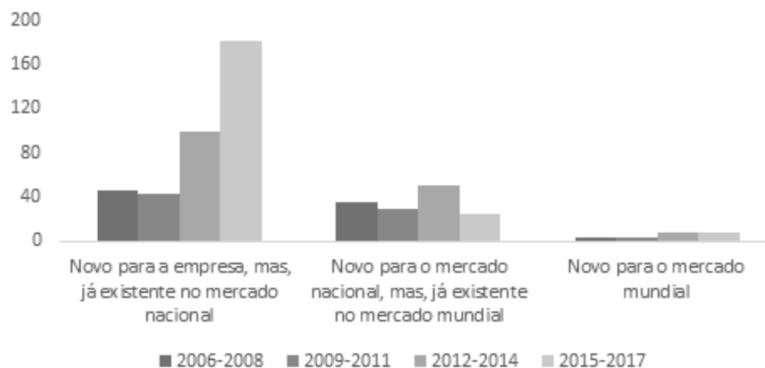
Fonte: IBGE (2020).

Em relação ao grau de novidade das inovações, apresentados nas Figura 5 (produtos) e Figura 6 (processos), em ambos os setores estudados, são observados perfis semelhantes: há uma incidência maior de inovações de processos e produtos nas empresas que já estão disponíveis tanto nos mercados nacionais quanto internacionais. Este perfil pode estar associado a uma estratégia empresarial para aumento da competitividade do mercado onde atua através da oferta de novos produtos para aquela organização e/ou melhoria da eficiência dos processos produtivos existentes. Além disso, o grau de dificuldade em implantar uma inovação para o mercado global é, obviamente, bem maior em relação a uma inovação nova apenas para a empresa ou para o mercado local.

Figura 5 – Inovação de produtos novos ou aprimorados por atividades selecionadas da indústria ou serviço



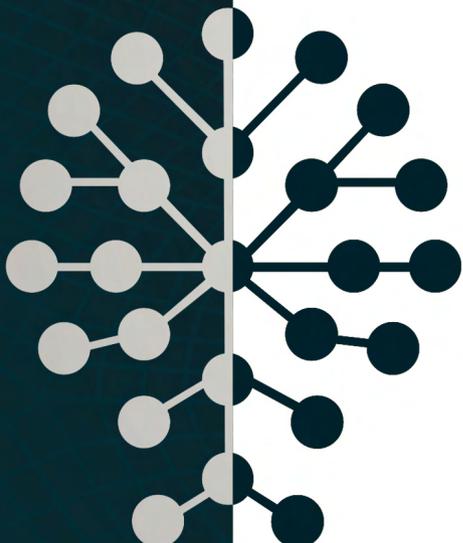
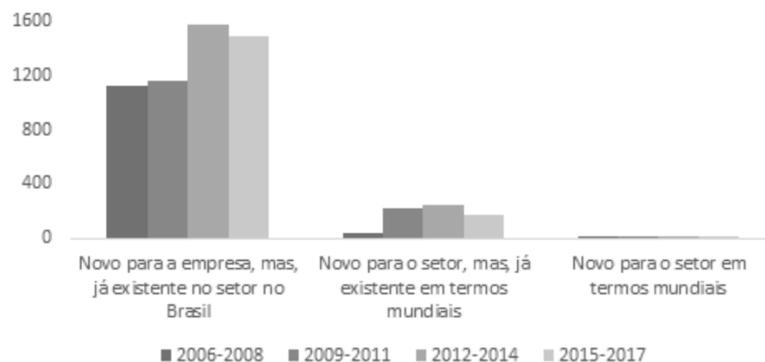
**Inovação de Produto por Tipo de Novidade:
Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte**



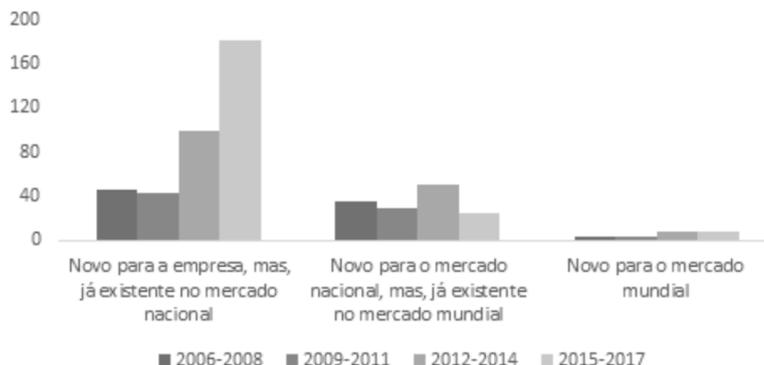
Fonte: IBGE (2020).

Figura 6 – Inovação de processos novos ou aprimorados por atividades selecionadas da indústria ou serviço

**Inovação de Processo por Tipo de Novidade :
Atividades dos serviços de tecnologia da informação**



**Inovação de Produto por Tipo de Novidade:
Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte**

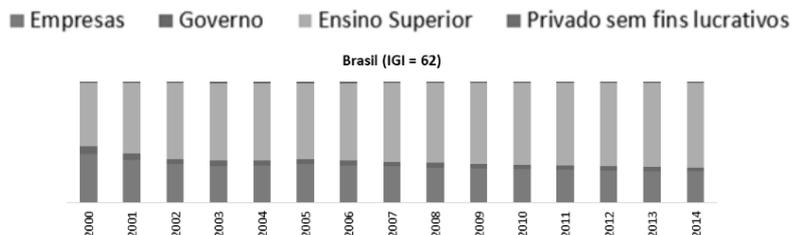


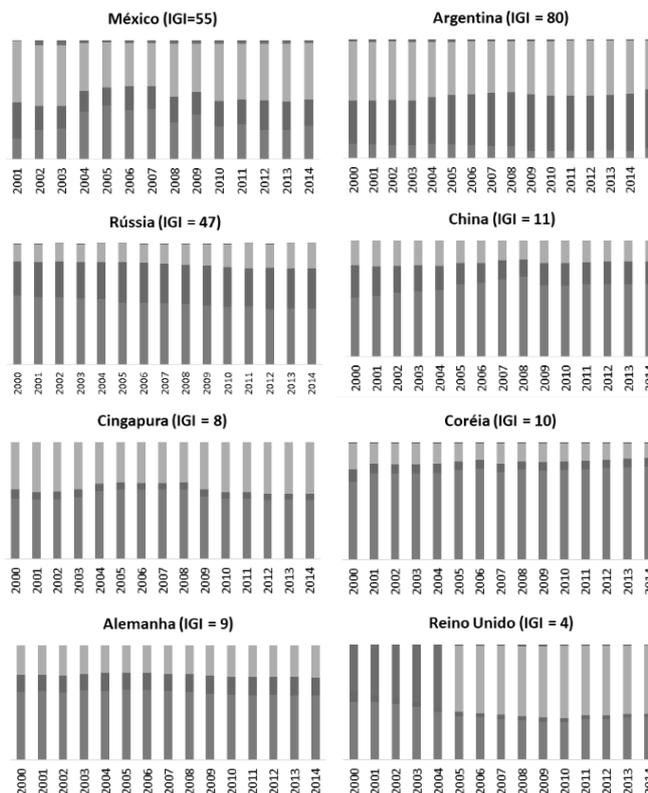
Fonte: IBGE (2020).

4.2 COLABORADORES EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

De acordo com dados disponibilizados pelo MCTI e exibido na Figura 7, no Brasil há uma maior disponibilidade de mão de obra qualificada para pesquisa e desenvolvimento atuando nas instituições de ensino superior. Exemplos de outros países mostram um perfil mais concentrado de pesquisadores atuando em sua grande maioria em empresas, como pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 – Distribuição percentual de pesquisadores em equivalência de tempo integral, por setores institucionais, de países selecionados, 2000-2014





Fonte: MCTI (2020).

Nota: Entre os anos de 2000 e 2004 o Reino Unido não divulgou a participação de pesquisadores em instituição de nível superior.

Essa característica do caso brasileiro carrega o legado das estratégias empregadas no país para o estabelecimento e a ampliação do sistema nacional de ciência e tecnologia, onde as universidades públicas e os institutos de pesquisa serviram como a principal base institucional (CASSIOLATO; SZAPIRO; LASTRES, 2015). Apesar dos

esforços empregados para o avanço científico e tecnológico no país, em comparação com outros países selecionados, ainda são observados resultados tímidos em termos de produção científica e geração de invenções, conforme resultados apresentados na Figura 8 e Tabela 2.

Figura 8 – Número de artigos publicados em periódicos científicos indexados pela Scopus, de países selecionados, 2000-2019

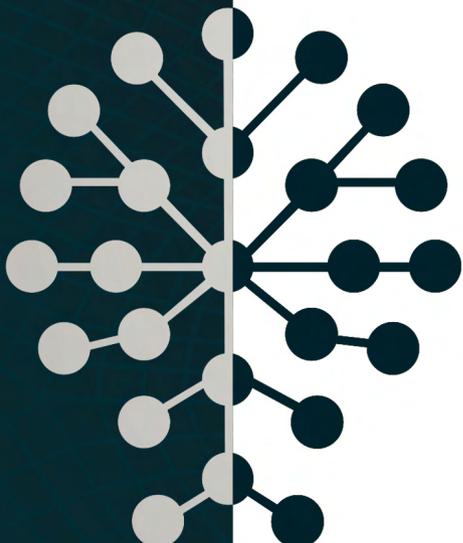
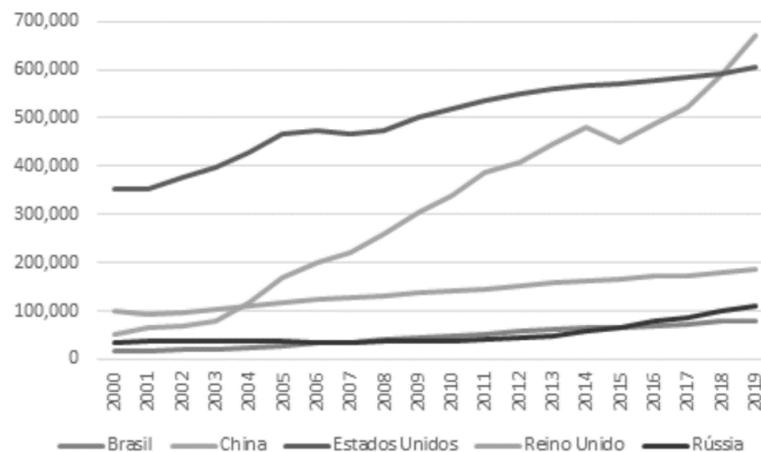
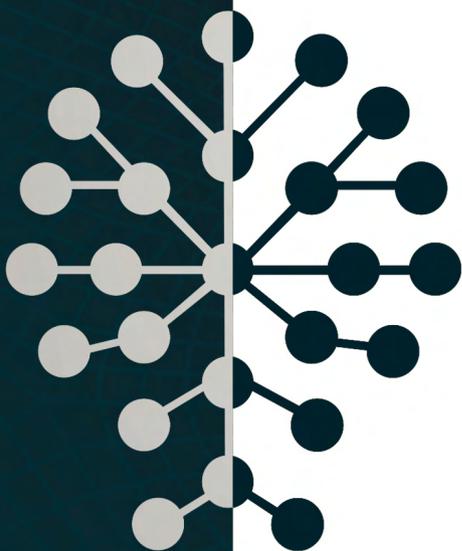


Tabela 2 – Pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), por via de depósito de acordo com o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT), de países selecionados, 2013-2018

Rússia	Reino Unido	Estados Unidos	China	Brasil		País
38	654	7.822	447	140	PI	2013
1	2	8	4	35	MU	
39	656	7.830	451	175	Total	
33	734	8.309	518	123	PI	2014
1	0	7	11	22	MU	
34	734	8.316	529	145	Total	
39	661	8.954	690	146	PI	2015
2	1	4	6	31	MU	
41	662	8.958	696	177	Total	
43	646	7.725	752	103	PI	2016
3	0	11	10	26	MU	
46	646	7.736	762	129	Total	
53	629	7.075	631	112	PI	2017
2	0	3	7	22	MU	
55	629	7.078	638	134	Total	
41	688	6.723	618	136	PI	2018
0	1	0	12	18	MU	
41	689	6.723	630	154	Total	

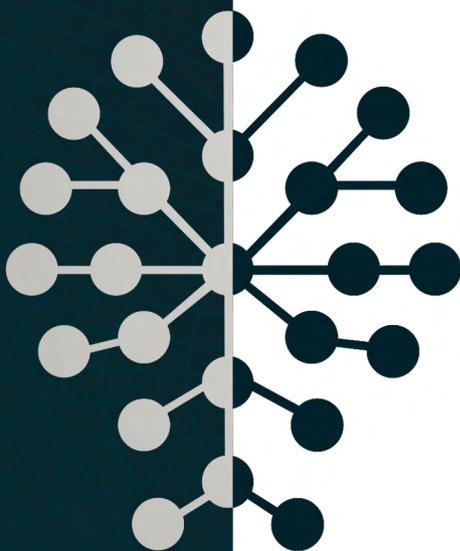
Fonte: MCTI (2020).



Dentro das organizações pesquisadas pela PINTEC, é observado que nos setores mais especializados da indústria, como por exemplo, a fabricação de equipamentos de transporte como aeronaves e embarcações, contam com um número superior de colaboradores dedicados a atividades internas de pesquisa e desenvolvimento em comparação com outras empresas do mesmo setor industrial (das indústrias de transformação). Já no caso das atividades dos serviços de tecnologia da informação, não são observadas discrepâncias significativas com o agregado do setor. A Tabela 3 ilustra esses resultados.

Tabela 3 – Pessoas ocupadas nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas que implementaram inovações, por ocupação e por nível de qualificação, segundo as atividades da indústria e dos serviços selecionados

Atividades selecionadas da Indústria e dos serviços	Edição PINTEC	Total Respondentes	Média de Colaboradores / Empresa	Pesquisadores			Técnicos		Auxiliares
				Pós-graduados	Graduados	Nível médio / fundamental	Graduados	Nível médio / fundamental	
Indústria de transformação	2015-2017	34.396	2	5.668	28.446	6.112	9.615	7.592	4.873
	2012-2014	41.850	2	6.214	37.616	8.604	10.525	9.728	6.646
	2009-2011	41.012	2	5.632	31.810	7.604	9.959	9.357	6.439
Fabricação de outros equipamentos de transporte	2015-2017	288	19	492	4.063	171	222	146	33
	2012-2014	227	34	426	4.005	480	935	313	334
	2009-2011	346	18	326	2.872	21	1.371	36	300
Serviços	2015-2017	4.428	11	5.073	12.078	1.071	10.106	2.380	4.374
	2012-2014	4.569	10	5.312	13.222	1.388	8.645	2.867	3.179
	2009-2011	4.258	9	5.134	12.386	3.928	5.566	2.065	2.112



Atividades dos serviços de tecnologia da informação	2015-2017	2.163	9	1.039	8.348	683	4.194	769	482
	2012-2014	2.337	8	763	8.216	579	3.094	841	536
	2009-2011	1.655	8	741	6.056	818	2.392	266	190

Fonte: IBGE (2020).

A predominância da atuação de pesquisadores brasileiros no ensino superior em detrimento do setor privado aponta para a baixa valorização pelas organizações de profissionais com sólido conhecimento teórico. Além disso, a presença de mão de obra qualificada atuando na força de trabalho é um dos pilares para a inovação (MONTENEGRO; GONÇALVES; ALMEIDA, 2011), uma vez que estes indivíduos trazem consigo o conhecimento e qualificação necessários para propor soluções inovadoras (COSTA, 2019). Vale ressaltar também que apesar da importância da qualificação básica (como cursos técnicos e superiores) da força de trabalho, a especialização e a fluência em determinadas matérias é o que realmente faz diferença no tocante a inovação (TWINOMURINZI, 2012). Assim, a falta de presença de especialistas no setor privado é outro ponto a ser considerado na formação de políticas públicas de incentivo à inovação.

4.3 FONTES DE INFORMAÇÃO

Apesar do maior número de pesquisadores no Brasil estarem disponíveis no ensino superior, conforme perfil exibido anteriormente, as universidades não são as opções mais procuradas pelas empresas pesquisadas como fontes de informação para o desenvolvimento das atividades inovativas, como pode ser observado na figura 9. Enquanto o primeiro setor prefere majoritariamente o contato com P&D interno, o segundo grupo busca nos centros de capacitação de pessoas informações que auxiliem a instauração de inovações.

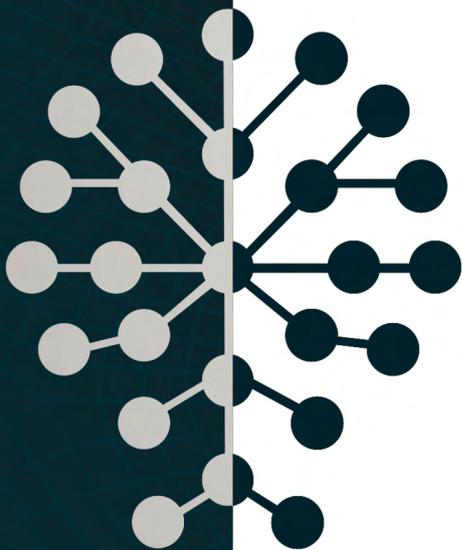
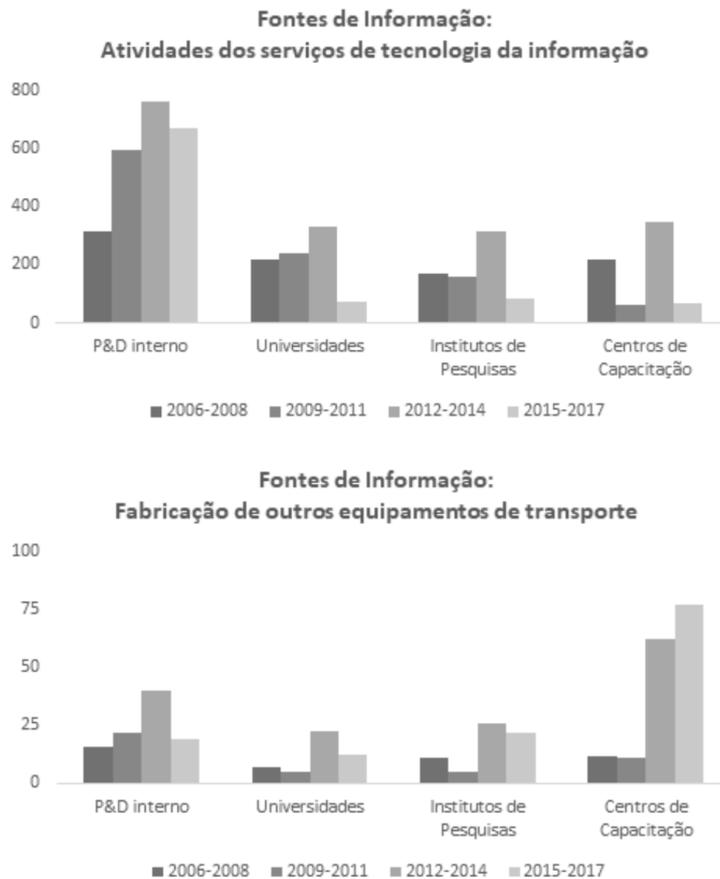


Figura 9 – Fontes de informação classificada como de alta importância por atividades selecionadas da indústria ou serviço



Fonte: IBGE (2020).

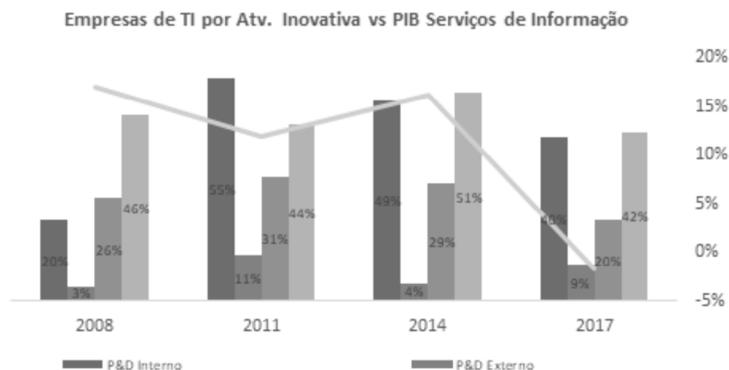
A presença de diversas fontes de inovação que dão opções às organizações é um ponto positivo do ecossistema nacional, já que além de profissionais qualificados, a presença de institutos de P&D, de universidades, a concentração urbana e o bom desempenho inovativo de regiões vizinhas são fatores contribuintes para o sucesso local na inovação (GONÇALVES; RIBEIRO; FREGUGLIA, 2016). Surpreende,

entretanto, a presença não tão marcante das universidades enquanto fonte de inovação para organizações fabricantes de equipamentos de transportes quando comparada às demais fontes, uma vez que esta é uma poderosa ferramenta para transbordo de conhecimento, o que indica uma oportunidade para organizações setoriais contribuírem com a competitividade de suas empresas afiliadas (MAVRIKIOS *et al.*, 2013).

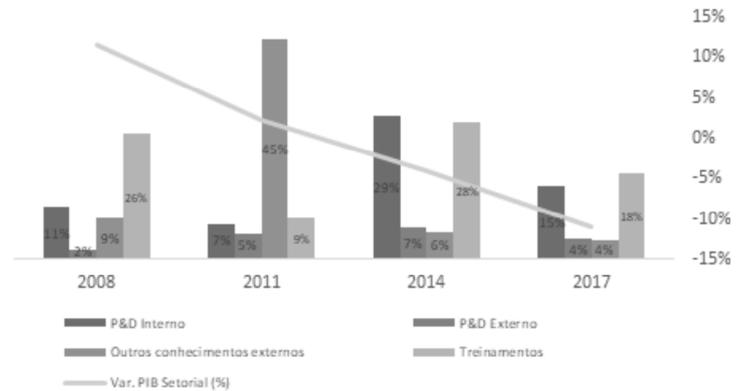
4.4 INVESTIMENTO EM ATIVIDADES INOVATIVAS

Em relação ao percentual das empresas analisadas quanto aos investimentos em atividades inovativas, para o setor de TI, é notável o crescimento de organizações que buscam investimentos em atividades de P&D interna, ainda que tal crescimento tenha sido mitigado entre 2014 e 2017. A redução do número de empresas que investiram em P&D interno entre as duas últimas edições da PINTEC é acompanhada pelo decréscimo também nas demais atividades, bem como do PIB de Serviços de Informação, o qual encolheu 2,0% no período, o que sugere uma relação entre desempenho setorial e investimento em inovação, como pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 – Proporção de empresas que investem em atividades inovativas selecionadas e PIB setorial para organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transporte



Empresas de Transporte por Atv. Inovativa vs PIB Ind. Transformação



Fonte: IBGE (2020); IPEA (2020).

Ainda para o setor de TI, as atividades de conhecimento externas (tanto P&D quanto as demais), apresentam uma alta volatilidade, embora a importância de P&D externo seja baixa quando comparada com as demais. Outras atividades de conhecimento externo são bem mais relevantes, apresentando uma variação entre 20,0% e 30,0% de importância para as empresas respondentes que implantaram inovação, em linha com o proposto por (GONÇALVES, RIBEIRO; FREGULIA, 2016), que entendem a importância da presença de institutos de P&D como relevantes para fomentar a inovação. Por fim, ao analisar todo o histórico da série, as atividades de treinamento aparecem como aquelas onde é maior o número de organizações que canalizam recursos, variando entre 40,0% e 50,0%. No entanto, é notável o crescimento de organizações investindo em P&D internamente.

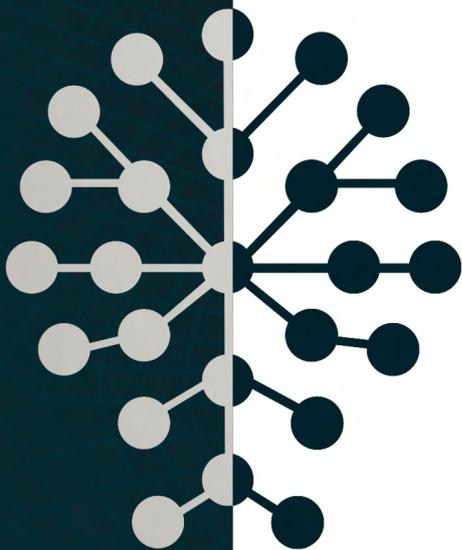
Já em relação a organizações ligadas a fabricação de equipamentos de transporte, chama a atenção o grande volume destas que investiram na aquisição de outros conhecimentos externos em 2011, e como esse foco passou, na edição de 2014, para as atividades de treinamento e P&D interno. No entanto, o desempenho do setor de

indústria de transformação no país tem sido preocupante, apresentando em um primeiro momento crescimentos cada vez menores até passar para um encolhimento da indústria. Em paralelo, a quantidade de empresas que investiram em atividades inovativas também diminuiu entre 2014 e 2017, também sugerindo uma relação entre desempenho setorial e investimento inovativo.

Em relação a análise de custos envolvidos, uma ressalva deve ser feita. Os valores apresentados pela PINTEC apresentam montantes reais, independente da época. Com isso, os efeitos da inflação não são englobados na análise. De qualquer maneira, é possível verificar um forte crescimento dos dispêndios em atividades de P&D interno das empresas de TI, chegando a média de R\$ 783,0 mil em 2017 por empresa. Por outro lado, como vimos na Figura 11, há um decréscimo no percentual de organizações investindo em P&D entre 2014 e 2017, o que sugere um aumento dos custos envolvidos ou uma intensificação por algumas empresas específicas.

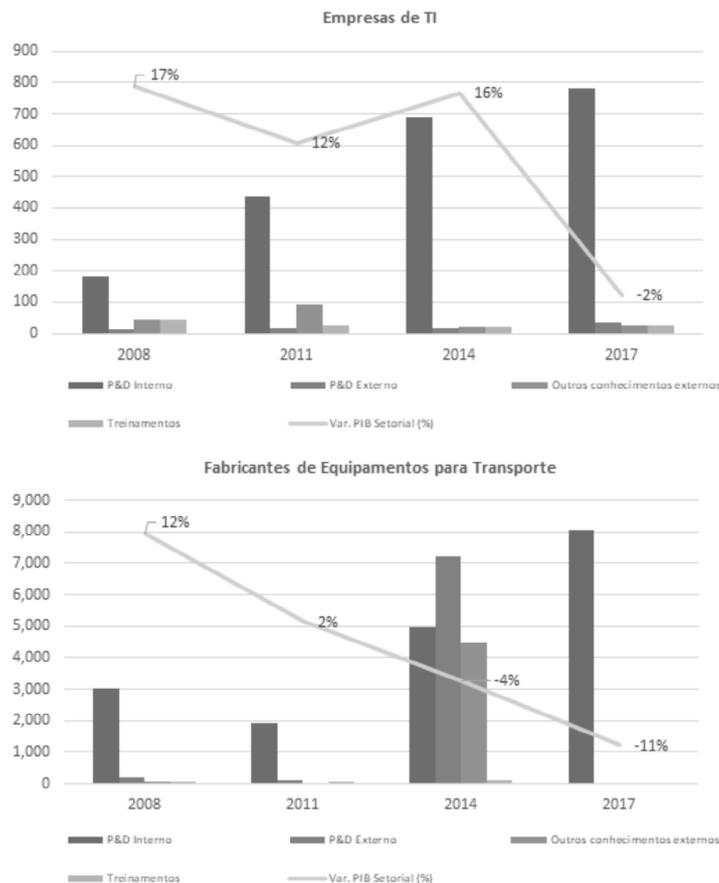
Corporações do setor de TI apresentam um percentual de investimento relevante em atividades inovativas como treinamentos e outras aquisições de fontes externas, como pode ser visualizado na Figura 11. Entretanto, tais atividades demandam um dispêndio baixo quando comparado a P&D, sugerindo que possam ser boas opções para empresas com recursos limitados, mas que desejam fomentar a inovação.

Já em relação a empresas do setor de fabricação de equipamentos de transporte, o dispêndio em atividades inovativas não acompanha, em montante, a redução do ritmo de crescimento do PIB (seguida pelo encolhimento) uma vez que o investimento em P&D aumenta 165,0% entre 2008 e 2017. Chama a atenção também o aumento esporádico dos custos com atividades externas, tanto P&D quanto demais atividades em 2014, sem que haja uma proporção maior de empresas investindo em tais iniciativas. Assim, tal efeito pode ser explicado por um caso isolado. Importante recordar que para o ano de 2017, a PINTEC não apresenta



os dados destas duas variáveis. Por fim, a mesma consideração acerca de treinamentos feita para o setor de TI é válida para fabricação de equipamentos de transportes, uma vez que também apresenta um valor de dispêndio baixo (média R\$ 80,0 mil por empresa).

Figura 11 – Dispêndios médios de empresas que investem em atividades inovativas selecionadas e PIB setorial para organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transporte



Fonte: IBGE (2020); IPEA (2020).

O investimento em treinamento é um mecanismo para a criação de competências na força de trabalho, uma vez que isso amplia a habilidade dos colaboradores em desenvolver novas técnicas (CARR *et al.*, 2018). Com os treinamentos, as corporações buscam qualificar seus empregados e elevar o nível de inovações (WANG; VOGEL; RAN, 2011), aumentando a capacidade inovativa da força de trabalho (GALABOVA; MCKIE, 2013; RADFORD *et al.*, 2014). Como isso, as empresas esperam ser mais competitivas, garantir maior sustentabilidade financeira, melhorar resultados corporativos, o que conseqüentemente, auxilia no desenvolvimento econômico do país.

4.5 IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES INOVATIVAS

Nesta seção iremos analisar o grau de importância considerada de atividades inovativas por empresas que implantaram inovações.

Como é possível verificar na Figura 12, as atividades de P&D internas são classificadas como de alta importância mais predominantemente para organizações do setor de TI em relação àquelas do setor de fabricação de equipamentos para transporte. No triênio 2012 a 2014, 42,0% dos respondentes classificaram tal atividade como de alta importância para a implantação de inovação. Já no triênio anterior, 58,0% das organizações a consideraram como de necessidade média ou alta. Já em comparação a área de fabricação de equipamentos para transportes, o nível de importância é bem menor. No melhor resultado dessa variável para o setor, apenas 30,0% das organizações qualificaram como média ou alta o P&D interno para implantação de inovação.

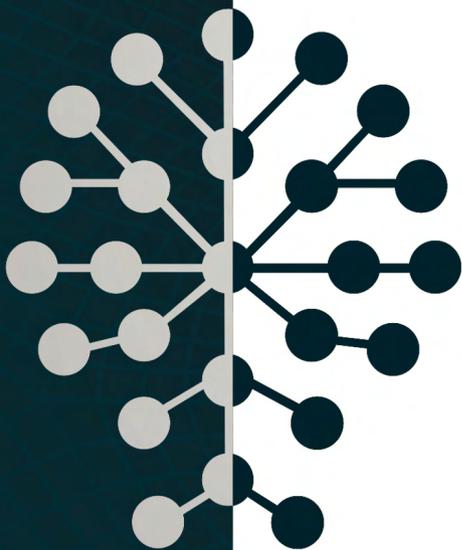
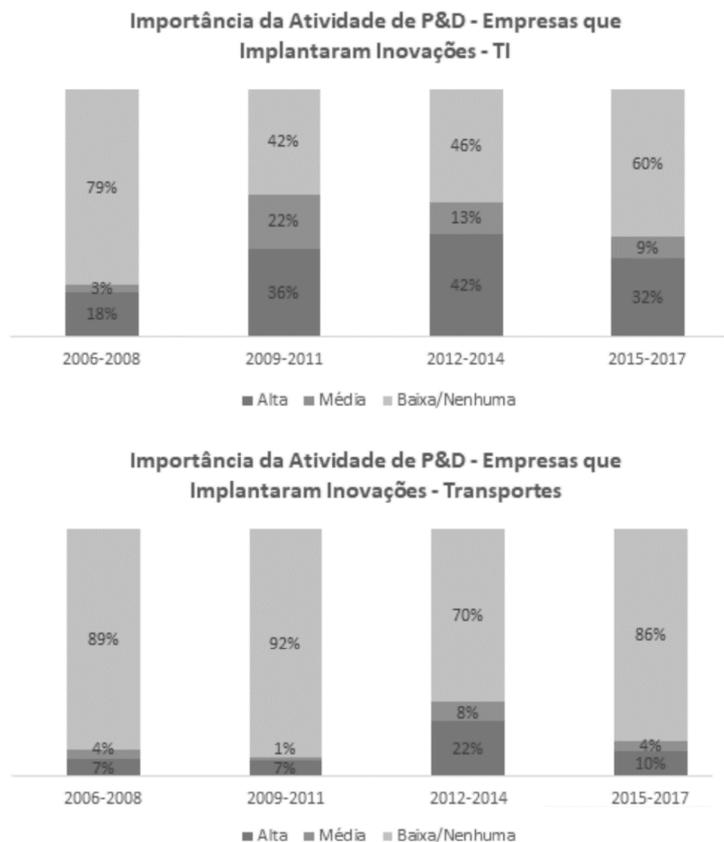


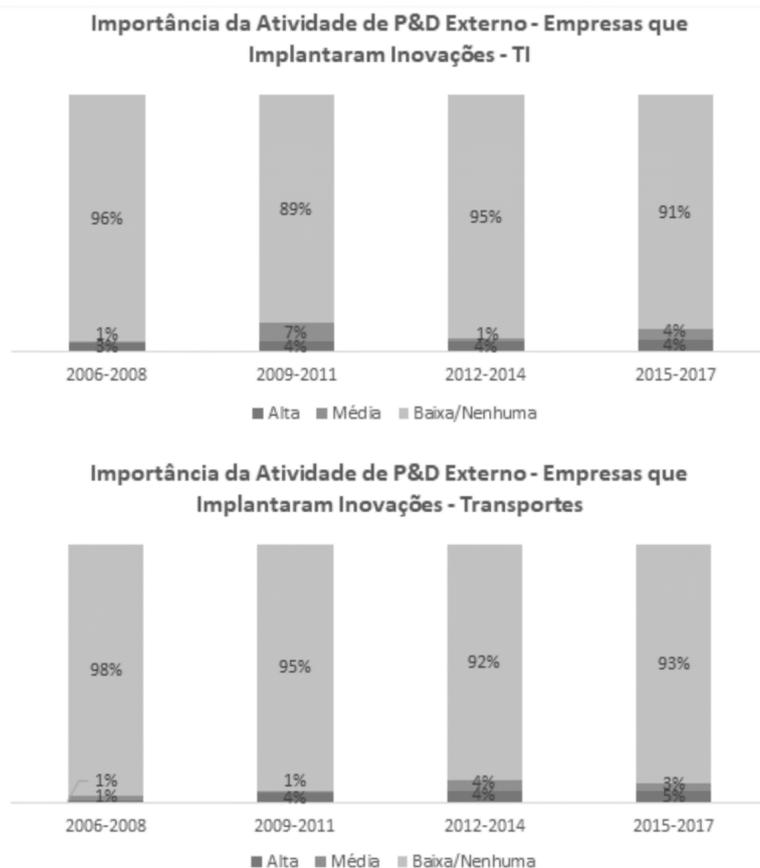
Figura 12 – Grau de importância de Atividades de P&D interno para inovação em organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transporte



Fonte: IBGE (2020).

No tocante as atividades de P&D externo, tradicionalmente, ambos setores apresentam resultados de baixa ou nenhuma importância para geração de inovação, sendo o melhor resultado 11,0% de importância média ou alta, para o setor de TI no triênio 2009-2011, conforme pode ser verificado na Figura 13.

Figura 13 – Grau de importância de atividades de P&D externo para inovação em organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transporte



Fonte: IBGE (2020).

Embora seja intuitivo considerar as atividades de P&D como de alta importância para as organizações que implantaram alguma inovação, as Figuras 12 e 13 apontam o contrário. Ainda que institutos de P&D sejam importantes para o fomento da inovação em dada região (MONTENEGRO; GONÇALVES; ALMEIDA, 2011), o Brasil, por

decisões estratégicas de desenvolvimento do sistema nacional de ciência e tecnologia concentra seus pesquisadores em instituições de Ensino Superior, deixando-os distante das empresas (CASSIOLATO; SZAPIRO; LASTRES, 2015). Dessa maneira, o acesso para o conhecimento detido por esses profissionais especialistas em suas respectivas áreas só seria acessado pelas organizações através de convênios de cooperação com universidades.

Outro ponto relacionado a este assunto diz respeito a natureza dos graduandos em ciências e engenharias, campos mais relevantes para uma nação atingir melhores resultados de inovação (VALENTE; SALAVISA; LAGOA, 2016). Como mostrado na Tabela 1, elaborada baseada no IGI 2020, o Brasil é apenas o 81° do *ranking* em porcentagem de jovens graduados em Ciências e Engenharia, o que é considerado uma fraqueza pelo estudo.

Já as demais fontes de conhecimento externas são classificadas pelas organizações como mais importantes que as atividades de P&D externo. Como pode ser constatado na Figura 15, no setor de TI (Tecnologia da informação), a maior taxa de respondentes foi no triênio 2009-2011 onde 35,0% classificaram como média ou alta a importância de outras fontes de conhecimento externas. Entretanto, nos períodos sucessivos essa taxa foi reduzida a 28,0% e 17,0% respectivamente, apontando um declínio da relevância desta atividade para inovação nas organizações.

A mesma tendência é enxergada em fabricantes de equipamento para transporte, onde no triênio 2008-2011, 46,0% chegaram a classificar a busca por conhecimento em fontes externas como de alta importância para implantação de inovações. Porém, nos períodos seguintes apenas 8,0% e 20,0%, respectivamente, qualificaram dessa maneira, como pode ser verificado também na figura 14.

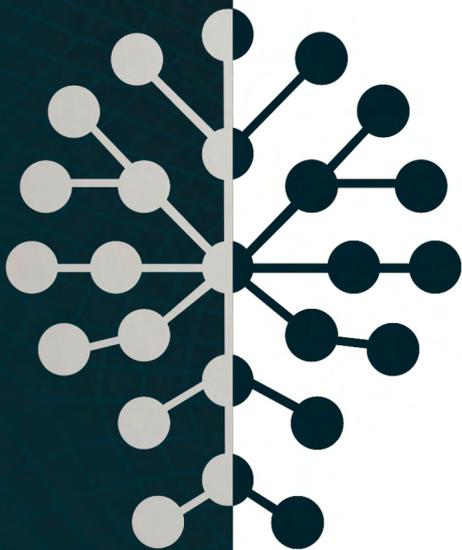
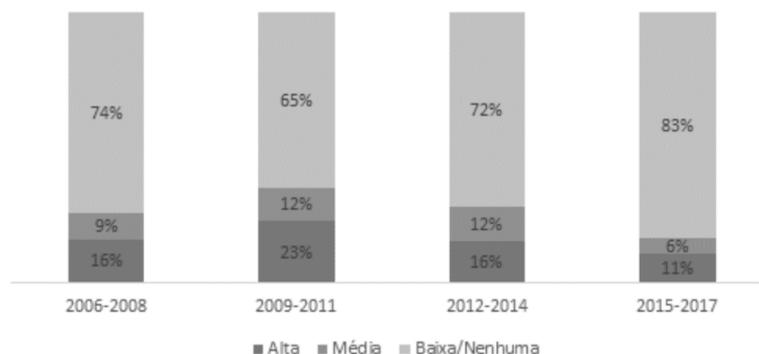
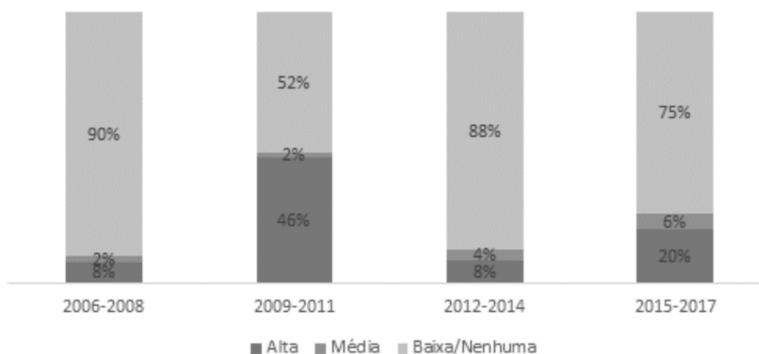


Figura 14 – Grau de importância de Outras Atividades de Aquisição de Conhecimento Externo para inovação em organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transporte

**Importância da Atividade de Outras Fontes Externas -
Empresas que Implantaram Inovações - TI**



**Importância da Atividade de Outras Fontes Externas -
Empresas que Implantaram Inovações - Transportes**



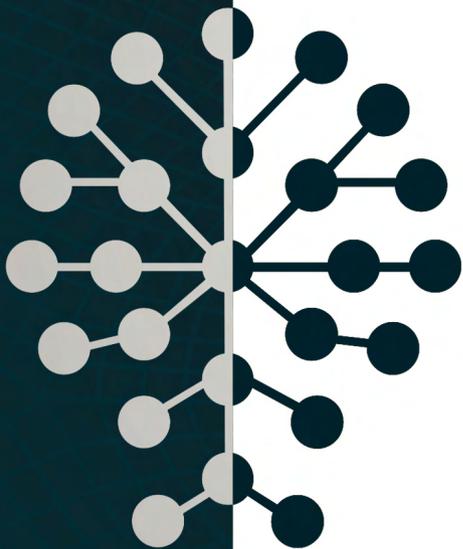
Fonte: IBGE (2020).

Por fim, a atividade de treinamentos é a que apresenta maior importância para implantação de inovação dentre as estudadas. Como pode ser visualizado na Figura 15, 43,0%, 29,0%, 49,0% e

32,0%, respectivamente, das empresas do setor de TI responderam que treinamentos são atividades que tiveram importância alta para a inovação. Além disso, outros 24,0%, 15,0%, 17,0% e 17,0% também classificaram como de média relevância, criando índices favoráveis a importância de treinamentos sempre acima de 50,0% e nos triênios 2006-2008 e 2012-2014, maiores que 60,0%.

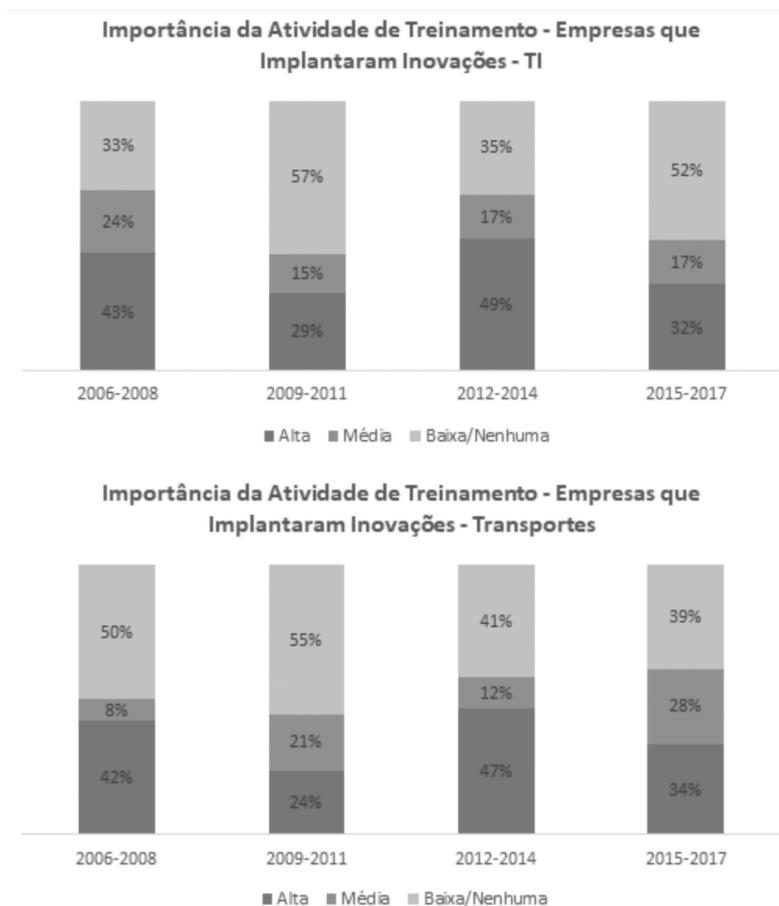
O mesmo padrão é também observado em empresas do setor de fabricação de equipamentos para transporte. No triênio 2006-2008, 42,0% das empresas classificaram como alto o grau de importância de treinamentos para inovação e 8,0%, como médio. Tais valores variam para 24,0%, 47,0% e 34,0% (alta importância) e 21,0%, 12,0% e 28,0% (baixa importância) nos triênios subsequentes. Com isso, os períodos mais recentes analisados apresentaram índices de 59,0% e 61,0% respectivamente quando somamos empresas que classificaram como alta ou média a importância de treinamentos para inovação.

Novamente, estes dados mostram a importância do desenvolvimento de competências na força de trabalho pois permite que a equipe encontre novas saídas para problemas e desenvolva novas técnicas (CARR *et al.*, 2018) já que o leque de conhecimento dos colaboradores submetidos a um treinamento é maior após o evento em relação a antes, o que aumenta a capacidade inovativa dos indivíduos (GALABOVA; MCKIE, 2013). Além disso, o conhecimento tácito (tarefas intrínsecas à determinada função) adquirido por indivíduos que possuam o conhecimento teórico é mais orgânico em relação àqueles que não compreendam os fundamentos por trás da atividade (KUENZER; ABREU; GOMES, 2007). Além disso, vale relembrar que os dados não consideram outras formas de desenvolvimento profissional informais. Devido a necessidade de resposta rápida às situações extraordinárias, muitas organizações criam ambientes que favorecem o aprendizado e são capazes de elevar produtividade, os resultados de inovação e o desempenho corporativo (KOCK; ELLSTROM, 2011). Tal situação,

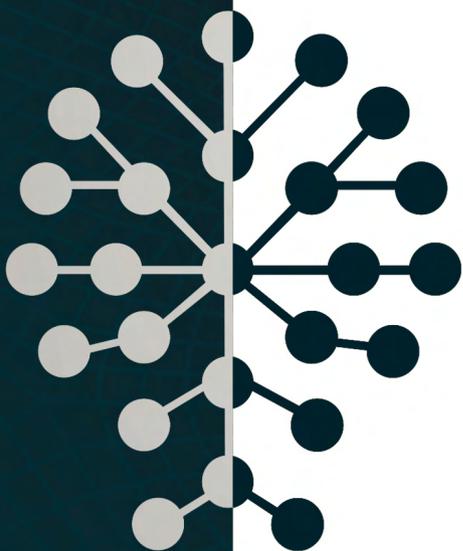


embora não faça parte de um programa de treinamento diretamente, também contribui para o desenvolvimento dos colaboradores.

Figura 15 – Grau de importância de Treinamentos para inovação em organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transportes



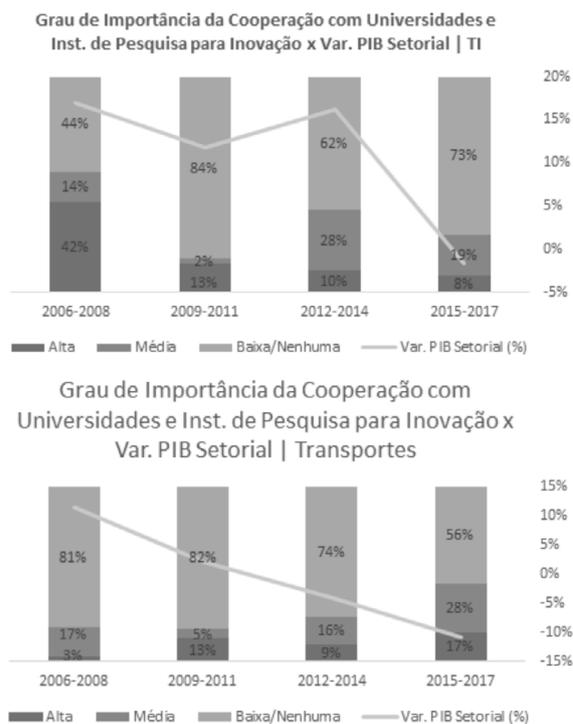
Fonte: IBGE (2020).



4.6 COOPERAÇÃO COM UNIVERSIDADES

Outro ponto abordado por este estudo é o grau de importância enxergado pelas empresas da cooperação com universidades e institutos de pesquisa como fomento à implantação de inovação. Isto é, o quanto as organizações entendem como relevante cooperar com instituições de ensino e pesquisa para a inovação.

Figura 16 – Grau de importância da Cooperação com Universidades e Instituições de Pesquisa para inovação em organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transporte



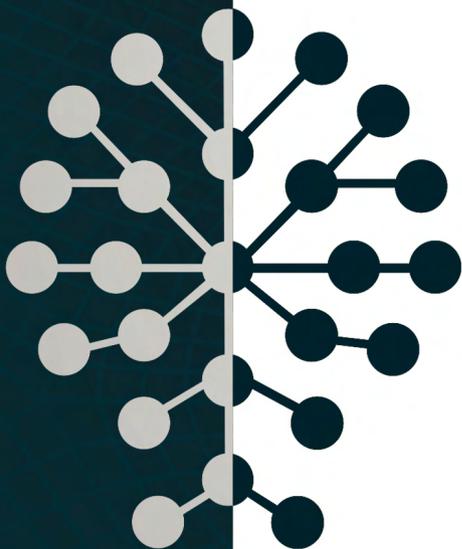
Fonte: IBGE (2020).

Observando a Figura 16, é possível notar que as tendências entre os dois setores analisados são contrárias. Enquanto o setor de TI demonstra uma redução da importância desse tipo de cooperação, cresce o volume de empresas fabricantes de equipamentos para transporte que enxergam esta relação como de alta ou média importância. Dentre as organizações do setor de TI, no triênio 2006-2008, 42,0% responderam como alta a importância da cooperação com universidades e institutos de pesquisa para inovação, enquanto apenas 8,0% classificaram essa relação da mesma maneira no triênio 2015-2017.

Por outro lado, no primeiro período analisado, 3,0% das empresas fabricantes de equipamentos para transporte consideraram como alta a relevância deste tipo de cooperação para a inovação e 17,0% como média, ao passo que esses mesmos números eram de 17,0% e 28,0%, respectivamente, no triênio 2015-2017.

Um fator relevante para essa análise é o desempenho do setor. Como visto na Figura 16, enquanto ocorre a expansão do setor de TI, a indústria de transformação enfrenta uma redução do ritmo de crescimento, chegando inclusive a diminuição do setor. Com isso, as empresas que buscam inovar, tendem a buscar soluções mais baratas, tais como a cooperação com instituições de excelência em pesquisa.

A crescente vista no setor de fabricação de equipamentos de transporte está em linha com as conclusões do trabalho de Gonçalves, Ribeiro e Fregulia (2016) que credita a presença de universidades como importante para o desenvolvimento de atividades inovativas. No contexto brasileiro, este cenário torna-se ainda mais relevante dada a concentração de pesquisadores em institutos de ensino superior em detrimento à sua presença no setor privado, como pode ser visualizado na Figura 7. Diferentemente de países com bons desempenhos no IGI 2020, o Brasil não concentra seus especialistas dentro das organizações, auxiliando-as no desenvolvimento de novos produtos, mas sim em universidades.



4.7 FALTA DE PESSOAL QUALIFICADO ENQUANTO BARREIRA

Por último, foram analisadas a visão tanto das organizações que implantaram inovações quanto das que não implantaram em relação a falta de pessoal qualificado. Para o primeiro grupo, buscamos mensurar a falta de pessoal qualificado enquanto barreira mesmo que a implantação de novos produtos ou processos tenha sido bem-sucedida ao passo que para o segundo grupo, o quanto esta variável impacta a não implantação de inovação.

Como pode ser visto na Figura 17, em todos os períodos analisados, as empresas dos setores de TI que implantaram inovação classificam como alta ou média a falta de pessoal qualificado como barreira em 65,0% dos casos em todas as edições, chegando a 81,0% no último triênio. No entanto, a quantidade de organizações que classificam como de alta importância diminui de 50,0% no primeiro período para 28,0% no último. Na mesma linha, o setor de fabricação de equipamentos para transportes também apresenta sistematicamente valores superiores a 57,0% quando somadas respostas de alta e média importância. Entretanto, a representatividade daqueles que classificam a falta de pessoal qualificado como de alta importância caiu de 30,0% no triênio 2006-2008 para 18,0% entre 2015-2017.

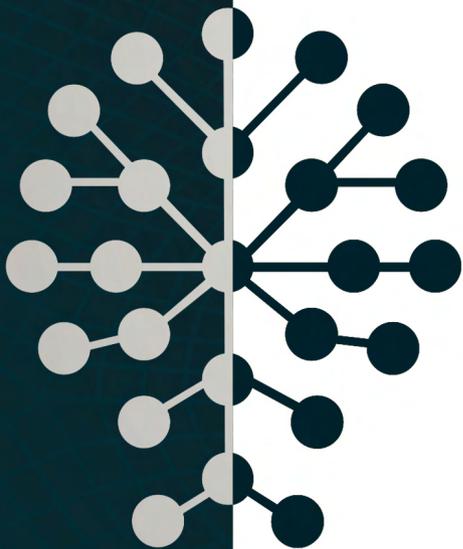
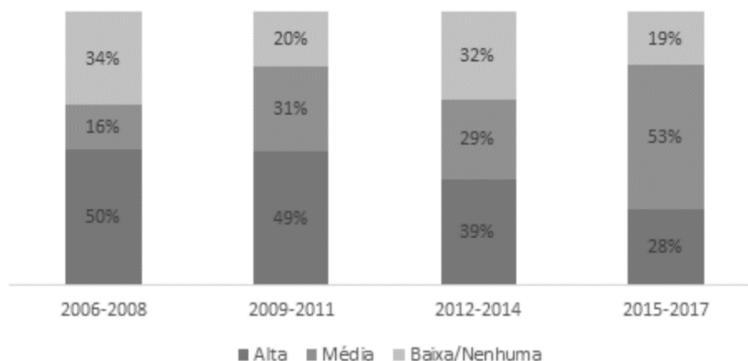
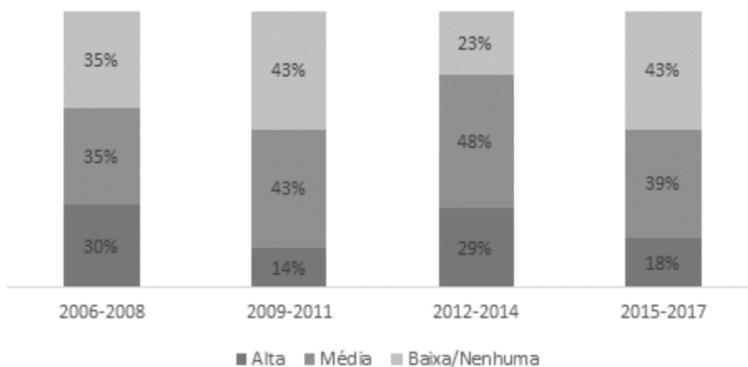


Figura 17 – Grau de importância da falta de pessoal qualificado para inovação em organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transporte que implantaram inovação

Falta de pessoal qualificado como barreira para empresas que implantaram inovação - Grau de Importância | TI



Falta de pessoal qualificado como barreira para empresas que implantaram inovação - Grau de Importância | Transportes

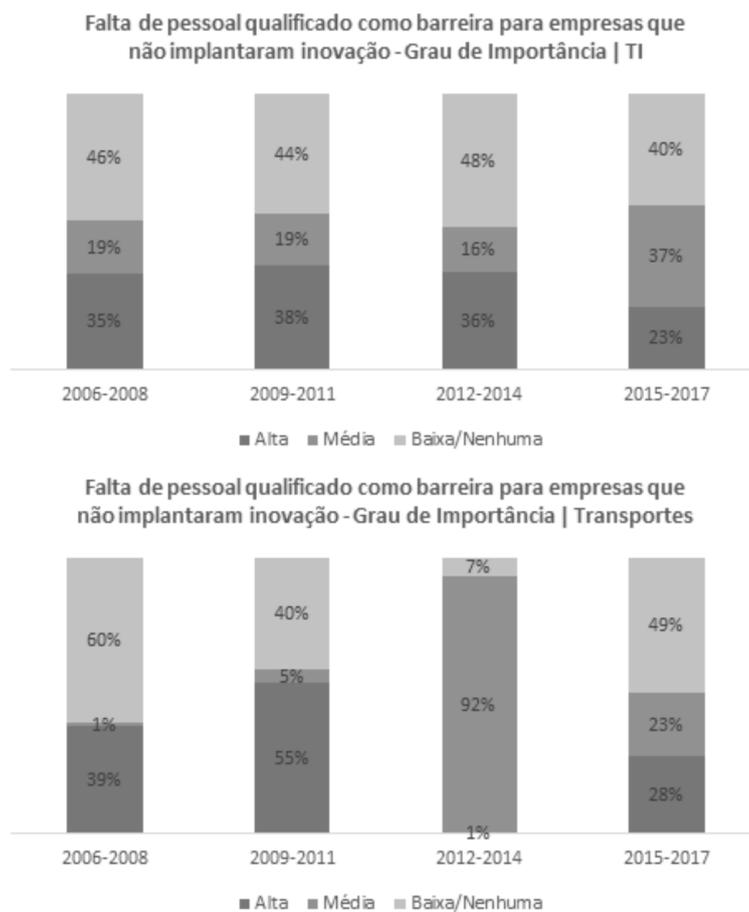


Fonte: IBGE (2020).

Interessante notar, entretanto, que empresas que implantaram inovação apontam mais a falta de pessoal qualificado como barreira do que empresas que não implantaram. Para este grupo, como é possível verificar na Figura 18, 50,0% a 60,0% das organizações qualificam

como alta ou média a importância da falta de pessoal qualificado como impeditivo de inovação em empresas de TI. Para o setor de transportes, este valor varia entre 40,0% e 55,0% dos respondentes, com um pico de 93,0% no triênio 2012-2014.

Figura 18 – Grau da importância da falta de pessoal qualificado para inovação em organizações de TI e fabricantes de equipamentos de transportes que não implantaram inovação



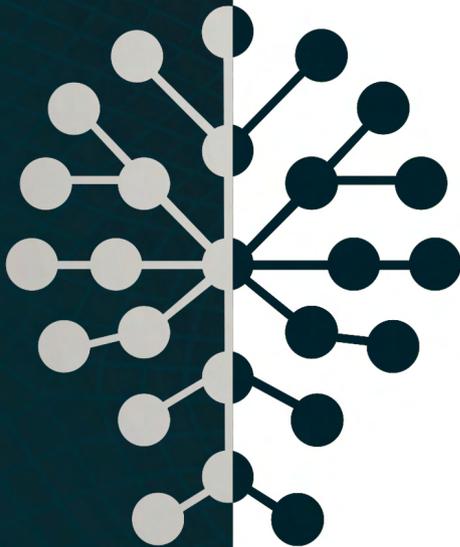
Fonte: IBGE (2020).

Embora a definição de falta de pessoal qualificado seja subjetiva e cabível de interpretação para cada respondente, pode-se entender que os indivíduos dentro do quadro de colaboradores não correspondem à necessidade que o gestor enxerga como requisito para investir em atividades inovativas. Uma das possíveis explicações para esse problema é devido ao conjunto de habilidades com que os indivíduos chegam ao mercado de trabalho. A urgência pela inovação faz com que empresas procurem um conjunto distinto de competências em seus empregados (LEHNER; SUNDBY, 2018). Com isso, os órgãos responsáveis pela formação de profissionais devem repensar as competências ensinadas durante os cursos e considerar adotar uma postura de educação inovativa onde os formandos tornam-se capazes de identificar e aproveitar oportunidades que surjam eventualmente à sua frente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como intuito compreender as relações entre inovação e investimentos na qualificação profissional das organizações, especialmente em âmbito nacional. Ademais, buscou-se também compreender a relação desses investimentos com o desempenho da indústria, para os setores de tecnologia da informação e de fabricação de equipamentos para transporte. Primeiramente, foi constatado que o Brasil é o 62º país colocado no *ranking* do IGI entre 131 participantes. Tal índice determina sete pilares para a avaliação das economias quanto à propensão para o surgimento de inovação, sendo um desses pilares o Capital Humano, onde o país ocupa a 49ª posição na edição de 2020.

No tocante a P&D, embora o IGI aponte o Brasil com bons resultados em relação ao montante investido, ao número de empresas globais dedicadas à pesquisa e à qualidade das universidades, a maior parte dos pesquisadores estão alocados em instituições de

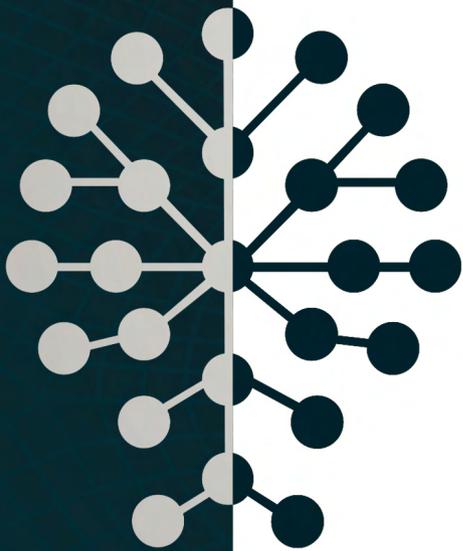


ensino superior. Em contraste, países que performam bem no IGI como China, Cingapura, Coreia do Sul e Alemanha possuem muitos pesquisadores na iniciativa privada.

Em relação aos contrastes e semelhanças entre os setores de tecnologia da informação e de fabricação de equipamentos para transportes, o que chama a atenção inicialmente é em relação a fontes de informação. Enquanto o primeiro setor prefere majoritariamente o contato com P&D interno, o segundo grupo busca nos centros de capacitação de pessoas informações que auxiliem na instauração de inovações. Por outro lado, enquanto empresas de TI experimentaram nos últimos anos uma expansão do setor, a indústria de transformação passou por redução do ritmo de crescimento que findou em um encolhimento do setor.

Com isso, os investimentos e atividades inovativas também sofreram efeitos, com redução da proporção de empresas investindo em P&D e treinamentos e estas duas atividades consolidando-se como as principais. Entretanto, que embora o volume de organizações investindo tenha reduzido, os dispêndios com P&D aumentaram, seja por intensificação do foco, seja por aumento do custo. Já os custos com treinamento são de baixo volume quando comparado aos gastos com pesquisa. Por outro lado, maior é o número de organizações que colocam treinamentos como de alta ou média importância para a inovação quando comparado a atividades de P&D. Ou seja, treinamentos são atividades consideradas mais importantes para a inovação e que custam muito menos do que P&D. Importante ressaltar que não foram analisadas tais variáveis em conjunto com outras não relativas à qualificação profissional.

Por fim, assim como apontam os dados do IGI, a falta de pessoal qualificado é uma barreira para organizações que não implantam e também para as que implantam inovações de produto e/ou processo, tanto para o setor de TI quanto de fabricação de equipamentos de transportes, corroborando com o argumento que coloca as pessoas bem preparadas como cruciais para a inovação.



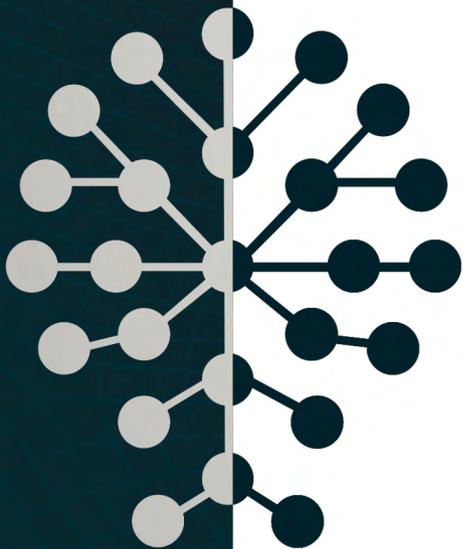
Espera-se que a partir das análises e conhecimentos extraídos e apresentados neste estudo, as quais misturam tanto fontes internacionais, como nacionais e representam uma realidade bastante verde, amarela e tangível, empresas, políticos e universidades possam compreender a necessidade da educação para uma nação próspera. A capacidade de inovação é uma vantagem competitiva e está relacionada ao desempenho econômico a longo prazo, e conseqüentemente ao bem-estar social. Porém, como vimos ao longo deste capítulo, apenas preparando os trabalhadores, do presente e do futuro, é que será possível competir globalmente, independente do setor.

A utilização de apenas dados secundários, em especial da PINTEC, a qual dispõe de um formulário fechado e apresenta os dados em tabelas também consolidadas é uma limitação deste estudo uma vez que impossibilita análises estatísticas mais sofisticadas que permitam enxergar a correlação entre respostas e traduzir as dores dos setores. Além disso, a baixa quantidade de edições comparáveis (quatro) bem como a não abertura dos dados por setor industrial e geografia também são fatores limitantes que permitiram uma maior extrapolação dos dados. Finalmente, como trabalhos futuros, propõe-se ampliar o escopo da pesquisa a fim de explorar a relação custo-benefício de treinamentos, realizar uma comparação dos ônus e bônus entre atividades de P&D e qualificação profissional e conferir as diferenças na preparação dos colaboradores de países bem e mal posicionados no IGI.

REFERÊNCIAS

BACEN. **Banco Central do Brasil**. Série temporal para atividade econômica, contas nacionais. Acesso em: 01 nov. 2020.

CABRILLO, S.; NESIC, L. G.; MITROVIC, S. Study on human capital gaps for effective innovation strategies in the knowledge era. **Journal of Intellectual Capital**, v. 15, n. 3, p. 411–429, 2014.



CARR, A. *et al.* Learning through social media: a Promethean gift? **CSI Transactions on ICT**, v. 6, n. 3–4, p. 301–310, 2018.

CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M.; LASTRES, H. Dilemas e perspectivas da política de inovação. In: BARBOSA, N.; MARCONI, N.; PINHEIRO, M. C.; CARVALHO, L. (Ed.). **Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p. 377–416.

COSTA, A. R. **Mobilidade de trabalhadores qualificados e a inovação regional no Brasil**. 2019. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. DOI: 10.11606/T.3.2019.tde-27052019-140723.

CRISONÀ, G. Partnerships for effective training to work transitions: a case study of the Skillman Alliance. **Educational Research for Policy and Practice**, v. 16, n. 1, p. 95–107, 2017.

GACHINO, G. G.; WORKU, G. B. Learning in higher education: towards knowledge, skills and competency acquisition. **International journal of educational management**, v. 33 n. 7, p. 1746-1770, 2019.

GALABOVA, L.; MCKIE, L. “The five fingers of my hand”: Human capital and well-being in SMEs. **Personnel Review**, v. 42, n. 6, p. 662–683, 2013.

GONÇALVES, E.; RIBEIRO, D. R. S.; FREGUGLIA, R. S. Skilled labor mobility and innovation: a study of Brazilian microregions. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 46, n. 2, p. 181-211, 2016.

GRAY, C. Absorptive capacity, knowledge management and innovation in entrepreneurial small firms. **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, v. 12 n. 6, p. 345-360, 2006.

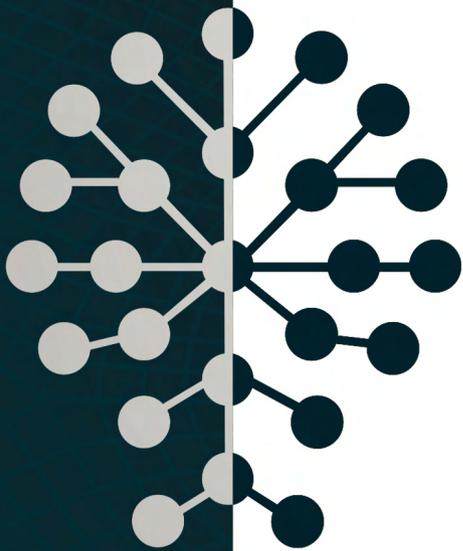
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação – PINTEC 2000**. Rio de Janeiro, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação – PINTEC 2003**. Rio de Janeiro, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação – PINTEC 2005**. Rio de Janeiro, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação – PINTEC 2008**. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação – PINTEC 2011**. Rio de Janeiro, 2013.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação – PINTEC 2014**. Rio de Janeiro, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação – PINTEC 2017**. Rio de Janeiro, 2020.

IPEA. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 31 out. 2020.

KOCK, H.; ELLSTRÖM, P. E. Formal and integrated strategies for competence development in SMEs. **Journal of European Industrial Training**, v. 35, n. 1, p. 71–88, 2011.

KUENZER, A. Z.; ABREU, C. B. M.; GOMES, C. M. A. A articulação entre conhecimento tácito e inovação tecnológica: a função mediadora da educação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 462-473, 2007.

LEHNER, F.; SUNDBY, M. W. ICT Skills and Competencies for SMEs: Results from a Structured Literature Analysis on the Individual Level. **Professional and Practice-based Learning**, v. 21, p. 55–69, 2018.

MAVRIKIOS, D. *et al.* On industrial learning and training for the factories of the future: A conceptual, cognitive and technology framework. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 24, n. 3, p. 473–485, 2013.

MCTIC. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**. Indicadores de Inovação. Disponível em: http://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html. Acesso em: 01 nov. 2020.

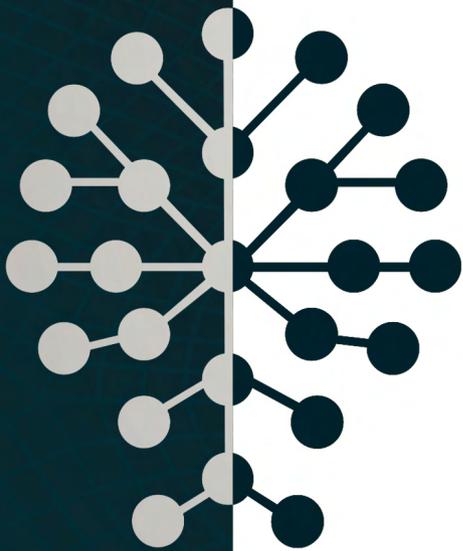
MEHROTRA, S.; MEHROTRA, V. S. Challenges Beyond Schooling: Innovative Models for Youth Skills Development in India. **Education in the Asia-Pacific Region**, v. 41, p. 13–34, 2018.

MONTENEGRO, R. L.; GONÇALVES, E.; ALMEIDA, E. Dinâmica espacial e temporal da inovação no estado de São Paulo: uma análise das externalidades de diversificação e especialização. **Estudos Econômicos** (São Paulo), v. 41, n. 4, p. 743-776, 2011.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. The knowledge-creating company. **Harvard Business Review**, v. 85, n. 7/8, p. 162, 2007.

OECD. **Results from PISA 2018 – Brazil**. 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>. Acesso em: 01 nov. 2020.

OECD/Eurostat. **Oslo Manual 2018**: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific,



Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018.

RADFORD, A. W. et al. The employer potential of MOOCs: A mixed-methods study of human resource professionals' thinking on MOOCs. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 15, n. 5, p. 1–25, 2014.

SCHILLING, M.A. **Strategic management of technological innovation**. 5a. edição. p. 1-4. New York: McGraw-Hill Education, 2017.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

TWINOMURINZI, H. The role of ICT in sustainable and responsible development: E-skilling. **IFIP Advances in Information and Communication Technology**, v. 386 AICT, p. 90–99, 2012.

VALENTE, A. C.; SALAVISA, I.; LAGOA, S. Work-based cognitive skills and economic performance in Europe. **European Journal of Innovation Management**, v. 19, n. 3, p. 383–405, 2016.

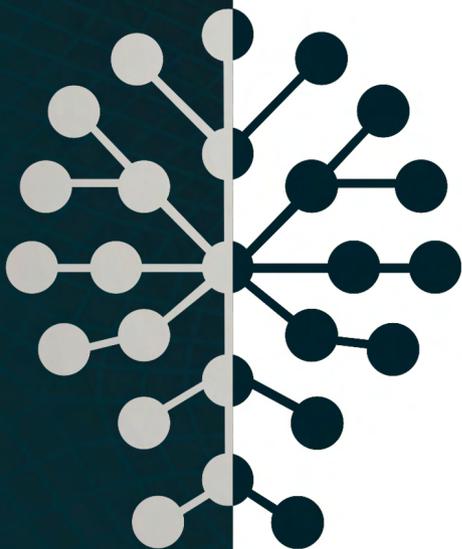
VAN HALSEMA, W. Competence and TVET Innovation in Sub-Saharan Africa: The Case of Rwanda. In: **Competence-Based Vocational and Professional Education**. Bridging the World of Work and Education. [s.l.: s.n.]. p. 487–504, 2017.

VILELLA, T. S; MAGACHO, L. A. M. Abordagem histórica do Sistema Nacional de Inovação e o papel das Incubadoras de Empresas na interação entre agentes deste sistema. **Anais... XIX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**, 2009.

WANG, M.; VOGEL, D.; RAN, W. Creating a performance-oriented e-learning environment: A design science approach. **Information and Management**, v. 48, n. 7, p. 260–269, 2011.

WIPO. **The Global Innovation Index**. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/Home>. Acesso em: 31 out. 2020.

WORLD BANK. **Banco Mundial. Série temporal para dispêndios em pesquisa e desenvolvimento por percentual do PIB**. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?name_desc=false. Acesso em: 31 out. 2020.



7

Bruno Henrique dos Santos Riêra

Ítalo José Cendrette

Juliano Martins Domingos

Lauro Paulo da Silva Neto

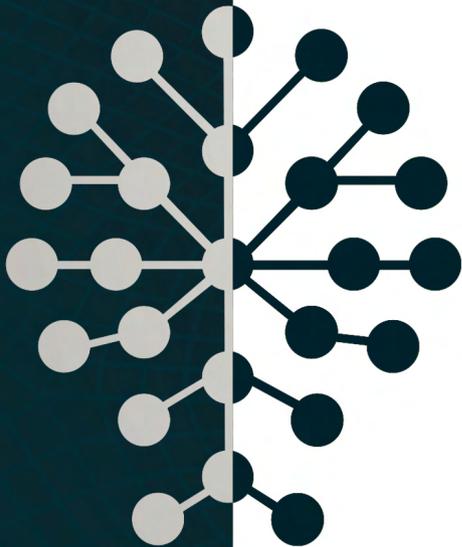
Maráisa Gonçalves

Paulo Tadeu de Mello Lourenção

Fábio Luís Falchi de Magalhães

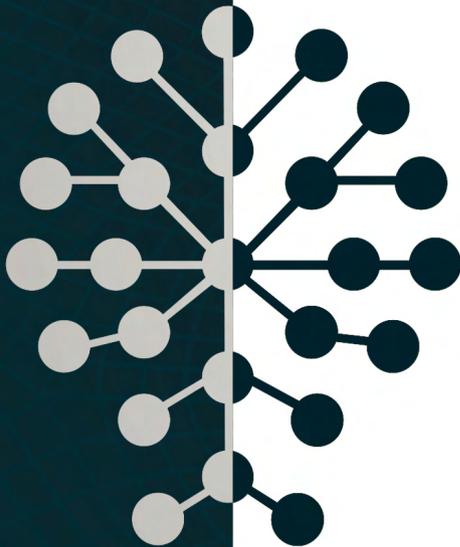
PROGRAMA DE FOMENTO PARA PESQUISA INOVATIVA EM PEQUENAS EMPRESAS: comparação do programa norte-americano com programas brasileiros

DOI 10.31560/pimentacultural/2022.94562.7

**RESUMO:**

O governo investe em desenvolvimento tecnológico por meio de programas de fomento à inovação para possibilitar a execução de atividades inovativas. O investimento em alta tecnologia é arriscado e muitas vezes alto demais para as próprias empresas. Nos Estados Unidos o SBIR (*Small Business Innovation Research*), é o principal programa de fomento à inovação e tem suma importância para o setor tecnológico do país. No Brasil há diversos programas espalhados pelos estados como o Programa Centelha, Tecnova, Inovação Rio e Startup Pará, no entanto, o PIPE (Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas) se destaca por ter sido criado com base no programa norte-americano. Esse trabalho tem como objetivo identificar os programas de fomento às atividades inovativas no Brasil e compara com o programa dos Estados Unidos, explorando os dados dos programas analisados. Os resultados encontrados mostram que existem empresas brasileiras que se desenvolveram tecnologicamente através dos programas de fomento. Por outro lado, o número de programas de fomento e as quantias financeiras disponíveis no Brasil são baixos comparados aos disponibilizados nos Estados Unidos.

PALAVRAS-CHAVE: PIPE; SBIR; pesquisa inovativa; pequenas empresas; gestão da inovação.

**ABSTRACT:**

Governments have been investing in technological development by programs which support innovation. Investments in high technology are sometimes too risky for companies. In the United States, Small Business Innovation Research (SBIR), is the main program which supports innovation, and it is very important for this country's technological segment. In Brazil there are many programs spread around the states, such as. 'Programa Centelha', 'Tecnova', 'Inovação Rio' and 'Startup Pará', although, the 'Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas' (PIPE) is featured because it was created based on SBIR. The aim of this article is to identify programs which support innovation in Brazil and compare those with the US programs, exploring data. Results showed that there are brazilian programs which seek supporting technological innovation and that there are companies being developed through them. However, the number of the development programs and the finance resources available in Brazil is lower than the amount available for SBIR.

KEYWORDS: PIPE; SBIR; innovation; small business; innovation management.

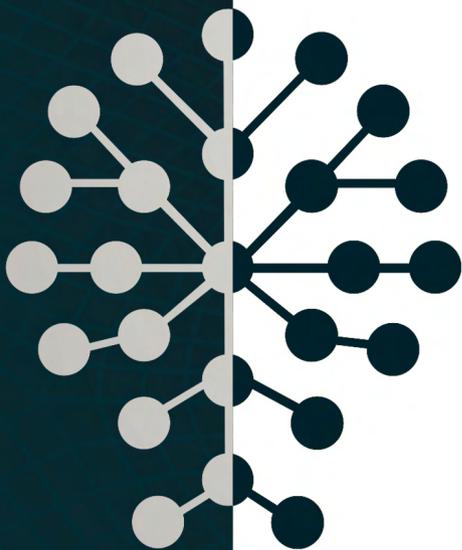
1. INTRODUÇÃO

O Estado incentiva o desenvolvimento do setor privado através do direcionamento adequado de investimentos em tecnologias. Porém, estes investimentos apresentam alto risco, já que inovação tecnológica pode ser descrita como um processo de alto custo e com grande incerteza nos resultados (SCHUMPETER, 1942) e (ARROW, 1962). Esses investimentos minimizam as restrições de capital para empresas desenvolverem atividades inovadoras. Para participar desses programas, as empresas precisam ser de base tecnológica e ter atuação relevante em seu ramo de atuação (WESSNER, 2008). O programa SBIR (*Small Business Innovation Research*), tem uma estruturação bem definida e foi criado especificamente para pequenas empresas (COOPER, 2003) nos Estados Unidos. O SBIR já disponibilizou quantias significativas para empresas americanas (AUDRETSCH, 2003). No Brasil, o PIPE (Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas) é o principal programa de fomento à inovação (FAPESP, 2020).

Diante do exposto, tem-se como objetivo: **analisar os programas de fomento à pesquisa inovativa em pequenas empresas nos estados federativos brasileiros e comparar com o programa norte-americano correlato (SBIR).**

A principal questão de pesquisa que norteia o desenvolvimento deste trabalho é a seguinte: Quais as similaridades e as principais diferenças entre os programas de fomento para pesquisa inovativa em pequenas empresas nos EUA e no Brasil?

Há uma lacuna de trabalhos científicos sobre programas de fomento à inovação, especialmente para os programas Tecnova e Centelha. Um estudo feito em 2010 sobre a eficiência dos investimentos do PIPE explorou dados deste programa e do SBIR. Porém, não foi encontrado nenhum trabalho mais específico, configurando-se assim a lacuna para a presente pesquisa.



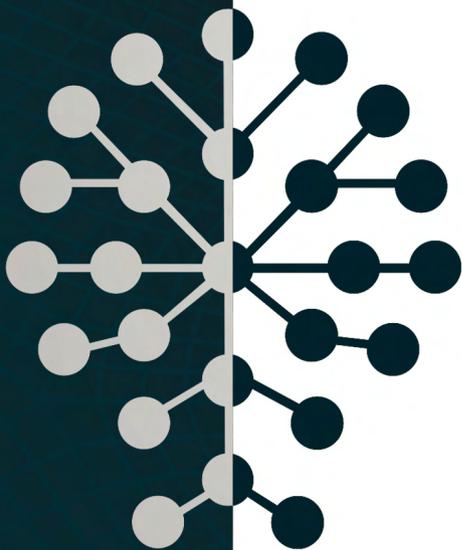
Este trabalho foi organizado como segue: após uma breve introdução nesta seção 1, na seção 2 é apresentada uma revisão da literatura sobre os principais programas de fomento à inovação no Brasil e nos Estados Unidos, na seção 3 é descrita a metodologia de pesquisa aplicada, na seção 4 é exibida a análise dos resultados e na seção 5 são expostas as considerações finais da pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PESQUISA INOVATIVA EM PEQUENAS EMPRESAS AMERICANAS - SBIR

De modo a auxiliar e promover o desenvolvimento de atividades inovativas em seus respectivos países, líderes de algumas nações estabelecem programas governamentais. Estes programas contribuem, por meio de recursos financeiros, para que grandes e pequenas empresas estabeleçam e desenvolvam atividades inovativas. Neste contexto o programa norte americano, o qual possui uma estruturação bem definida e que foi criado para suportar atividades inovativas especificamente em pequenas empresas, designado SBIR (*Small Business Innovation Research*) (COOPER, 2003) nos Estados Unidos. A Lei de Desenvolvimento da Inovação em Pequenos Negócios (*Small Business Innovation Development Act – Public Law 97-129*), aprovada na legislação norte-americana em 1982, foi o principal fator que contribuiu para a criação e para o fortalecimento do programa.

O programa tem números expressivos, já tendo contemplado 163 mil projetos de pesquisa e 7 mil pedidos de patentes. O SBIR já aportou mais de 41 bilhões de dólares em pequenas empresas de base tecnológica e colaborou com a geração de milhares de empregos criados nas mais de 50 mil empresas agraciadas. Tudo isto em pouco

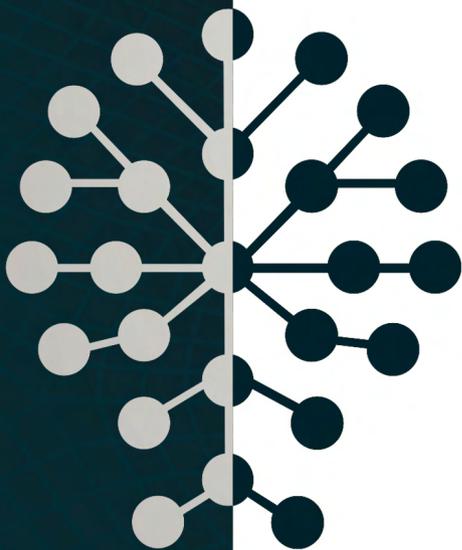


mais de 35 anos de operação. Uma média anual de aproximadamente 2.800 empresas contempladas com recursos financeiros do programa.

O SBIR é o principal programa de incentivo à pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos Estados Unidos. O foco deste programa está em pequenas e médias empresas empreendedoras que têm atividade de pesquisa e desenvolvimento. O SBIR é estruturado, regulamentado e sua política determina que agências federais com orçamento anual, destinado para pesquisa e desenvolvimento, superior a 100 milhões de dólares, devem obrigatoriamente, segregar 3,2% desse seu orçamento para o programa SBIR. O objetivo principal do SBIR é colaborar e incentivar atividades inovativas e voltadas para desenvolvimento e que apresentem potenciais de comercialização e retorno financeiro. Essas empresas precisam ser de base tecnológica e ter atuação relevante no seu ramo de negócio (WESSNER, 2008).

O SBIR foca em prover recursos para empresas que possuam tecnologias avançadas e de caráter radical, ou seja, inovador (COOPER, 2003). Nesse sentido, o programa se baseia na teoria de que o retorno financeiro a ser alcançado em caso de sucesso é superior ao aporte financeiro investido. O programa defende inovações radicais ou disruptivas, requerendo aportes financeiros significativos, apresentando cenários burocráticos e com várias barreiras, apesar disto, elas podem contribuir fortemente para solução de problemas da humanidade de maneira global, incluindo pilares de sustentabilidade, economia etc. Segundo Hewitt-Dundas (2006), de modo geral os investimentos de política pública têm buscado focar em tecnologias radicais e pequenas empresas nos Estados Unidos.

De maneira mais detalhada, o formato de submissão de uma proposta precisa atender a alguns requisitos específicos. Após a submissão, as propostas são avaliadas por especialistas da área de atuação das empresas candidatas e na sequência, são selecionadas as propostas que melhor se encaixam no propósito do

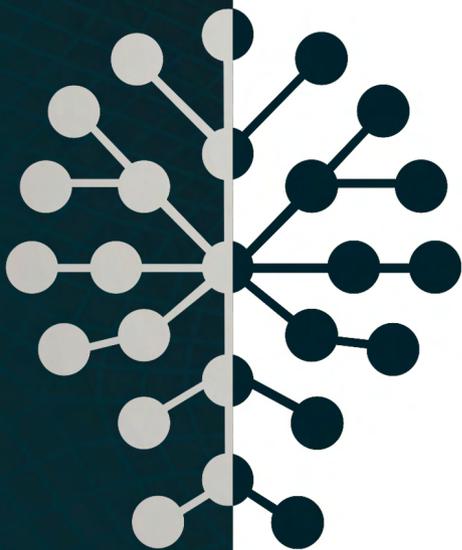


programa (WESSNER, 2008). Basicamente, o SBIR é dividido em três fases principais, descritas a seguir:

- Na fase 1, o objetivo é estabelecer a viabilidade e o potencial técnico e comercial das propostas, definindo a qualidade de cada proposta. Nesta primeira fase são disponibilizados por volta de 100 mil dólares para financiar os estudos de viabilidade de cada projeto;
- Na fase 2, o objetivo é continuar os estudos iniciados na fase anterior, direcionando maior quantidade de recursos para os principais projetos identificados inicialmente. Geralmente nesta fase só são contempladas as melhores propostas da fase 1. O investimento desta fase gira em torno de 750 mil dólares;
- Na fase 3, o objetivo é buscar as oportunidades de comercialização identificadas nas fases anteriores. Não há novos aportes financeiros do programa nesta terceira fase. As empresas buscam investimentos externos, como por exemplo, de investidores particulares com o intuito de transformar os produtos/serviços ainda protótipos em produtos para o mercado.

Conseguir o suporte na fase 3 do SBIR é o principal desafio a ser superado pelas empresas. Como não há apoio financeiro do programa nesta fase, as empresas participantes são desafiadas a buscar parcerias ou outros tipos de patrocínio para viabilizar a entrada de seus produtos ou serviços no mercado (WESSNER, 2008).

Através do SBIR foram alocados US \$1,2 bilhões, somente durante o ano de 2003, para empresas americanas (AUDRETSCH, 2003). Os investimentos podem ser divididos e analisados por áreas de conhecimento. O autor cita, como exemplo, que o SBIR já investiu mais de US\$240 milhões entre os anos de 1983 a 1997, apenas para o setor de biotecnologia.

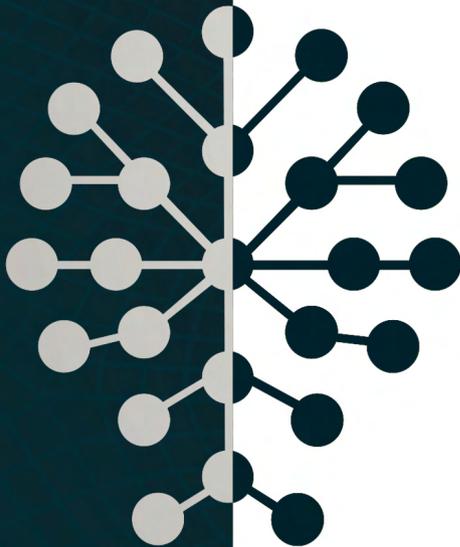


Um programa bem estruturado como o SBIR norte-americano certamente apresenta resultados relevantes. Alguns dos principais impactos e resultados do programa SBIR passíveis de avaliação são a venda de empresas e a geração de emprego. Neste sentido, é possível apresentar alguns exemplos de empresas que foram contempladas com investimentos do SBIR. A Qualcomm é uma fabricante de processadores que se beneficiou do programa para se desenvolver. Outra empresa que participou do SBIR é a Symantec, empresa de segurança cibernética. No ramo da robótica, pode-se destacar a desenvolvedora de robôs iRobot que também recebeu investimentos do programa norte-americano. Por fim, a indústria de turbinas hidráulicas Natel Energy, que assim como as três empresas anteriores também tem atuação global, sendo mais um exemplo de negócio desenvolvido com recursos do SBIR.

2.2 PESQUISA INOVATIVA EM PEQUENAS EMPRESAS NO BRASIL

O Estado visa estimular o desenvolvimento do setor privado através do direcionamento adequado de investimentos em tecnologias. Estes investimentos são feitos por meio de frentes de apoio ao fomento geridas pelo governo. Investimentos em tecnologias apresentam alto risco, já que inovação tecnológica é um processo caracterizado por alto investimento e incerteza nos resultados (SCHUMPETER, 1942) e (ARROW, 1962). Esses investimentos minimizam as restrições de capital para empresas desenvolverem atividades inovativas. No Brasil, investimentos dessa identidade vem se tornando prioridade em órgãos de fomento, com o objetivo de reduzir a dependência por tecnologia estrangeira.

Ao longo do tempo surgiram políticas públicas com intuito de incentivar a geração de amparos financeiros ao desenvolvimento tecnológico. Para esta finalidade existem órgãos federais, estaduais e municipais. Dentre os federais, destacam-se: CNPq – Conselho Nacional

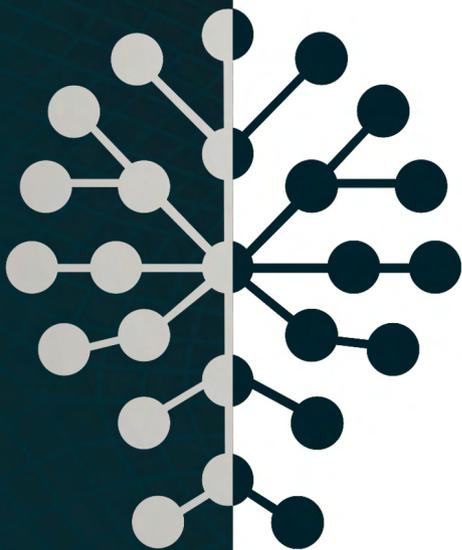


de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, e a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos.

No Brasil, cada estado possui uma fundação de amparo ao fomento. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) é um dos mais importantes órgãos financiadores de tecnologia no país, possuindo algumas iniciativas e alguns programas voltados para pesquisas inovadoras. A Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE), é um programa da FAPESP, criado em 1997 para apoiar pesquisas científicas e/ou tecnológicas em pequenas empresas (PEREZ, 1999). Os objetivos do PIPE são (FAPESP, 2019, s. p.):

1. Apoiar a pesquisa em ciência e tecnologia como instrumento para promover a inovação tecnológica, promover o desenvolvimento empresarial e aumentar a competitividade das pequenas empresas;
2. Incrementar a contribuição da pesquisa para o desenvolvimento econômico e social;
3. Induzir o aumento do investimento privado em pesquisa tecnológica.
4. Possibilitar que as empresas se associem a pesquisadores do ambiente acadêmico em projetos de pesquisa visando à inovação tecnológica.
5. Contribuir para a formação e o desenvolvimento de núcleos tecnológicos nas empresas e para o emprego de pesquisadores no mercado de trabalho empresarial.

Pequenas e médias empresas têm grande importância na economia, especialmente no ramo de empresas de tecnologia (DAY, 2000). Para colaborar com essas empresas, alguns programas governamentais promovem o desenvolvimento inovativo desta classe



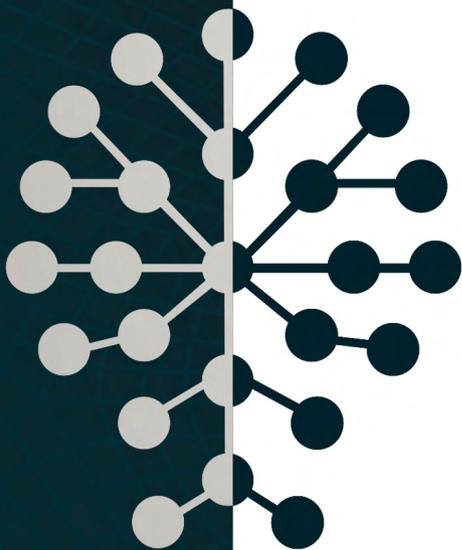
de empresas. Nesse sentido, programas como o PIPE se mostram muito importantes para a economia.

Um exemplo de sucesso do programa é o da empresa Hormogen Biotecnologia, constituída por pesquisadores do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen) e, por meio do PIPE, a empresa desenvolveu um medicamento, incluindo a produção-piloto, e atraiu o interesse do mercado (FAPESP, 2004).

Outros exemplos, mais atuais, são as empresas Brasil Ozônio e Innovatech. A Brasil Ozônio é uma empresa especialista em soluções tecnológicas a partir do ozônio direcionadas para a agricultura, esta empresa recebeu aportes do PIPE de Fase 2 e de Fase 3 com o projeto Autoclave Ozônio focado na construção de um equipamento esterilizante à base de ozônio e com isso aumentou sua atuação no mercado, passando a atuar fora do território nacional. Já a Innovatech, empresa especialista em corte a laser, em 2006 inscreveu um projeto no PIPE que colaborou para a produção do stent coronário metálico no Brasil. Mais de 50 mil pacientes já foram atendidos com este dispositivo no país (AUSPIN, 2018).

No Brasil há outros programas voltados para o fomento da inovação, além do PIPE, destacam-se o Programa Centelha e o Programa Tecnova. O Programa Centelha, assim como o PIPE, busca incentivar a geração de empreendimentos inovadores e colaborar com a fundamentação da cultura empreendedora no Brasil. O programa oferece capacitações, recursos financeiros e suporte técnico para transformar ideias inovadoras em negócios de sucesso, economicamente rentáveis (CENTELHA, 2020).

O programa é oferecido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e também pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap). Os editais são lançados e



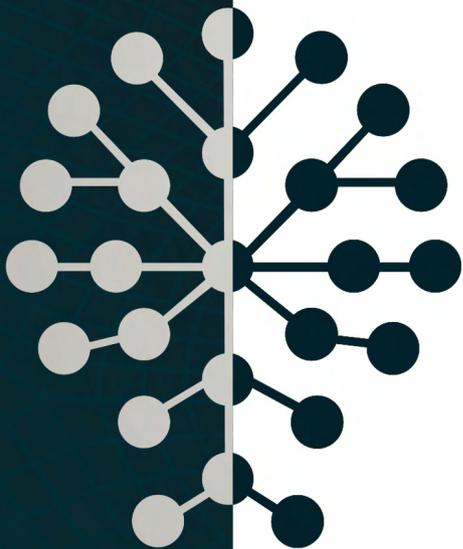
os projetos são selecionados respeitando as 3 fases de seleção (CENTELHA, 2020). Em média, são disponibilizados cerca de 50 mil reais por ideia aprovada e apoio técnico durante os 11 meses de duração, incluindo um período para abertura das empresas e acompanhamento do início das operações (CENTELHA, 2020).

Outro programa de fomento da inovação no Brasil é o Tecnova. O objetivo do Tecnova é prover recursos financeiros para possibilitar o crescimento acelerado de empresas brasileiras de pequeno e médio porte, com foco em inovação tecnológica. A meta do programa é que aproximadamente 800 empresas sejam beneficiadas (TECNOVA, 2018).

O apoio promovido pelo Tecnova se dá por meio de parceiros estaduais, ou seja, através de órgão estaduais que demonstram interesse e apresentam estratégias para estruturar e viabilizar a distribuição dos recursos cedidos pela FINEP para o Tecnova. O valor da subvenção disponibilizado para as empresas fica em torno de 120 mil e 400 mil reais. O prazo de execução dos projetos de inovação tecnológica das empresas é de até 24 meses. Dentre as regras do programa, destaca-se a obrigatoriedade de alocar pelo menos 40,0% dos recursos em temas de subvenção nacional (TECNOVA, 2018).

3. METODOLOGIA

Classifica-se esta pesquisa como de natureza exploratória descritiva de abordagem qualitativa com finalidade de comparar os programas de fomento para pesquisa inovativa em pequenas empresas no Brasil e nos Estados Unidos. Foi executada uma pesquisa documental para levantar os dados dos programas de fomento nos estados brasileiros. Posteriormente estes dados foram tratados e organizados de modo a evidenciar as principais diferenças e similaridades entre os programas estaduais com programas SBIR e PIPE.



Foi criada uma relação das Fundações de Amparo à pesquisa estaduais com seus respectivos sites, Programas de fomento para Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas e editais dos Programas, e organizados no Apêndice A. A população da pesquisa são os 26 estados da federação brasileira mais o Distrito Federal, sendo a amostra 100,0% dos sites de Fundações de Amparo à Pesquisa.

A coleta de dados foi realizada em outubro de 2020 com os dados dos sites relacionados aos programas de fomento com editais lançados nos anos de 2019 e 2020. Os constructos de pesquisa foram desenvolvidos com base nas características e requisitos dos programas de fomento encontrados: Montante Total de Subvenção Econômica do Edital ou Programa, Montante de Subvenção Econômica por Projeto, Percentual de Subvenção Econômica Federal, Percentual Subvenção Econômica Estadual, Percentual de contrapartida, Objetivo Itens Financiáveis, total de projetos submetidos em 2019/2020, total de projetos aprovados em 2019/2020, Áreas temáticas e Setores financiados.

Através de tabelas e gráficos, as comparações entre os programas de fomentos foram realizadas a fim de demonstrar os objetivos desta pesquisa. Foi possível comparar os valores que cada programa tem como subvenção econômica, ter uma relação dos programas de fomentos no Brasil e suas características comuns.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 PROGRAMAS ESTADUAIS DE FOMENTO À INOVAÇÃO EM PEQUENAS EMPRESAS 2019/2020

A Tabela 1 demonstra uma síntese dos dados dos programas de fomento à pesquisa inovativa em pequenas empresas organizados pelas Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais em 2019 e 2020 que foram encontrados pela pesquisa realizada neste trabalho.

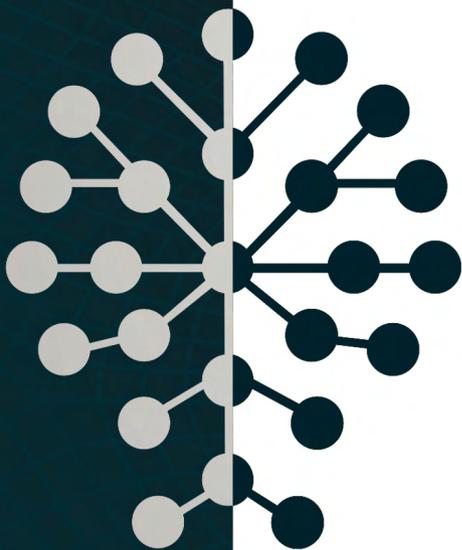
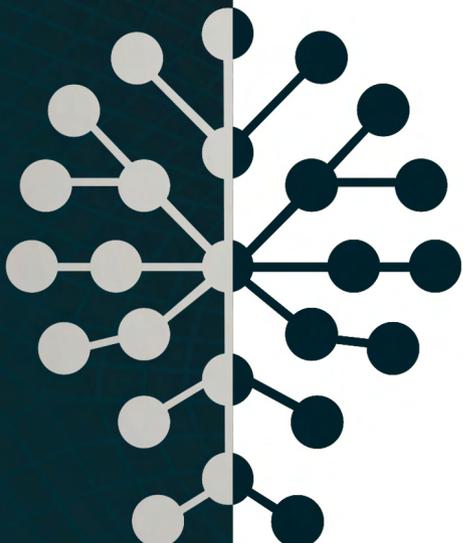


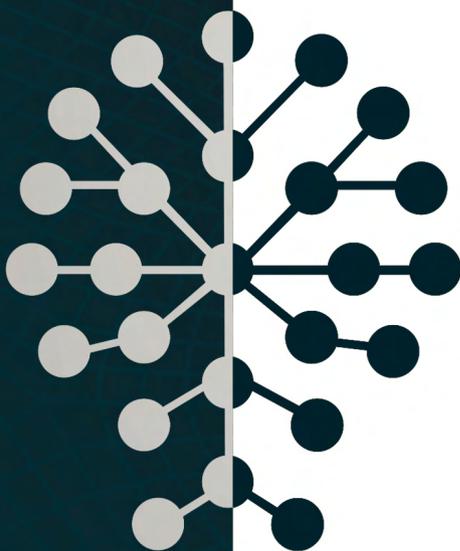
Tabela 1 – Programas de Fomento à Inovação em Pequenas Empresas no Brasil 2019/2020

				Total de Subvenção Econômica do Programa de Fomento (R\$)	Subvenção econômica por projeto aprovado (R\$)	% Subvenção Federal
Acre	Norte	FAPAC	Não possui			
Alagoas	Nordeste	FAPEAL	Centelha / AL	R\$ 1.110.000,00	R\$ 57.143,00	70%
Amapá	Norte	FAPEAP	Centelha / AP	R\$ 800.000,00	R\$ 53.333,33	75%
Amazonas	Norte	FAPEAM	Centelha / AM	R\$ 1.820.000,00	R\$ 65.000,00	60%
Bahia	Nordeste	FAPESB	Centelha / BA	R\$ 1.620.000,00	R\$ 60.000,00	67%
Ceará	Nordeste	FUNCAP	Centelha / CE	R\$ 2.216.000,00	R\$ 80.000,00	50%
Distrito Federal	Centro-Oeste	FAPDF	Não possui			
Espírito Santo	Sudeste	FAPESE	Centelha / ES	R\$ 1.665.000,00	R\$ 60.000,00	67%
Goiás	Centro-Oeste	FAPEG	Centelha / GO	R\$ 1.680.000,00	R\$ 60.000,00	66%
Maranhão	Nordeste	FAPEMAT	Centelha / MA	R\$ 1.480.000,00	R\$ 52.850,00	76%
Mato Grosso	Centro-Oeste	FAPEMAT	CENTELHA / MT	R\$ 1.620.000,00	R\$ 60.000,00	67%
Mato Grosso do Sul	Centro-Oeste	FUNDECT	CENTELHA / MS	R\$ 1.665.000,00	R\$ 60.000,00	67%
Minas Gerais	Sudeste	FAPEMIG	Centelha / MG	R\$ 1.000.000,00	R\$ 66.666,66	60%
Pará	Norte	FAPESPA	Startup Pará	R\$ 2.800.000,00	R\$ 80.000,00	0%
Paraíba	Nordeste	FAPEPQ	Centelha / PB	R\$ 1.670.000,00	R\$ 60.000,00	67%
Paraná	Sul	Fundação Araucária	Centelha / PR	R\$ 1.665.000,00	R\$ 60.000,00	67%
Pernambuco	Nordeste	FACEPE	Centelha / PE	R\$ 1.665.000,00	R\$ 60.000,00	67%
Piauí	Nordeste	FAPEPI	Centelha / PI	R\$ 1.440.018,00	R\$ 60.000,00	67%
Rio de Janeiro	Sudeste	FAPERJ	InovAÇÃO Rio / Faixa A	R\$ 30.000.000,00	R\$ 200.000,00	0
Rio Grande do Norte	Nordeste	FAPERN	Centelha / RN	R\$ 800.000,00	R\$ 53.333,33	75%
Rio Grande do Sul	Sul	FAPERGS	TECNOVA / RS	R\$ 1.251.000,00	R\$ 300.000,00	60%
Rio Grande do Sul	Sul	FAPERGS	Centelha / RS	R\$ 1.845.000,00	R\$ 68.333,33	60%
Rondônia	Norte	FAPERRO	Não possui			
Roraima	Norte	FAPERRR	Não possui			
Santa Catarina	Sul	FAPESC	TECNOVA/SC	R\$ 7.500.000,00	R\$ 300.000,00	0
Santa Catarina	Sul	FAPESC	Centelha / SC	R\$ 1.680.000,00	R\$ 60.000,00	67%
São Paulo	Sudeste	FAPESP	PIPE	R\$ 17.200.000,00	R\$ 1.200.000,00	0
Sergipe	Nordeste	FAPITEC	CENTELHA / SE	R\$ 1.200.000,00	R\$ 53.333,33	75%
Tocantins	Norte	FAPT	Não tem			

Fonte: Os autores (2020).

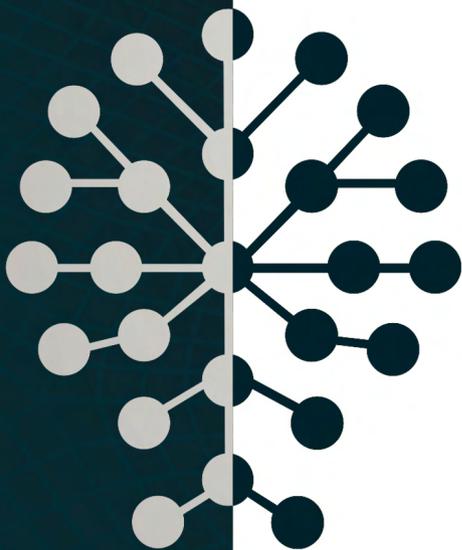


% Subvenção Estadual	% de Con- trapartida do montante da Subvenção	Total de proje- tos submetidos em 2019 / 2020	Total de pro- jetos apro- vados em 2019 / 2020	Percentual de projetos aprova- dos em relação ao total de sub- metidos no país	Percentual de projetos aprovados X submetidos por Programa
30%	5%	1234	28	0,15%	2,3%
25%	5%	179	15	0,08%	8,4%
40%	5%	964	28	0,15%	2,9%
33%	5%	932	27	0,15%	2,9%
50%	5%	856	28	0,15%	3,3%
33%	5%	3553	56	0,31%	1,6%
34%	5%	917	28	0,15%	3,1%
24%	5%	384	28	0,15%	7,3%
33%	5%	498	27	0,15%	5,4%
33%	5%	564	30	0,17%	5,3%
40%	5%	523	15	0,08%	2,9%
100%	5%	106			
33%	5%	539	31	0,17%	5,8%
33%	5%	802			
33%	5%	277	28	0,15%	10,1%
33%	5%	276	28	0,15%	10,1%
100%	10%	246	27	0,15%	11,0%
25%	5%	536	15	0,08%	2,8%
40%	5%	193	4	0,02%	2,1%
40%	5%	784	28	0,15%	3,6%
100%	5%	1100	3	0,02%	0,3%
33%	5%	1219	28	0,15%	2,3%
100%	0%	825	181	1,00%	21,9%
25%	5%	579	23	0,13%	4,0%



Verifica-se, conforme apresentado na Tabela 1, que foram encontrados 24 programas de fomento à pesquisa inovativa em pequenas empresas promovidos pelas Fundações de Apoio à Pesquisa estaduais (FAP's) com editais nos anos de 2019 e 2020. Destes 24 programas encontrados, nem todos os estados da federação tiveram programas realizados neste período e alguns estados tiveram mais de um programa neste período. Encontrou-se 22 estados com um programa administrado pelas suas respectivas Fundações de Amparo à Pesquisa, que representam 82,0% do total de estados do Brasil. Os estados do Acre, Rondônia, Roraima e Tocantins, além do Distrito Federal, não apresentaram Programas, enquanto os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina tiveram 2 programas neste período.

Os programas encontrados foram em sua maioria (79,0%) pelo modelo Centelha, com um total de 19 estados, tais como Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sergipe. Enquanto em Santa Catarina e no Rio Grande do



Sul foram encontrados o Tecnova, no Pará o programa Startup, no Rio de Janeiro o programa InovaÇÃO e em São Paulo o PIPE (Fase 1 e Fase 2). Fora os programas mencionados no referencial teórico, foram encontrados os programas InovaÇÃO-Rio e Startup-Pará.

A região Norte foi a região que teve menos estados promovendo um programa de fomento à pesquisa inovativa em pequenas empresas (43,0% dos estados). A região Centro-Oeste teve 75,0% dos estados e as demais regiões do Brasil apresentaram 100,0% dos estados promovendo pelo menos um programa em 2019 e 2020.

4.2 COMPARAÇÃO QUALITATIVA ENTRE SBIR, PIPE, CENTELHA, TECNOVA, INOVAÇÃO E STARTUP-PARÁ

A Tabela 2 apresenta uma comparação qualitativa entre Programas de fomento à pesquisa inovativa em pequenas empresas apresentadas neste estudo.

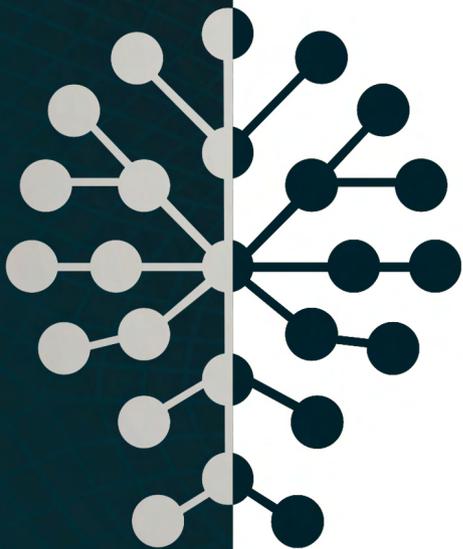
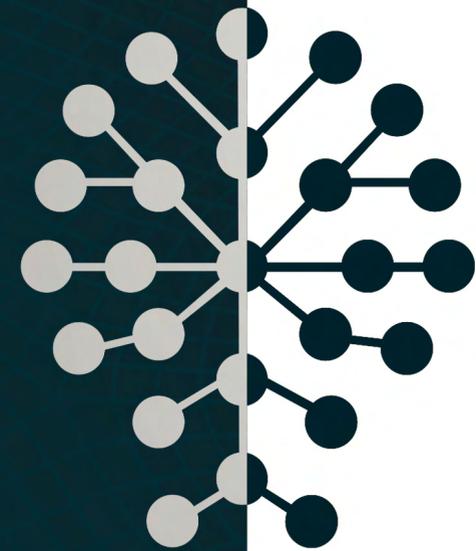


Tabela 2 – Comparação qualitativa entre Programas de fomento à pesquisa inovativa em pequenas empresas

	Programas			Programas		
	SBIR	PIPE/FAPESP	Centelha	Tecnova	Startup/PA	Inovação-Rio
Objetivo	<p>1. Atender às necessidades federais de pesquisa e desenvolvimento</p> <p>2. Aumentar a comercialização de inovação pelo setor privado</p> <p>3. Estimular a inovação tecnológica derivado de financiamento federal de pesquisa e desenvolvimento</p> <p>4. Promover e estimular a participação na inovação e empreendedorismo por mulheres e social / economicamente indivíduos desfavorecidos</p> <p>5. Promover a transferência de tecnologia por meio de P&D cooperativo entre pequenas empresas e instituições de pesquisa (STTR)</p>	<p>1. Apoiar a pesquisa em ciência e tecnologia como instrumento para promover a inovação tecnológica, promover o desenvolvimento empresarial e aumentar a competitividade das pequenas empresas.</p> <p>2. Incrementar a contribuição da pesquisa para o desenvolvimento econômico e social.</p> <p>3. Induzir o aumento do investimento privado em pesquisa tecnológica.</p> <p>4. Possibilitar que as empresas se associem a pesquisadores do ambiente acadêmico em projetos de pesquisa visando à inovação tecnológica.</p> <p>5. Contribuir para a formação e o desenvolvimento de núcleos de desenvolvimento tecnológico nas empresas e para o emprego de pesquisadores no mercado.</p>	<p>Estimular o empreendedorismo inovador por meio de capacitações para o desenvolvimento de produtos (bens e/ou serviços) ou de processos inovadores, e apoiar, por meio da concessão de recursos de subvenção econômica (recursos não reembolsáveis), a geração e fomento de empresas de base tecnológica a partir da transformação de ideias inovadoras em empreendimentos que incorporem novas tecnologias aos setores econômicos estratégicos do estado</p>	<p>Apoiar, por meio da concessão de recursos de subvenção econômica (recursos não-reembolsáveis), o desenvolvimento de produtos (bens ou serviços) e/ou processos inovadores - novos ou significativamente aprimorados (pelo menos para o mercado nacional) - por empresas, para o desenvolvimento dos setores econômicos considerados estratégicos nas políticas públicas federais e aderentes à política pública de inovação do Estado</p>	<p>O objetivo geral do Programa é capacitar, qualificar e apoiar financeiramente o talento paraense de forma a melhorar competências, com vista à criação, desenvolvimento e/ou consolidação de projetos empresariais inovadores de base tecnológica</p>	<p>Fomentar projetos de Desenvolvimento e Inovação em Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPMEs), instaladas no Estado do Rio de Janeiro, com objetivo de ampliar a sua competitividade no mercado através da inovação</p>
Elegibilidade	<p>*Organização com fins lucrativos</p> <p>*Local de negócios localizado nos Estados Unidos;</p> <p>*Mais de 50% de propriedade e controlada por um ou mais indivíduos que são cidadãos ou estrangeiros residentes permanentes dos Estados Unidos, ou por outras pequenas empresas que são mais de 50% pertencentes e controladas por um ou mais indivíduos que são cidadãos ou permanentes estrangeiros residentes nos Estados Unidos;</p> <p>*Não mais do que 500 funcionários, incluindo afiliados</p>	<p>Empresa com até 250 funcionários, independentemente do seu faturamento. A FAPESP considera empresa as sociedades empresárias previstas no Código Civil, o empresário individual, o microempreendedor individual (MEI) e a empresa individual de responsabilidade limitada (EIRELI). Sociedades simples, associações, fundações, institutos e cooperativas não podem sediar um PIPE da FAPESP. O Pesquisador Responsável deverá residir no estado de São Paulo e a empresa deve ser constituída no estado de São Paulo</p>	<p>Poderão ser submetidas por pessoas físicas, vinculadas ou não a empresas com até 12 (doze) meses de existência anteriores à data de publicação da chamada e faturamento bruto anual de até R\$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais), sediadas no estado do edital</p>	<p>a) receita bruta no último exercício igual ou inferior a R\$ 16.000.000,00;</p> <p>b) sede e administração no estado do edital;</p> <p>c) data de registro na Junta Comercial ou no Registro Civil das Pessoas Jurídicas (RCPJ) de sua jurisdição conforme critério do edital;</p> <p>d) demonstrar ter efetuado qualquer atividade operacional, não-operacional, patrimonial ou financeira até data do edital;</p> <p>e) objeto social, na data de divulgação do presente Edital.</p>	<p>Para empresa já constituída, com Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) emitido no Pará, a proposta também deverá ser apresentada por Pessoa Física (coordenador do Projeto); Para enquadramento na Modalidade Aceleração, a Pessoa jurídica deverá ser enquadrada como Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte com faturamento bruto anual de até R\$ 4.800.000,00 (Quatro milhões e oitocentos mil reais), com data de constituição em até 36 (trinta e seis) meses anteriores à data de publicação do Edital.</p>	<p>Os proponentes elegíveis são Empresas Brasileiras Privadas – Pessoas Jurídicas de Direito Privado – instaladas no Estado do Rio de Janeiro, contemplando micro e pequenas empresas brasileiras que tenham auferido receita operacional bruta anual, ou anualizada, de até R\$ 4.800.000,00, ou médias empresas de até R\$ 90.000.000,00.</p>
Fases e suas Durações	<p>Fase 1: 6 meses à 1 ano</p> <p>Fase 2: até 24 meses</p>	<p>Fase 1: até 9 meses</p> <p>Fase 2: até 24 meses</p>	<p>Execução: 12 meses</p>	<p>Execução: 24 meses</p>	<p>Execução: 7 meses</p>	<p>Execução: 24 meses</p>



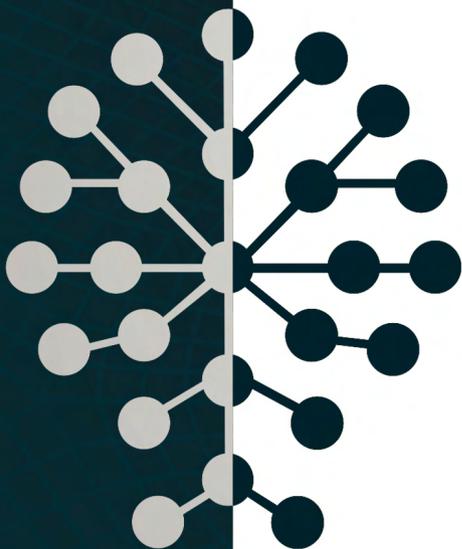
Valores	Fase 1: 50 à 250.000 Fase 2: geralmente US\$ 750.000,00 (US\$ 500.000 à US\$ 1,5M) Fase 3: sem aporte financeiro	Fase 1: até R\$200.000 Fase 2: até R\$1.000.000 Fase 3: sem apoio FAPESP	Após projeto aprovado, de R\$ 50.000 à R\$ 80.000,00	Mínimo R\$ 100.000,00 e máximo R\$ 300.000,00	Para a modalidade Aceleração, as propostas devem ter valor máximo previsto de até R\$ 200.000,00 e para a modalidade Novos Negócios as propostas devem ter valor máximo de até R\$ 80.000,00	Faixa A: até R\$200.000,00 Faixa B: até R\$600.000,00 Faixa C: até R\$ 3.000.000,00 (50% financiado)
Pesquisador principal	Emprego primário (> 50%) deve estar com a pequena empresa	Caso o pesquisador principal seja pago pela empresa e não receba bolsa da FAPESP, é exigida a dedicação mínima de 24 horas semanais ao projeto na empresa. Se o pesquisador principal solicitar Bolsa PE, é necessária a dedicação mínima de 40 horas semanais ao projeto.	O coordenador do projeto deve ter competência e experiência técnica relacionada ao tema da proposta e vínculo com a beneficiária proponente (participação como sócio ou empregado com vínculo trabalhista, de acordo com as regras da CLT)	O coordenador do projeto deve ter competência e experiência técnica relacionada ao tema da proposta e vínculo com a beneficiária proponente (participação como sócio ou empregado com vínculo trabalhista, de acordo com as regras da CLT).	Pessoa física (coordenador do projeto) deverá constituir uma empresa com sede no Estado do Pará para o recebimento dos recursos financeiros não reembolsáveis; O proponente do projeto deverá ter vínculo direto com a empresa beneficiária a ser criada (proprietário ou sócio-proprietário), comprovado por meio de contrato social.	Informação não encontrada no edital
Itens Financiáveis	33% (Fase I) 50 % (Fase II)	Além das bolsas PE e TT e de recursos para viagens, são também financiáveis Serviços de Terceiros, Material Permanente e Material de Consumo. Estes podem ser adquiridos tanto no Brasil quanto no exterior. Em todos os casos, é fundamental que eles sejam bem justificados como essenciais à pesquisa científica ou tecnológica que será desenvolvida no âmbito do projeto. Não são financiáveis itens de produção ou que não sejam essenciais à pesquisa proposta, mesmo que possam ter utilidade para a empresa.	Diárias nacionais; Passagens aéreas; Material de Consumo; Serviços de Terceiros Pessoa Física e/ou Jurídica; Despesas de Capital	<ul style="list-style-type: none"> • Concepção, definição de parâmetros e elaboração de projetos básicos e executivos; • Desenvolvimento ou aprimoramento de novos produtos e/ou processos; • Avaliação de desempenho, incluindo inspeção, ensaios, testes de conformidade e certificação; • Patenteamento de soluções desenvolvidas no projeto; • Aquisição de equipamentos e instalações de caráter permanente. 	Os itens relacionados a despesas de capital, custeio e bolsas são passíveis do apoio financeiro previsto neste Edital somente se estiverem diretamente relacionados aos objetivos e as atividades do projeto	Serviços de terceiros (pessoas físicas e jurídicas), no Brasil e no exterior, inclusive consultorias externas e contratações de Instituições de Ciência e Tecnologia; Material de consumo, componentes e/ou peças de reposição de equipamentos; Diárias e passagens.
Organizadores	11 agências governamentais (USDA, DoC, DoD, ED, DOE, HHS, DHS, DOT, EPA, NASA, NSF)	FAPESP	Fundações estaduais de amparo à pesquisa	Parceiros Operacionais Descentralizados no nível estadual	FAPESPA	FAPERJ
Site	https://www.sbir.gov/about	https://fapesp.br/pipe/faq/	https://programacentelha.com.br/	http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/tecnova	https://startuppara.fapespa.pa.gov.br/	http://www.faperj.br/?id=3876.2.0

Fonte: Os autores (2020).

Na Tabela 2 podem ser notadas as similaridades entre os objetivos dos programas, os quais estão sempre desenvolvendo empresas de base tecnológica através da promoção de projetos inovativos de produtos ou serviços. Como critério de elegibilidade dos programas Centelha, Startup-Pará, Tecnova e Inovação-Rio foi estabelecido um faturamento bruto anual de até R\$ 4.800.000,00 das empresas que participaram dos editais. As fases dos programas e seus períodos de duração são similares entre os programas SBIR e PIPE. Os demais programas mencionam fases, mas as mesmas estão relacionadas com o processo seletivo. Nos programas Centelha, Tecnova e Startup-Pará o responsável pelo projeto deve ter vínculo direto com a empresa beneficiária. A maioria dos programas têm como itens financiáveis as bolsas para os pesquisadores, pagamento de diárias e materiais de consumo.

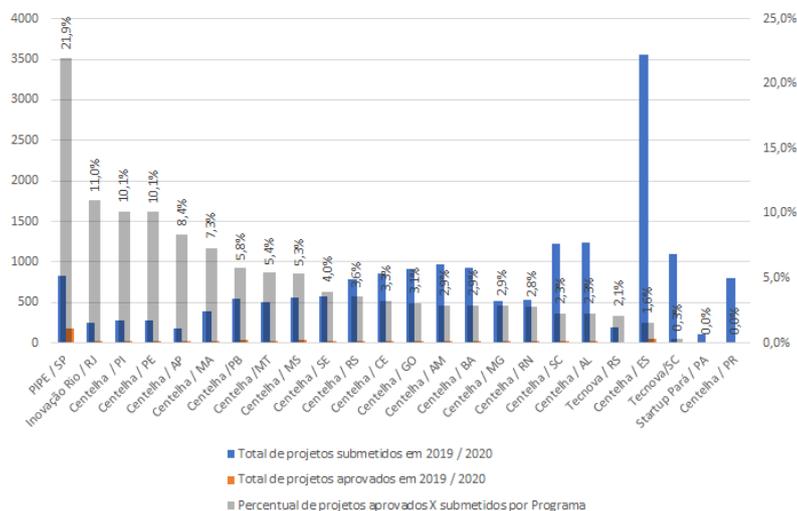
4.3 PROJETOS SUBMETIDOS E APROVADOS EM 2019/2020

A Figura 1 apresenta um comparativo entre projetos submetidos e aprovados em 2019 e 2020 nos programas PIPE, Centelha e Tecnova. As barras em azul mostram os projetos submetidos e as barras em laranja mostram os projetos aprovados. As barras em cinza representam



a relação de projetos aprovados versus submetidos, com seus valores expressos em porcentagem.

Figura 1 – Relação de projetos submetidos versus projetos aprovados e seus percentuais



Fonte: Os autores (2020).

Pelos resultados apresentados na Figura 1, pode-se notar projetos submetidos no programa Centelha em maior proporção do que o programa Tecnova. No programa Centelha, pode-se observar a participação dos estados do Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, e Sergipe.

Já no programa Tecnova, pode-se observar com uma proporção menor nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Também, pode-se observar o programa PIPE no estado de São Paulo, com uma grande representatividade, 825 projetos foram submetidos e 181 dos projetos foram aprovados que equivalem a 21,9%. Vale destacar tam-

bém que alguns programas apresentados na Figura 1, não apresentam projetos aprovados, ou seja, os estados do Paraná e Pará, o que significa que os programas estão em fases de seleção de projetos e não foram divulgados os finalistas até o momento da elaboração deste trabalho.

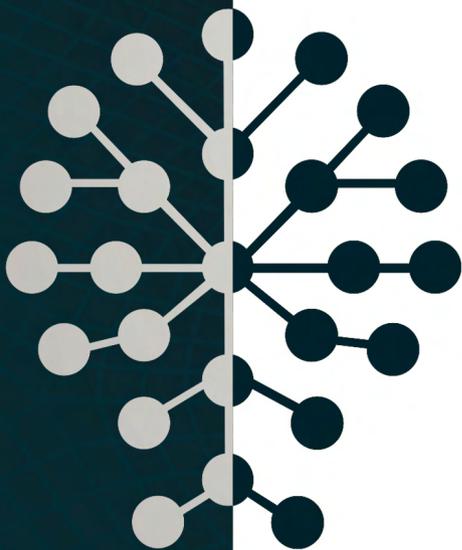
Nos estados brasileiros que tiveram os programas de inovação oferecidos ao público, obteve-se um total de 18.086 projetos submetidos. O gráfico apresenta todos os estados que participaram dos programas e a quantidade de projetos submetidos e aprovados. Nesta pesquisa, foram considerados o volume de projetos submetidos e aprovados no PIPE, o qual tem grande representatividade no cenário nacional.

No SBIR 2.800 empresas são agraciadas anualmente e fazendo um comparativo com os programas que foram oferecidos ao público no Brasil, 706 projetos foram aprovados em 2019 e 2020. Isso equivale a apenas 25,2% do SBIR em termos de quantidade, ou seja, um número bem inferior para um comparativo anual.

A pesquisa buscou encontrar nos estados da federação brasileira quais deles propuseram programas voltados para inovação. Ao avaliar os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, apenas alguns deles não tiveram projetos submetidos devido aos critérios de exclusão, tal qual eram projetos somente submetidos em 2019 e que estavam relacionados com o programa de inovação.

Apenas alguns estados não tiveram projetos submetidos. Os estados são: Acre, Rondônia, Roraima, Tocantins e o Distrito Federal. Em especial, o estado do Maranhão, tem-se o Programa Centelha onde o edital foi incluído na pesquisa pois mesmo aberto em 2020 teve seus projetos aprovados no mesmo ano. Em relação aos 706 projetos aprovados, a Tabela 1 mostra a representatividade de cada estado ao relacionar-se com os 18.086 projetos submetidos em 2019 e 2020.

Na pesquisa, ficou evidente os extremos entre projetos submetidos e aprovados. No melhor cenário, ficou o estado de São Pau-

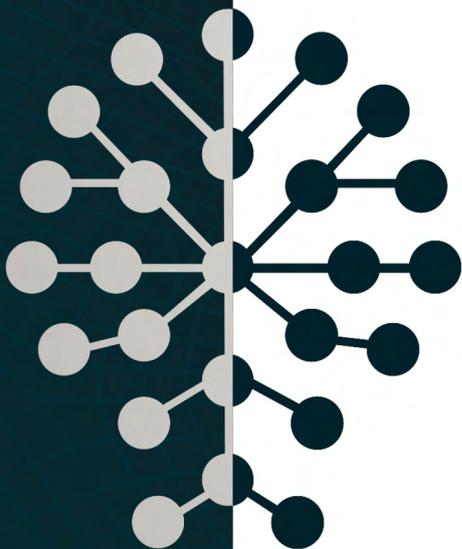


lo, com o programa PIPE, onde foram submetidos 825 projetos e aprovados 181 levando a taxa percentual para 21,9%, ou seja, uma relação muito superior que todos os outros estados, como pode ser notado na Figura 1. No outro extremo, o estado do Espírito Santo teve uma alta carga de projetos submetidos, com o total de 3.553, porém, com uma baixa quantidade de projetos aprovados de 56, levando a uma baixa relação, representada por 1,6%.

4.4 SETORES DE APOIO À PESQUISA, OBJETIVOS E TEMÁTICAS

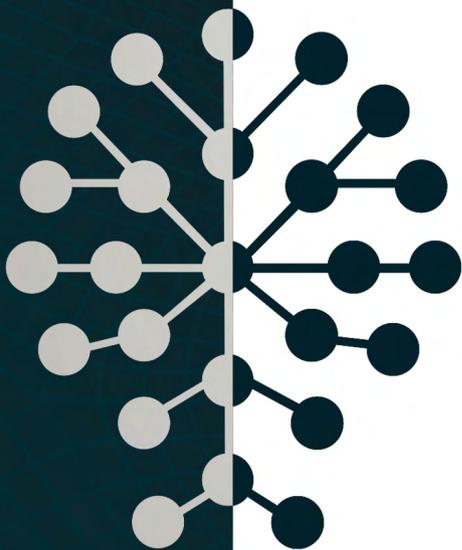
No caso do programa Centelha, apoia-se em setores tais como Administração Pública; Aeroespacial; Agronegócio; Automotivo; Bens de Capital; Borracha e Plástico; Cerâmica; Comércio e Varejo; Construção Civil; Construção Naval; Economia Criativa; Economia do Turismo, Gastronomia, Eventos e Lazer; Educação; Elétrico e Eletrônico; Energia; Fabricação de Alimentos e Bebidas; Farmoquímico e Farmacêutico; Financeiro; Jurídico; Madeira e Móveis; Marketing e Mídias; Meio Ambiente e Bioeconomia; Mercado Imobiliário; Metal-Mecânico e Metalurgia; Mineração; Papel e Celulose; Pesca e aquicultura; Petróleo e Gás; Químico; Saúde e Bem Estar; Segurança e Defesa; Social; Tecnologia da Informação e Telecomunicações; Têxtil, Confecção e Calçados; e Transporte, Logística e Mobilidade e outro.

Com relação às temáticas apoiadas, o programa Centelha concentra em Automação; *Big Data*; Biotecnologia e Genética; *Blockchain*; Design; Eletroeletrônica; Geoengenharia; Inteligência artificial e *machine learning*; Internet das coisas (IoT); Manufatura avançada e robótica; Mecânica e mecatrônica; Nanotecnologia; Química e Novos materiais; Realidade aumentada; Realidade virtual; Segurança, privacidade e dados; Tecnologia Social; e Tecnologia da Informação (TI) e Telecom.



Em relação aos objetivos do programa Centelha, busca-se estimular o empreendedorismo inovador por meio de capacitações para o desenvolvimento de produtos (bens e/ou serviços) ou de processos inovadores e apoiar, por meio da concessão de recursos de subvenção econômica (recursos não reembolsáveis), a geração de empresas de base tecnológica, a partir da transformação de ideias inovadoras em empreendimentos que incorporem novas tecnologias aos setores econômicos estratégicos. A pesquisa buscou comparar com SBIR e PIPE, porém foi possível fazer a comparação com apenas o PIPE o qual tinham dados robustos para análise. Ao comparar com o PIPE, busca-se apoiar a pesquisa em ciência e tecnologia como instrumento para promover a inovação tecnológica, promover o desenvolvimento empresarial e aumentar a competitividade das pequenas empresas, incrementar a contribuição da pesquisa para o desenvolvimento econômico e social, induzir o aumento do investimento privado em pesquisa tecnológica, possibilitar que as empresas se associem a pesquisadores do ambiente acadêmico em projetos de pesquisa visando à inovação tecnológica e contribuir para a formação e o desenvolvimento de núcleos de desenvolvimento tecnológico nas empresas e para o emprego de pesquisadores no mercado de trabalho empresarial.

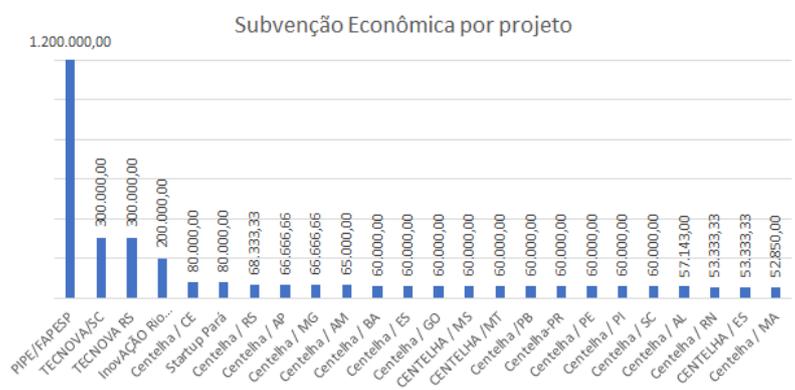
Com relação aos objetivos do SBIR e programa Centelha, existe uma semelhança, pois no SBIR buscam projetos que possam contribuir para soluções de problemas da humanidade, sustentabilidade, economia entre outros e o programa Centelha estimula a capacitação para o desenvolvimento de produtos ou processos que incorporem aos setores econômicos de cada estado. Já o programa Inovação Rio tem como objetivo fomentar pequenas e médias empresas para ampliar a competitividade através da inovação. O Tecnova por sua vez, incorpora em seu objetivo semelhanças com o Centelha, SBIR e Inovação Rio, pois busca um aumento significativo das atividades de inovação e o incremento da competitividade das empresas e da economia do país.



4.5 RECURSOS FINANCEIROS CONCEDIDOS

A Figura 2 apresenta uma comparação dos valores de subvenção econômica por projeto aprovado nos programas de fomento à inovação para pequenas empresas encontrados por esta pesquisa no período 2019/2020.

Figura 2 – Valores máximos de subvenção econômica por projeto



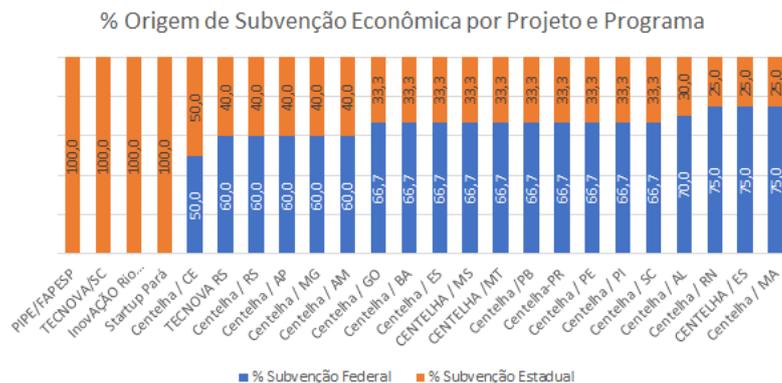
Fonte: Os autores (2020).

No PIPE são concedidos até R\$ 1.200.000,00 de subvenção econômica (Fase 1 até R\$ 200.000,00 mais Fase 2 até R\$ 1.000.000,00) por projeto aprovado, sendo o maior valor de subvenção econômica concedido pelos programas pesquisados no Brasil. Analisando por faixa de valores de subvenção econômica verificou-se que os programas de fomento que concederam valores por projeto acima de R\$ 100.000,00 foram: PIPE/FAPESP (R\$ 1.200.000,00), Tecnova/SC (R\$ 300.000,00), Tecnova/RS (R\$ 300.000,00) e Inovação Rio-Faixa A (R\$ 200.000,00). Os programas que concederam valores entre R\$ 70.000,00 e R\$ 100.000,00 foram: Centelha/CE (R\$ 80.000,00) e Startup Pará (R\$ 80.000,00). Os programas que con-

cederam valores inferiores à R\$ 70.000,00 foram de outras 18 Fundações de Apoio. O total de subvenção econômica concedida pelo somatório de todos editais dos programas encontrados no Brasil é de R\$ 159.476.727,25 para os anos de 2019 e 2020. Comparando o montante de subvenção econômica por projeto do PIPE, que é o maior dos programas do Brasil com o SBIR, é possível analisar que enquanto o PIPE oferece até R\$ 1.200.000,00 (valores somados das Fases 1 e 2), o SBIR destina U\$ 850.000,00 (U\$ 100.000,00 na Fase 1 mais U\$ 750.000,00 na Fase 2) por projeto aprovado.

A Figura 3 demonstra, para cada Programa de fomento, uma análise percentual da origem de subvenção econômica da FINEP como subvenção econômica federal e do percentual de subvenção econômica da respectiva Fundação de Amparo à Pesquisa do estado como subvenção estadual por projeto.

Figura 3 – Percentuais de origem de Subvenção econômica por projeto e programa



Fonte: Os autores (2020).

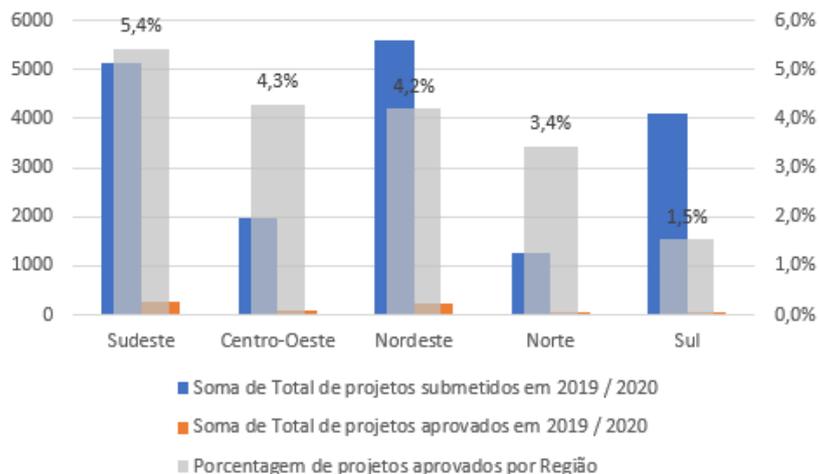
Verifica-se que 4 Programas, o PIPE, Tecnova/SC, Startup Pará e Inovação RIO (Faixa A) tem 100,0% de cada projeto com subvenção econômica do respectivo estado. Alguns programas estaduais

praticaram uma faixa de subvenção econômica oriunda de recursos federais (FINEP) de 50,0 à 65,0% do montante concedido ao projeto aprovado: Centelha/CE, Tecnova/RS, Centelha/RS, Centelha/AM, Centelha/AP e Centelha/MG. Os demais programas concederam um valor de subvenção econômica oriunda de recursos federais (FINEP) entre 65,0 e 100% do montante concedido ao projeto aprovado: Centelha/GO, Centelha/BA, Centelha/ES, Centelha/MT, Centelha/PB, Centelha/PR, Centelha/PE, Centelha/PI, Centelha/SC, Centelha/AL, Centelha/RN, Centelha/ES e Centelha/MA.

4.6 PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS NOS PROGRAMAS

A Figura 4 demonstra três cenários de *rankings* ao agrupar os programas pelas 5 regiões do território brasileiro.

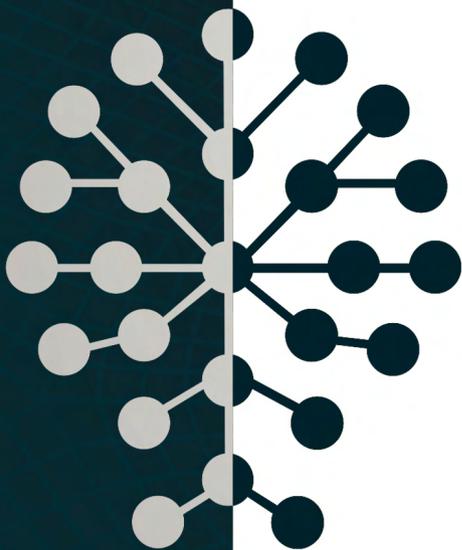
Figura 4 – *Ranking* por região do Brasil de projetos submetidos, aprovados e percentagens



Fonte: Os autores (2020).

A pesquisa buscou mostrar regionalmente a proporção de projetos submetidos nos programas Centelha, Tecnova e PIPE para que seja possível ter uma visão ampla de qual região que teve maior participação no território brasileiro. Ao avaliar a soma de projetos submetidos, observou-se que a região que ficou em primeiro lugar no *ranking* foi o Nordeste, em segundo lugar o Sudeste, em terceiro lugar o Sul, em quarto lugar o Centro-Oeste e por último a região Norte. O fato do estado do Nordeste ficar em primeiro lugar, foi pela grande quantidade de projetos submetidos nos estados, ou seja, 8 estados tiveram a participação dos programas de inovação, todos provenientes do programa Centelha. Os estados que participaram foram: Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Ceará, Bahia e Alagoas. Em seguida, a segunda posição do *ranking* teve uma grande participação do estado do Espírito Santo, contabilizando 3.553 projetos na fase de submissão, sem este estado, a região sudeste ficaria na última colocação. Em terceiro lugar, a região Sul teve uma grande contribuição com os programas Tecnova nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, contribuindo com quase 30,0% dos projetos submetidos. Em quarto lugar, na região Centro-Oeste, tem destaque o estado de Goiás com 917 projetos submetidos, os outros estados desta região apresentam baixa quantidade de projetos submetidos, Maranhão com 384, Mato Grosso com 498 e Mato Grosso do Sul com 564. Em último lugar do ranking, a região Norte teve menor participação, pois foram submetidos projetos em apenas 3 estados: Pará, Amapá e Amazonas com a maior representativa de 964 projetos.

Avaliando os projetos aprovados, existe uma inversão no *ranking*, ou seja, a região Sudeste fica em primeiro lugar, Nordeste em segundo, Centro-Oeste em terceiro, Sul em quarto e Norte em quinta posição. Basicamente, a região Sudeste ficou em primeiro lugar no *ranking*, pois a região Sudeste tem a participação do PIPE, onde 181 projetos foram aprovados, o que representa quase 65,0% dos projetos aprovados na região. A Figura 4 mostra a representatividade da região



no âmbito de projetos aprovados. E por última análise da pesquisa por região, ao avaliar em termos percentuais de projetos aprovados em cada região, tem-se outro *ranking* que põe os estados em outras posições, trazendo na primeira posição a região Sudeste com 5,4%, em segundo o Centro-Oeste com 4,3%, em terceiro o Nordeste com 4,2%, em quarto o Norte com 3,4% e por fim o Sul com 1,5%. O detalhamento de cada estado pode ser observado na Tabela 1.

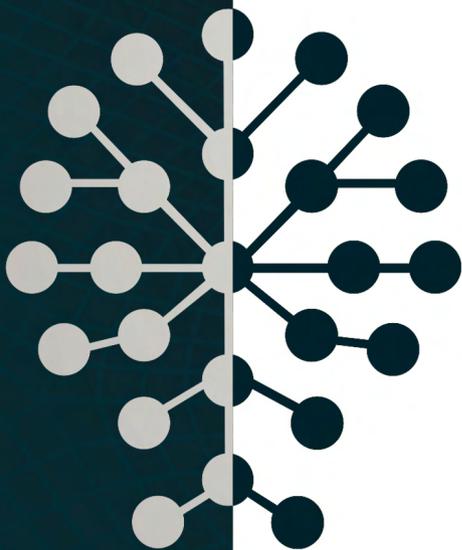
4.7 VALORES DE CONTRAPARTIDA DA SUBVENÇÃO ECONÔMICA

Sobre os 24 programas de fomento pesquisados no Brasil neste período, o PIPE é o único que não exige contrapartida financeira do montante de subvenção financeira concedida. O Programa InovAÇÃO-RIO (Faixa A) exige 10,0% do montante de subvenção financeira concedida e para os demais programas, o percentual exigido de contrapartida é de 5,0% do montante de subvenção econômica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs analisar e comparar os programas de fomento à pesquisa inovativa em pequenas empresas nos estados federativos brasileiros com o programa norte-americano correlato (SBIR). Esta comparação foi feita com a construção da Tabela 1 e com as análises presentes na seção 4.

Após a pesquisa, conclui-se que programas de fomento à inovação em pequenas empresas similares ao SBIR estiveram presentes em 81,5% dos estados brasileiros, sendo uma prática de políticas públicas. Portanto, é evidenciada a importância da adoção de políticas públicas de iniciativas de fomento à inovação em pequenas empresas visando



introduzir novos produtos e serviços ou agregar novas funcionalidades aos atuais para ganho de qualidade e aumento de desempenho.

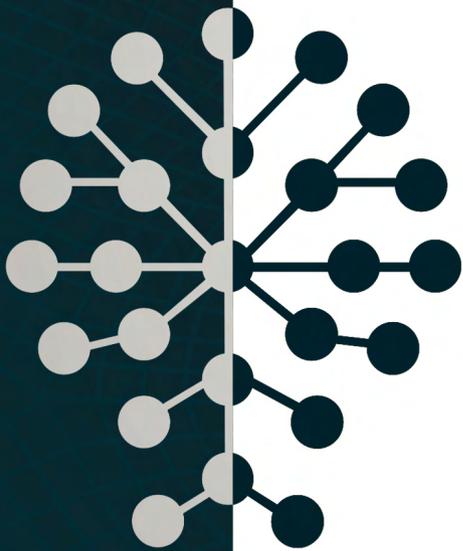
Como contribuição deste trabalho, o mesmo pode servir de subsídio para informação de profissionais e empresas que precisam investir em inovação e desconhecem os programas de apoio vigentes. Para estudantes universitários e pesquisadores que desejam implementar no mercado suas invenções em produtos e serviços, estes programas são opções para contribuírem com valores de subvenção econômica e sem financiamento. O valor de contrapartida, que algumas vezes inviabiliza a implementação, corresponde, em média, a apenas 5,0% do montante de subvenção econômica dos programas pesquisados.

As principais dificuldades encontradas foram relacionadas a encontrar alguns editais e resultados dos programas tendo em vista que os sites das Fundações não possuem padrões para armazenar as informações. Com as postergações de alguns editais devido à pandemia do covid-19, também aumentou a quantidade de editais a serem pesquisados.

Como trabalhos futuros, sugere-se realizar uma análise e comparação de programas de outros países. Para os programas atuais pode ser feita uma comparação detalhada das fases de implementação do projeto, além de avaliar o diferencial de competitividade conquistado pela empresa que foi contemplada do aporte de subvenção econômica. Outro estudo de interesse é realizar comparações com possíveis programas da iniciativa privada e meios de desburocratização de programas de fomento à inovação em pequenas empresas.

REFERÊNCIAS

ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for invention. *In*: NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH. **The rate and direction of inventive activity**: Economic and social factors. Princeton University Press, 1962. p. 609-626.



AUDRETSCH, D. B. Standing on the shoulders of midgets: The U.S. small business innovation research program (SBIR). **Small Business Economics**, 2003, v. 20, p.129–135.

AUSPIN. **14 dos projetos aprovados pelo PIPE da Fapesp foram para startups do Cietec**, 2018. Disponível em: <http://www.inovacao.usp.br/14-dos-projetos-aprovados-pelo-pipe-da-fapesp-foram-para-startups-cietec/>. Acesso em: 15 out. 2020.

CENTELHA. **FINEP**. Rio de Janeiro [s.d]. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/centelha>. Acesso em: 15 out. 2020.

COOPER, R. S. Purpose and Performance of the Small Business Innovation Research (SBIR) Program. **Small Business Economics**, 2003, v. 20, p. 137–151.

DAY, J. The value and importance of the small firm to the world economy. **European Journal of Marketing**, 2000, vol. 34, N.9-10, p.1033.

FAPESP. **Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE)**. In: FAPESP, 2019. Disponível em: <https://fapesp.br/pipe/>. Acesso em: 15 out. 2020.

FAPESP. **Programa de inovação tecnológica em pequenas empresas já tem mais de 330 projetos**, 2004. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/eventos/fapesp-programa-de-inovacao-tecnologica-em-pequenas-empresas-ja-tem-mais-de-330-projetos/>. Acesso em: 15 out. 2020.

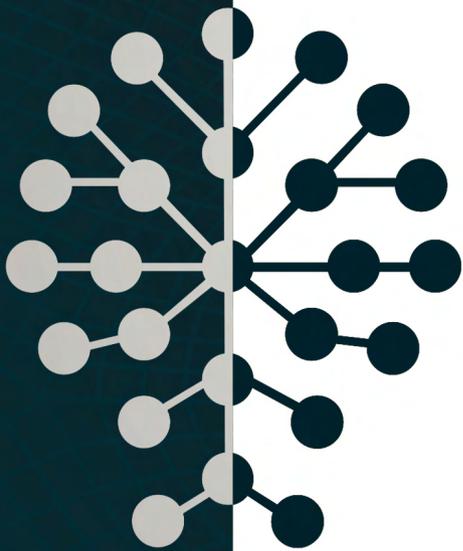
HEWITT-DUNDAS, N. Resource and capability constraints to innovation in small and large plants. **Small Business Economics**, 2006, v. 26, p. 257-277.

PEREZ, J. F. A Fapesp: a inovação tecnológica e a empresa. **RAUSP-Revista de Administração**, São Paulo, 1999, v. 34, n. 4, ano 0, p. 65-70, out./dez.

TECNOVA. **FINEP**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/tecnova>. Acesso em: 15 de out. 2020.

SCHUMPETER, J. **Capitalism, Socialism and Democracy**. London: George Allen and Unwin, 1942.

WESSNER, C. W. **An assessment of the SBIR Program at the National Science Foundation**. Washington, DC: National Academies Press (US), 2008.



APÊNDICE A – RELAÇÃO DE SITES DE FUNDAÇÕES DE AMPARO À PESQUISA (FAP'S), PROGRAMAS DE FOMENTO À PESQUISA INOVATIVA EM PEQUENAS EMPRESAS E EDITAIS PESQUISADOS NOS ESTADOS BRASILEIROS E O DISTRITO FEDERAL PARA OS ANOS DE 2019 E 2020

ACRE

FAP: <http://fapac.acre.gov.br/>

Programa: Não encontrado

Edital: Não encontrado

ALAGOAS

FAP: <http://fapeal.br/home1/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/al/>

Edital: https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/05/EDITAL-RETIFICADO-CENTELHA-AL_05.05.2020.pdf

Resultados: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Lista-FINAL-Centelha-AL-Fase-3.pdf>

AMAPÁ

FAP: <https://fapeap.portal.ap.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/ap/>

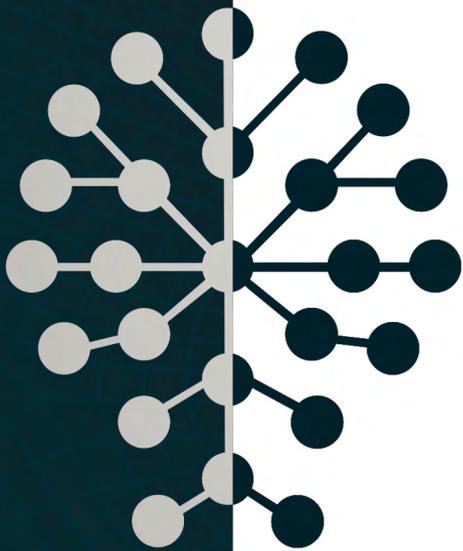
Edital: <http://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/01/AP-EDITAL-N%C2%BA1-CENTELHA.pdf>

AMAZONAS

FAP: <http://www.fapeam.am.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/am/>

Edital: <http://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/01/AM-EDITAL-N%C2%BA1-CENTELHA.pdf>



BAHIA

FAP: <http://www.fapesb.ba.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/ba/>

Edital: https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Edital-n%C2%BA-01_2019_-Centelha-Bahia.pdf

CEARÁ

FAP: <https://www.funcap.ce.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/ce/>

Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/08/Edital-CENTELHA-CE-PRORROGA%C3%87%C3%83O-SUBMISS%C3%83O-10.08.2020.pdf>

DISTRITO FEDERAL

FAP: <http://www.fap.df.gov.br/>

Programa: Não encontrado

Edital: Não encontrado

ESPIRITO SANTO

FAP: <https://fapes.es.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/es/>

Edital: https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/04/V7_2020-04_Edital-Centelha-ES.pdf

GOIÁS

FAP: <http://www.fapeg.go.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/go/>

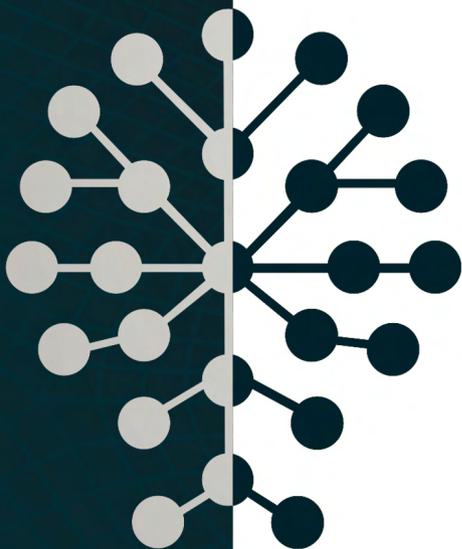
Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/08/GO-Edital-Contratacao-2.pdf>

MARANHÃO

FAP: <https://www.fapema.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/ma/>

Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/01/V1-MA-Edital-Centelha.pdf>



MATO GROSSO

FAP: <http://www.fapemat.mt.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/mt/>

Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/11/MT-EDITAL-N%C2%BA4-CENTELHA-PRORROGA%C3%87%C3%83O-ENTREGA-DE-DOCTOS-CONTRATA%C3%87%C3%83O.pdf>

MATO GROSSO DO SUL

FAP: <https://www.fundect.ms.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/ms/>

Edital: <http://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/03/FUNDECT-Chamada-Centelha-MS-3%C2%AA-Retifica%C3%A7%C3%A3o-da-Chamada.pdf>

MINAS GERAIS

FAP: <https://fapemig.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/mg/>

Edital: https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/10/EditalTO.Centelha_set-2020.pdf

PARÁ

FAP: <http://www.fapespa.pa.gov.br/>

Programa: <https://startuppera.fapespa.pa.gov.br/>

Edital: https://startuppera.fapespa.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Edital_FAPESPA_Startup_PA.pdf

PARAÍBA

FAP: <http://fapesq.rpp.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/pb/>

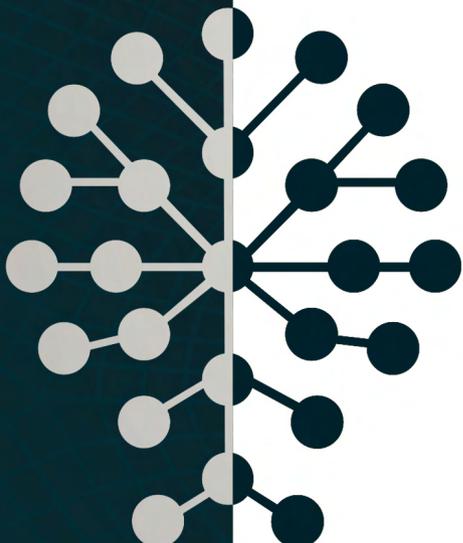
Edital: <http://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2019/12/Edital-CentelhaPB-finalcronogramaf2.pdf>

PARANÁ

FAP: <http://www.fappr.pr.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/pr/>

Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/07/PR-Edital-prorroga%C3%A7%C3%A3o-inscri%C3%A7%C3%B5es.pdf>



PERNAMBUCO

FAP: <http://www.facepe.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/pe/>

Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Edital-08-2019-CENTELHA-PE-Cronograma-Final.pdf>

PIAUÍ

FAP: <http://www.fapepi.pi.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/pi/>

Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/03/Edital-Centelha-PI.pdf>

RIO DE JANEIRO

FAP: <http://www.faperj.br/>

Programa: <http://www.faperj.br/?id=3876.2.0>

Edital: http://www.faperj.br/downloads/Edital_FAPERJ_N%C2%BA_18_2019_Programa_de_Apoio_%C3%A0_Inova%C3%A7%C3%A3o_em_Micro,_Pequenas_e_M%C3%A9dias_Empresas_no_Estado_do_RJ_InovA%C3%87%C3%83O_RIO.pdf

Resultado: <http://www.faperj.br/?id=4033.2.8>

RIO GRANDE DO NORTE

FAP: <http://www.fapern.rn.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/rn/>

Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/08/EDITAL-CRONOGRAMA-AGOSTO.pdf>

RIO GRANDE DO SUL

FAP: <https://fapergs.rs.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/rs/>

Edital: <http://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/03/Edital-Centelha-RS.pdf>

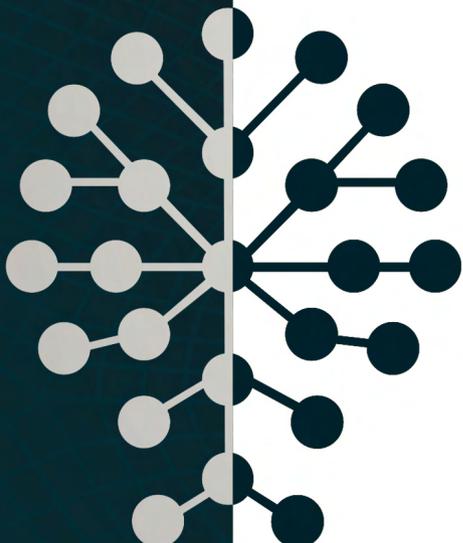
Programa: <http://www.tecnova.rs.gov.br/>

Edital: http://www.tecnova.rs.gov.br/edital/edital_tecnova_2_2020.pdf

SANTA CATARINA

FAP: <https://www.fapesc.sc.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/sc/>



Edital: <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2019/12/edital-centelha-assinado-sgpe.pdf>

Programa: <https://www.fapesc.sc.gov.br/inovacao/>

Edital: http://www.fapesc.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/edital-assinado_sgpe.pdf

SÃO PAULO

FAP: <https://fapesp.br/>

Programa: <https://fapesp.br/pipe/>

Edital: Dados disponíveis no site do Programa

Resultados: https://fapesp.br/eventos/anuncio4_2018

https://fapesp.br/pipe/cerimonia_de_anuncio_de_projetos_selecionados_em_chamadas_de_propostas/103/

https://fapesp.br/pipe/cerimonia_de_anuncio_de_propostas_selecionadas_do_2%C2%BA_ciclo_de_2019/116/

<https://fapesp.br/14003/pagamentos-desembolsos-de-bolsas-e-auxilios-efetuados-2017-a-2020-em-r>

SERGIPE

FAP: <https://fapitec.se.gov.br/>

Programa: <https://programacentelha.com.br/se/>

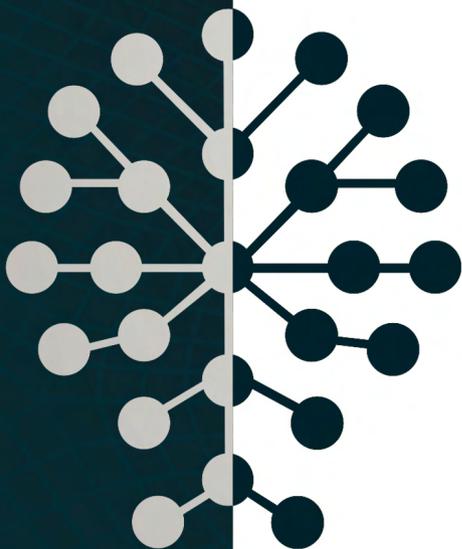
Edital: <http://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2020/03/EDITAL-FINEP-FAPITECSE-N%C2%B0-01-2019-SELE%C3%87%C3%83O-P%C3%9ABLICA-PROGRAMA-CENTELHA-SE-3%C2%B0-TERMO-ADITIVO.pdf>

TOCANTINS

FAP: <https://fapt.to.gov.br/>

Programa: Não encontrado

Edital: Não encontrado



SOBRE A ORGANIZADORA E OS ORGANIZADORES

Fábio Luís Falchi de Magalhães

Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Fez estágio pós-doutoral em Administração realizado na Escola de Negócios da PUC/RS. Doutor em Informática e Gestão do Conhecimento (UNINOVE), mestre em Informática (PUC Campinas), especialista em Gestão de Projetos de TI (FIAP) e graduação em Tecnologia de Processamento de Dados (Mackenzie). É o Pesquisador Principal na Universitas Lab/ED6 Consultoria dentro do projeto “PesqEmprende - Portal do Pesquisador”, com subvenção econômica pelo Programa FAPESP - Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas - PIPE. Tem como principais áreas de pesquisa: Gestão da inovação, Gestão educacional, Gestão de pesquisa aplicada, Gestão de projetos e Gestão e governança de TI.

E-mail: fabiosimp@gmail.com

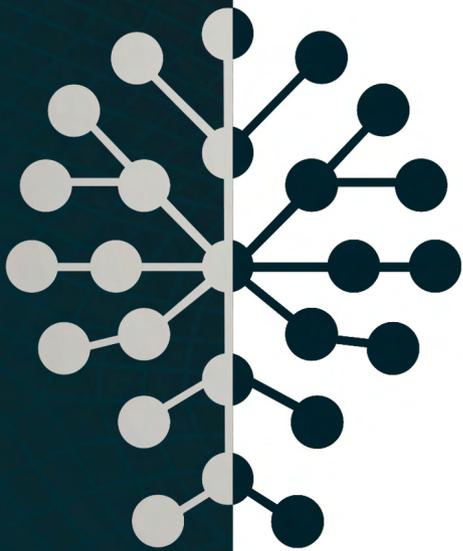
Iraci de Souza João-Roland

Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) e Professora da área de administração, além de responsável pelas disciplinas de gestão, empreendedorismo e inovação, tanto na graduação quanto na pós-graduação, dentro do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Doutora em Administração de Organizações pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA-RP) da Universidade de São Paulo (USP) e pós-doutorado em práticas de inovação social na *University of Westminster*. Coordenadora de planejamento e negócios da unidade CIM - Embrapii - Unifesp. Desenvolve pesquisa na área de inovação social e empresa social.

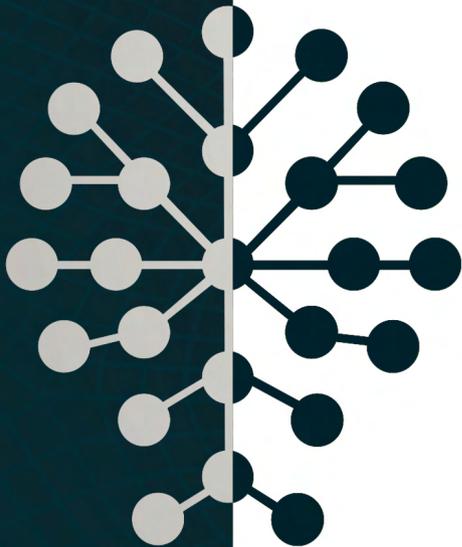
E-mail: iraci.joao@unifesp.br

Paulo Tadeu de Mello Lourenção

Professor Visitante da Unifesp do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Doutor em Ciências Aeroespaciais pelo INPE/(DLR - Alemanha, 1988), com



graduação e mestrado em Engenharia Aeronáutica pelo ITA (1977, 1981). Especialização em Gestão do Conhecimento, Tecnologia e Inovação pela USP (2003). No período de 2007 até 2020 foi Coordenador Técnico do Mestrado Profissional em Engenharia Aeronáutica do ITA, oferecido em parceria com a Embraer, atuando nas atividades de gestão acadêmica e no recrutamento, seleção e desenvolvimento de engenheiros da empresa. Conta com experiência profissional nas áreas de aerodinâmica experimental, dinâmica de controle de veículos aeroespaciais, capacitação avançada de engenheiros, cooperações tecnológicas e Programa de Especialização em Engenharia PEE. Foi professor universitário da FGV e é vinculado à SAE BRASIL desde 2004, envolvido com as atividades de organização da Competição AeroDesign e dos Painéis do Comitê Aeroespacial no âmbito do Congresso SAE BRASIL. É pesquisador na área de Desenvolvimento integrado de Sistemas Produto-Serviço, equipes multidisciplinares no desenvolvimento de produtos.
E-mail: paulo.lourencao@unifesp.br



SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS

Alexandre Siqueira

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. É Bacharel em Ciências da Computação pela Universidade Metodista de São Paulo (2003). Tem experiência em transformação digital e APIs, tendo trabalhado nos últimos anos em projetos de digitalização de instituições financeiras, governo digital, seguradoras, *fintechs* e empresas do terceiro setor. Atua na área de identidades digitais e redes *Blockchain*, com foco de pesquisa no emprego de identidades soberanas na organização, compartilhamento e armazenamento seguro de registros eletrônicos de saúde, criando um prontuário médico descentralizado. Faz parte do Grupo de Trabalho de Segurança da Informação do BACEN para o *Open Banking Brasil*. Tem o *podcast* chamado *TechStudio*, onde conversa com convidados sobre temas relacionados a tecnologia, inovação e comportamento, e também um canal no YouTube com o mesmo nome e temática.

E-mail: alex@rockstorm.com.br

Arlindo Flavio da Conceição

Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) e Professor Associado no Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Bacharel em Computação Científica, em 1996, pela Universidade de Taubaté (UNITAU). Mestre em Ciência da Computação, concluído no ano de 2000, no Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas (IC-UNICAMP). Doutor em Ciência da Computação, em 2006, pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP). Pós-doutorado na *Università degli Studi di Milano - Bicocca* (UNIMIB, Milão, Itália). Atua nos grupos de pesquisa Sistemas Distribuídos e Alto Desempenho (SiDAD) e Ferramentas e Aplicações baseadas em *Blockchain*. Coordenador do projeto de extensão universitária Residência em Inovação Tecnológica (Colmeia), em parceria com o Parque Tecnológico de São José dos Campos. Tem como principais áreas de pesquisa e interesse: Software Livre, Sistemas Distribuídos, Sistemas Móveis e Aplicações Baseadas em *Blockchain*.

E-mail: arlindo.conceicao@unifesp.br

Bruno Henrique dos Santos Riêra

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em Engenharia de Telecomunicações pelo Instituto Nacional de Telecomunicações (2005). Atualmente é Líder de Desenvolvimento de Produto da Ericsson Telecomunicações S/A (EDB) – SJC. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Telecomunicações.

E-mail: brunohriera@yahoo.com.br

Caio César Guerrera Costa

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Graduado em Administração de Empresas pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/USP), tem MBA em Inteligência de Mercado pela Saint Paul Educacional. Possui experiência profissional nas áreas financeiras, planejamento e gestão de projetos. Atualmente, trabalha como Consultor de Projetos na Telefônica do Brasil S/A.

E-mail: ccgcosta@gmail.com

Carolina Luiza Modé

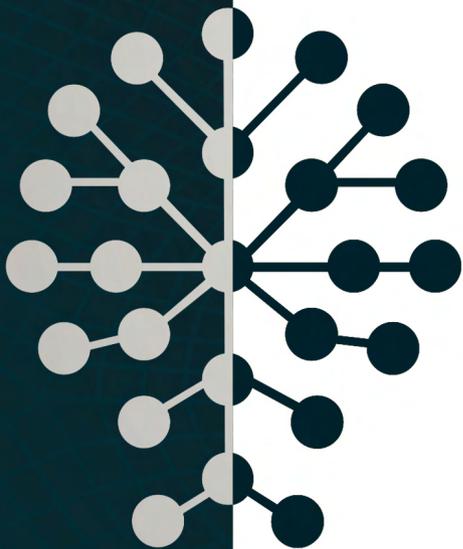
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2018. Possui graduação em Farmácia e Bioquímica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2013) e Universidade de Santiago de Compostela – Espanha (2010). Tem experiência na área de Fármacos, Farmácia Clínica, Atenção Farmacêutica, Pesquisa e Desenvolvimento de Cosméticos (*Sun Care, Face Care and Baby Care*), Projetos Inovadores e *Supply Chain*. Atualmente, trabalha na área de Pesquisa e Desenvolvimento, com qualificações analíticas de matérias-primas químicas. É também Membro do comitê *Health and Green Transition* pela *European Health Parliament*, Bélgica, desde 2020.

E-mail: carollmode@gmail.com

Danielle Aparecida Rosa Rodrigues

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em engenharia industrial mecânica pela Escola de Engenharia Industrial de São José dos Campos e especialização em gerenciamento de projetos pela Universidade da Califórnia. É certificada PMP pelo *Project Management Institute* (PMI). Atua há mais de 18 anos em empresas do setor aeroespacial no Brasil e no exterior.

E-mail: sjk.danielle@gmail.com



Denise Stringhini

Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT), professora adjunta e coordenadora do curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e bacharel em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Durante o doutorado realizou período sanduíche na *Université Joseph Fourier* em Grenoble, França e posteriormente realizou programa de estágio pós-doutoral em 2010 no LIG (*Laboratoire d'Informatique de Grenoble*, Grenoble, França). É integrante do INCT – Internet do Futuro para Cidades Inteligentes com interesse na utilização de sensores para uso na detecção de desastres naturais e desenvolvimento de aplicativos voltados à cidadania. Coordena dois projetos de extensão para desenvolvimento de *software* em parceria com organizações sem fins lucrativos. Como interesses de pesquisa, atua principalmente na área de Processamento de Alto Desempenho (PAD), tendo como temas de interesse: programação paralela, ferramentas e aplicações para multicores, clusters e GPUs.

E-mail: dstringhini@unifesp.br

Eduardo Antonelli

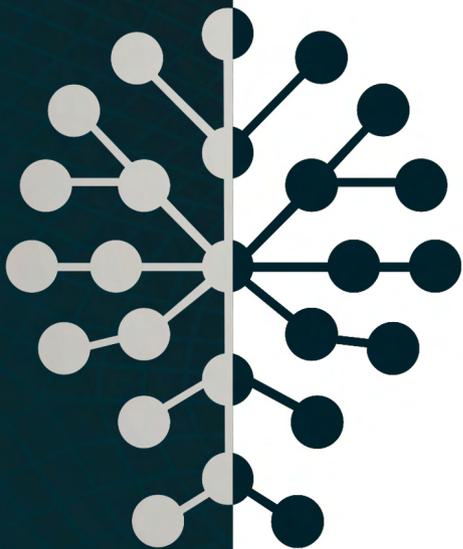
Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Possui graduação em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2001) e mestrado em Ciências e Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo (2004). Realizou seu trabalho de doutorado também em Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo (2008), tendo estagiado no Departamento de Física da Universidade de Aveiro em Portugal. Realizou pós-doutorado (2009) no Instituto de Física de São Carlos e Tem experiência na área de Física (com ênfase em Física da Matéria Condensada) e Ciência de Materiais, atuando principalmente nos seguintes temas: Cerâmicas Eletroeletrônicas/Sensores.

E-mail: antonelli@unifesp.br

Fabio Theodorovitz

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em Química Bacharelado pela Universidade de São Paulo (2009). Atualmente é analista de inovação sênior na EDP do BRASIL. Atuou como profissional em pesquisa e desenvolvimento pela Kimberly-Clark na área de bens de consumo. Possui experiência com estudos de consumidor e desenvolvimento de produtos.

E-mail: neopaganini@hotmail.com



Felipe Bugarin Guerra

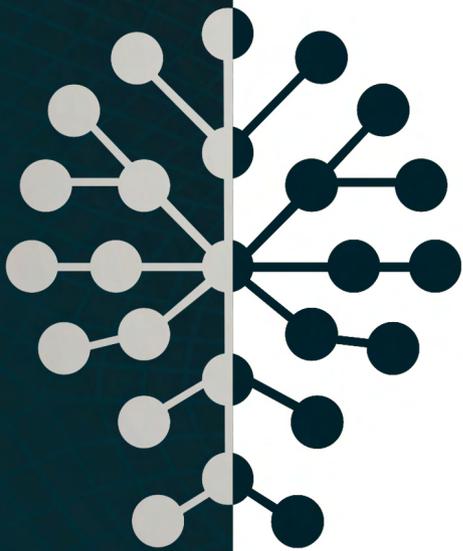
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui Licenciatura em Matemática pelo Centro de Ensino Aldeia de Carapicuíba – CEALCA/FALC (2016), graduação em Tecnologia em Logística pela Faculdade de Tecnologia Professor Jessen Vidal - FATEC (2012), especialização em Gestão Pública Municipal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR (2014). Atualmente é funcionário público na Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos – EMTU, desempenhando funções administrativas no setor de transporte público, tutor presencial do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e Membro do Conselho do Polo Municipal do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). Também foi professor de Matemática (Fundamental II e Médio) na Prefeitura de São Paulo.
E-mail: felipeg@emt.sp.gov.br

Flávia Cristina Martins Queiroz Mariano

Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT), professora Adjunta e Vice-chefe do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de São Paulo (ICT-UNIFESP). Graduada em Matemática (UFU), Mestrado e Doutorado em Estatística e Experimentação Agrícola (UFLA). Participa da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS). Coordenadora do Grupo de Pesquisa “Interfaces Gráficas e Aplicações Digitais envolvendo metodologias estatísticas”. Integrante do grupo de pesquisa “Modelos Estatísticos em Metanálise”. Foi Estatística e Pesquisadora da Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) em 2014, atuando principalmente nos seguintes temas: Processos de apoio à decisão (Energia Elétrica) e Análise de risco de créditos. Tem experiência em pesquisa e ensino na área de Probabilidade e Estatística, com ênfase em Metanálise, Modelos de Regressão, Modelos de Redes Neurais, Equações de Predição e Estatística Forense.
E-mail: flavia.queiroz@unifesp.br

Giovanna Gonçalves de Misquita e Silva

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal do ABC (2014). Engenheira Aeroespacial formada pela Universidade Federal do ABC (2015), em regime de graduação sanduíche com a *Universitat Politècnica de Catalunya* (2013/2014). Especialista em *Business and Management* pela FGV – Escola de Administração e Economia de São Paulo (2017). Já realizou trabalho



nas áreas de dinâmica orbital de veículos espaciais, economia de combustível para veículos espaciais e aeronaves comerciais. Dedicou os últimos anos ao estudo e aprimoramento de técnicas de redução de custo de operação em ambientes industriais, incluindo os campos de *sourcing*, manufatura e produtos acabados. Atualmente desenvolve projeto na área de cadeias de suprimentos, envolvendo a aplicação de redes complexas para estudo de resiliência e sustentabilidade. Atualmente é Especialista de Custos da Suez (indústria química multinacional) para a América Latina.

E-mail: giovanna.misquita@unifesp.br

Isabela Monroe De Souza Ferreira

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Formada em Administração pela Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e *Universidad Carlos III de Madrid*, UC3M, Espanha. Atua como Analista financeira na área de Controladoria da Embraer, com as seguintes responsabilidades: planejamento e projeção mensal e anual de resultado e caixa da unidade de negócios comercial; planejamento, análises e controle das receitas, custos e despesas da aviação comercial da Embraer; controle orçamentário de despesas, projetos, CapEx, P&D utilizando a metodologia ZBB (*Zero Based Budget*).

E-mail: isamonroemmj@gmail.com

Ítalo José Cendrette

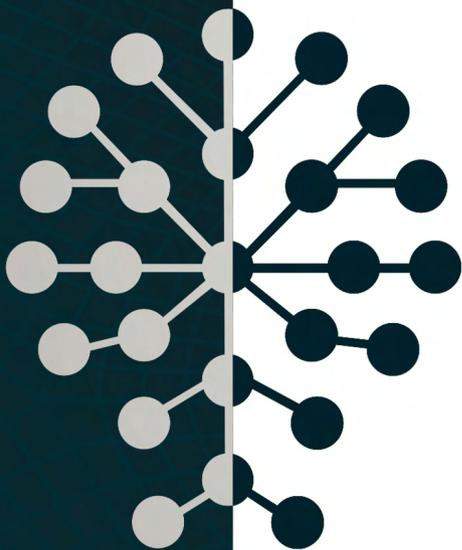
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Paulista (2015) e Graduação em Gestão Empresarial pela Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos, FATEC. Atualmente é Engenheiro de desenvolvimento de produto no ramo aeronáutico da Empresa Brasileira de Aeronáutica – EMBRAER.

E-mail: italo.jcendrette@gmail.com

Jéssica Fernandes de Paula

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em Engenharia Elétrica (Eletrônica) pela Universidade Paulista (2015). Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, como Engenheira de Manutenção, atuando principalmente nos seguintes temas: *Lean Six Sigma*, SMED, FMEA, PDCA, Kaizen, PMBOK, MTBF, RCC, *Weibull Analysis*, e possui conhecimento de pneumática e hidráulica.

E-mail: paula.jfe@gmail.com



Juliano Martins Domingos

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Paulista (2006) e MBA em Gerenciamento de Projetos pela FGV (2010). É Certificado PMP. Atualmente é Engenheiro de Desenvolvimento do Produto da Embraer S.A e instrutor interno dos treinamentos de Pequenos e Médios Projetos Embraer, Projetos Kaizen de Engenharia e de Produto. Tem experiência na área de Engenharia de Desenvolvimento de Produto, Engenharia de Manufatura, Produção, Logística, Qualidade, Engenharia elétrica e sistema de excelência em gestão MEG (Modelo de Excelência da Gestão) e *Lean Manufacturing*. Foi examinador do PNQ (Prêmio Nacional da Qualidade).

E-mail: juliano.domingos@unifesp.br

Lauro Paulo da Silva Neto

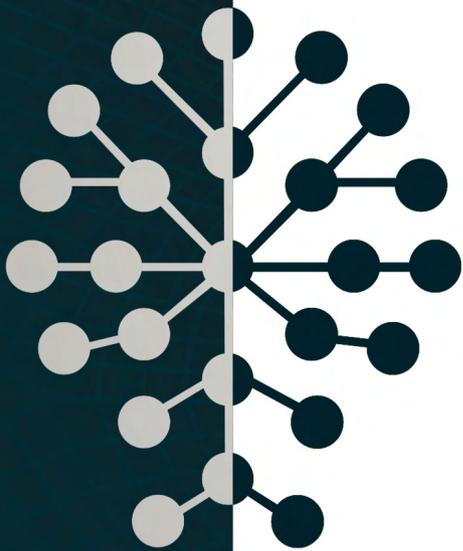
Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) e Professor Adjunto da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Possui título de Doutor e Mestre em Engenharia e Tecnologia Espaciais (ETE) área de concentração Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais (CSE) pelo INPE. Título de Engenheiro Elétrico (Eletrônico). Membro do IEEE e Colaborador (Pesquisa) no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Possui experiência na área de Dispositivos e Componentes eletrônicos, tendo atuado como bolsista PCI no Laboratório de Engenharia de Telecomunicações na Divisão de Eletrônica Aeroespacial (DEA) do INPE de 2008 a 2009 (Projeto CBERS), e também experiência com Instalações elétricas prediais, atuando como Engenheiro Elétrico na Universidade Federal de São Paulo, campus São José dos Campos no período de 2013 a 2017. Atualmente, seu principal interesse de pesquisa concentra-se no estudo de circuitos eletrônicos empregados em sistemas de comunicações sem fio, *Bluetooth*, RFID, WIFI e ondas de RF e no desenvolvendo de satélites de pequeno porte do tipo *CanSat* e *CubeSat*.

E-mail: lauro.paulo@unifesp.br

Lilandra Maria de Oliveira

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em Tecnologia em Banco de Dados pela Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (2018). Atualmente é Analista de Tecnologia da Informação da Embraer. Tem experiência na área de Ciência da Computação, atuando como Arquiteta de *Software (DevOps)* e Desenvolvedora de *Software*.

E-mail: lilandra.m@gmail.com



Lucas Almeida Silva

Foi discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Atualmente, é aluno do Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Letras - Estudos Linguísticos e Literários em Inglês (FFLCH-USP). Tem graduação em diversas áreas. É profissional na área da Química e professor no ensino de Língua Inglesa, Língua Espanhola e de Língua Portuguesa para Estrangeiros. É proprietário da InterAction – Soluções Educacionais – com atuação em consultoria educacional. Autor do livro *And suddenly I woke up*, publicado pela Editora CBJE/RJ.

E-mail: lucas-almeida237@hotmail.com

Luiz Eduardo Galvão Martins

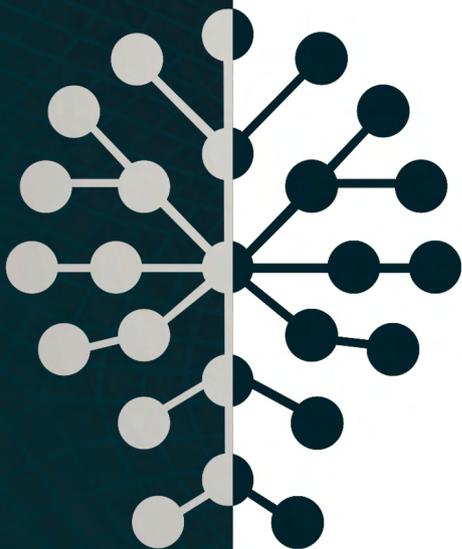
Atual coordenador do Programa e Docente permanente do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) e Professor Associado do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Pós-doutorado em Engenharia de *Software* para *Safety-Critical Systems* pelo *Bleking Institute of Technology* (BTH), Suécia. Pós-doutorado em Robótica Móvel na modalidade empresarial, desenvolvido junto à empresa XBot, São Carlos – SP. Tem experiência na área de Engenharia de *Software*, com ênfase em Engenharia de Requisitos, atuando principalmente nos seguintes temas de pesquisa e desenvolvimento: Engenharia de Requisitos, Engenharia de *Software* para Sistemas Embarcados, *Safety-Critical Systems*, Sistemas Ciberfísicos, Sistemas Robóticos, e Inovação Tecnológica em Sistemas Médicos.

E-mail: legmartins@unifesp.br

Maráisa Gonçalves

Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) e Professor Adjunto da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Possui doutorado pela Universidade Federal de Lavras na área ambiental, onde trabalhou no desenvolvimento de materiais a partir de resíduos da agroindústria para oxidação de contaminantes das indústrias cafeeira e têxtil. Trabalhou como pesquisadora no projeto *Advance First Respiratory Protection* (FRESP) no desenvolvimento de materiais adsorventes para máscaras protetoras. Atua na área de desenvolvimento de Materiais e Química Ambiental, principalmente nos seguintes temas: compostos de óxido de ferro, carvão ativado, fotocatalisadores, catálise, adsorção de contaminantes.

E-mail: goncalves.maraisa@unifesp.br



Pedro Antônio da Silva

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Cursa também a Especialização em andamento em MBA Logística e *Supply Chain* pela Universidade Norte do Paraná. Possui graduação em Engenharia de Automação e Controle pela Universidade Paulista (2010). Tem experiências em operações logísticas de grandes empresas na prestação de serviços em atividades logísticas *in-house*. Certificado *Black Belt*.

E-mail: pedro.silva@loghis.com.br

Renan Martinelli

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Maringá (2013). Tem especialização em gerenciamento de projetos pela FGV (2017) e especialização em *Master Business Engineering* pela PUC (2019). Atualmente é Coordenador de Produção – Yara Brasil Fertilizantes. Tem experiência nas áreas de Engenharia Mecânica, Manutenção Industrial, Projetos Industriais e Produção.

E-mail: renan.martinelli@unifesp.br

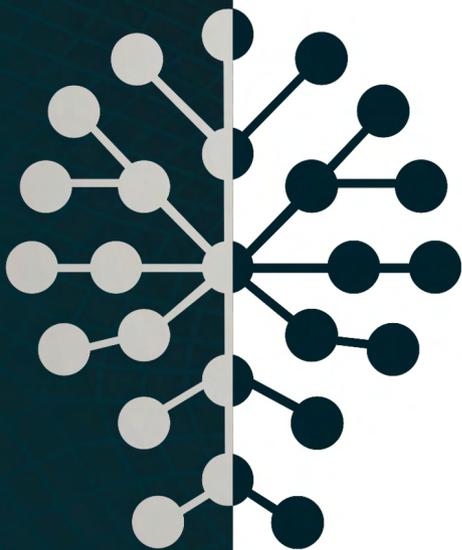
Renato Cesar Sato

Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) e Professor Associado da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), dentro da área de Economia. Possui graduação em Economia (1996) e Mestrado (2006) e Doutorado em Tecnologia Nuclear pela Universidade de São Paulo (2010). Foi pesquisador bolsista na *University of Tokyo (Fellow Researcher 2006-2007, 2012-2013, 2019-2020)* e cursou pós-graduação em Economia da Educação na *Aichi University of Education* no Japão (2002), especialista em Gestão Empresarial (1999). Pesquisador associado ao Núcleo de Gestão Tecnológica da Universidade de São Paulo. Tem experiência nas áreas de Pesquisa Operacional, Gestão Tecnológica-Inovação e Economia de Empresas.

E-mail: rcsato@unifesp.br

Renato Fernandes Pereira

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em Engenharia Eletrônica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1995), Pós-graduação *Lato sensu* em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (2004) e Pós-graduação *Lato sensu* em Logística e *Supply Chain Management* pela Fundação Getúlio Vargas (2017). Pós-graduação em Mediação, Conciliação, Negociação e Arbitragem pela Faculdade Legale (2019). PMP Certificado



pelo PMI. Possui mais de 20 anos de experiência na área de TI, com ênfase em Sistemas de Computação, Infraestrutura de TI, Telecomunicações e Gestão de Projetos. Possui experiência profissional em projetos no Brasil e na Espanha.

E-mail: rfpereira@unifesp.br

Rui Carlos Josino Alexandre

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Tem graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará – UFC com experiência profissional em sistemas de radiocomunicação, sistemas de eletrônica embarcada e aviônica, certificação aeronáutica e de aeronaves remotamente pilotadas (RPAS). Atualmente é especialista em regulação de aviação civil da ANAC desempenhando atividades de certificação de aeronavegabilidade em aeronaves civis brasileiras.

E-mail: rui.carlos@anac.gov.br

Viviane Aparecida de Moura

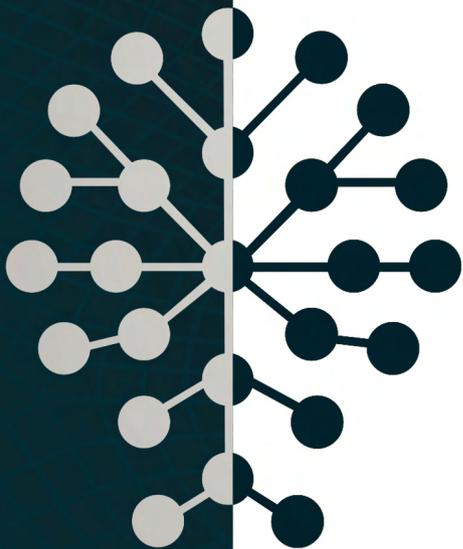
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2019. Graduada em Logística e Engenharia de Produção – ETEP Faculdades (2016). Pós-Graduada em Gestão de Projetos – FAAP Fundação Armando Alvares Penteado (2018). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Engenharia de Produção. Seu estudo é na área de fotofísico de derivados de benzazol.

E-mail: viviane.moura@ultragaz.com.br

Walter Teixeira Lima Junior

Atual diretor do Departamento de Comunicação Institucional e docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Atual professor do Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Cultura e Amazônia da Universidade Federal do Pará (UFPA). Pós-doutor em Engenharia Mecatrônica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e pós-doutor em Sistemas Cognitivos e Comunicação pela Universidade de Aveiro. Tem doutorado em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo e mestrado em Comunicação Social pela Universidade Metodista de São Paulo, sendo graduado em Jornalismo pela Universidade Católica de Santos. Foi Chefe de Gabinete da Universidade Federal do Amapá (Unifap). É pesquisador na área de Sistemas Cognitivos Artificiais; Sistemas Inteligentes com viés cognitivo; Simbiose Homem-máquina; Comunicação e Sistemas Inteligentes.

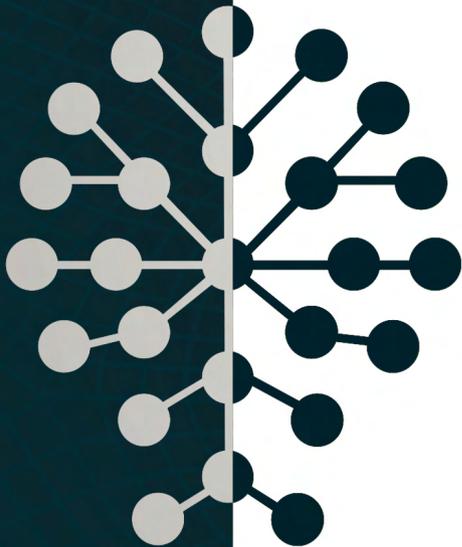
E-mail: walter.lima@unifesp.br



Wellington Pacheco Ferreira

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PIT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ingressante em 2020. Possui graduação em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Senac e especialização em Gestão de Negócios, Inovação e Empreendedorismo pela Faculdade FIA de Administração e Negócios. Atualmente é Executivo de Contas da Microsoft Informática. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Computação.

E-mail: wferreira@unifesp.br



ÍNDICE REMISSIVO

A

aeronáutico 15, 19, 20, 22, 23, 29, 30, 33, 37, 46, 47, 49, 281
 agronegócios 19
 antigas tecnologias 22
 atividades inovativas 17, 138, 189, 190, 192, 193, 194, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 216, 218, 220, 221, 222, 230, 234, 235, 241, 244, 245, 247

B

Brasil 12, 18, 22, 30, 31, 32, 33, 35, 41, 52, 53, 75, 77, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 117, 118, 119, 120, 124, 128, 129, 132, 133, 135, 149, 150, 151, 158, 159, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 202, 203, 204, 205, 211, 214, 216, 224, 225, 230, 234, 236, 237, 241, 243, 244, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 260, 263, 264, 265, 267, 277, 278, 280, 284, 285

C

cadeia produtiva 105, 117, 126
 cenário econômico 80
 clientes 12, 38, 39, 55, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 80, 97, 112, 116, 118, 119, 122, 126, 139, 143, 176, 183, 184
 comercialização 71, 83, 104, 245, 246
 competitividade 10, 11, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 26, 28, 36, 50, 94, 97, 98, 112, 114, 117, 150, 163, 171, 174, 186, 192, 198, 200, 206, 209, 218, 248, 262, 263, 268

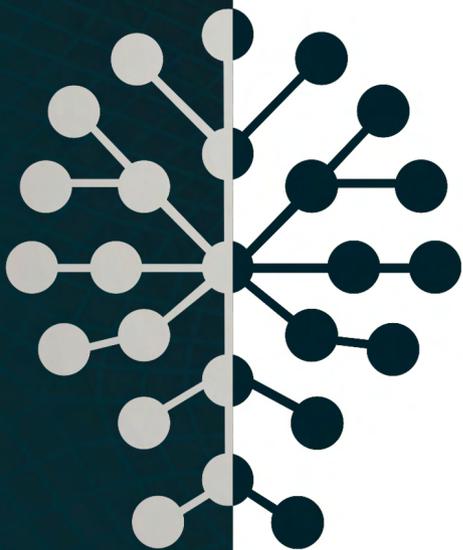
D

desempenho 15, 16, 92, 95, 97, 100, 123, 129, 136, 137, 140, 158, 160, 171, 200, 205, 206, 207, 217, 218, 219, 220, 227, 230, 234, 236, 268

desenvolvimento 11, 13, 14, 16, 17, 18, 22, 23, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 40, 44, 53, 55, 57, 58, 59, 64, 66, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 92, 94, 96, 99, 100, 104, 105, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 129, 132, 136, 145, 147, 152, 153, 154, 155, 159, 162, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 206, 207, 211, 215, 216, 222, 225, 227, 228, 230, 237, 239, 241, 243, 244, 245, 247, 248, 262, 276, 279, 281, 283
 desenvolvimento tecnológico 18, 59, 153, 166, 241, 247, 262
 destruição criadora 22

E

empresas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 58, 64, 66, 68, 69, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 91, 92, 94, 96, 99, 101, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 112, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 127, 128, 129, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 172, 174, 177, 179, 183, 184, 186, 187, 190, 193, 198, 199, 200, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 211, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 225, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 254, 255, 256, 258, 260, 262, 263, 267, 268, 269, 270, 277, 278, 284



empresas multinacionais 19, 20, 22, 23, 85
 energia alternativa 76
 engenharia 15, 16, 37, 46, 48, 54, 55, 57,
 60, 88, 89, 116, 119, 175, 176, 177, 185,
 186, 202, 278
 ensino 69, 183, 190, 192, 198, 199, 202,
 211, 216, 229, 230, 235, 280, 283
 estratégias 14, 16, 17, 38, 39, 46, 47, 53, 62,
 67, 80, 92, 94, 119, 125, 131, 132, 140, 144,
 146, 147, 154, 156, 157, 158, 176, 183, 184,
 185, 190, 193, 194, 207, 212, 250
 estruturas organizacionais 38, 70, 145
 experiência profissional 29, 38, 276, 278,
 285

F

farmacêutico 15, 19, 20, 22, 23, 29, 30, 32,
 41, 45, 47, 48, 49, 154
 formar profissionais 13
 fornecedores 36, 42, 46, 48, 66, 97, 105,
 109, 112, 113, 114, 119, 120, 124, 126, 140
 fortalecimento 11, 105, 121, 122, 123, 244

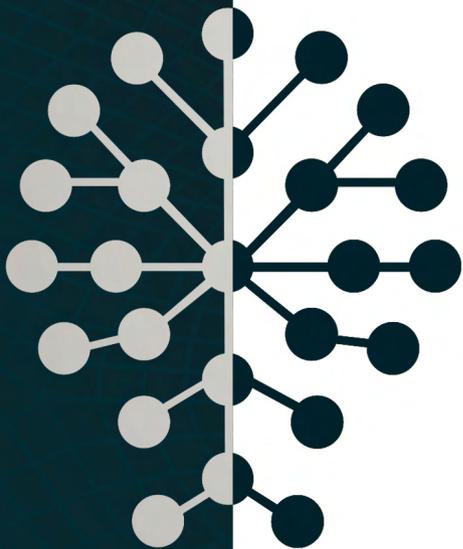
G

gestão 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23,
 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 37, 38, 39,
 41, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 57,
 58, 59, 60, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73,
 74, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 91, 92, 94, 95,
 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105,
 109, 111, 112, 113, 117, 121, 122, 123,
 124, 125, 126, 128, 131, 132, 135, 136,
 137, 139, 144, 146, 147, 152, 155, 157,
 161, 162, 163, 166, 167, 168, 170, 171,
 172, 177, 185, 186, 190, 198, 241, 275,
 276, 278, 282

I

implementação 13, 16, 20, 22, 24, 34, 35,
 36, 37, 40, 43, 44, 46, 47, 48, 66, 74, 77,
 81, 84, 86, 92, 94, 96, 97, 100, 101, 106,

111, 115, 119, 121, 122, 125, 126, 127,
 169, 171, 206, 268
 incentivos externos 110
 indústria química 75, 83, 85, 106, 281
 indústrias nacionais 28
 inovação 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,
 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31,
 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42,
 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53,
 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65,
 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77,
 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88,
 91, 92, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102,
 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111,
 112, 113, 117, 118, 119, 120, 121, 122,
 123, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132,
 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142,
 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 152,
 153, 154, 156, 157, 158, 159, 161, 162,
 163, 165, 166, 167, 170, 171, 172, 173,
 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181,
 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 192,
 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200,
 201, 202, 203, 204, 206, 207, 209, 216,
 217, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225,
 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233,
 234, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 243,
 244, 247, 248, 249, 250, 260, 262, 263,
 266, 267, 268, 269, 275, 277, 279
 Inovação Tecnológica 10, 13, 14, 18, 51,
 134, 135, 149, 158, 241, 242, 243, 275,
 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284,
 285, 286
 inovações 12, 13, 17, 28, 31, 32, 35, 38, 39,
 41, 42, 50, 51, 58, 60, 62, 69, 76, 85, 86, 94,
 95, 99, 100, 101, 102, 105, 112, 113, 115,
 116, 121, 122, 126, 129, 198, 207, 209, 215,
 216, 222, 225, 231, 235, 245
 inovações criadas 69
 inovações implantadas 31



inovadoras 15, 27, 33, 41, 54, 55, 65, 69, 98, 99, 126, 144, 145, 147, 157, 200, 216, 243, 248, 249, 262
internacionalização 16, 80, 88, 92, 112, 119, 125, 126, 136
investidores 67, 131, 132, 136, 140, 144, 146, 147, 157, 158, 246

M

majoritariamente 44, 107, 123, 126, 127, 216, 235
manufatura 73, 85, 98, 109, 111, 112, 118, 122, 125, 281
metodologias 16, 40, 58, 74, 81, 82, 85, 127, 163, 165, 166, 167, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 182, 184, 185, 280
modelos teóricos 55, 58, 59, 73, 75, 76, 85
multinacional brasileira 75

N

negócio 40, 43, 44, 63, 82, 100, 104, 107, 112, 114, 118, 121, 124, 126, 142, 147, 154, 200, 245, 247
negócios 10, 13, 15, 20, 26, 31, 55, 76, 97, 99, 118, 122, 154, 165, 171, 173, 249, 275, 281

O

organizações externas 106

P

pequenas empresas 15, 121, 240, 241, 243, 244, 245, 248, 250, 251, 254, 255, 256, 262, 263, 267, 268, 269, 270
pesquisa aplicada 11, 23, 59, 166, 244, 275

pesquisa inovativa 240, 241, 243, 250, 251, 254, 255, 256, 267, 270
projeto 37, 39, 40, 42, 43, 44, 46, 48, 53, 68, 70, 72, 109, 111, 112, 114, 117, 118, 119, 120, 126, 169, 170, 173, 174, 178, 180, 181, 184, 246, 249, 258, 263, 264, 265, 268, 275, 277, 281, 283

Q

qualidade 12, 36, 67, 98, 100, 112, 113, 114, 118, 168, 193, 197, 234, 246, 268

S

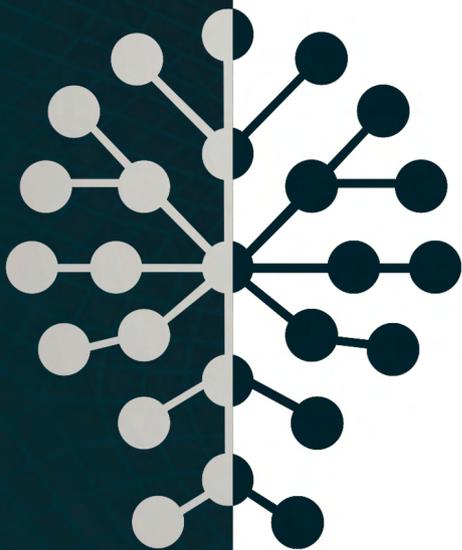
sistemas produtivos 13
soluções tecnológicas 30, 33, 99, 101, 249

T

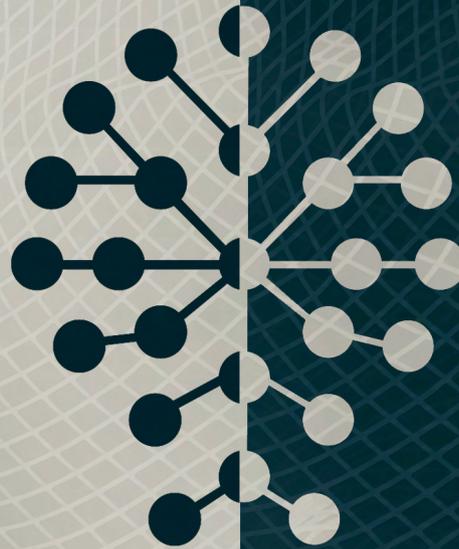
tecnologia 14, 17, 26, 34, 53, 69, 82, 85, 96, 99, 100, 104, 106, 110, 111, 112, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 127, 129, 132, 134, 135, 136, 139, 189, 190, 192, 193, 201, 204, 205, 212, 215, 216, 225, 234, 235, 241, 247, 248, 262, 277

V

vantagem competitiva 20, 22, 26, 33, 39, 50, 64, 65, 69, 85, 97, 98, 99, 118, 132, 140, 141, 156, 236
visões estratégicas 70



www.pimentacultural.com



PRÁTICAS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO

volume III