

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TIAGO RIBEIRO DE ARAÚJO**

**Melhores práticas em desenvolvimento de novos produtos e  
desempenho: uma análise em indústrias no Brasil**

**BAURU, SP**

**2019**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TIAGO RIBEIRO DE ARAÚJO**

**Melhores práticas em desenvolvimento de novos produtos e  
desempenho: uma análise em indústrias no Brasil**

Tese de doutorado apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de doutor em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus Bauru.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Jugend

Coorientadora: Prof. Dra. Gladys Dorotea Cacsire Barriga

**BAURU, SP**

**2019**

A663m Araújo, Tiago Ribeiro de  
Melhores práticas em desenvolvimento de novos produtos e  
desempenho: : uma análise em indústrias no Brasil / Tiago Ribeiro de  
Araújo. -- Bauru, 2019  
126 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Faculdade de Engenharia, Bauru  
Orientadora: Daniel Jugend  
Coorientadora: Gladys Dorotea Cacsire Barriga

1. Melhores práticas.. 2. Inovação. 3. Desenvolvimento de  
Produtos. I. Título.

## Folha da Ata de defesa



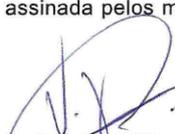
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru



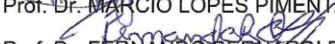
**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE TIAGO RIBEIRO DE ARAUJO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.**

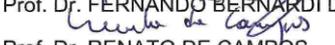
Aos 06 dias do mês de setembro do ano de 2019, às 14:30 horas, no(a) Anfiteatro da Seção Técnica de Pós-graduação da FEB, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. DANIEL JUGEND - Orientador(a) do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof. Dr. JOSÉ CARLOS DE TOLEDO do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Universidade Federal de São Carlos, Prof. Dr. MARCIO LOPES PIMENTA do(a) Faculdade de Gestão e Negócios / Universidade Federal de Uberlândia, Prof. Dr. FERNANDO BERNARDI DE SOUZA do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof. Dr. RENATO DE CAMPOS do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de TIAGO RIBEIRO DE ARAUJO, intitulada **MELHORES PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS E DESEMPENHO: UMA ANÁLISE EM INDÚSTRIAS NO BRASIL**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final:       
Aprovado . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

  
Prof. Dr. DANIEL JUGEND

  
Prof. Dr. JOSÉ CARLOS DE TOLEDO

  
Prof. Dr. MARCIO LOPES PIMENTA

  
Prof. Dr. FERNANDO BERNARDI DE SOUZA

  
Prof. Dr. RENATO DE CAMPOS

## DEDICATÓRIA

Dedico a minha vó, Maria Francisca Ribeiro (*in memoriam*)  
e a minha família, em especial minha esposa Flávia e meus  
filhos Guilherme e Nicolas.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, sem o qual nada seria possível. Ele me fortaleceu cada dia durante os anos de execução desta pesquisa e doutorado, e permitiu concluir mais esta etapa em minha vida.

A minha esposa Flávia, por ter sido minha companheira até aqui, pelo seu total apoio e compreensão.

Aos meus filhos Guilherme e Nicolas, por estarem ao meu lado em todos os momentos e que, mesmo tendo de dividir a minha atenção com os assuntos da pós-graduação, foram pacientes e me apoiaram.

Aos meus pais José e Joana, pelos cuidados e pelos muitos ensinamentos, principalmente os valores éticos, responsabilidade e compromisso que contribuíram com a formação do meu caráter.

Aos meus irmãos, Davi, Victor e Vinicius por serem meus grandes amigos para toda a vida.

Ao professor e orientador Daniel Jugend por me ajudar a lançar as bases deste trabalho e dividir seus conhecimentos acadêmicos e pelos inúmeros estímulos durante estes anos.

À professora coorientadora Gladys Dorotea Cacsire Barriga, que acreditou no sucesso da pesquisa, me incentivando e colaborando com seu vasto conhecimento das técnicas estatísticas.

Ao professor Ari Mariano, por seu auxílio na realização da modelagem de equações estruturais, bem como com o conhecimento e materiais disponibilizados para entender o funcionamento da técnica, sem os quais a realização dessa pesquisa não seria possível.

Aos professores José Carlos de Toledo, Márcio Lopes Pimenta, Fernando Bernardi de Souza e Renato de Campos que participaram das bancas de qualificação e de defesa, pelos importantes comentários e contribuições que ajudaram a enriquecer esta tese.

Aos acadêmicos e profissionais da área de inovação que participaram da validação do instrumento de pesquisa compartilharam seu conhecimento e experiência para melhorar o questionário utilizado na pesquisa de campo.

Às empresas e aos respondentes que permitiram e disponibilizaram tempo e atenção para realização do presente estudo, acreditando que sua execução pode auxiliar no desenvolvimento da ciência no Brasil.

Aos professores e funcionários da FEB, principalmente da Seção Técnica de Pós-graduação, por sempre fazerem o possível para nos proporcionar condições de aprendizado.

Aos vários amigos, de doutorado e no ambiente profissional, pelas inúmeras palavras de incentivo.

A todos que contribuíram direta e indiretamente na realização deste trabalho.

*“E não nos cansemos de fazer o bem, pois no tempo próprio colheremos, se não desanimarmos”*

***Gálatas cap. 6 vers. 9***

*“O insucesso é apenas uma oportunidade para recomeçar com mais inteligência”*

***Henry Ford***

## RESUMO

Pesquisas recentes em processo de desenvolvimento de produtos (PDP) têm buscado identificar e analisar as práticas incorporadas aos projetos de novos produtos que podem influenciar o desempenho das empresas. O objetivo desta tese consiste em identificar e analisar as relações de influência entre um conjunto de práticas relativas às dimensões: Estratégia, Processo, Cultura organizacional, Clima de projeto, Pesquisa e Métricas, associadas ao PDP, e os desempenhos inovador e do processo de desenvolvimento de produtos. Como método de pesquisa, adotou-se um levantamento do tipo *survey* realizado em empresas dos setores automotivo, farmacológico e de fabricação de equipamentos. As empresas pesquisadas atuam no Brasil e possuem atividades de desenvolvimento de novos produtos. Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva e de modelagem de equações estruturais. Dentre os principais resultados, notou-se que (i) o conjunto de práticas relacionadas à dimensão Pesquisa apresenta influência significativa no desempenho inovador; (ii) o conjunto de práticas relacionadas à dimensão Clima de projeto demonstrou possuir influência significativa no desempenho do PDP; (iii) o tamanho da empresa tem uma relação de influência inversa, ou seja, quanto maior o tamanho da empresa, menor seu desempenho inovador. Por outro lado, esperava-se que as práticas ligadas às dimensões Estratégia, Processo, Cultura organizacional e Métricas apresentassem influência significativa nos desempenhos, mas isso não foi suportado pelos resultados apresentados no modelo proposto. Devido a necessidade de constante renovação dos produtos e tecnologias nas empresas, as práticas tradicionais de PDP podem estar sendo substituídas por emergentes, tais como a gestão *lean* e ágil, desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentável e a indústria 4.0, por exemplo.

**Palavras-chave:** Melhores Práticas; Desenvolvimento de Produtos; Modelagem de Equações Estruturais; Desempenho Inovador; Desempenho do Processo de Desenvolvimento de Produtos.

## ABSTRACT

Recent research on new product development (NPD) has aimed to identify practices embedded in new product projects that can influence company performance and management. The objective of this research is to identify and analyze the relations of influence between a set of practices related to the following dimensions: Strategy, Process, Organizational culture, Project Climate, Research and Metrics associated with the NPD and with the innovative performances of the NPD process. As a research method, a survey was carried out in companies of the Brazilian automotive, pharmaceutical and equipment manufacturing sectors which execute activities of new products development. The data obtained was analyzed by descriptive statistics and structural equations modeling. Among the main results, it was possible to identify that: (i) the set of practices related to the Research dimension presents a significant influence on the innovative performance; (ii) the set of practices related to the project Climate dimension has been shown to have a significant influence on the performance of the NPD; (iii) the size of the company has an inverse influence relation, ie, the larger the company size, the lower its innovative performance. On the other hand, it was expected that practices related to the Strategy, Process, Organizational culture and Metrics dimensions presented significant influence on performance, but that was not supported by the results presented in the proposed model. Due to the need for constant product and technology renewal in companies, traditional NPD practices can had being replaced by emerging practices such as lean and agile, sustainable new product development, and industry 4.0, for example.

**Key-words:** New Product Development. Best practices. Structural Equation Model. Innovative Performance. New Product Development Performance.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Perfil dos respondentes da amostra pesquisada.....	50
Tabela 2 - Setor industrial da amostra pesquisada .....	57
Tabela 3 - Média de utilização das práticas de PDP considerando todas as empresas.....	59
Tabela 4 – Estatística descritiva do uso das práticas de PDP conforme tipo de inovação .....	60
Tabela 5 - Teste t para dimensão Cultura .....	61
Tabela 6 - Teste t para dimensão Métricas .....	62
Tabela 7 - Teste t para prática CULT_02 .....	63
Tabela 8 - Teste t para prática METR_01 .....	63
Tabela 9 - Confiabilidade interna e validade convergente (AVE) e Discriminante (HTMT) ..	66
Tabela 10 - Valor de Inflação da Variância (VIF).....	67
Tabela 11 – Teste de hipótese baseado no índice beta ( $\beta$ ) e a análise de Bootstrapping. ....	68
Tabela 12 – Teste de hipótese de moderação da turbulência tecnológica. ....	70

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Framework da pesquisa .....	40
Figura 2 - Etapas da pesquisa .....	41
Figura 3 - Diagrama de caminhos de uma teoria de mensuração .....	53
Figura 4 - Diagrama de caminho das melhores práticas no PDP .....	54
Figura 5 - Modelo de relação entre as práticas de PDP e os desempenhos.....	71

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Principais características e diferenças entre inovação incremental e radical .....	27
Quadro 2 – Melhores práticas de PDP em artigos do Scopus entre 2007 e 2019 .....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PDP – Processo de Desenvolvimento de Produto

FCS – Fatores Críticos de Sucesso

SEM - *Structural Equation Model* (Modelagem de Equações Estruturais)

ABIMAQ - Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

ABIFINA - Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas especialidades

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS .....	12
1.1 Questões de pesquisa .....	16
1.2 Objetivos da Pesquisa .....	17
1.3 Estrutura da tese .....	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	19
2.1 Inovação no Desenvolvimento de Produtos.....	19
2.2 Inovação Incremental e Inovação Radical de Produtos .....	21
2.3 Melhores Práticas no Processo de Desenvolvimento de Produtos.....	28
2.4 Desempenhos Inovador e no PDP .....	36
2.5 Turbulência Tecnológica .....	39
3. MÉTODO DE PESQUISA.....	41
3.1 Relação com o referencial teórico.....	42
3.2 Projeto da survey .....	42
3.3 Teste Piloto .....	48
3.4 Coleta dos dados e seleção da população .....	48
3.5 Análise dos dados .....	51
3.5.1 Modelagem de Equações Estruturais .....	51
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	56
4.1 Caracterização da amostra .....	56
4.2 Análise da estatística descritiva dos dados .....	58
4.3 Valoração do modelo de mensuração .....	64
4.4 Valoração do modelo estrutural .....	67
4.5 Discussões.....	72
5. CONCLUSÕES .....	80
5.1 Principais contribuições teóricas da pesquisa .....	80
5.2 Principais contribuições gerenciais da pesquisa .....	82
5.3 Limitações da pesquisa e sugestões de estudos futuros .....	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	87
APÊNDICE A – CARTA CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA.....	101
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA.....	102

APÊNDICE C – TESTE T PARA ANÁLISE DE DIFERENÇAS ENTRE AS DIMENSÕES DE PRÁTICAS DE PDP CONFORME OS TIPOS DE INOVAÇÃO RADICAL E INCREMENTAL .....	107
APÊNDICE D - TESTE T PARA ANÁLISE DE DIFERENÇAS ENTRE AS PRÁTICAS DE PDP CONFORME OS TIPOS DE INOVAÇÃO RADICAL E INCREMENTAL.....	110

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

A intensificação das mudanças tecnológicas e os cada vez menores ciclos de vida dos produtos têm aumentado a pressão para o desenvolvimento de práticas gerenciais que possam melhorar o desempenho do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) (LEONARD-BARTON, 1992; LEE; WOO; JOSHI, 2017). Com isso, o desenvolvimento de produtos tem se tornado um processo cada vez mais relevante para que as empresas conquistem e mantenham vantagem competitiva. Essa situação tem encorajado pesquisadores a investigar e propor práticas e métodos de gestão para melhorar o desempenho do PDP (KAHN et al., 2012; ELING; GRIFFIN; LANGERAK, 2016).

Por meio da inovação de produtos, as empresas têm buscado melhorar sua competitividade no mercado (HAUSER; TELLIS; GRIFFIN, 2006; LOPES; CARVALHO, 2012). Os novos produtos podem corresponder a um grande percentual das vendas das empresas (CHEN; LEE; TONG, 2007), o que torna a busca pela melhoria do desenvolvimento de novos produtos relevante para as empresas em todo o mundo (DRECHSLER; NATTER; LEEFLANG, 2013).

Além disso, ampliar o conhecimento das práticas de PDP possui potencial para auxiliar as empresas a melhorar o desempenho dos processos de inovação e de desenvolvimento de novos produtos (KAHN et al., 2012; DUNLAP et al., 2016), reduzindo incertezas inerentes a esse processo e aplicando métodos que podem aumentar a probabilidade de melhorar o desempenho dos novos produtos. A melhoria do PDP pode permitir que as empresas lancem no mercado produtos mais atrativos e, por esse motivo, gestores têm se mostrado interessados em identificar diferentes métodos ou práticas de gestão para melhorar o desempenho do PDP, em termos de qualidade, custo, *market share* e *time to market*, por exemplo (KACHOUIE; SEDIGHADELI, 2015).

A fim de identificar as práticas de PDP com potencial para melhorar o desempenho das empresas, Cooper e Kleinschmidt (1987) começam um de seus artigos seminais lançando duas perguntas importantes para a gestão do PDP: o que faz um novo produto de sucesso e o que

diferencia os novos produtos vencedores dos perdedores<sup>1</sup>? Em resposta a essas perguntas, são encontradas práticas que podem melhorar o desempenho do desenvolvimento de produtos, os denominados Fatores Críticos de Sucesso (FCS) (CHENG; SHIU, 2008; COOPER; KLEINSCHMIDT, 1987; COOPER, 1999; TOLEDO et al., 2008). Outros estudos, também com objetivo de identificar as práticas que podem resultar em um melhor desempenho da empresa no PDP, denominam-nas como “melhores práticas” (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009; BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012; KAHN; BARCZAK; MOSS, 2006). Isso demonstra que a pesquisa sobre melhores práticas é uma importante linha de pesquisa em gestão do PDP. Doravante, na presente tese será adotado o termo “melhores práticas”.

Analisar as práticas que podem prever melhor desempenho do novo produto tem importância crítica para as empresas. Pesquisas demonstraram que, apesar do considerável investimento em novos produtos por parte das empresas, as taxas de sucesso geralmente têm sido relativamente baixas (como, por exemplo, Cooper (1996), Cooper e Kleinschmidt (2007) e Kahn et al. (2012)).

Entre as questões relacionadas com as áreas de inovação, PDP e *marketing*, melhores práticas para a gestão do PDP têm sido um tema intensamente pesquisado, seja por meio de revisões teóricas (ERNST, 2002; SUHARYANTI et al., 2015), análises quantitativas (HOLAHAN; SULLIVAN; MARKHAM, 2014; KOBEDA; ISAACS; PYMENTO, 2016; NOWACKI; BACHNIK, 2016), análises qualitativas (DUBIEL; ERNST, 2013) ou, também, em abordagens específicas para o PDP, tais como o *fuzzy front end* (VERWORN, 2009) e gestão do ciclo de vida do produto (GUNENDRAN; YOUNG, 2010). Desse modo, as melhores práticas para inovação e desenvolvimento de produtos se posicionam como um dos temas com grande atenção na literatura internacional (BARCZAK, 2016; KOBEDA; ISAACS; PYMENTO, 2016; NOWACKI; BACHNIK, 2016) e também nacional (TOLEDO et al., 2008; JUGEND; SILVA, 2010; MENDES; TOLEDO, 2012; ARAÚJO et al., 2018).

---

<sup>1</sup>Produtos vencedores são definidos pelos autores Cooper e Kleinschmidt (1987) como aqueles novos produtos com melhor desempenho, ou seja, aqueles que alcançaram ou superaram os objetivos financeiros e de lucratividade após seu lançamento. Produtos perdedores seriam aqueles novos produtos que tiveram desempenho abaixo do planejado.

Nesse escopo, permanecem esforços para explicar e prever os diferentes resultados alcançados (sucesso e falha) no PDP. Por não existir uma teoria própria sobre o tema, autores utilizam variáveis levantadas de várias teorias, principalmente da abordagem contingencial, como, por exemplo, condições ambientais (fatores econômicos e tecnológicos) e tipos de indústrias (EVANSCHITZKY et al., 2012).

Kahn et al. (2012) definem práticas de PDP como as atividades realizadas no projeto de produtos desde a geração de ideias até o lançamento de novos produtos e serviços. Por sua vez, melhores práticas no PDP são aquelas que podem proporcionar resultados mais favoráveis a este (KAHN et al., 2012). Ao investigar o tema em empresas de base tecnológica que atuam no Brasil, Toledo et al. (2008) sugerem que a análise de melhores práticas é uma das linhas de pesquisa em gestão do PDP com grande destaque na literatura de inovação.

Conforme observado por Veryzer Jr (1998) e Jugend et al. (2018), ainda não é claro se práticas gerenciais associadas ao desenvolvimento incremental de produtos também se aplicam da mesma maneira aos desenvolvimentos que contenham esforços de inovação radical de produtos. Markides (2006) sugere que utilizar uma mesma abordagem para explicar todos os tipos de inovação pode ser um erro. Diferentes tipos de inovação tendem a ter diferentes efeitos competitivos ao criar diferentes tipos de mercados e ao acarretar implicações radicalmente diferentes para os gestores, devendo ser tratados como fenômenos distintos. Nesse escopo, Veryzer Junior (1998), Bessant et al. (2010), Tao, Probert e Phaal (2010), Holahan, Sullivan e Markham (2014) e Jugend et al. (2018), entre outros, ressaltam que projetos de inovação radical e incremental podem requerer diferentes capacidades e habilidades organizacionais.

Em trabalho recente sobre esforços de integração para diferentes tipos de inovação de produtos, Jugend et al. (2018) destacam que projetos radicais podem necessitar, além de maiores esforços de integração interfuncional, de um maior envolvimento de equipes técnicas, de maior estímulo para o desenvolvimento de tecnologias e conhecimentos e de uma maior flexibilidade quanto ao modelo de PDP adotado, assim como de objetivos de desempenho com foco em qualidade, tecnologia e especificações. Segundo os autores, esse conjunto de práticas é específico à complexidade envolvida com tal tipo de inovação e a aplicação do mesmo conjunto de práticas aos projetos incrementais pode não trazer os mesmos resultados e, ainda,

representar um desperdício de recursos da empresa com uma conseqüente redução na produtividade no PDP.

Além da questão sobre aplicação das mesmas práticas para diferentes tipos de inovação, fatores relacionados ao ambiente podem influenciar a relação entre práticas e desempenho no PDP, como por exemplo turbulência tecnológica (CALANTONE; GARCIA; DROGE, 2003).

Dentre as práticas apontadas pela literatura, seis conjuntos de práticas aparecem como entre as mais citadas nos trabalhos sobre PDP nos últimos anos. Esses conjuntos de práticas referem-se às dimensões: **Estratégia**, a qual considera o alinhamento entre o desenvolvimento de novos produtos com os objetivos estratégicos da empresa (BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012); **Processo** que envolve o estabelecimento de etapas previamente definidas e formalizadas para todos os projetos de produtos conduzidos por uma empresa (BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012); **Cultura Organizacional** que relaciona um conjunto de normas e valores, ideais sociais ou crenças que são compartilhadas pelos membros de uma organização (SCHEIN, 1993) e podem influenciar a maneira como os funcionários pensam, agem e respondem às ações de melhorias e inovação determinadas pela organização (KRAŚNICKA; GŁÓD; WRONKA-POŚPIECH, 2018; LEE, HYUNJUNG; MARKHAM, 2016); **Clima de projeto**, maneira pela qual o PDP é sustentado e estabelecido dentro da organização em níveis individual e de equipes, incluindo liderança, motivação, gestão e estrutura organizacional e integração das equipes de PDP (KAHN et al., 2012); **Pesquisa**, a qual relaciona a capacidade do PDP obter e usar informações de mercado e dos clientes e integra-las nos projetos de novos produtos (BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012; LESTER, 1998); e **Métricas ou Medidas** as quais referem-se as medições, acompanhamentos e relatórios do desempenho dos projetos de novos produtos e que sejam avaliadas pelas equipes e comunicadas entre todos os envolvidos com os projetos de novos produtos (COOPER, 2011; MALLICK; SCHROEDER, 2005). Doravante, na presente tese será adotado o termo “Métricas” para designar as práticas relacionadas a medição de desempenho do PDP.

Apesar dos diversos estudos sobre as melhores práticas existentes no PDP, poucos desses se propuseram a verificar as relações de influência entre essas, consideradas melhores, e dimensões de desempenho, especialmente o inovador e o do PDP. O número é ainda menor se forem considerados estudos em países emergentes. Conforme observado por Dubiel e Ernst

(2013), é importante estudar melhores práticas do PDP em países emergentes, como Brasil, China e Índia. Esses países apresentam situações diferentes das encontradas em países desenvolvidos e que podem influenciar o PDP, tais como: condições de suprimentos mais limitadas, alta rotatividade do pessoal de P&D e condições logísticas e de custos não favoráveis. Desta forma, percebe-se uma lacuna teórica em relação a inexistência de um modelo teórico que foque na análise da relação entre as melhores práticas de PDP tradicionais reconhecidos pela literatura e os desempenhos inovador e do PDP nas empresas. Há também escassez de trabalhos que relacionam a influência da turbulência tecnológica com a adoção destas melhores práticas.

Esta tese visa contribuir para o preenchimento dessas lacunas ao adicionar à literatura quais das consideradas melhores práticas de gestão do PDP possuem maior influência nos desempenhos inovador e de desenvolvimento de produtos. A pesquisa, de modo geral, visa identificar as melhores práticas mais relevantes para o desempenho inovador e desempenho do PDP, considerando empresas que operam no Brasil. Adicionalmente, este estudo avalia a influência da turbulência tecnológica como variável moderadora na relação entre as práticas e os desempenhos, bem como as variáveis tamanho e idade da empresa como variáveis de controle.

Para alcançar esses objetivos, a pesquisa utilizou uma abordagem quantitativa operacionalizada por meio de modelagem de equações estruturais em 88 empresas instaladas no Brasil, que desenvolvem produtos e pertencem aos setores industriais mais relevantes em termos de inovação de produto segundo levantamento sobre inovação no Brasil (IBGE, 2016).

## **1.1 Questões de pesquisa**

Face aos argumentos apresentados, esta tese procura responder às seguintes questões de pesquisa: a adoção das melhores práticas de PDP retratadas na literatura influencia positivamente o desempenho inovador de empresas no Brasil? A adoção das melhores práticas de PDP retratadas na literatura influencia positivamente o desempenho do PDP de empresas no Brasil? A turbulência tecnológica influencia a relação entre as práticas e os desempenhos inovador e do PDP?

Além dessas questões, esta pesquisa também se propõe a responder de maneira secundária às seguintes: quais são as práticas de PDP mais utilizadas em empresas que atuam no Brasil e que possuem somente atividades de inovação incremental? Quais são as práticas de PDP mais utilizadas em empresas que atuam no Brasil e que possuem atividades de inovação incremental e radical?

## **1.2 Objetivos da Pesquisa**

Esta pesquisa tem como objetivo principal identificar e analisar as relações de influência entre um conjunto de melhores práticas reconhecidas pela literatura sobre desenvolvimento de produtos e os desempenhos inovador e do PDP.

Para que esse objetivo geral seja atingido, considera-se relevante o seu desdobramento nos seguintes objetivos específicos:

- Identificar e analisar as práticas consideradas como de maior relevância para o PDP na literatura.
- Identificar e analisar as relações de influência entre as melhores práticas relativas à dimensão Estratégia e os desempenhos inovador e do PDP.
- Identificar e analisar as relações de influência entre as melhores práticas relativas à dimensão Processo e os desempenhos inovador e do PDP.
- Identificar e analisar as relações de influência entre as melhores práticas relativas à dimensão Cultura organizacional e os desempenhos inovador e do PDP.
- Identificar e analisar as relações de influência entre as melhores práticas relativas à dimensão Clima de Projeto e os desempenhos inovador e do PDP.
- Identificar e analisar as relações de influência entre as melhores práticas relativas à dimensão Pesquisa e os desempenhos inovador e do PDP.
- Identificar e analisar as relações de influência entre as melhores práticas relativas à dimensão Métricas e os desempenhos inovador e do PDP.
- Identificar e analisar as práticas mais utilizadas para projetos de produtos com inovação tipo radical e/ou incremental no contexto brasileiro.

O Capítulo 3, referente ao método de pesquisa, irá apresentar os procedimentos de pesquisa que foram realizados para atingir os objetivos e responder as questões de pesquisa desta tese.

### **1.3 Estrutura da tese**

Esta tese encontra-se dividida em cinco seções. No Capítulo 1 é apresentada a introdução deste trabalho, bem como as suas justificativas e objetivos. O Capítulo 2 apresenta o conteúdo teórico deste trabalho, bem como as hipóteses de pesquisa. No Capítulo 3 é apresentado e detalhado o método empregado na pesquisa. No Capítulo 4 são apresentados e discutidos os resultados obtidos. No Capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho, as implicações teóricas e gerenciais, as limitações da pesquisa e as proposições para pesquisas futuras.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo são abordados inicialmente os principais conceitos de inovação e PDP que embasaram a pesquisa. Para isso, o Capítulo foi organizado e dividido nos seguintes tópicos: na primeira parte são apresentadas as definições de inovação com foco no desenvolvimento de novos produtos, sendo subdividida nos tópicos inovação no desenvolvimento de produtos e tipos de inovação radical e incremental. Na segunda parte, são abordadas as melhores práticas no PDP. Um terceiro tópico aborda a relação entre as práticas e o desempenho do PDP, bem como a turbulência tecnológica no ambiente de PDP das empresas, e apresenta as hipóteses de pesquisa e modelo de pesquisa utilizado.

O referencial teórico foi realizado a partir da base de dados *Scopus* entre agosto de 2016 e janeiro de 2019. Foram utilizados os seguintes termos de busca: "*Product Development*", "NPD", "*practices*", "*best practices*" e "*critical success factors*" no período compreendido entre 2007 e 2019. Foi realizada a leitura dos resumos para identificar os artigos que buscaram identificar e discutir as melhores práticas do PDP. Após a leitura dos resumos dos artigos, 14 foram selecionados e são apresentados no decorrer do Capítulo.

O rigor proposto na busca de artigos garantiu um levantamento aprofundado sobre o “estado da arte” sobre os artigos em melhores práticas do PDP. Ao mesmo tempo, permitiu a criação de constructos para identificação e análise da influência das melhores práticas nos desempenhos inovador e do PDP.

### 2.1 Inovação no Desenvolvimento de Produtos

Inovação e desenvolvimento de novos produtos são temas encontrados e debatidos com frequência na literatura de Engenharia de Produção, Economia, Marketing e Administração de Empresas. Hauser, Tellis e Griffin (2006) tratam a inovação como um processo importante que pode fomentar qualidade, reduzir o preço de produtos e serviços, além de promover renovação no mercado por meio da eliminação, transformação e criação de mercados. O escopo desta pesquisa irá tratar basicamente da inovação de produto, não abordando os demais aspectos da inovação.

Segundo o Manual de Oslo, a inovação de produtos compreende a implantação de produtos e processos tecnologicamente novos e de substanciais melhorias tecnológicas e

envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais (OECD, 2004). Hauser, Tellis e Griffin (2006) destacam que a inovação de produtos é o processo capaz de gerar novos produtos e serviços ao mercado, tendo por objetivo principal desenvolver novos produtos ou modificar produtos existentes.

Desse modo, o cerne da inovação de produtos é a introdução de novidades na linha de produtos da empresa. Suas atividades derivam da exploração de mudanças e da possibilidade de fazer algo de maneira nova ou diferente, com um caráter comercial e aplicado (JUGEND; SILVA, 2013).

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que a base da inovação é a mudança e que esta pode assumir diversas formas. Para classificar inovação, esses autores utilizam o conceito dos 4Ps da inovação: a inovação de produto, a inovação de processo, a inovação de posição e a inovação de paradigma. Nessa linha, a inovação de produto diz respeito às mudanças nos produtos ou serviços oferecidos pela empresa; a inovação de processo corresponde às mudanças nos processos necessários para a criação de produtos ou execução de serviços; a inovação de posição se concentra em mudanças no contexto em que produtos ou serviços são introduzidos, ou seja, em sua posição de mercado; e, finalmente, a inovação de paradigma, que consiste em mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Conforme mencionado anteriormente, esta pesquisa tratará da inovação de produtos e do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), processo pelo qual a empresa desenvolve tanto novos produtos para o mercado quanto melhorias nas principais características dos produtos existentes.

Cooper (2003) define o PDP como o processo pelo qual uma organização usa recursos e capacidades para criar um novo produto ou prover melhorias em produtos existentes. Pode ser visto como um processo essencial para o sucesso, a sobrevivência e a renovação da organização. Para Song, Montoya-Weiss e Schmidt (1997), o PDP pode ser composto por uma série de etapas ou atividades, que incluem a geração de ideia, o desenvolvimento do produto e a sua consequente comercialização.

Nessa linha, Costa e Toledo (2013) destacam que o PDP é uma importante atividade empresarial e o bom desempenho na sua gestão pode significar para a empresa a renovação de seu *portfólio* de produtos, aumento em vendas futuras e permanência no mercado. Contribui, ainda, para qualidade, redução de custos e dos prazos de lançamentos de novos produtos. Para os autores, esse processo deve permitir que a empresa identifique mudanças ou novas

tendências nos hábitos dos consumidores e crie barreiras a potenciais concorrentes, permitindo maior flexibilidade e exploração de novos *nichos* de mercados.

Rozenfeld et al. (2006) acrescentam que o conjunto de atividades do PDP tem por objetivo alcançar as especificações do projeto de um produto e de seu processo de produção. Para isso, leva-se em consideração necessidades de mercado, possibilidades e restrições tecnológicas e estratégias da empresa. Esse processo permite criar novos produtos mais competitivos, atendendo à evolução do mercado, novas tecnologias e requisitos ambientais. O PDP pode ser visto como a interface entre empresa e mercado, por meio da qual a empresa busca as informações no mercado e as transforma em produtos que os consumidores estejam dispostos a adquirir (ROZENFELD et al., 2006).

Comumente na literatura, o PDP é proposto para ser gerenciado como um processo relativamente linear e formalizado de modo a englobar vários estágios que se iniciam com a fase inicial de idealização e são finalizados com o estágio de comercialização (HOLAHAN; SULLIVAN; MARKHAM, 2014). Entre diferentes produtos desenvolvidos, porém, pode-se diferir o grau de inovação empregado, mediante a estratégia adotada pela empresa. Desse modo, novos produtos podem ser oriundos de inovação incremental ou de inovação radical.

## **2.2 Inovação Incremental e Inovação Radical de Produtos**

Lazzarotti, Dalfovo e Hoffmann (2011) ressaltam que o conceito inicial de inovação não contemplava a divisão entre inovação incremental e radical. Considerava-se como inovação somente aqueles produtos novos para o mercado. Porém, o termo e a prática evoluíram de forma que, na atualidade, a inovação engloba tanto a abertura de novos mercados quanto novas formas de servir mercados já estabelecidos e maduros (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008), tornando a introdução de produtos oriundos de inovação incremental críticos para a sobrevivência da empresa (IYER; LAPLACA; SHARMA, 2006).

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008) e Jugend e Silva (2013), a inovação pode ser classificada conforme o nível de novidade envolvida na mudança. A inovação incremental se refere à melhoria no desempenho de componentes de produtos ou processos, sendo novidade somente para a empresa, enquanto que a inovação radical requer uma alteração significativa, sendo nova também para o mercado (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Rozenfeld et al. (2006) acrescentam que, na inovação radical, existem mudanças significativas na tecnologia dos componentes básicos (principais) ou na combinação destes,

enquanto que, na inovação incremental, isso não ocorre, restringe-se a melhorias e otimizações em projetos existentes. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) complementam que a classificação da inovação também considera o uso de diferentes conhecimentos e as incertezas envolvidas no processo de mudança.

Desse modo, a inovação radical busca novos conhecimentos, uso de tecnologias não familiares e criação de produtos com demanda muitas vezes desconhecidas (GREVE, 2007), que levam à adição de novos recursos na empresa (DANNEELS, 2002) e suas atividades são associadas à pesquisa, exploração e desenvolvimento de novas tecnologias, as quais podem tornar obsoletos os conhecimentos existentes (JUGEND; SILVA, 2013). A inovação do tipo radical também está associada ao desenvolvimento de produtos novos para o mundo, à criação de novos mercados e à identificação de necessidades para clientes e mercados emergentes (PRAJOGO; MCDERMOTT; MCDERMOTT, 2013).

Jugend e Silva (2013) ressaltam que projetos de inovação radical se caracterizam como uma inovação sem precedentes, que possibilita abertura de novos mercados e pode promover melhorias significativas no desempenho e alteração (ou transformação) de mercados existentes. Produtos radicalmente novos frequentemente necessitam de desenvolvimento intensivo de tecnologia e demandam maior tempo para o seu desenvolvimento (VERYZER JR, 1998).

O'Connor e Rice (2013) utilizaram a definição de inovações radicais sob a perspectiva do nível de projeto na qual a alta administração acredita exibir o potencial para produzir uma ou mais das seguintes características: um conjunto inteiramente novo de recursos e melhorias nas características de desempenho existentes na ordem de cinco vezes ou mais, ou uma redução no custo do produto acima de 30%.

Segundo Bessant et al. (2010) e Brettel et al. (2011), a aplicação de inovações radicais em projetos de produtos é complexa e está associada a altos riscos e à alta incerteza. Assim, quanto mais radical o projeto de inovação, maior o grau de incerteza e maior o risco de insucesso. Starbuck (2014) descreve a inovação radical como um processo de descoberta que envolve ação sem total entendimento sobre o que está sendo desenvolvido, gerando resultados desconhecidos. Para Colombo, Franzoni e Veugelers (2014) o processo de inovação radical normalmente quebra regras estabelecidas e tem o potencial de criar novos mercados ou classes de produtos.

Slater, Mohr e Sengupta (2014) afirmam que a inovação radical oferece benefícios sem precedentes ao consumidor, substancial redução de custos ou a habilidade de criar novos negócios, os quais podem levar a um desempenho superior pela organização, permitindo

alinhamento desta com as necessidades dos clientes em ambientes com alta velocidade de mudanças. Os autores acrescentam ainda que a habilidade para desenvolver e comercializar inovações radicais de produtos é difícil de ser imitada pelos concorrentes, mas também difícil de ser desenvolvida pela empresa, constituindo uma capacidade dinâmica que permite aos gestores adaptar, integrar e dispor habilidades e talentos organizacionais internos e externos e competências funcionais, de modo a permitir o alinhamento com o ambiente dinâmico de mudanças dos negócios.

A inovação incremental se refere ao uso e refinamento de conhecimentos, tecnologias e produtos que possuem benefícios previsíveis (GREVE, 2007). Suas atividades enfatizam o uso de conhecimento e competências já existentes e tendem a melhorar produtos e processos de uma empresa (JUGEND; SILVA, 2013). Está associada à extensão de linhas de produtos existentes, na qual o conhecimento existente na empresa é utilizado para adicionar melhorias incrementais a fim de satisfazer consumidores em mercados conhecidos (PRAJOGO; MCDERMOTT; MCDERMOTT, 2013) e para buscar pequenas melhorias nos produtos e processos já existentes (JUGEND; SILVA, 2013).

Logo, a inovação incremental reforça as capacidades estabelecidas nas organizações, enquanto que a inovação radical necessita de busca por novas habilidades tecnológicas e comerciais para usá-las na resolução de situações problema (TAO; PROBERT; PHAAL, 2010).

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), as empresas podem adquirir maior eficiência por meio da aprendizagem cumulativa da inovação incremental em relação à inovação radical. Segundo os autores, tal situação deve-se aos movimentos gerenciais de gestão da qualidade e *lean production*, os quais estimulam a melhoria contínua nas empresas. Outros aspectos da inovação incremental são: apresentar menor custo de desenvolvimento, possuir menor risco envolvido e propiciar maiores benefícios em curto prazo (JUGEND; SILVA, 2013).

O PDP é o processo responsável por desenvolver projetos de novos produtos, e isso pode ocorrer envolvendo diferentes níveis de inovação. A inovação incremental pode ser classificada como aquela responsável pela melhoria no desempenho de componentes dos produtos existentes (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008), que utiliza e reforça conhecimentos, práticas, competências e tecnologias existentes na empresa (TAO; PROBERT; PHAAL, 2010; KOK; LIGTHART, 2014), possui baixo risco de insucesso (NICHOLAS et al., 2015) e baixa complexidade na execução do projeto (BRETTEL et al., 2011).

Já a inovação radical é aquela que envolve alteração significativa no projeto do produto ou na combinação de seus componentes principais (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008), requer

busca por novos conhecimentos, competências e tecnologias (DANNELS, 2002; TAO; PROBERT; PHAAL, 2010; KOK; LIGTHART, 2014), possui alto risco de insucesso (NICHOLAS et al., 2015) e alta complexidade na execução do projeto (BRETTEL et al., 2011).

Os principais aspectos e diferenças entre a inovação radical e a incremental abordados até este tópico são apresentados de maneira resumida no Quadro 1:

	<b>Inovação Incremental</b>	<b>Fonte:</b>	<b>Inovação Radical</b>	<b>Fonte:</b>
<b>Definição</b>	Melhoria no desempenho de componentes de produtos	TIDD, BESSANT, PAVITT (2008) JUGEND, SILVA (2013)	Alteração significativa no projeto do produto	TIDD, BESSANT, PAVITT (2008) JUGEND, SILVA (2013)
<b>Mudança tecnológica</b>	Melhoria e otimização de projetos de produtos existentes	ROZENFELD et al. (2006)	Significativa mudança em componentes ou na sua combinação	ROZENFELD et al. (2006)
<b>Grau de novidade</b>	Novo para empresa	TIDD, BESSANT, PAVITT (2008)	Novo para o mercado	TIDD, BESSANT, PAVITT (2008), PRAJOGO, MCDERMOTT, MCDERMOTT (2013)
<b>Conhecimentos necessários</b>	Utiliza e reforça conhecimentos, práticas e competências existentes na empresa	TAO, PROBERT, PHAAL (2010); GREEVE (2007), JUGEND, SILVA (2013); KOK; LIGTHART (2014)	Busca por novos conhecimentos, práticas e competências	GREEVE (2007), TIDD, BESSANT, PAVITT (2008), DANNEELS (2002); TAO, PROBERT, PHAAL (2010); KOK; LIGTHART (2014)
<b>Tecnologia empregada</b>	Uso de tecnologias existentes	JUGEND, SILVA (2013)	Desenvolvimento de novas tecnologias	JUGEND, SILVA (2013)
<b>Demanda/Mercado</b>	Extensão de linhas de produtos existentes	TIDD, BESSANT, PAVITT (2008)	Demanda desconhecida	GREEVE (2007)
			Criação de novos mercados	PRAJOGO, MCDERMOTT, MCDERMOTT (2013); JUGEND, SILVA (2013);

				SLATER, MOHR, SENGUPTA (2014)
	Atendimento a mercados existentes e conhecidos	PRAJOGO, MCDERMOTT, MCDERMOTT (2013)	Atendimento a mercados emergentes	PRAJOGO, MCDERMOTT, MCDERMOTT (2013)
<b>Recursos na empresa</b>	Utilização de recursos existentes na empresa	TAO, PROBERT, PHAAL (2010);	Adição de novos recursos à empresa	DANNEELS (2002)
<b>Atividades relacionadas</b>	Pequenas melhorias em produtos	TAO, PROBERT, PHAAL (2010); TIDD, BESSANT, PAVITT (2008)	Pesquisa, exploração e desenvolvimento tecnológico	TAO, PROBERT, PHAAL (2010); DANNEELS (2002); JUGEND, SILVA (2013)
<b>Outros Efeitos</b>	Acumulo de eficiência, principalmente por programas de melhorias contínuas	TIDD, BESSANT, PAVITT (2008); NICOLAS et al. (2015)	Maior adaptação a alterações futuras	DANNEELS (2002)
<b>Risco de insucesso e incerteza envolvidos</b>	Baixo	TIDD, BESSANT, PAVITT (2008); JUGEND, SILVA (2013); NICOLAS et al. (2015)	Alto	TAO, PROBERT, PHAAL (2010); BRETTEL et al. (2011); BESSANT et al. (2010)
<b>Complexidade</b>	Baixa	JUGEND, SILVA (2013)	Alta	BRETTEL et al. (2011); BESSANT et al. (2010); SLATER, MOHR, SENGUPTA (2014)
<b>Tempo necessário</b>	Curto	JUGEND, SILVA (2013)	Longo	VERYZER JR (1998)

<b>Pessoal envolvido no desenvolvimento</b>	Pode ser desenvolvida somente pelo departamento de engenharia	GRIFFIN et al. (2014); JUGEND et al (2018)	Requer três diferentes tipos de profissionais envolvidos: inventores (pessoal de P&D), desenvolvedores (pessoas que tornam uma ideia em um conceito aceito para ser desenvolvido) e gestores de projetos	GRIFFIN et al. (2014); JUGEND et al (2018)
<b>Gestão do processo</b>	Facilidade no gerenciamento do processo de inovação e na sua replicação	NICOLAS et al. (2015)	É uma capacidade dinâmica para a empresa, difícil de ser imitado pode acarretar vantagem competitiva, porém apresenta maior complexidade no processo de adoção pelos clientes e por extensão um processo de marketing mais difícil	SLATER, MOHR, SENGUPTA (2014)
<b>Desempenho obtido</b>	Assegura desempenho continuado do processo;	NICOLAS et al. (2015)	Oferece benefícios sem precedentes ou a habilidade de criar novos negócios que podem levar a um desempenho organizacional superior	SLATER, MOHR, SENGUPTA (2014)
<b>Preferidos pela função de:</b>	Marketing	GRIFFIN, HAUSER (1996)	P&D	GRIFFIN, HAUSER (1996)

Quadro 1 - Principais características e diferenças entre inovação incremental e radical

O Quadro 1 permite observar que as inovações incrementais e radicais possuem características muito distintas, que variam desde aspectos mercadológicos até tecnologias e conhecimentos necessários para o seu desenvolvimento. Pode-se pressupor, assim, que, no caso do desenvolvimento de produtos, essas diferentes características requerem, além de diferentes habilidades, diferentes estratégias para o projeto do produto, e essas diferentes estratégias podem resultar em diferentes desempenhos. Identificar práticas mais adequadas para os diferentes tipos de inovação pode colaborar para que as empresas estabeleçam estratégias de desenvolvimento de produtos adequadas aos seus objetivos.

Após analisados os aspectos relativos à inovação e seus desdobramentos para o desenvolvimento de produtos pelas empresas, no tópico seguinte são abordados os fatores críticos de sucesso no desenvolvimento de produtos apresentados pela literatura.

### **2.3 Melhores Práticas no Processo de Desenvolvimento de Produtos**

Para Cooper e Kleinschmidt (1987), o que torna importante o entendimento sobre as melhores práticas no PDP é que essas podem fornecer suporte para a seleção de projetos de novos produtos com maior potencial de sucesso e também permitir o discernimento sobre a melhor maneira de gerenciar o PDP. Cooper (2013) ressalta que compreender tais práticas é importante na concepção, desenvolvimento e lançamento de novos produtos; não podendo ser negligenciados pelas empresas que almejam programas de inovação e desenvolvimento de produtos bem-sucedidos. Alguns de seus exemplos são: uso de equipes multifuncionais (KAHN; BARCZAK; MOSS, 2006), integração entre os departamentos de P&D e outros departamentos envolvidos no PDP (KAHN; MENTZER, 1998), habilidade de flexibilizar as práticas adotadas durante o PDP (HOLAHAN; SULLIVAN; MARKHAM, 2014; ARAÚJO; JUGEND, 2016), clima de projeto e cultura organizacional inovadora que incentive o desenvolvimento de novos produtos (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009; KAHN et al., 2012), entre outros.

Kahn et al. (2012) destacam que a primeira etapa para empresa que deseja melhorar seu PDP é adquirir o entendimento das práticas que influenciam o desempenho do processo. Nessa linha, Cooper e Kleinschmidt (1987), Samaan et al. (2012), Kahn et al. (2012), Markham e Lee

(2013), Holahan, Sullivan e Markham (2014) e Kachouie e Sedighadeli (2015) buscaram identificar melhores práticas em projetos de inovação para novos produtos, demonstrando que a identificação das melhores práticas de PDP permanece como uma linha de pesquisa atual nos estudos sobre gestão da inovação.

Os estudos existentes sobre práticas do PDP foram estruturados de diversas formas. Cooper e Kleinschmidt (1987, 1995) e Cooper (1999) estudaram práticas de PDP baseados no método *stage gates*. Barczak, Griffin e Kahn (2009), Kahn et al. (2012), Markham e Lee (2013) e Holahan, Sullivan e Markham (2014) procuraram identificar as melhores práticas do PDP disseminadas nas organizações por meio de instituições especializadas, como a *Product Development and Management Association (PDMA)*<sup>2</sup>. Chen, Lee e Tong (2007) e Kachouie e Sedighadeli (2015), utilizaram modelagem matemática para criar modelos e *frameworks* baseados em práticas de PDP, com objetivo de auxiliar os gestores na tomada de decisões, possibilitando otimização no alcance dos objetivos referentes à inovação. Alguns estudos teóricos como, por exemplo, Lester (1998), Ernst (2002) e Bhuiyan (2011) tiveram por objetivo apresentar, discutir e sistematizar as práticas reconhecidas pela experiência dos autores na literatura sobre inovação e PDP.

Para escolha dos FCS a serem utilizados nas análises propostas nesta pesquisa, foi realizado um levantamento na base de dados Scopus para identificar os estudos sobre melhores práticas do PDP nos últimos 12 anos (período de 2007 a 2019). As práticas foram agrupadas em dimensões alinhadas com as definições utilizadas no artigo seminal dos autores Kahn et al. (2012), publicado em um importante e reconhecido *journal* na área de Gestão da Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos, o *Journal of Product Innovation Management*, que possui fator de impacto na base de dados Scopus de 3.759. Esse artigo, especificamente, possui fator de impacto de 6.02. As dimensões em questão são apresentadas no Quadro 2, e os detalhes sobre como foi realizado esse levantamento teórico são apresentados no Capítulo 3 (método de pesquisa).

---

<sup>2</sup> PDMA é uma entidade sem fins lucrativos que organiza e publica informações sobre o desenvolvimento de novos produtos. É composta por mais de dois mil profissionais especialistas em PDP que atuam nas empresas reconhecidamente mais inovadoras do planeta.

<b>Práticas relacionadas à:</b>	Cooper e Kleinschmidt (2007)	Laugen e Boer (2008)	Barczak, Griffin e Kahn (2009)	Schmidt, Sarangee e Montoya (2009)	Nicholas, Ledwith e Perks (2011)	Kahn et al. (2012)	Barczak e Kahn (2012)	Ahmad, Mallick e Schroeder (2013)	Majava et al. (2013)	Markham e Lee (2013)	Holahan, Sullivan e Markham (2014)	Koufteros et al. (2014)	Lee e Markham (2016)	Cooper (2019)
<b>Estratégia</b>	X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
<b>Processo</b>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
<b>Cultura da Empresa</b>	X				X	X	X			X	X			X
<b>Clima de Projeto</b>	X		X		X	X	X							X
<b>Pesquisa</b>			X		X	X	X		X					X
<b>Métricas</b>					X	X	X			X				
<b>Comercialização</b>					X	X	X							
<b>Integração com parceiros externos</b>									X					

**Quadro 2 – Melhores práticas de PDP em artigos do Scopus entre 2007 e 2019 (Elaborado pelo autor)**

Conforme mostra o Quadro 2, seis conjuntos de melhores práticas são citados por, no mínimo, quatro estudos diferentes, demonstrando serem as mais utilizadas nas pesquisas sobre o tema. Essas melhores práticas incluem: Estratégia, Processo, Cultura organizacional, Clima de Projeto e Integração, Pesquisa e Métricas. As definições de cada uma dessas melhores práticas são apresentadas e complementadas com as visões de outros estudos sobre o tema. A partir desses conceitos, foram desenvolvidas as hipóteses investigadas pela pesquisa.

É importante ressaltar que nenhum dos trabalhos identificados aborda especificamente a integração interfuncional, mas sim práticas relacionadas à integração, como utilização de equipes multifuncional, uso de TI para facilitar comunicação e colaboração e co-localização,

estão fortemente relacionadas com a dimensão Clima de Projeto. Assim, aspectos referentes à integração são abordados nesta pesquisa na dimensão Clima de Projeto.

### ***- Estratégia***

A dimensão Estratégia envolve alinhamento entre o desenvolvimento de novos produtos, incluindo a identificação, priorização e seleção, atualização e descontinuidade dos projetos de produtos com os objetivos da empresa (BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012). Estudos como o de Evanschitzky et al. (2012), Dubiel e Ernst (2013) e Lester (1998) apontam que, no âmbito do PDP, a estratégia deve endereçar questões sobre o futuro da empresa, sobre quais mercados pretende alcançar, quais competências serão necessárias e quais produtos serão oferecidos para atingir esses objetivos. É importante que o planejamento estratégico da empresa tenha objetivos claramente definidos para os projetos de novos produtos, como por exemplo os graus de inovação dos produtos, orçamentos para os projetos de novos produtos e porcentagem de venda ou crescimento da empresa esperada com os novos produtos (COOPER, 2019).

Nesta dimensão, a gestão de portfólio de produtos tem papel de destaque, pois é a responsável por determinar quais produtos serão desenvolvidos, atualizados, priorizados e descontinuados, bem como a alocação de recursos para cada projeto (COOPER, 1999). A dimensão estratégia aborda questões relacionadas aos objetivos do portfólio de produtos: alinhamento estratégico, maximização de valor, balanceamento e preparação para o futuro também estão associados aos objetivos estratégicos da empresa (COOPER, 1999; KOCK; GEMÜNDEN, 2016).

O estabelecimento de uma estratégia orientada ao planejamento estratégico da empresa pode melhorar o desempenho do PDP. Isso inclui: objetivos claramente definidos para o novo produto (como por exemplo porcentagem de vendas ou crescimento da empresa por meio dos novos produtos), definição do papel que a inovação de produtos tem para o alcance das metas estratégicas da empresa, boa estruturação de um processo de gestão de portfólios e definição de áreas estratégicas para orientar os esforços do PDP para oportunidades mais relevantes e promissoras para empresa (COOPER, 2019).

### **- Processo**

A dimensão processo visa estabelecer um conjunto de etapas previamente definidas e formalizadas para todos os projetos de produtos conduzidos por uma empresa (BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012). Nesse escopo, Cooper (2011) propõe um modelo de atividades com pontos de avaliação de fases (*stage-gates*) para todas as etapas do PDP, desde a geração de ideias, no *fuzzy front innovation*, até o lançamento do produto.

Além de tornar o processo de PDP mais estável, a formalização das etapas do processo, assim como a definição de pontos de avaliação de fases, tende a auxiliar as empresas a identificar pontos que tornem projetos inviáveis ainda em suas fases iniciais, permitindo o cancelamento ou alteração desses antes que sejam realizados maiores dispêndios de recursos, sobretudo financeiros. Além disso, tende a permitir também a realocação de recursos para projetos mais promissores (COOPER, 2001; COOPER, 2019; LESTER, 1998).

Sob a perspectiva de processos, Kachouie e Sedighadeli (2015) notaram que a adoção de equipes multifuncionais é importante para que as empresas definam objetivos e pontos de validação claros e melhorem o seu desempenho. No entanto, não há consenso sobre os benefícios da formalização do PDP e o grau de inovação pretendidos para os projetos de produtos. Griffin et al. (2014) sugerem que a formalização do PDP pode prejudicar a habilidade da empresa em fazer inovações mais radicais de produtos. Já Eling, Griffin e Langerak (2016) observam que o processo formalizado pode beneficiar o desempenho do desenvolvimento de produtos tanto em projetos de inovação radical quanto de inovação incremental.

### **- Cultura Organizacional**

Cultura organizacional pode ser entendida como um conjunto de suposições que unem as normas e valores, ideais sociais ou crenças que são compartilhadas pelos membros de uma organização (SCHEIN, 1993). Segundo Kahn et al. (2012), a cultura da empresa é definida como o sistema de gestão de valores organizacionais que sustentam e estabelecem o pensamento durante o PDP em colaboração com parceiros externos. Desse modo, a cultura organizacional pode influenciar a maneira como os funcionários pensam, agem e respondem às

ações de melhorias e inovação determinadas pela organização (KRAŚNICKA; GLÓD; WRONKA-POŚPIECH, 2018; LEE, HYUNJUNG; MARKHAM, 2016).

No âmbito da gestão do PDP, os estudos sobre melhores práticas sugerem que a empresa deve incentivar culturas organizacionais orientadas para a inovação (ERNST, 2002; NICHOLAS et al., 2015), especialmente para as etapas de planejamento de produtos do *fuzzy front innovation* (COOPER, 2019). Nesse sentido, o reconhecimento e a recompensa, conferidas à criatividade, à adoção de práticas de *open innovation* e de colaboração com parceiros externos (outras empresas, universidades, institutos de pesquisas, consultores e até mesmo concorrentes), ao intraempreendedorismo, à disposição para assumir riscos e à orientação para a internacionalização devem ser estimuladas, apoiadas e encorajadas pela alta administração no âmbito no PDP (LESTER, 1998; KACHOUIE; SEDIGHADELI, 2015; COOPER, 2019).

#### **- *Clima de projeto***

Clima de projeto, segundo Kahn et al. (2012), é definido como a maneira pela qual o PDP é sustentado e estabelecido dentro da organização em níveis individual e de equipes. Isso inclui aspectos como liderança, motivação, gestão e estrutura organizacional, devendo o PDP ser realizado por times multifuncionais motivados, dedicados e responsáveis.

Desse modo, as práticas de clima de projeto no PDP são associadas, principalmente, à integração entre os diferentes departamentos da empresa envolvidos com o PDP (BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012). A literatura em gestão do PDP tem sugerido que utilização de equipes multifuncionais e a melhoria na comunicação entre os diferentes departamentos como uma prática relevante para o melhor desempenho do PDP (KAHN, 1996; KAHN; MENTZER, 1998; PERKS; KAHN; ZHANG, 2009; RUBERA; ORDANINI; CALANTONE, 2012) e das atividades inovadoras da empresa (RICCIARDI; ZARDINI; ROSSIGNOLI, 2018).

De acordo com Song e Montoya-Weiss (2001), a integração corresponde à intensidade da interação e comunicação, ao nível de compartilhamento de informações, ao grau de coordenação e à extensão da visão comum e dos objetivos coletivos durante o desenvolvimento de novos produtos. Alguns trabalhos convergem ao destacar que a dificuldade de integração entre as funções envolvidas com o PDP ocorre, principalmente, em virtude do crescimento das

empresas e consequente aumento da complexidade gerencial, quando as funções se tornam normalmente muito especializadas, com visões e objetivos muito diferentes, atuando de formas isoladas e com insuficiente colaboração, comunicação e compartilhamento de conhecimentos com as demais funções (GRIFFIN; HAUSER, 1996; JUGEND et al., 2018; PERKS; KAHN; ZHANG, 2009).

Para minimizar esses problemas, são diversos os trabalhos que têm proposto a adoção das equipes multifuncionais como uma boa prática de gestão para aumentar a transferência de conhecimentos e, também, a colaboração e a interação entre essas funções e especialistas envolvidos com os trabalhos de desenvolvimento de novos produtos (BREM; VOIGT, 2009; BRETTEL et al., 2011; COOPER, 2019; LEENDERS; WIERENGA, 2002).

### **- Pesquisa**

Na dimensão Pesquisa, o PDP deve ser capaz de obter e usar informações do mercado e dos clientes e integrá-las aos projetos de novos produtos (BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012; LESTER, 1998). Alguns estudos têm verificado que um melhor desempenho do PDP pode ser obtido em situações em que há um maior conhecimento de mercado (EVANSCHITZKY et al., 2012; JIN; SHU; ZHOU, 2019; SCHIRR, 2013).

Além das práticas tradicionais de *marketing*, como a pesquisa de mercado e a incorporação dessas informações à tomada de decisão no PDP (DRECHSLER; NATTER; LEEFLANG, 2013; HO et al., 2018), Bhuiyan (2011) e Cooper (2013) observam que empresas com melhor desempenho inovador e do PDP frequentemente possuem esforços sistemáticos para compreender a voz do cliente e a transformar em requisitos técnicos de produtos. Nesse sentido, também tem se recomendado o envolvimento e interatividade dos clientes desde as etapas iniciais dos projetos de produtos (CANDI; ENDE; GEMSER, 2016; LUCHS; SWAN; CREUSEN, 2016). O uso de tecnologias como prototipagem 3D e realidade virtual no projeto do produto podem ser importantes para esse envolvimento com os clientes (LUCHS; SWAN; CREUSEN, 2016).

Considerando o grau de inovação dos produtos, Nicholas et al. (2015) observam que a participação de clientes é relevante para projetos de inovação radical e incremental. Candi et al. (2016), por sua vez, notaram que, para as inovações radicais, o envolvimento do cliente nas

fases iniciais dos projetos de produtos pode ser mais benéfico, pois permite uma maior proximidade com as necessidades do cliente, tornando o novo produto mais atrativo ao público alvo.

#### **- Métricas**

Segundo Kahn et al. (2012), as métricas no PDP referem-se às medições, acompanhamentos e relatórios do desempenho dos projetos de novos produtos. Para Rogers, Ghauri e Pawar (2005), é importante, para a avaliação dos projetos no PDP, que se adotem medidas que sejam capazes de rastrear dinamicamente o progresso e o desempenho dos projetos de novos produtos. Além disso, é recomendada também a adoção de medidas que permitam avaliar, ao longo dos diferentes estágios do processo, os aspectos técnicos, financeiros e de mercado (COOPER, 2011; GODENER; SODERQUIST, 2004). Sob o ponto de vista organizacional, alguns estudos sugerem que as medidas de desempenho tenham métricas bem definidas e sejam avaliadas por equipes multifuncionais, além de claramente comunicadas entre todos os envolvidos com os projetos de novos produtos (COOPER, 2011; MALLICK; SCHROEDER, 2005). Além disso, o envolvimento de clientes para a avaliação das métricas e a adoção de procedimentos de revisão de projetos também são práticas recomendadas (COOPER, 2019; MALLICK; SCHROEDER, 2005).

Por outro lado, Mallick e Schroeder (2005) observaram algumas dificuldades para alocação de métricas no PDP, como: conflitos sobre a utilização de uma única métrica ou métricas múltiplas; projeto de produto fazer parte de um programa de desenvolvimento de produtos e a possibilidade de seu desempenho ser medido apenas em nível de projeto individual e não a nível de *portfólio*; o período de tempo de avaliação dos projetos, considerando que alguns projetos têm estratégias de longo prazo, principalmente os que envolvem inovação radical, enquanto que outros têm perspectivas de curto prazo, como os projetos com inovação incremental.

## 2.4 Desempenhos Inovador e no PDP

Neste tópico são apresentados os conceitos acerca dos desempenhos inovador e do PDP. O desempenho inovador está relacionado ao quão inovadora uma empresa pode ser em relação à quantidade, qualidade e variedade de seus produtos desenvolvidos. Já o desempenho do PDP refere-se à eficiência e eficácia do desenvolvimento de novos produtos da empresa.

### *- Desempenho inovador*

Desempenho inovador é tido como um dos principais medidores do desempenho organizacional e pode ser entendido como a utilização da inovação para alcançar os objetivos de participação no mercado (GUNDAY et al., 2011).

De maneira mais específica, para Hagedorn e Cloudt (2003), o termo desempenho inovador refere-se aos resultados das empresas em relação aos projetos de desenvolvimento de novos produtos e processos. Assim, o desempenho inovador engloba todo o processo de inovação, desde os investimentos em P&D até o lançamento e comercialização do produto (HAGEDOORN; CLOODT, 2003).

O desempenho inovador das empresas depende da criação de novos produtos e serviços, do processo de produção e da adoção de novas práticas de gestão e de marketing (OECD, 2004; HERVAS-OLIVER; SEMPERE-RIPOLL, 2015; JUGEND et al., 2018). Analisando os efeitos da utilização de equipes externas de P&D, como escritórios de projetos terceirizados, no desempenho inovador, Koo e Lee (2018) sugerem que o desempenho inovador pode ser medido a partir de itens como: participação dos novos produtos no mercado (*market share*) e número de patentes e licenças.

A partir do referencial teórico apresentado, propõem-se as primeiras hipóteses de pesquisa:

*H1- A adoção das práticas de Clima de projeto influencia positivamente o desempenho inovador;*

*H2- A adoção das práticas de Cultura influencia positivamente o desempenho inovador;*

*H3- A adoção das práticas de Estratégia influencia positivamente o desempenho inovador;*

*H4- A adoção das práticas relacionadas a Métricas influencia positivamente o desempenho inovador;*

*H5- A adoção das práticas de Pesquisa influencia positivamente o desempenho inovador;*

*H6- A adoção das práticas de Processo influencia positivamente o desempenho inovador.*

### **- Desempenho do PDP**

Alguns trabalhos também vêm pesquisando maneiras de medir o desempenho do PDP (por exemplo, Montoya-Weiss e Calantone (1994), Ernst e Fischer (2014) e Gurtner e Reinhardt (2016)). Aspectos como alcance dos objetivos de lucro com os novos produtos, alcance da participação de mercado planejada e satisfação do cliente, proporcionadas pelos produtos desenvolvidos e lançados, também são medidas frequentemente destacadas para se avaliar essa característica de desempenho (ERNST; FISCHER, 2014; SCHLEIMER; FAEMS, 2016).

Estudos como os de Griffin (1997), Kleinschmidt, Brentani e Salomo (2007), Markham e Lee (2013) e Gurtner e Reinhardt (2016) utilizaram três dimensões principais para medir o desempenho do PDP: a contribuição dos projetos para alcance dos objetivos estratégicos da empresa, o desempenho do novo produto em relação aos principais concorrentes da empresa e o retorno financeiro obtido com os novos produtos da empresa nos últimos anos.

Toledo et al. (2008) e Jugend e Silva (2013), em seus estudos sobre o desenvolvimento de produtos em organizações que atuam no Brasil, observam que empresas as quais conseguem gerenciar de maneira mais eficiente seu PDP tendem a desenvolver e a lançar uma maior quantidade e variedade de novos produtos, com aplicação de novas tecnologias e qualidade maior que seus concorrentes. Na mesma linha, Tidd, Bessant e Pavitt (2008), em seus estudos em pequenas empresas de base tecnológica no Reino Unido, demonstraram que cerca de 60% das empresas que utilizam melhores práticas do PDP introduziam uma quantidade significativa de novos produtos no mercado. Aparentemente, empresas que possuem um melhor desempenho no PDP tendem a possuir um melhor desempenho inovador.

Assim, pode-se propor as seguintes hipóteses da pesquisa:

*H7- A adoção das práticas de Clima de projeto influencia positivamente o desempenho do PDP;*

*H8- A adoção das práticas de Cultura influencia positivamente o desempenho PDP;*

*H9- A adoção das práticas de Estratégia influencia positivamente o desempenho do PDP;*

*H10- A adoção das práticas relacionadas a Métricas influencia positivamente o desempenho do PDP;*

*H11- A adoção das práticas de Pesquisa influencia positivamente o desempenho do PDP;*

*H12- A adoção das práticas de Processo influencia positivamente o desempenho do PDP.*

Há de se destacar que empresas maiores podem apresentar diferentes graus de inovação em comparação a empresas menores, podendo adotar diferentes atividades de inovação (KOCK; GEMÜNDEN, 2016; SCHULTZ; SALOMO; TALKE, 2013) e influenciar o desempenho inovador. Espera-se dessa forma que, quanto maior a empresa, maior seu desempenho inovador no PDP.

O tempo de existência da empresa é um fator que pode influenciar o desempenho do PDP. Conforme alguns trabalhos nessa área, empresas mais antigas podem possuir um conjunto de práticas para inovação mais formais em relação às empresas mais novas (SILVA; HOWELLS; MEYER, 2018; JUGEND et al., 2017; WU; LIU; ZHANG, 2017). Assim, quanto mais antiga for a empresa, maior será o seu desempenho do PDP, uma vez que seus processos podem ser considerados mais maduros em relação às empresas mais recentes.

## 2.5 Turbulência Tecnológica

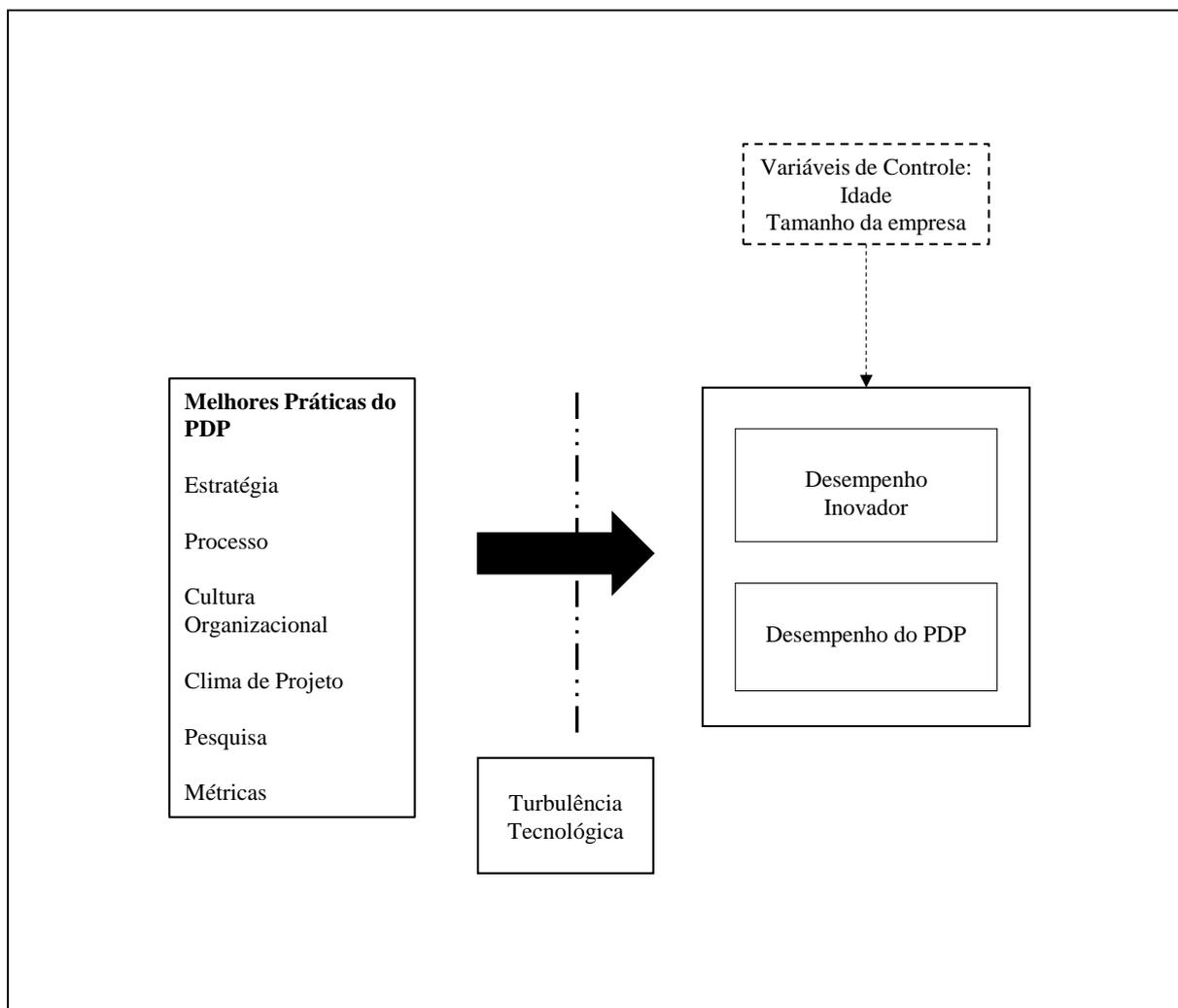
A turbulência tecnológica está relacionada a um ambiente no qual a taxa de mudança é caracterizada por ciclos mais curtos de desenvolvimento de produtos e obsolescência tecnológica igualmente rápida (AUGUSTO; COELHO, 2009; WU; LIU; ZHANG, 2017), ou seja, quanto mais turbulento for o ambiente, mais rapidamente a tecnologia se torna ultrapassada. A turbulência tecnológica pode influenciar as atividades de inovação da empresa (CALANTONE; GARCIA; DROGE, 2003; CHEN et al., 2015; SCHULTZ; SALOMO; TALKE, 2013). Isso ocorre devido ao fato de que, em ambiente sob forte turbulência tecnológica, o conhecimento e as práticas dentro da empresa, bem como os produtos e a tecnologia utilizadas, podem tornar-se ultrapassadas mais rapidamente (DROGE; CLAYCOMB; GERMAIN, 2003; RIJSDIJK, LANGERAK; HULTINK, 2011).

Alguns estudos têm argumentado que é importante que a gestão da inovação e do PDP considere também a influência da turbulência tecnológica nas práticas e métodos de gestão (CANDI; ENDE; GEMSER, 2013, 2016; LEE; WONG, 2011). Chen et al. (2018) destacam que, em ambientes turbulentos, é importante que as equipes de novos produtos possuam pessoas que sejam capazes de rapidamente adquirir novos conhecimentos e que auxiliem as equipes a rapidamente responder a essas turbulências tecnológicas.

Lee e Wong (2011) sugerem que o ambiente externo de uma empresa pode se tornar tecnologicamente turbulento quando ocorre o surgimento ou atualização de tecnologia. A turbulência tecnológica refere-se ao grau e à velocidade com que esse ciclo de mudança de tecnologia ocorre em um determinado ambiente e pode influenciar na maneira como produtos serão desenvolvidos. Ela pode gerar novas expectativas no mercado ou acelerar a mudança de tecnologia e, em contrapartida, necessitar a adoção de um diferente conjunto de práticas de PDP se comparado a ambiente com menor turbulência (LEONARD-BARTON, 1992; LEE; WONG, 2011; CANDI; ENDE; GEMSER, 2013).

Assim, espera-se que as relações entre as práticas de gestão do PDP e as performances inovadoras e de produtos sejam mais fortes em empresas que estão em ambientes mais turbulentos.

Como resultado da revisão bibliográfica, criou-se um *framework* da pesquisa, ilustrado pela Figura 1.



**Figura 1 - Framework da pesquisa (elaborado pelo autor)**

### 3. MÉTODO DE PESQUISA

Este Capítulo descreve o método utilizado para a condução da pesquisa. Apresenta a caracterização da pesquisa, as justificativas para utilização do método escolhido e a técnica estatística utilizada para analisar os dados obtidos.

Para alcançar os objetivos de pesquisa propostos, esta tese foi dividida em etapas conforme apresentado na Figura 2:

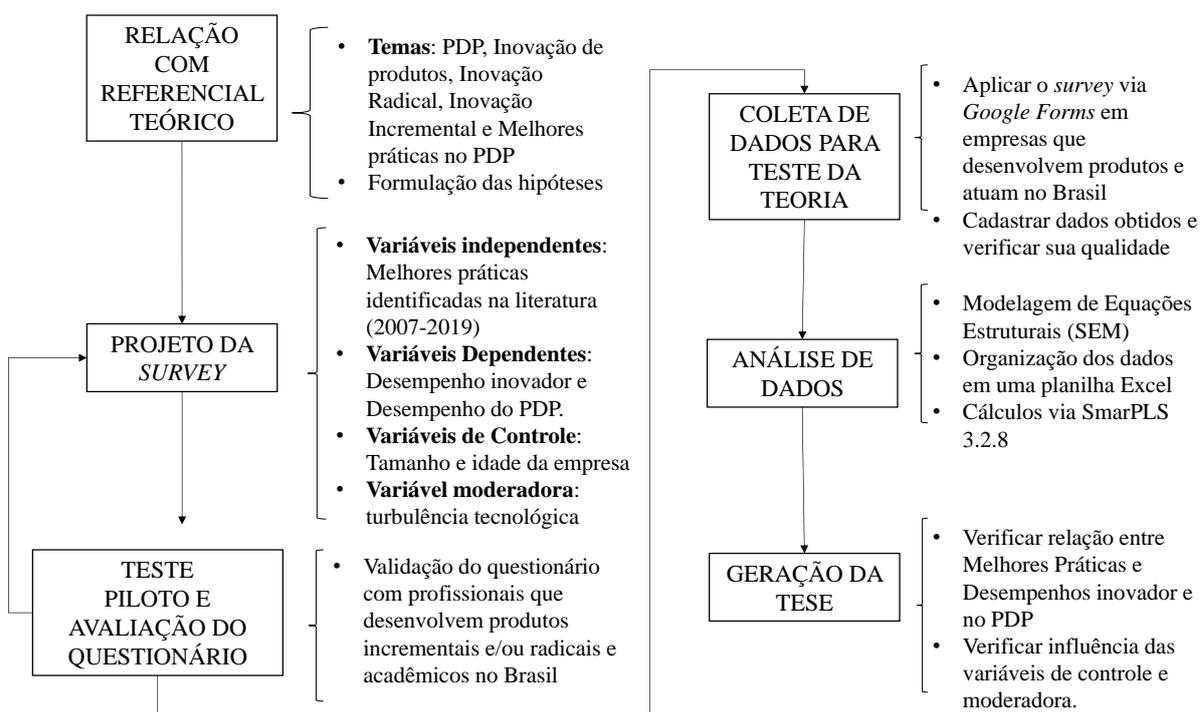


Figura 2 - Etapas da pesquisa (baseado em Forza (2002) e Miguel (2012))

Inicialmente, foi realizada a revisão da literatura para levantamento do referencial teórico e definição do método de pesquisa. Os resultados dessa etapa foram apresentados na seção de fundamentação teórica (Capítulo 2), que abordou os seguintes temas: Processo de Desenvolvimento de Produtos, inovação de produtos, inovação radical, inovação incremental e melhores práticas no PDP.

Após a revisão de literatura e definição de seus objetivos, foi elaborado um questionário de pesquisa o qual foi aplicado na pesquisa de campo. Para validação do instrumento de pesquisa, foi realizada a avaliação do questionário com três profissionais de P&D e três

acadêmicos para identificar tanto a qualidade do instrumento de pesquisa (conteúdo e entendimento) quanto para coletar possíveis melhorias no mesmo.

Após as melhorias do questionário oriundo da fase de avaliação, foi realizado um *survey* em empresas industriais que desenvolvem produtos no país. Mais detalhes sobre a população e amostra pesquisada são apresentados no tópico 3.4. As etapas de desenvolvimento da pesquisa serão detalhadas nos tópicos posteriores.

### **3.1 Relação com o referencial teórico**

Com base nos artigos resultantes da busca apresentada no Capítulo 2, foram identificadas as melhores práticas de maior relevância no tema inovação de produtos e gestão do PDP publicados nos últimos doze anos. Essas melhores práticas foram apresentadas no Capítulo 2, que trata da fundamentação teórica da presente tese.

Com base na revisão bibliográfica citada e nos constructos apresentados acima, foi desenvolvida uma primeira versão do questionário de pesquisa. O questionário foi revisado de modo a adaptar as práticas encontradas na literatura com a realidade brasileira, resultando na sua versão final. Mais detalhes sobre essa adaptação são apresentados no tópico 3.1.3.

### **3.2 Projeto da survey**

Na abordagem quantitativa da pesquisa, utilizou-se uma investigação baseada em *survey*, a qual, segundo Freitas et al. (2000), Forza (2002) e Miguel (2012), utiliza conceitos e modelos teóricos-conceituais que já foram desenvolvidos anteriormente na literatura. Esse tipo de investigação tem por objetivo analisar a adequação das variáveis pesquisadas ao fenômeno em análise, testando hipóteses de relação causal entre as variáveis (KELLEY et al., 2003).

Esse *survey* foi operacionalizado por meio de um questionário baseado nos constructos desenvolvidos na fundamentação teórica apresentada no Capítulo 2 para relacionar à influência entre cada conjunto de melhores práticas com desempenho inovador e desempenho do PDP nas empresas. As variáveis, escalas de medição e constructos utilizados no estudo são apresentados a seguir:

- *Variáveis Independentes*

As seis dimensões de melhores práticas de PDP apresentadas na revisão de literatura foram usadas para medir o grau com que as empresas utilizam essas práticas. São apresentadas a seguir as variáveis utilizadas para o estudo classificadas de acordo com as dimensões encontradas na literatura:

- **Estratégia:** para o desenvolvimento desse constructo, utilizaram-se variáveis baseadas em Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2004), Cooper e Kleinschmidt (1995) e Parry et al. (2009). São elas:

- *A estratégia global da empresa apresenta claro alinhamento com os objetivos dos projetos de novos produtos (ESTR\_01);*
- *O desenvolvimento de produtos faz parte da estratégia formal da empresa (ESTR\_02);*
- *A empresa utiliza sistematicamente um processo de gestão de portfólio de produtos (ESTR\_03);*
- *O portfólio de produtos é alinhado com as estratégias da empresa (ESTR\_04);*
- *A empresa define metas claras para os projetos de novos produtos (ESTR\_05).*

- **Processo:** para o desenvolvimento desse constructo, foram utilizadas variáveis baseadas em Bonner (2002), Lewis et al. (2002), Salomo, Weise e Gemünder (2007), Tatikonda e Montoya-Weiss (2001) e Holahan, Sullivan e Markham (2014). São elas:

- *A empresa sistematicamente adota pontos de avaliação e validação (gates) para tomar decisões estratégicas sobre os projetos de novos produtos (PROC\_01);*
- *A empresa sistematicamente adota pontos de avaliação e validação (gates) para acompanhar (controlar) o andamento dos projetos de novos produtos (PROC\_02);*

*- Há flexibilidade no processo de desenvolvimento de produtos, isto é, a empresa pode adaptar o processo (pular ou combinar etapas) para atender necessidades que possam surgir durante o PDP (PROC\_03).*

**- Clima de projeto:** para o desenvolvimento desse constructo, foram utilizadas variáveis baseadas em Holahan, Sullivan e Markham (2014), Schleimer e Faems (2016), Song, e Montoya-Weiss (2001) e Wei e Morgan (2004). São elas:

*- Na empresa existe um forte nível de integração entre engenharia/P&D e produção durante os projetos de novos produtos (CLIM\_01);*

*- Na empresa existe um forte nível de integração entre engenharia/P&D e marketing durante os projetos de novos produtos (CLIM\_02);*

*- Na empresa existe um forte nível de integração entre produção e marketing durante os projetos de novos produtos (CLIM\_03);*

*- A alta administração/gerência apoia e incentiva a integração entre as equipes envolvidas nos projetos de novos produtos (CLIM\_04);*

*- Os funcionários envolvidos no desenvolvimento de produtos são amigáveis e se apoiam mutuamente (CLIM\_05);*

*- Há espírito de equipe e trabalho em grupo nos projetos de produtos desenvolvidos na empresa (CLIM\_06);*

*- O gerente ou departamento de projetos normalmente cria um clima propício ao desenvolvimento das atividades de desenvolvimento de produtos (CLIM\_07).*

**- Cultura organizacional:** para o desenvolvimento desse constructo, foram utilizadas variáveis baseadas em Ekvall (1996), Isaksen et al. (2001), Parry et al. (2009), Schleimer e Faems (2016) e Wei e Morgan (2004). São elas:

*- Os funcionários se envolvem e se comprometem com os objetivos dos projetos de novos produtos (CULT\_01);*

*- Os funcionários possuem apoio da alta gerência para propor ideias de projetos de produtos (CULT\_02);*

- *As diferentes equipes e departamentos da empresa compartilham informações e sugestões sobre projetos de produtos umas com as outras (CULT\_03);*
- *As equipes compartilham informações para desenvolver produtos em conjunto com parceiros externos (CULT\_04).*

- **Métricas:** para o desenvolvimento desse constructo, foram utilizadas variáveis baseadas em Hart et al., (2003) e Kahn et al. (2012). São elas:

- *A empresa possui indicadores de desempenho específicos que orientam as atividades dos projetos de novos produtos (METR\_01);*
- *Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a viabilidade técnica das ideias para projetos de novos produtos (METR\_02);*
- *Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a aceitação do cliente para projetos de novos produtos (METR\_03);*
- *Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a qualidade do novo produto desenvolvido (METR\_04);*
- *Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a satisfação do cliente com nossos novos produtos após seu lançamento (METR\_05);*
- *Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar as vendas de novos produtos após seu lançamento (METR\_06).*

- **Pesquisa:** para o desenvolvimento desse constructo, foram utilizadas variáveis baseadas em Im e Workman Jr (2004) e Kahn et al. (2012). São elas:

- *Os objetivos dos projetos de desenvolvimento de novos produtos são direcionados à satisfação do cliente (PESQ\_01);*
- *É utilizada pesquisa de mercado para identificar as necessidades dos clientes (PESQ\_02);*
- *A satisfação do cliente é sistematicamente avaliada pela empresa após o lançamento do produto (PESQ\_03).*

- *Variáveis Dependentes*

As variáveis dependentes que foram utilizadas no estudo são relacionadas ao desempenho inovador e ao desempenho do PDP. Com base nos trabalhos apresentados na fundamentação teórica, os constructos desempenho inovador e desempenho do PDP foram compostos pelos seguintes itens:

- **Desempenho inovador:** para o desenvolvimento desse constructo, foram utilizadas variáveis baseadas em Gunday et al., 2011, Hagedorn e Cloudt (2003), Salomo, Weise e Gemünder (2007) e Song e Chen, (2014). São elas:

- *A empresa desenvolveu maior quantidade e variedade de produtos em relação aos principais concorrentes durante os últimos três anos (DINO\_01);*
- *A empresa tem desenvolvido e/ou aplicado novas tecnologias aos novos produtos (DINO\_02);*
- *Os nossos novos produtos possuem maior qualidade percebida pelos clientes em relação aos principais concorrentes (DINO\_03);*
- *Grande parte da receita total da empresa é gerada por produtos lançados nos últimos três anos (DINO\_04);*
- *A empresa adota práticas de desenvolvimento de produtos orientadas para sustentabilidade ambiental como forma de melhorar o desempenho da empresa (DINO\_05).*

- **Desempenho do PDP:** para o desenvolvimento desse construto, foram utilizadas variáveis baseadas em Barczak, Griffin e Kahn (2009), Dangelico, Pontrandolgo e Pujari (2013), Griffin (1997), Gurtner e Reinhardt (2016), Kleinschmidt, Brentani e Salomo (2007) e Markham e Lee (2013). São elas:

- *Os novos produtos desenvolvidos estão atingindo os objetivos estabelecidos pela empresa em relação a tempo de lançamento, qualidade do produto e market share (DPDP\_01);*

- *Os programas de desenvolvimento de novos produtos estão atingindo os objetivos de lucratividade da empresa (DPDP\_02);*
- *Os novos produtos desenvolvidos estão atingindo os objetivos financeiros estabelecidos pela empresa (DPDP\_03).*

*- Variáveis de Controle*

Foi incluída a variável de controle “número de funcionários” (TAMANHO) para referenciar o tamanho da empresa. Empresas maiores podem apresentar diferentes graus de inovação em comparação a empresas menores, podendo, assim, adotar diferentes atividades de inovação (KOCK; GEMÜNDEN, 2016; SCHULTZ; SALOMO; TALKE, 2013).

A variável “idade da empresa” (IDADE) também foi utilizada, pois, conforme alguns trabalhos na área de PDP, empresas mais antigas podem possuir um conjunto de práticas para inovação mais formalizadas em relação às empresas mais novas (SILVA; HOWELLS; MEYER, 2018; JUGEND et al., 2017; WU; LIU; ZHANG, 2017).

Desse modo, as variáveis tamanho e idade da empresa podem influenciar nos desempenhos inovador e do PDP da empresa.

*- Variável Moderadora*

Neste estudo, procurou-se analisar o efeito moderador da turbulência tecnológica na relação entre as melhores práticas e os desempenhos inovador e do PDP. Seguindo os trabalhos de Jaworski e Kohli (1993), Cruz-González et al. (2015) e Wu, Liu e Zhang (2017), três itens foram usados para medir a turbulência tecnológica:

- *As tecnologias em nossa indústria estão mudando constantemente (TTEC\_01);*
- *É muito difícil prever os desenvolvimentos tecnológicos em nossa indústria (TTEC\_02);*
- *Tecnologias e processos recentemente desenvolvidos em nossa indústria podem ficar rapidamente desatualizados (TTEC\_03).*

### **3.3 Teste Piloto**

Antes do envio do questionário final, foi realizado um teste piloto para avaliação do questionário. Para isso, o questionário foi enviado a acadêmicos e profissionais da área de inovação. O perfil dos avaliadores escolhido para a pesquisa foi: três profissionais da área de desenvolvimento de produtos, sendo eles um engenheiro de desenvolvimento de produtos, um coordenador de engenharia e P&D e um consultor de inovação em um escritório de projetos; e três acadêmicos, sendo um pesquisador em engenharia de produção, um professor de programa de pós-graduação nacional e um professor de programa de pós-graduação que atua na Europa.

Após a análise, os avaliadores devolveram os questionários com as observações sobre a aplicação de cada um de seus itens e sugestões de melhorias. Dos seis avaliadores, cinco (dois profissionais na área e três acadêmicos) avaliaram o questionário e retornaram observações por *e-mail*.

Um dos avaliadores, o profissional de P&D, concedeu uma entrevista e relatou suas considerações sobre as práticas desenvolvidas no PDP da empresa. A entrevista foi realizada por videoconferência com tempo médio de uma hora e meia para avaliar a aplicação prática do questionário. O entrevistado foi solicitado a, além de responder cada item do questionário na escala *Likert* de 07 (sete) pontos, sugerir inclusão ou exclusão de práticas conforme realidade da empresa, comentando e justificando cada uma das respostas. Essa metodologia possibilitou o entendimento mais aprofundado de como essas práticas são empregadas no PDP das empresas.

Com base nas observações obtidas pela avaliação do questionário e na entrevista realizada, foi elaborado o questionário final apresentado no apêndice B.

### **3.4 Coleta dos dados e seleção da população**

No que se refere à coleta de dados, Montoya-Weiss e Calantone (1994) ressaltaram que pesquisas sobre desempenho do PDP precisam definir como os respondentes específicos são selecionados e quais são os critérios para a seleção de casos ou projetos dentro de cada empresa. Nesta pesquisa, a escolha das empresas foi baseada nos seguintes critérios: empresas que

desenvolvem produtos nas unidades brasileiras e que produzem somente bens físicos (foram excluídas empresas prestadoras de serviços).

Para delimitar o conjunto total de empresas que compuseram a população, foi utilizado o relatório da pesquisa Pintec 2014 do IBGE (2016) para definição dos segmentos industriais relevantes em inovação no Brasil. Segundo essa pesquisa, os segmentos industriais com as taxas de inovação mais relevantes atuando no Brasil encontram-se, por ordem de importância: no segmento automobilístico, na fabricação de produtos farmacocômicos e farmacêuticos, na fabricação de produtos químicos e na fabricação de máquinas e equipamentos. Esses setores foram os escolhidos para fazer parte da população de empresas pesquisadas.

Com base nessas informações, foram contatadas empresas ligadas às seguintes entidades setoriais: (i) ABIMAQ (Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos) composta por empresas produtoras de máquinas e equipamentos agrícolas, comerciais e industriais, bem como fornecedores para essas indústrias; (ii) ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) composta por montadoras automotivas e seus fornecedores; e (iii) ABIFINA (Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas especialidades), composta por indústrias farmacêuticas, farmocômicas e de biotecnologia.

Como estratégia para coleta de dados, foram enviadas cartas de apresentação com os objetivos da pesquisa (apêndice A) para 915 empresas potenciais respondentes para participação na pesquisa, assim como sugerido por Koufteros e Marcoulides (2006). Destes, 158 *e-mails* foram devolvidos por encerramento das atividades das empresas ou por empresas que relataram não possuir atividades de desenvolvimento de produtos. A quantidade de empresas que se enquadraram nos critérios definidos para a pesquisa nos parágrafos anteriores foi reduzida para 757.

Os questionários foram aplicados via *Google Forms* e o link de acesso foi enviado aos respondentes entre os meses de agosto e dezembro de 2018, totalizando um período de quatro meses de coleta de dados. Solicitou-se que o questionário fosse direcionado a profissionais que pudessem responder pelo desenvolvimento de produtos da empresa como, por exemplo, diretores, gerentes, coordenadores e/ou engenheiros dos departamentos de Engenharia, Marketing e/ou P&D. A escolha desses departamentos/funções se deu pelo fato de esses serem os mais comumente envolvidos em projetos e programas de PDP, conforme pesquisas na área

de inovação (GRIFFIN; HAUSER, 1996; JUGEND et al., 2018; KAHN, 1996; TOLEDO et al., 2008).

Com relação ao perfil dos respondentes, a maior parte (cerca de 68%) foi composta por diretores ou gerentes de departamentos chave para o desenvolvimento de novos produtos da empresa. Além disso, aproximadamente 14% dos respondentes trabalham na coordenação das atividades e equipes do PDP. Este perfil, de diretores, gerentes e coordenadores do PDP, foi o público alvo da pesquisa, correspondente a profissionais ligados diretamente às atividades de gestão do PDP nas empresas. Finalmente, os 18% restantes dos respondentes na amostra são profissionais que atuam diretamente com as atividades de inovação do PDP, o que permite inferir suas condições de responder sobre o tema. Esse perfil é demonstrado na Tabela 1.

<b>Cargo</b>	<b>Frequência</b>	<b>Frequência (%)</b>
Diretor(a) P&D / Engenharia/ Industrial/ Marketing	32	36,4
Gerente de P&D / Engenharia/ Produção/ Marketing	28	31,8
Coordenador de P&D / Engenharia/ Produção/ Marketing	12	13,6
Engenheiro(a) ou Analista Técnico de P&D/ Engenharia/ Produção/ Marketing	16	18,2

**Tabela 1- Perfil dos respondentes da amostra pesquisada**

Das empresas contatadas, foram obtidas 88 respostas válidas, o que garantiu uma taxa de retorno de 11,6%. Koufteros e Marcoulides (2006) realizaram um estudo sobre práticas de PDP e desempenho organizacional utilizando Modelagem de Equações Estruturais (SEM) e obtiveram uma taxa de retorno de 10%. Segundo esses autores, essa é uma taxa muito comum em estudos organizacionais que envolvem informações abrangentes em nível organizacional, como práticas de desenvolvimento de produtos. A amostra foi não probabilística e de conveniência e o total de empresas participantes foi 88 (n=88).

Antes de finalizar a aplicação do *survey*, verificou-se a adequação estatística da amostra obtida por meio do software *G\*Power 3.1*, conforme sugerem Kelley et al. (2003). O número mínimo de amostras necessárias nesse estudo é de 79 casos utilizando como parâmetros o tamanho do efeito de 0,15, a potência de 0,90 e o valor significativo = 0,05. Logo, a amostra obtida de 88 respostas supera o mínimo adequado para o estudo (FAUL et al., 2007). Também foram considerados outros critérios para validar o questionário ( $\alpha=0,86$ ;  $RhoA=0,89$  e  $Fc=0,92$ ), os quais confirmam taxa de retorno adequada a continuidade do estudo.

Os dados obtidos foram organizados em um banco de dados criado em uma planilha do *software* de edição de planilhas eletrônicas de um pacote de programas de escritório no formato CSV (arquivo separado por vírgulas).

### **3.5 Análise dos dados**

A análise dos dados foi realizada por meio da utilização da Modelagem de Equações Estruturais (MEE ou SEM do inglês *Structural Equation Modeling*). Esse conjunto de ferramentas de análise estatística é brevemente explicado no tópico seguinte.

#### **3.5.1 Modelagem de Equações Estruturais**

Esta pesquisa é do tipo exploratória com abordagem quantitativa, por meio de equações estruturais e baseada na variância. O motivo de escolha das equações estruturais via variância (PLS-SEM) foi, além da natureza exploratória da pesquisa, a complexidade do modelo com muitas variáveis e relações de moderação. Adicionalmente, apesar do tamanho da amostra já não ser um critério para escolha do método (RIGDON, 2016), neste caso, em que a amostra alcançada foi de 88 empresas respondentes, o PLS-SEM aparece como uma boa solução, gerando resultados mais robustos (RINGLE; SARSTEDT, 2016). O modelo foi calculado via PLS, pois todas as variáveis eram de ordem reflexiva. O software utilizado para os cálculos foi o SmarPLS 3.2.8.

A SEM corresponde a uma família de modelos estatísticos que tem por objetivos explicar as relações entre múltiplas variáveis. Para tal, examina as inter-relações existentes entre uma série de equações. Essas equações descrevem todas as relações entre as variáveis dependentes e independentes relacionadas na análise. A SEM pode ser vista como uma combinação única dos tipos de técnicas estatísticas de dependência ou interdependência. A fundamentação da SEM pode ser encontrada em dois métodos multivariados conhecidos: análise fatorial e análise de regressão múltipla (HAIR JR et al., 2009; JOHNSON; WICHERN, 2014).

Segundo Neves (2018), a SEM é basicamente uma técnica de análise estatística confirmatória que pode ser utilizada para três finalidades: testar um modelo previamente especificado, realizar uma análise comparativa de dois ou mais modelos teóricos pré-estabelecidos, ou, na eventualidade de refutação de um modelo testado, permitir a busca de um modelo com melhor qualidade de ajuste que o modelo original.

Hair Jr et al. (2009) especificam algumas etapas para aplicação da SEM. Essas etapas são apresentadas a seguir:

**- Desenvolvimento de um modelo conceitual com base na teoria:** SEM baseia-se em relações que podem evidenciar causalidade. Tais evidências só podem ser comprovadas através de um modelo de pesquisa criado com esse propósito. Desse modo, o ponto de partida da SEM consiste em estabelecer esse modelo conceitual que especifique as relações entre as diversas variáveis. Na presente pesquisa, o referencial teórico abordado no Capítulo 2 teve por objetivo demonstrar as relações que a literatura apresenta entre diferentes conjuntos de melhores práticas e o desempenho das empresas que as utilizam.

**- Construção do Diagrama de Caminhos:** Segundo Hair Jr et al. (2009), é comum que a teoria de mensuração seja representada por um diagrama visual, o diagrama de caminhos. Este diagrama é a representação gráfica das relações entre os constructos, conforme identificação no modelo conceitual teórico identificado na etapa anterior, e dos próprios constructos e seus indicadores. A Figura 3 apresenta um diagrama teórico de caminhos para uma teoria de mensuração:

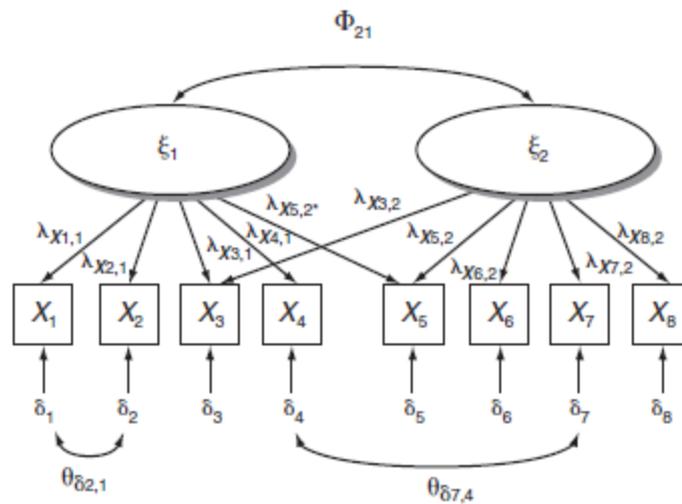
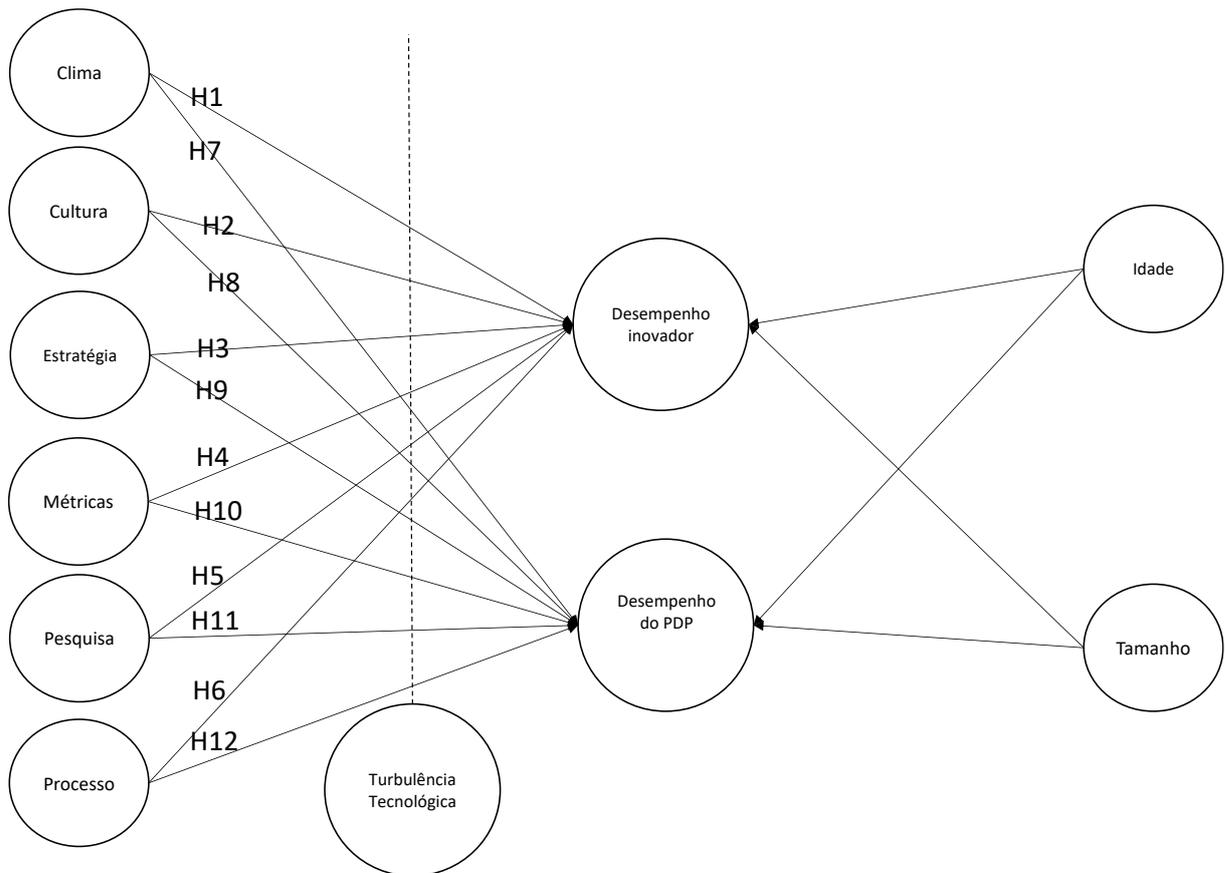


Figura 3 - Diagrama de caminhos de uma teoria de mensuração (Fonte: Hair Jr et al. (2009))

Em SEM, as designações mais comuns do diagrama de caminhos, segundo Hair Jr et al. (2009), são:

- $\xi$ : Constructos latentes
- $\lambda_x$ : Cargas fatoriais
- $x$ : Variáveis medidas
- $\delta$ : Erro
- $\varphi$ : Covariação entre os constructos
- $\longrightarrow$  : Relação Causal Direta
- $\longleftrightarrow$  : Relação Recíproca

Com base no referencial teórico e nos constructos desenvolvidos para a pesquisa, considerando as relações entre variáveis e constructos identificadas na literatura, foi elaborado o diagrama de caminho, apresentado na Figura 4:



**Figura 4 - Diagrama de caminho das melhores práticas no PDP (elaborado pelo autor)**

- **Estabelecer e avaliar o modelo de mensuração e o modelo estrutural:** após a definição do modelo de mensuração, estima-se o modelo estrutural por meio dos coeficientes do diagrama de caminhos. Essa estimativa resulta da conversão do diagrama de caminhos em um conjunto ou sistema de equações, que representam matematicamente a relação entre as variáveis (BROWN, 2012; GORSUCH, 1983; HAIR JR et al., 2009; JOHNSON; WICHERN, 2014). Logo, a teoria de mensuração pode ser representada matematicamente por uma série de equações na seguinte forma (HAIR JR et al., 2009; JOHNSON; WICHERN, 2014):

$$x_1 = \lambda_{x_1,1}\xi_1 + \delta_1$$

Após essas definições, são realizadas as valorações do modelo de mensuração e do modelo estrutural da pesquisa. Essas etapas serão apresentadas nos tópicos 4.3 e 4.4 da presente tese.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Tendo em vista os objetivos propostos por esta tese, o presente Capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos com a pesquisa. Para isso, o Capítulo foi organizado em cinco partes. Primeiramente, o perfil e as características da amostra são expostos. Na segunda seção, é realizada a análise da estatística descritiva para avaliar a diferença significativa entre as médias obtidas nos resultados da pesquisa. Na terceira seção, são apresentados os resultados da avaliação do modelo de mensuração. Na quarta seção, são expostos os resultados do modelo estrutural, e, por conseguinte, as avaliações das hipóteses do estudo. Na quinta e última seção, são discutidos os resultados obtidos.

### **4.1 Caracterização da amostra**

Conforme mencionado, foram obtidas 88 respostas válidas, resultando em uma taxa de retorno de 11,6%. A primeira seção do questionário concentrou-se em questões relativas ao perfil dos respondentes e características das empresas. As características da amostra estudada são apresentadas e discutidas a seguir.

Com relação aos setores industriais das empresas da amostra, o principal foi o de fabricação de máquinas e ferramentas industriais (31,8%), seguido pelas empresas fabricantes de máquinas e equipamentos agrícolas (28,4%). As empresas do setor automotivo, de fabricação de equipamentos de mineração, de construção e de indústrias farmoquímicas ou químicas juntas correspondem a 22,7% das empresas participantes. Demais setores que participaram correspondem a 17,1% das empresas da amostra. Todos os setores industriais que compõem a amostra são apresentados na Tabela 2.

<b>Setor Industrial</b>	<b>Frequência</b>	<b>Frequência (%)</b>
Fabricação de máquinas e ferramentas industriais	28	31,8
Fabricação de máquinas e equipamentos agrícolas	25	28,4
Automotivo	8	9,1
Fabricação de Equipamentos para Mineração e Construção	6	6,8
Indústria Farmoquímica ou Química	6	6,8
Equipamento eletroeletrônico (aparelho e componente)	5	5,7
Fabricação de máquinas e equipamentos para a fabricação ou comércio de alimentos	5	5,7
Fabricação de produtos metálicos fabricados	5	5,7

**Tabela 2 - Setor industrial da amostra pesquisada**

Com relação ao tipo de inovação aplicado aos projetos de novos produtos na amostra, a distribuição é apresentada na Tabela 3. Das empresas respondentes, aproximadamente 77% relataram possuir atividades inovação radical e incremental de produtos, enquanto os outros 23% realizam somente inovação incremental. Apesar de terem sido selecionados entre os setores industriais mais inovadores no Brasil, não era previamente esperada uma diferença tão grande de empresas que realizam inovação radical e incremental em relação às que realizam somente inovação incremental.

Na etapa de avaliação do questionário, foi sugerida a inclusão de uma questão para verificar se a empresa utilizava incentivos fiscais para apoiar as atividades de inovação. Por se tratar de uma sugestão oriunda de profissionais na área de desenvolvimento de produtos, esperava-se que a maior parte das empresas utilizasse desses incentivos para desenvolvimento de seus projetos de novos produtos. Na amostra estudada, tal situação não se comprovou. Somente 25% das empresas pesquisadas utilizam-nos para as atividades de inovação.

Após apresentadas as características da amostra pesquisada, os resultados obtidos são apresentados e interpretados nos tópicos seguintes.

## 4.2 Análise da estatística descritiva dos dados

A partir dos dados obtidos, foram realizados cálculos estatísticos para análise preliminar dos resultados. A primeira análise realizada foi a estatística descritiva dos dados, na qual buscou-se verificar existência de diferenças na utilização das práticas em relação ao tipo de inovação do PDP das empresas pesquisadas.

Apresenta-se na Tabela 3 as médias e os desvios padrão sobre a utilização de cada prática e de cada dimensão considerando-se todas as empresas da amostra, independentemente do tipo de inovação. É importante ressaltar que as variáveis METR\_03, METR\_04, METR\_05 e METR\_06, referentes às práticas ligadas à dimensão Métricas precisaram ser excluídas, por interferência na SEM, conforme explicação apresentada no tópico 4.3. Por esse motivo, essas variáveis também não foram consideradas na estatística descritiva da pesquisa.

Com base na Tabela 3, verifica-se que o uso das práticas de PDP por parte das empresas ficou alocados, em média, entre 5 e 6. Em relação à dispersão dos valores, para ser considerada distribuição normal, no mínimo 95% das variáveis devem possuir até 2 desvios padrão (HAIR JR, et al., 2009; JOHNSON; WICHERN, 2014). A Tabela 3 demonstra que todas as variáveis e fatores estudados apresentaram valor inferior a 2 desvios padrão. Considerando-se as práticas isoladamente, a que obteve menor uso, em média, pelas empresas foi CLIM\_03 (existe um forte nível de integração entre Produção e Marketing durante os projetos de novos produtos) e a que obteve maior uso, em média, foi PESQ\_01 (os objetivos dos projetos de desenvolvimento de novos produtos são direcionados à satisfação do cliente).

Após essa verificação, realizou-se a análise das médias e do desvio padrão, classificando-se as empresas pelo tipo de inovação, a fim de verificar se existe diferença na utilização das práticas conforme o tipo de inovação praticado. A Tabela 4 apresenta esses dados.

<b>Dimensão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Prática</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
CL	5,46	1,40	CLIM_01	5,36	1,57
			CLIM_02	5,34	1,48
			CLIM_03	4,70	1,70
			CLIM_04	5,87	1,30
			CLIM_05	5,69	0,99
			CLIM_06	5,64	1,11
			CLIM_07	5,60	1,22
CT	5,55	1,38	CULT_01	5,66	1,34
			CULT_02	5,95	1,32
			CULT_03	5,31	1,40
			CULT_04	5,29	1,39
ES	5,65	1,37	ESTR_01	5,79	1,18
			ESTR_02	5,99	1,23
			ESTR_03	5,23	1,54
			ESTR_04	5,79	1,24
			ESTR_05	5,44	1,48
ME	4,99	1,61	METR_01	4,96	1,65
			METR_02	5,01	1,57
PE	5,61	1,55	PESQ_01	6,23	1,00
			PESQ_02	5,28	1,64
			PESQ_03	5,29	1,73
PO	5,48	1,50	PROC_01	5,40	1,53
			PROC_02	5,41	1,51
			PROC_03	5,64	1,45

**Tabela 3 - Média de utilização das práticas de PDP considerando todas as empresas**

**CL=Clima, CT=Cultura, ES=Estratégia, ME=Métricas, PE=Pesquisa, PO=Processo**

Conforme pode ser observado na Tabela 4, com exceção da dimensão Clima de projeto, as demais dimensões de práticas aparentam apresentar diferenças significativas no valor das médias e nos desvios padrão.

Prosseguindo a análise, foram analisadas essas aparentes diferenças por constructo e depois por variáveis isoladamente entre os dois grupos de empresas, para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as empresas que realizam somente inovação incremental e as que realizam inovação radical e incremental de produtos.

Tipo de inovação realizada	Dimensão	Média	Desvio Padrão	Prática	Média	Desvio Padrão
Incremental e radical de produtos	CL	5,46	1,41	CLIM_01	5,40	1,60
				CLIM_02	5,38	1,51
				CLIM_03	4,81	1,68
				CLIM_04	5,84	1,39
				CLIM_05	5,63	0,96
				CLIM_06	5,60	1,13
				CLIM_07	5,54	1,22
Somente incremental	CL	5,47	1,40	CLIM_01	5,25	1,48
				CLIM_02	5,20	1,40
				CLIM_03	4,35	1,75
				CLIM_04	6,00	0,97
				CLIM_05	5,90	1,12
				CLIM_06	5,80	1,05
				CLIM_07	5,80	1,24
Incremental e radical de produtos	CT	5,48	<b>1,41</b>	CULT_01	5,56	1,43
				CULT_02	5,81	1,40
				CULT_03	5,31	1,38
				CULT_04	5,25	1,40
Somente incremental	CT	5,80	<b>1,24</b>	CULT_01	6,00	0,92
				CULT_02	6,45	0,82
				CULT_03	5,30	1,49
				CULT_04	5,45	1,35
Incremental e radical de produtos	ES	5,63	<b>1,40</b>	ESTR_01	5,81	1,16
				ESTR_02	5,94	1,27
				ESTR_03	5,24	1,55
				ESTR_04	5,79	1,32
				ESTR_05	5,38	1,54
Somente incremental	ES	5,72	<b>1,26</b>	ESTR_01	5,75	1,29
				ESTR_02	6,15	1,13
				ESTR_03	5,25	1,55
				ESTR_04	5,80	0,95
				ESTR_05	5,65	1,27
Incremental e radical de produtos	ME	4,85	<b>1,69</b>	METR_01	4,76	1,73
				METR_02	4,93	1,66
Somente incremental	ME	5,48	<b>1,20</b>	METR_01	5,65	1,18
				METR_02	5,30	1,22
Incremental e radical de produtos	PE	5,61	<b>1,60</b>	PESQ_01	6,25	1,02
				PESQ_02	5,28	1,70
				PESQ_03	5,29	1,79
Somente incremental	PE	5,60	<b>1,39</b>	PESQ_01	6,20	0,95
				PESQ_02	5,30	1,49
				PESQ_03	5,30	1,52
Incremental e radical de produtos	PO	5,47	<b>1,55</b>	PROC_01	5,46	1,55
				PROC_02	5,40	1,57
				PROC_03	5,54	1,54
Somente incremental	PO	5,53	<b>1,32</b>	PROC_01	5,20	1,47
				PROC_02	5,45	1,31
				PROC_03	5,95	1,10

**Tabela 4 – Estatística descritiva do uso das práticas de PDP conforme tipo de inovação**

Considerando a existência de dois grupos de empresas com diferentes tipos de inovação em seus projetos de produtos, procurou-se avaliar a existência de diferenças significativas entre as médias desses dois grupos. Para isso, utilizou-se o teste *t* conforme sugerido por Hair Jr et al. (2009), considerando-se como hipótese nula a inexistência de diferença entre as médias. Os cálculos do teste *t bi-caudal* foram gerados utilizando o editor de planilhas Microsoft Excel. Nesse teste, verifica-se o valor de  $P(T \leq t)$ . Se for menor que 0,05, rejeita-se a hipótese nula.

#### - Análise da diferença significativa das práticas por constructo

Evidenciam-se a seguir as dimensões que apresentaram diferença significativa no uso das melhores práticas de PDP investigadas conforme o tipo de inovação de produto praticado pela empresa. Os resultados dos testes *t* para as demais dimensões encontram-se no Apêndice C.

A dimensão Cultura apresentou o valor  $P(T \leq t)$  muito próximo ao limite de exclusão, conforme apresentado na Tabela 5. Esse resultado demonstra que as práticas ligadas à cultura não apresentam diferença significativa entre as médias. Porém, por esse constructo estar com os valores próximos aos parâmetros de aceitação, as práticas dessa dimensão podem estar se direcionando para que haja diferença significativa no seu uso conforme o tipo de inovação.

	<i>Incremental e radical</i>	<i>Somente incremental</i>
<i>Média</i>	5,48	5,8
<i>Variância</i>	2,01	1,55
<i>Observações</i>	272	80
<i>Hipótese da diferença de média</i>	0	
<i>gl</i>	144	
<i>Stat t</i>	-1,94	
<i>P(T &lt;= t) uni-caudal</i>	0,03	
<i>t crítico uni-caudal</i>	1,65	
<i>P(T &lt;= t) bi-caudal</i>	0,05	
<i>t crítico bi-caudal</i>	1,98	

**Tabela 5 - Teste t para dimensão Cultura**

Já a dimensão Métricas, conforme demonstrado na Tabela 6, apresentou valor  $P(T \leq t)$  inferior a 0,05, demonstrando que existe diferença significativa entre a utilização das práticas relacionadas a essa dimensão conforme o tipo de inovação de produto que a empresa aplica em seu PDP. A julgar pelo valor das médias, verifica-se que as empresas que realizam somente

inovação incremental tendem a utilizar mais as práticas associadas à dimensão Métricas no PDP.

	<i>Incremental e radical</i>	<i>Somente incremental</i>
Média	4,84	5,47
Variância	2,86	1,43
Observações	136	40
Hipótese da diferença de média	0	
gl	89	
Stat t	-2,64	
P(T<=t) uni-caudal	0,01	
t crítico uni-caudal	1,66	
P(T<=t) bi-caudal	0,01	
t crítico bi-caudal	1,99	

**Tabela 6 - Teste t para dimensão Métricas**

#### **- Análise da diferença significativa das práticas por variável**

Realizou-se o mesmo teste t, considerando-se as práticas isoladamente. Duas práticas, apresentadas na Tabela 7, demonstraram diferença significativa das médias conforme o tipo de inovação de produto praticado pela empresa. Os resultados do *teste t* para as demais práticas encontram-se no Apêndice D.

A prática Cultura 2 (os funcionários possuem apoio da alta gerência para propor ideias de projetos de produtos) apresentou o valor P (T<=t) inferior a 0,05, conforme apresentado na Tabela 7. Esse resultado demonstra que essas práticas apresentam diferença significativa no uso, considerando-se o tipo de inovação praticado no PDP da empresa. Considerando-se a média, empresas que praticam somente inovação incremental em seu PDP aparentam ter um apoio maior da alta administração para propor ideias para projetos de novos produtos.

	<i>Incremental e radical</i>	<i>Somente incremental</i>
Média	5,81	6,45
Variância	1,98	0,68
Observações	68	20
Hipótese da diferença de média	0	
gl	54	
Stat t	-2,55	
P(T<=t) uni-caudal	0,01	
t crítico uni-caudal	1,67	
P(T<=t) bi-caudal	0,01	
t crítico bi-caudal	2,00	

**Tabela 7 - Teste t para prática CULT\_02**

A prática METR\_01 (a empresa possui indicadores de desempenho específicos que orientam as atividades dos projetos de novos produtos), conforme demonstrado na Tabela 8, também apresentou valor  $P(T \leq t)$  inferior a 0,05, revelando que existe diferença significativa entre a utilização dessa prática conforme o tipo de inovação de produto que a empresa aplica em seu PDP. A julgar pelo valor das médias, verifica-se que as empresas que realizam somente inovação incremental tendem a utilizar mais medição no seu PDP.

	<i>Incremental e radical</i>	<i>Somente incremental</i>
Média	4,76	5,65
Variância	2,99	1,40
Observações	68	20
Hipótese da diferença de média	0	
gl	45	
Stat t	-2,62	
P(T<=t) uni-caudal	0,01	
t crítico uni-caudal	1,68	
P(T<=t) bi-caudal	0,01	
t crítico bi-caudal	2,01	

**Tabela 8 - Teste t para prática METR\_01**

### 4.3 Valoração do modelo de mensuração

Antes de realizar o teste das hipóteses, foi necessário avaliar o modelo de medida. Na Tabela 9, observa-se que o modelo passou pelos testes de confiabilidade de item, de confiabilidade do constructo (consistência interna), de validade convergente e de validade discriminante. Para ser considerado válido, o valor de  $\lambda$  deve ser maior ou igual a 0,707 (CARMINES; ZELLER, 1979; CHIN, 1998).

Do modelo original foram conservados os indicadores PROC\_03, DINO\_04 e DINO\_05, que estavam abaixo do valor preconizado de exclusão. Segundo Hair Jr et al. (2017), valores maiores ou iguais a  $\lambda \geq 0,4$  podem ser aceitos sempre, sem que as etapas posteriores da análise (a saber, Variância Média Extraída (AVE) e a confiabilidade composta) não sejam prejudicadas por tais indicadores. Por outro lado, os indicadores METR\_03, METR\_04, METR\_05, METR\_06 e DPDO\_03, apesar de apresentarem  $\lambda \geq 0,707$ , foram retirados por apresentarem problemas de validade discriminante no modelo.

Em seguida, foi calculada a Variância Média Extraída (AVE), indicador usado para verificar a consistência interna do modelo (RAMIREZ; MARIANO; SALAZAR, 2014). A AVE demonstra se os indicadores estão relacionados com a variável a eles atribuída e não a outra. Assim, para o modelo ser considerado válido nesse quesito, ele deve apresentar AVE superior a 0,5 ou 50% (FALK; MILLER, 1992). Seguindo as indicações de Hair Jr et al. (2017) e Ramírez, Mariano e Salazar (2014), pode-se perceber que os valores de Alfa de Cronbach, rho\_A e CR (confiabilidade composta), foram superiores a 0,7 e que os valores de AVE foram superiores a 0,5.

Optou-se pelo uso da validade discriminante via HTMT, pois, segundo Henseler, Hubona e Ray (2016), esse teste é o que melhor se ajusta à modelagem PLS-SEM. Os testes de validade discriminante via carga cruzada e Fornell-Larcker também foram realizados com sucesso. Desse modo, comprova-se que o modelo é confiável e válido.

Importante destacar que a Tabela 9 também demonstra forte correlação entre algumas dimensões. Essas dimensões com alta correlação podem, de alguma maneira, influenciar umas às outras. Com base nos dados da Tabela citada, as dimensões Clima de projeto e Cultura organizacional apresentam correlação de 0,867. As dimensões Clima de projeto e Processo

apresentam correlação de 0,814. Os desempenhos do PDP e inovador apresentam correlação de 0,789. Estratégia e Processo apresentam correlação de 0,879. Finalmente, as dimensões Métricas e Pesquisa possuem correlação de 0,833.

	Confiabilidade interna e Validade Convergente					Validade Discriminante (Rácio Heterotrait-Monotrait -HTMT)								
	Alfa de Cronbach	Rho_A	CR	AVE	CL	CT	DI	DG	ES	ID	ME	PE	PO	TA
<b>CL</b>	0,915	0,931	0,931	0,661										
<b>CT</b>	0,868	0,881	0,910	0,718	0,867									
<b>DI</b>	0,824	0,852	0,876	0,590	0,646	0,645								
<b>DG</b>	0,860	0,867	0,934	0,877	0,740	0,643	0,789							
<b>ES</b>	0,881	0,888	0,914	0,680	0,699	0,630	0,651	0,606						
<b>ID</b>	1,000	1,000	1,000	1,000	0,095	0,205	0,182	0,095	0,091					
<b>ME</b>	0,891	0,941	0,947	0,900	0,717	0,593	0,464	0,640	0,663	0,240				
<b>PE</b>	0,734	0,743	0,848	0,650	0,645	0,734	0,689	0,707	0,697	0,238	0,833			
<b>PO</b>	0,707	0,805	0,847	0,665	0,814	0,571	0,627	0,712	0,879	0,189	0,611	0,720		
<b>TA</b>	1,000	1,000	1,000	1,000	0,079	0,044	0,077	0,121	0,349	0,462	0,362	0,291	0,377	

**Tabela 9 - Confiabilidade interna e validade convergente (AVE) e Discriminante (HTMT) - Extraído do SmartPLS**

CL=Clima, CT=Cultura, DI=Desempenho Inovador, DG=Desempenho no PDP, ES=Estratégia, ID=Idade, ME=Métricas, PE=Pesquisa, PO=Processo, TA=Tamanho

#### 4.4 Valoração do modelo estrutural

A valoração do modelo estrutural engloba a análise das relações e predições geradas a partir dos cálculos feitos pelo software SmarPLS 3.2.8. Nessa etapa do estudo, pode ser verificado o quanto o modelo explica as práticas de PDP investigadas na pesquisa e sua relação com os desempenhos inovador e do PDP, mostrando se as hipóteses são suportadas (aceitas) ou não.

A valoração do modelo estrutural contempla as etapas: a valoração de problemas de colinearidade, a avaliação do signo (ou sinal), a magnitude ou *effectsize*, a significação estatística e a valoração do coeficiente de determinação R<sup>2</sup>.

Com o objetivo de verificar a existência de multicolinearidade entre as variáveis, realizou-se o teste de Inflação Interna da Variância (VIF). O objetivo desse teste é evitar que ocorra a influência dos dados de uma variável em outra. Myers (1990) e Hair Jr et al. (2017) orientam que VIF com valores superiores a 10 indicam problemas de multicolinearidade entre as variáveis. Os resultados apresentados na Tabela 10 revelaram que as variáveis não apresentaram colinearidade, sendo todos os valores VIF < 5.

Valores do VIF internos		
Variáveis	DI	DG
CL	3,60	3,60
CT	2,65	2,65
ES	2,78	2,78
ID	1,44	1,44
ME	2,56	2,56
PE	2,27	2,27
PO	2,18	2,18
TA	1,57	1,57

Tabela 10 - Valor de Inflação da Variância (VIF). Extraído do SmartPLS

CL=Clima, CT=Cultura, DI=Desempenho Inovador, DG=Desempenho no DP, S=Estratégia, ID=Idade, ME=Métricas, PE=Pesquisa, PO=Processo, TA=Tamanho

Também foi analisada a validade de cada hipótese proposta. Para isso, examinou-se o índice beta ( $\beta$ ) e a análise de Bootstrapping. Segundo Chin (1998), para o beta ser considerado significativo, ele deve apresentar valor absoluto maior ou igual a 0,2. Adicionalmente, para testar as hipóteses, foi realizado o cálculo do Bostsapping com 10.000 subamostras (STREUKENS; LEROI-WERELDS, 2016). Os resultados aparecem na Tabela 11. As hipóteses foram formuladas sem signo de relação (positiva ou negativa), sendo, portanto,

definidas pela sua magnitude. Inicialmente analisando a magnitude, ou *effectsize*, ( $-0,2 \geq \beta \geq 0,2$ ), pode-se observar que as hipóteses H3, H5, H7 e H12 e a variável de controle IDADE com Desempenho Inovador (inversamente proporcional) possuem-na. Porém, por meio da significância estatística, percebe-se que apenas H7 (Existe uma relação entre Clima e Desempenho do PDP), H5 (Existe uma relação entre Pesquisa e Desempenho Inovador) e Variável de controle Tamanho e Desempenho Inovador são suportadas, H5 e H7 com signo positivo e relação entre a variável de controle Tamanho com o Desempenho Inovador com signo negativo. Todas com  $p\text{-values} < 0,05$ .

Hipóteses	$\beta$ (Beta)	% de influência	t value(Boostrap)	P value	Suportada
H1:CL-> DI	0,04	2,4%	0,24	0,81	Não
H2: CT-> DI	0,16	8,5%	0,91	0,36	Não
H3:ES -> DI	0,31	17,5%	1,77	0,08	Não
H4:ME -> DI	-0,11	-4,0%	0,63	0,53	Não
H5:PE -> DI	<b>0,27</b>	<b>15,2%</b>	<b>2,08</b>	<b>0,04</b>	<b>Sim</b>
H6:PO -> DI	0,18	8,7%	1,38	0,17	Não
H7:CL -> DG	<b>0,38</b>	<b>25,9%</b>	<b>2,30</b>	<b>0,02</b>	<b>Sim</b>
H8:CT->DG	0,09	5,1%	0,59	0,56	Não
H9:ES ->DG	-0,02	-1,0%	0,15	0,88	Não
H10:ME ->DG	0,10	5,7%	0,72	0,47	Não
H11:PE ->DG	0,09	4,9%	0,67	0,51	Não
H12:PO ->DG	0,24	13,3%	1,78	0,08	Não
ID -> DI	-0,06	0,9%	0,65	0,51	Não
ID ->DG	0,09	0,8%	0,77	0,44	Não
TA -> DI	<b>-0,21</b>	<b>1,4%</b>	<b>2,08</b>	<b>0,04</b>	<b>Sim</b>
TA -> DG	-0,07	-0,7%	0,68	0,50	Não

Tabela 11 – Teste de hipótese baseado no índice beta ( $\beta$ ) e a análise de Bootstrapping.

CL=Clima, CT=Cultura, DI=Desempenho Inovador, DG=Desempenho no DP, S=Estratégia, ID=Idade, ME=Métricas, PE=Pesquisa, PO=Processo, TA=Tamanho

Isso significa que, quanto mais a empresa aplica práticas relacionadas a Clima de projetos, maior será o desempenho no PDP, do mesmo modo que, quanto maior a utilização de práticas relacionadas à dimensão Pesquisa, maior pode ser o desempenho inovador da empresa. Por outro lado, quanto maior a empresa, menor o desempenho inovador da mesma, assim como, quanto menor seu tamanho, melhor é o desempenho.

Também é importante destacar que, conforme a Tabela 11, Estratégia influencia em 17,5% o desempenho inovador (hipótese H3), porém o valor de  $\beta$  sobre a relação da Estratégia

e o desempenho inovador foi superior a 0,2 (0,31), o valor *t value (Bootstrap)* foi inferior a 1,96 (1,77) e *p-value* superior a 0,05 (0,08), ou seja, não é considerado estatisticamente significativo. O mesmo ocorre com Processo, o qual influencia 13,3% o desempenho do PDP, com  $\beta$  sobre essa relação superior a 0,2 (0,24), o valor *t value (Bootstrap)* foi inferior a 1,96 (1,78) e *p-value* superior a 0,05 (0,08). Esses resultados demonstram que as práticas relativas à dimensão Estratégia podem estar se direcionando para um melhor desempenho inovador, bem como práticas relacionadas a Processo podem estar se direcionando para um melhor desempenho do PDP.

O modelo de pesquisa não suportou as demais hipóteses, uma vez que se demonstraram valores distantes dos parâmetros de aceitação da pesquisa (*p-value* superior a 0,05). Também é importante destacar que as hipóteses H1 e H9 apresentaram os maiores valores de *p-value* no modelo utilizado (*p-values* de 0,81 e 0,88 respectivamente). Desta forma, aparentemente, a empresa utilizar práticas relacionadas a Clima de projeto não apresenta nenhum tipo de influência no desempenho inovador bem como as práticas relacionadas a dimensão Estratégia também não possuem nenhuma relação com o desempenho do PDP.

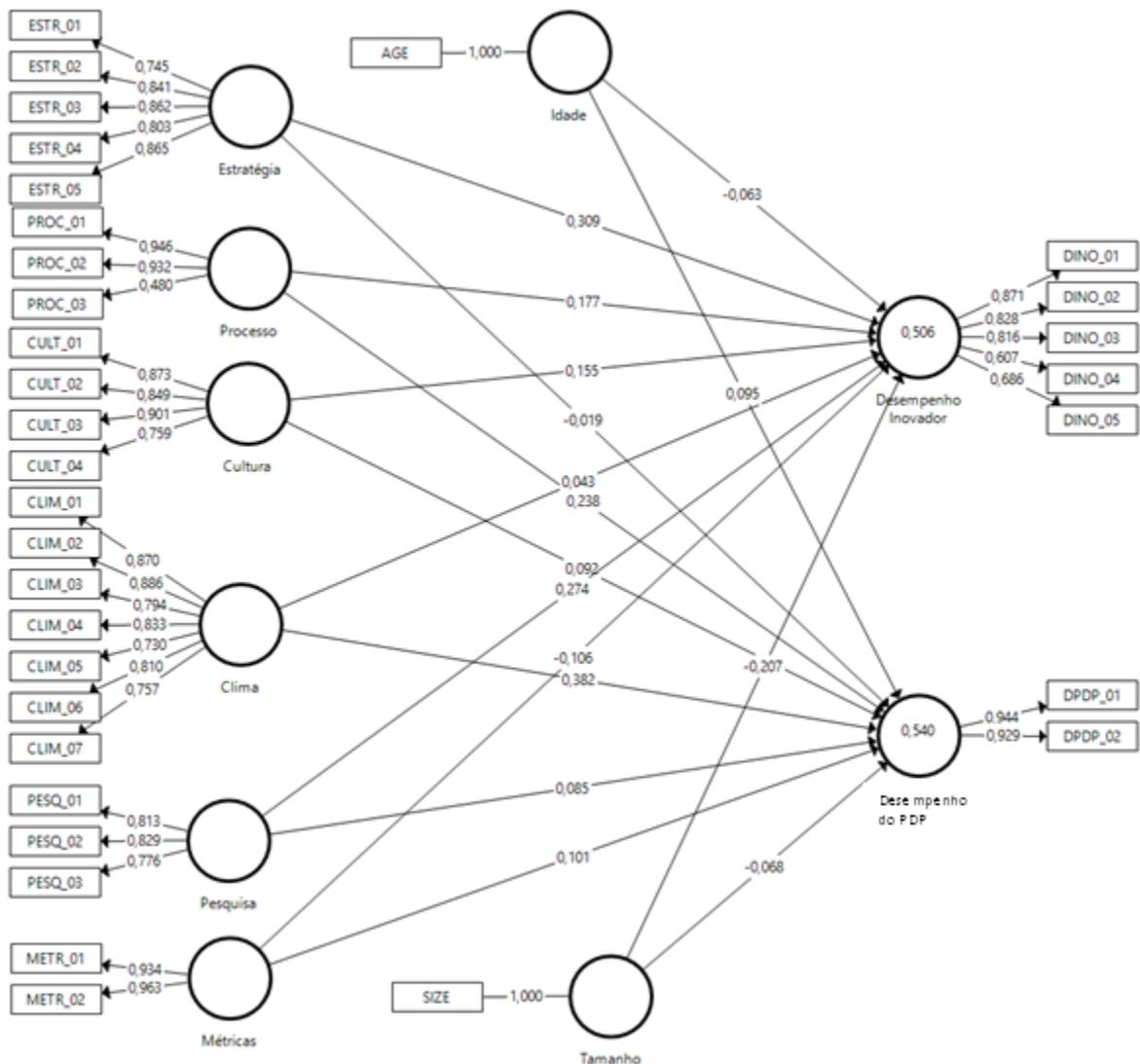
Com relação ao efeito moderador da turbulência tecnológica sobre as práticas de PDP e os desempenhos, alguns  $\beta$  possuem moderação, mas não apresentam significância estatística e, por isso, não são consideradas relações moderadoras aceitas. Portanto, o modelo teórico proposto não suporta as hipóteses de que a turbulência tecnológica modera a relação de influência entre as práticas de PDP e os desempenhos, conforme Tabela 12.

Moderação com turbulência tecnológica	$\beta$ (Beta)	T-student	p-value	Suportada
<b>CL-&gt; DI</b>	<b>-0,121</b>	1,112	0,267	Não
<b>CL -&gt; DG</b>	0,213	1,070	0,285	Não
<b>CT -&gt; DI</b>	0,050	0,373	0,709	Não
<b>CT -&gt; DG</b>	<b>-0,185</b>	0,710	0,478	Não
<b>ES -&gt; DI</b>	<b>-0,145</b>	0,657	0,512	Não
<b>ES -&gt; DG</b>	0,073	0,508	0,611	Não
<b>ME -&gt; DI</b>	0,000	0,003	0,998	Não
<b>ME -&gt; DG</b>	<b>-0,044</b>	0,366	0,714	Não
<b>PE -&gt; DI</b>	<b>-0,093</b>	0,532	0,595	Não
<b>PE -&gt; DG</b>	0,19	0,745	0,456	Não
<b>PO -&gt; DI</b>	<b>-0,142</b>	1,392	0,165	Não
<b>PO -&gt; DG</b>	0,064	0,356	0,722	Não
<b>TA -&gt; DI</b>	0,036	0,288	0,773	Não
<b>TA -&gt; DG</b>	0,092	0,922	0,357	Não
<b>ID -&gt; DI</b>	<b>-0,003</b>	0,020	0,984	Não
<b>ID -&gt; DG</b>	0,226	1,337	1,182	Não

Tabela 12 – Teste de hipótese de moderação da turbulência tecnológica.

CL=Clima, CT=Cultura, DI=Desempenho Inovador, DG=Desempenho no DP, S=Estratégia, ID=Idade, ME=Métricas, PE=Pesquisa, PO=Processo, TA=Tamanho

Finalmente, pode-se observar no modelo obtido (Figura 5) que as variáveis independentes explicam o desempenho inovador em 50,6%, sendo “Pesquisa” a variável que mais influi, com 15,2% (conforme Tabela 11). A variável “tamanho” também apareceu como significativa, com uma baixa influência (1,4% de explicação), porém, de forma inversamente proporcional, sugerindo que, quanto maior o tamanho da empresa, menor seu desempenho inovador. A variável “desempenho do PDP” é explicada em 54%, sendo “Clima de projeto” a variável latente que mais influencia, com 25,9%. Chin (1998), explica que, para  $R^2 > 0,19$ ,  $R^2 > 0,33$  e  $R^2 > 0,67$ , respectivamente consideram-se o efeito fraco, moderado e substancial. Assim, os valores encontrados no coeficiente de determinação são moderados, direcionando-se para substanciais.



**Figura 5 - Modelo de relação entre as práticas de PDP e os desempenhos. Extraído do PLS**

Entre as variáveis que mais influenciam cada dimensão, destacam-se METR\_02, na qual medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a viabilidade técnica das ideias para projetos de novos produtos, e que apresenta fator de impacto de 0,963 sobre a dimensão Métricas; PROC\_01, na qual a empresa sistematicamente adota pontos de avaliação e validação, os *gates*, para tomar decisões estratégicas sobre os projetos de novos produtos, com fator de impacto de 0,946 sobre a dimensão Processo; CLIM\_02, em que existe um forte nível de integração entre Engenharia/P&D e Marketing durante os projetos de novos produtos na empresa, com fator de impacto de 0,886 sobre a dimensão Clima de projeto; e CULT\_03, na qual os funcionários possuem apoio da alta gerência para propor ideias de projetos de produtos, com fator de impacto de 0,901 sobre a dimensão Cultura.

#### 4.5 Discussões

O Brasil é considerado um país em que as pesquisas em inovação aplicada e número de patentes registradas ainda pode ser considerado baixo em comparação a países desenvolvidos. Apesar de pesquisas como a Pintec demonstrarem um avanço nas inovações no país (IBGE, 2016), essas inovações aparentam pouco refletir na melhoria do patamar competitivo das empresas brasileiras frente a concorrentes internacionais. Pesquisas sobre práticas de inovação e gestão de desenvolvimento de produtos no país podem auxiliar a mudar esse cenário, além de indicar maneiras para melhorar o desempenho inovador e do processo de desenvolvimento de produtos, sendo este um dos objetivos desta pesquisa.

Por se tratar de um país emergente que tem passado por uma crise econômica nos últimos anos, era previamente esperado que as empresas estivessem investindo mais em inovações incrementais, haja vista proporcionarem um retorno mais rápido que inovações radicais. Entretanto, a maior parte das empresas pesquisadas afirmaram trabalhar ativamente com desenvolvimento de inovações radicais, juntamente com inovações incrementais. Essa pode ser uma resposta das empresas à crise econômica, apostando em inovações radicais para aumentarem sua participação no mercado quando este período turbulento terminar. No entanto, entende-se que essa é uma questão que pode ser aprofundada em trabalhos de pesquisas futuros.

Outra observação a ser realizada é em relação ao uso das práticas de PDP nas empresas que atuam no país. Alguns autores, tais como Kahn, Barczak e Moss (2006), Barczak, Griffin e Kahn (2009), Kahn et al. (2012) e Markham e Lee (2013), entre outros, destacam que melhores práticas relacionadas às dimensões Clima de projeto, Cultura organizacional, Estratégia, Métricas, Pesquisa e Processo são utilizadas de maneira integrada por empresas consideradas referência em gestão de desenvolvimento de novos produtos. No caso das empresas aqui investigadas, o uso dessas práticas se mostrou consistente com esses estudos internacionais, pois a média obtida foi superior a 5, com exceção das relacionadas à dimensão Métricas (que obtiveram média 4,99). Esse resultado demonstra que as empresas brasileiras têm aplicado essas práticas, conforme sugere a literatura internacional de práticas de PDP.

As práticas de PDP mais utilizadas pelas empresas do estudo, com média superior a 5,6 conforme Tabela 3, estão relacionadas à Pesquisa. Os resultados demonstram que as empresas têm buscado, portanto: (i) obter e usar informações de mercado e dos clientes e integrá-las aos projetos de novos produtos; e (ii) alinhar os objetivos dos projetos de desenvolvimento de novos

produtos à satisfação do cliente. A amostra utilizada nesta pesquisa, em sua maioria, é composta por empresas de bens de capital, que atendem o segmento *business-to-business*, e por isso desenvolvem projetos customizados com maior necessidade de envolvimento do cliente. Para isso, as empresas podem precisar despende maiores esforços para identificar as necessidades dos clientes. Por utilizarem maiores esforços de pesquisa para entendimento das características específicas desse mercado, é natural que as empresas utilizem mais práticas de PDP relacionadas à Pesquisa, fato que pode justificar os resultados encontrados.

Outro conjunto de práticas que com forte utilização pelas empresas pesquisadas foi o daquelas relacionadas à dimensão Estratégia, também com média superior a 5,6 conforme Tabela 3. Países emergentes têm sido foco de atenção das empresas nas últimas décadas. Tal fato é explicado devido à posse por parte desses países de um amplo mercado consumidor, além de uma ampla mão de obra. Nessa linha, Dubiel e Ernst (2013) sugeriram que, em países emergentes, as empresas precisam projetar novos produtos para atender necessidades locais, as quais se diferem das necessidades de mercados em países desenvolvidos. As práticas referentes à dimensão Estratégia englobam questões sobre como a empresa utiliza suas competências e linhas de produtos para competir nos mercados que pretende atuar. Como as necessidades desses mercados são diferentes dos países desenvolvidos, parece justificável que as empresas realizem atividades também com o objetivo de estabelecer uma estratégia para sua consolidação nesses mercados, podendo justificar esse resultado.

No que se refere às relações de influência entre a dimensão Estratégia e desempenho (inovador e de PDP), esperava-se que os projetos de produtos, alinhados à estratégia global da empresa, apresentassem potencial para melhorar os desempenhos inovador e do PDP (BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012; COOPER, 2019). Essas relações de influência entre Estratégia e os desempenhos não foram suportadas pelo modelo proposto. Cabe destacar, entretanto, que essa dimensão obteve valores próximos aos parâmetros de aceitação do modelo em relação ao desempenho inovador (hipótese H3). Práticas relativas à dimensão Estratégia podem estar se direcionando para um melhor desempenho inovador. Outros fatores que influenciem a relação entre Estratégia e desempenho podem existir, mas não foram identificados na presente tese.

Com relação à influência das demais dimensões nos desempenhos inovador e do PDP, somente Clima de projeto e Pesquisa foram suportados pelo modelo proposto e apresentaram relação de influência com os desempenhos. Com  $\beta = 0,27$  e  $p\text{-value} = 0,04$ , a dimensão de práticas relacionadas à pesquisa demonstraram ter influência no desempenho inovador. Ou seja,

quanto mais a empresa utiliza práticas associadas à dimensão Pesquisa, maior a probabilidade de alcançar um melhor desempenho inovador, refletindo em uma oferta de maior variedade e qualidade de produtos no mercado.

Conforme apresentado na revisão de literatura, as práticas de Clima de projeto incluem formação de equipes multifuncionais, liderança, motivação entre outros aspectos (BARCZAK, GRIFFIN; KAHN, 2009; KAHN et al., 2012). Por esse motivo, era esperado que esse fator tivesse influência no desempenho inovador. Essas práticas, conforme a literatura sobre inovação apresenta, tende a criar um clima mais propício ao surgimento de ideias sobre novos produtos. A união de um ambiente mais propício à ideação, com equipes mais integradas e engajadas com o sucesso do PDP, deveria resultar em maior variedade e quantidade de produtos lançados pelas empresas. Entretanto, o modelo proposto não suportou essa hipótese (H1). Neste estudo, a dimensão referente às práticas de Clima de projeto apresentara  $\beta = 0,04$  e  $p\text{-value} = 0,81$  em relação ao desempenho inovador. O resultado aqui obtido além de não estar alinhado alguns trabalhos da literatura (por exemplo Barczak, Griffin e Kahn (2009), Kahn et al. (2012) e Ricciardi, Zardini e Rossignoli (2018)), demonstra que a utilização destas práticas pode não representar influências sob o desempenho inovador.

Em contrapartida, práticas relacionadas ao clima de projeto apresentaram  $\beta = 0,38$  e  $p\text{-value} = 0,02$ , demonstrando que estas influenciam o desempenho do PDP. Como a dimensão Clima de projeto engloba aspectos relacionados à integração funcional, os resultados encontrados nesta tese são alinhados com os trabalhos de Kahn (1996), Kahn e Mentzer (1998), Perks, Kahn e Zhang (2009), Rubera, Ordanini e Calantone (2012) e Jugend et al. (2018), cujos resultados indicam relação positiva entre integração funcional com o bom desempenho do PDP.

É importante destacar que manter um forte nível de integração entre Engenharia/P&D e Marketing durante os projetos de novos produtos foi a prática que apresentou maior influência dentro da dimensão Clima de projeto (correlação de 0,886) conforme Figura 5. Empresas nas quais existe maior empreendimento de esforços para integrar as equipes durante o PDP, como Marketing, Engenharia e P&D, por exemplo, tendem a obter melhores desempenhos em termos de melhor custo, tempo e desempenho global de produto, ou seja, melhor desempenho do PDP, assim como sugere García, Sanzo e Trespalacios (2008).

A dimensão Cultura, no modelo em análise, não demonstrou ter influência significativa no desempenho inovador ( $\beta = 0,16$  e  $p\text{-value} = 0,36$ ). Esse resultado não é alinhado com estudos que sugerem que uma cultura organizacional voltada para inovação influenciaria diretamente o desempenho inovador da empresa (por exemplo, Ernst (2002) e Nicholas et al. (2015)). Com

relação ao desempenho do PDP, as práticas relacionadas à dimensão Cultura também não demonstraram ter influência significativa no desempenho do PDP ( $\beta = 0,09$  e  $p\text{-value} = 0,56$ ). Lee, Woo e Joshi (2017) encontraram resultados parecidos em seu estudo em empresas ambidestras – que realizam atividades de inovação radical e incremental – no qual observaram que as práticas relacionadas a Cultura pode ter o potencial de impedir os esforços de melhoria no desempenho do PDP nesse tipo de empresa. Haja vista que 77% das empresas da amostra realizam inovação incremental e radical, esperava-se identificar uma relação negativa entre as práticas relacionadas à dimensão Cultura e o desempenho do PDP. Entretanto, o modelo de pesquisa investigado não suportou a relação de influência, negativa ou positiva, entre práticas da dimensão Cultura e o desempenho do PDP.

A utilização de métricas de desempenho tem sua importância recomendada para apoiar decisões durante a execução das fases dos projetos de novos produtos (ERNST, 2002; GODENER; SODERQUIST, 2004; ROGERS; GHOURI; PAWAR, 2005). A influência das práticas relacionadas à dimensão “métricas” nos desempenhos inovador ( $\beta = -0,11$  e  $p\text{-value} = 0,53$ ) e do PDP ( $\beta = 0,10$  e  $p\text{-value} = 0,47$ ) não foi identificada nos resultados apresentados pelo modelo proposto. Entretanto, entende-se que essas práticas podem influenciar outras dimensões, como Processo e Clima de projeto. Afinal, a utilização de indicadores de desempenho pode permitir maior monitoramento e controle das atividades do PDP. À medida que indicadores não são alcançados, planos de ação e melhoria são implementados para que as metas voltem a ser atendidas.

A dimensão Pesquisa apresentou influência no desempenho inovador ( $\beta = 0,38$  e  $p\text{-value} = 0,02$ ). Esse achado é alinhado com o estudo de Ho et al. (2018), cujos resultados indicam que a utilização de estratégias de *marketing*, como a realização de pesquisa de mercado para conhecer clientes e concorrentes e agregar valor aos produtos com base nesse conhecimento, tem impactos positivos no desempenho inovador e no desempenho financeiro da empresa. Esse achado também encontra-se alinhado com os autores Bhuiyan (2011) e Cooper (2013), os quais observam que empresas com melhor desempenho inovador despendem maiores esforços em entender as necessidades do cliente e transformá-los em produtos inovadores. Essas mesmas práticas, não demonstraram a mesma influência no desempenho do PDP ( $\beta = 0,10$  e  $p\text{-value} = 0,47$ ), o que não é alinhado com os resultados dos trabalhos de Evanschitzky et al. (2012) e Reid e Brady (2012).

Apesar de propostas como as de Cooper (1999) e de Cooper (2019) sugerirem a utilização de um PDP formalizado como uma forma de melhorar o seu desempenho, os

resultados aqui apresentados não demonstraram essa relação de influência ( $\beta = 0,24$  e  $p\text{-value} = 0,08$ ), porém há de se destacar que existem trabalhos que consideram aceitáveis  $p\text{-value}$  até 0,1 aceitáveis, o que suportaria a hipótese H3. Também não foi identificada relação significativa entre práticas relacionadas à dimensão Processo e o desempenho inovador ( $\beta = 0,18$  e  $p\text{-value} = 0,17$ ). Uma explicação para essa situação pode ser o fato de 77% das empresas da amostra pesquisada mencionarem a realização de atividades de inovação incremental e radical. Griffin et al. (2014) argumentam que PDPs formalizados podem atuar como uma barreira à inovação radical e podem impedir a eficácia dos projetos mais inovadores, o que reduz o desempenho inovador do PDP. Essa formalização pode, dessa forma, dificultar o lançamento de produtos com inovações radicais. Conforme ressaltado na fundamentação teórica, as inovações radicais são as que estão relacionadas ao desenvolvimento de novas tecnologias e processos, que são indicadores utilizados para medir o desempenho inovador da empresa.

Ao analisar-se correlações individuais, nota-se forte correspondência entre as dimensões Clima de projeto e Cultura organizacional (Tabela 9). Alguns estudos observam que a cultura da empresa pode influenciar na integração das equipes durante o projeto do produto (GRIFFIN; HAUSER, 1996; ZHOU, 2006; PERKS; KAHN; ZHANG, 2009; RUBERA; ORDANINI; CALANTONE, 2012). A cultura organizacional compreende práticas relacionadas ao envolvimento, participação e comprometimento dos funcionários com os objetivos dos projetos de produtos. Esse maior envolvimento entre os funcionários e o maior comprometimento com o projeto podem facilitar a integração das equipes no PDP e fazer com que barreiras à integração sejam desfeitas. Nesse sentido, Jugend e Silva (2013) sugerem que a eficiência das atividades do PDP depende também da estrutura e da cultura da organização para a integração de trabalhos no projeto. Quando a empresa possui uma cultura que possibilita o envolvimento e o comprometimento das equipes, com apoio da alta administração, pode ser facilitada a integração entre tais equipes. Essa situação poderia explicar a forte correlação entre as duas dimensões. Assim, a dimensão Cultura pode ter um efeito indireto sobre o desempenho do PDP. Quando a empresa possui uma cultura propícia à inovação e ao empreendedorismo, pode encorajar a integração das áreas para resolver os problemas que podem vir a surgir durante o PDP. Dessa forma, a cultura organizacional pode ter um efeito indireto sobre o desempenho do PDP, pois ela poderia influenciar as práticas relacionadas ao Clima de projeto e estas, por sua vez, conforme destacado anteriormente, influenciam diretamente o desempenho do PDP.

As dimensões Clima de projeto e Processo também apresentaram forte correlação, conforme demonstrado na Tabela 9. A dimensão Processo refere-se, principalmente, à

utilização de métodos formalizados pela empresa para coordenação das atividades do PDP. A formalização do processo por meio dos *stage gates*, por exemplo, é um dos mecanismos que podem auxiliar as empresas a alcançarem maior integração entre as equipes no PDP (GRIFFIN; HAUSER, 1996). O uso bem disseminado dessa prática nas empresas pode explicar a correlação entre essas dimensões.

Considerando as análises apresentadas nos dois últimos parágrafos, nota-se que as dimensões Processo e Cultura organizacional podem influenciar na dimensão Clima de projeto, que apresentou influência positiva sobre o desempenho do PDP. Talvez práticas relativas ao Processo e à Cultura organizacional possuam um efeito indireto sobre o desempenho do PDP. Contudo, o modelo proposto não foi concebido com o propósito de identificar essa relação. Assim, esse tipo de análise pode ser objeto de estudos futuros.

Em relação ao uso mais intenso de algumas práticas, conforme o tipo de inovação empregado pela empresa, esperava-se que todas as práticas tivessem um maior uso em empresas que realizam inovações radicais e incrementais em relação às aquelas que utilizam somente inovação incremental de produtos, em concordância com Veryzer Junior (1998) e Jugend et al. (2018). No entanto, somente as práticas relacionadas às dimensões Métricas e Cultura organizacional apresentaram diferença significativa. Mesmo nessas dimensões, a maior utilização das práticas se deu justamente entre empresas que desenvolvem somente inovação incremental.

No tocante às práticas da dimensão Métricas, a prática que apresentou diferença significativa foi a utilização de indicadores de desempenho específicos para o PDP. Jugend et al. (2018) observam que projetos radicais podem necessitar de maior flexibilidade quanto ao modelo de PDP adotado pela empresa. Isso se deve ao fato de as inovações radicais necessitarem de alterações na forma como o projeto é conduzido constantemente, por possuírem maiores incertezas quanto à tecnologia e aos resultados a serem obtidos. Essa necessidade pode explicar a dificuldade na criação de indicadores de desempenho para o PDP e, conseqüentemente, o menor uso desta prática em empresas que desenvolvem projetos de inovação radical.

As práticas referentes à dimensão Cultura também apresentaram diferença significativa em relação às demais dimensões de práticas estudadas. Uma possível explicação também estaria relacionada ao horizonte de planejamento da empresa. As empresas desenvolvem inovação incremental com objetivo de retorno em curto prazo. Inovações incrementais utilizam habilidades e conhecimentos existentes na empresa (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008) e

exigem uma maior quantidade de projetos de novos produtos para que esta se renove e permaneça no mercado. Desse modo, pode ser maior a necessidade de apoio e incentivo por parte da alta administração para uma cultura de inovação na qual haja maior abertura para que os funcionários opinem no PDP da empresa.

Em relação às demais dimensões de práticas de PDP, não é percebida uma diferença significativa na sua aplicação conforme o tipo de inovação. Podem ser necessários estudos mais aprofundados para identificar possíveis diferenças no uso dessas práticas.

O desempenho do PDP e o desempenho inovador também demonstraram forte correlação. Esse achado está alinhado com os estudos dos autores Toledo et al. (2008), Tidd, Bessant e Pavitt (2008) e Jugend e Silva (2013), os quais relatam que empresas que gerenciam de maneira mais eficiente seu PDP tendem a alcançar um melhor desempenho inovador.

Foram realizadas adicionalmente testes de moderação da turbulência tecnológica sobre o modelo e não foram encontradas relações de moderação significativas para nenhum dos casos previstos. Estudos indicam que a turbulência tecnológica poderia influenciar as atividades de inovação da empresa (por exemplo Calantone, Garcia e Droge (2003), Schultz, Salomo e Talke (2013) e Chen et al. (2015)), pois em ambientes de forte turbulência tecnológica, empresas necessitariam de maiores esforços e maior uso de práticas para melhorar seu desempenho inovador. Esperava-se, assim, que, com maior turbulência, houvesse um aumento no desempenho inovador e conseqüentemente na sua relação com as práticas de PDP, mas tal expectativa não foi suportada pelos resultados apresentados no modelo proposto.

Dentre as variáveis de controle pesquisadas, observou-se relação significativa (porém inversamente proporcional) entre o tamanho das empresas e o desempenho inovador ( $\beta = -0,21$  e  $p\text{-value} = 0,04$ ). Esse resultado não está alinhado com alguns estudos os quais sugerem que empresas maiores podem apresentar uma quantidade maior de inovações em relação a empresas menores (KOCK; GEMÜNDEN, 2016; SCHULTZ; SALOMO; TALKE, 2013). Empresas menores podem ser mais ágeis para a inovação ou que estabelecem maiores relações de colaboração para inovação com atores externos, outras empresas e universidades, por exemplo, e, com isso, obtêm melhores resultados em inovação. Podem até mesmo ter menores expectativas em relação ao investimento realizado em P&D e retornos a serem obtidos em relação às empresas maiores, no entanto, tais questões merecem investigações mais aprofundadas a serem realizadas em estudos futuros e específicos para esse tema.

Além disso, alguns trabalhos na área de PDP sugerem que empresas mais antigas podem possuir um conjunto de práticas para inovação mais formais em relação às empresas mais novas

(JUGEND et al., 2017; WU; LIU; ZHANG, 2017). Essa formalização poderia melhorar o desempenho do PDP (COOPER, 2013), contudo, o modelo proposto não confirmou a existência dessa relação.

Uma última e importante consideração sobre os resultados da presente pesquisa é que a maioria das hipóteses da pesquisa não foram suportadas no modelo proposto. No presente estudo foram utilizadas como escopo de pesquisa um conjunto de práticas tradicionais de PDP, que vem sendo desenvolvidas desde meados da década de 1980, e incorporaram as hipóteses de pesquisa. Contudo, essas hipóteses grande parte delas não foram suportadas, ou seja, não apresentam relação de influência com o desempenho inovador e do PDP. Talvez essas hipóteses não tenham sido suportadas porque novas abordagens e tecnologias de gestão como, por exemplo a indústria 4.0 (manufatura aditiva, internet das coisas e Sistemas Ciber-físicos), gerenciamento *lean* e ágil de projetos e desenvolvimento enxuto de produtos, desenvolvimento sustentável de novos produtos, entre outros, estejam surgindo e que não foram aqui pesquisadas. Estas novas práticas podem estar substituindo as práticas tradicionais de PDP nas empresas devido aos ciclos de vida dos produtos cada vez menores.

Desta forma, práticas como, por exemplo, o desenvolvimento enxuto de produtos, utilizando os princípios da filosofia *lean*, que visa identificar atividades que agregam valor ao PDP e eliminar desperdícios que possam existir, principalmente aqueles relacionados ao conhecimento. Segundo Ward (2007), seis desperdícios podem ser identificados no PDP: barreiras na comunicação, uso de ferramentas ineficientes/inadequadas, informações inúteis, espera/paradas no processo, excesso de verificações e conhecimentos descartados. Estes desperdícios podem afetar tanto o desempenho inovador quanto o desempenho do PDP.

Nesta linha, o gerenciamento ágil de projetos, que busca flexibilizar, simplificar e agregar valor ao produto de forma incremental. Esta prática apresenta como objetivos: inovação contínua, adaptabilidade do produto e de seu processo, redução do tempo de entrega dos projetos e maior confiabilidade dos resultados entregues (HIGHSMITH, 2004). Logo, sua aplicação pode influenciar na melhoria do desempenho inovador e do PDP. Contudo, como exposto anteriormente, o escopo da pesquisa não contemplou tais práticas, que podem ser incorporadas como melhores práticas em estudos futuros.

## 5. CONCLUSÕES

Este Capítulo apresenta as principais conclusões desta pesquisa, bem como suas implicações e contribuições para o avanço da teoria. Ao final, apresentam-se as limitações de pesquisa e a proposta de trabalhos futuros.

### 5.1 Principais contribuições teóricas da pesquisa

Este trabalho teve por objetivo identificar e analisar as relações de influência entre um conjunto de melhores práticas reconhecido pela literatura em gestão do desenvolvimento de produtos e os desempenhos inovador e do PDP. Apesar de estudos sobre melhores práticas no PDP serem comuns em países da América do Norte, da Europa e da Ásia, poucos se propuseram a verificar as relações de influência entre as melhores práticas do PDP em países emergentes e na América do Sul.

Considerando que os países emergentes apresentam um contexto diferente dos países desenvolvidos, como, por exemplo, oferta de produtos e tecnologia mais limitada e alto *turn over* de profissionais de PDP em comparação aos países desenvolvidos, e que esse contexto pode influenciar no PDP das empresas, estudos nessa linha realizados no Brasil e até mesmo na América do Sul podem incitar novas e adicionais questões ao tema. Neste sentido entende-se que essa tese contribui com áreas de inovação e do PDP ao analisar essa relação de influência entre as consideradas melhores práticas, a gestão do PDP e os desempenhos inovador e de desenvolvimento de produtos.

Assim, uma primeira contribuição teórica deste estudo foi apresentar e discutir o estado da arte, os conceitos relativos à gestão do desenvolvimento de produtos e da inovação e os contrastar com a realidade brasileira. Entre os objetivos do artigo de Kahn et al. (2012), um refere-se a identificar se os conhecimentos sobre melhores práticas estão sendo disseminados entre a comunidade acadêmica para os profissionais de PDP. Em linhas gerais, identificou-se que as práticas de PDP retratadas na literatura sobre inovação internacional são aplicadas pelas empresas no país, assim como realizado em países desenvolvidos. A pesquisa utilizou uma escala Likert de 07 pontos e as empresas da pesquisa responderam, em sua maioria, valores entre 5 e 6, obtendo média aproximada de 5,5. Esse resultado demonstra que, mesmo apesar da escassez de trabalhos brasileiros sobre o tema, o conhecimento sobre as melhores práticas de PDP parece estar se disseminando do âmbito acadêmico para o profissional também no Brasil.

Há mais de três décadas, estudos sobre melhores práticas têm empreendido esforços para identificar práticas de PDP adotadas por empresas com melhores desempenhos e associá-las aos resultados obtidos por esses produtos. Como mencionado anteriormente, o principal objetivo desta pesquisa foi identificar a relação de influência das melhores práticas de PDP nos desempenhos inovador e do PDP à luz da literatura internacional. Os resultados obtidos confirmaram essa relação sobre as práticas relacionadas às dimensões Pesquisa e Clima de projeto. Já as demais dimensões (Métricas, Cultura, Processo e Estratégia) não tiveram a relação de influência com os desempenhos suportada pelo modelo proposto. Este trabalho também contribui com a literatura ao propor um modelo teórico próprio utilizando as melhores práticas de PDP tradicionais consolidadas na literatura e relacionar com os desempenhos inovador e do PDP nas empresas e com a turbulência tecnológica.

Práticas relacionadas à dimensão Pesquisa apresentaram influência positiva sobre o desempenho inovador. Este é um achado importante, pois a literatura pesquisada, por exemplo Evanschitzky et al. (2012), Schirr (2013) e Jin, Shu e Zhou (2019), relacionam as práticas relacionadas à Pesquisa ao desempenho do PDP. Esse resultado é relevante, principalmente, para estudos em Marketing, pois destaca a importância da pesquisa com o desempenho do PDP.

Destaca-se também que as práticas relacionadas a dimensão clima de projeto, pelo modelo estudado, apresentou p-value (0,81) que sugere que seu uso não apresenta nenhum tipo de influência com o desempenho inovador. O mesmo ocorre em relação a dimensão Estratégia que não apresentou influência sobre o desempenho inovador, com p-value de 0,88. Estes achados divergem de estudos na área como Cooper e Kleinschmidt (2007), Barczak, Griffin e Kahn (2009), Nicholas, Ledwith e Perks (2011) e Kah et al. (2012), entre outros. Tais achados podem indicar que o uso destas práticas não é relevante para o desempenho das empresas ou que novas práticas tem surgindo em substituição às práticas tradicionais de PDP.

Em relação a Clima de projeto, que incluem a integração funcional, observou-se influência significativa e positiva sobre o desempenho do PDP, mas não sobre o desempenho inovador. Alguns estudos na literatura, como por exemplo Kahn (2001), Leenders e Wierenga (2002) e Ricciardi, Zardini e Rossignoli (2018), sugerem que práticas relacionadas a clima de projeto tendem a favorecer o desempenho do PDP que outros autores, como por exemplo Rubera, Ordanini e Calantone (2012) e Jugend et al. (2018), sugerem que essas práticas, principalmente a integração, podem apresentar diferentes resultados para diferentes empresas. O resultado obtido pode vir a reforçar a necessidade de entender e analisar os benefícios dessas práticas para o desempenho das organizações.

## 5.2 Principais contribuições gerenciais da pesquisa

Na presente tese, foram identificadas e analisadas práticas gerenciais provenientes da literatura que têm potencial para melhorar os desempenhos inovador e do PDP. Essas práticas foram baseadas em estudos realizados em países considerados referência em inovação e desenvolvimento de novos produtos, tais como EUA, Alemanha, Japão, entre outros. Apesar das práticas ligadas às dimensões Clima de projeto, Cultura organizacional, Estratégia, Métricas, Pesquisa e Processo representarem práticas de PDP, consideradas as melhores no estudo de Kahn et al. (2012), utilizadas por importantes empresas, neste estudo não foi possível identificar a relação de influência de todas com os desempenhos inovador e do PDP.

Em relação à influência das práticas com os desempenhos, foi possível identificar que práticas relacionadas às dimensões Pesquisa e Clima de projeto possuem relação de influência nos desempenhos inovador e do PDP, enquanto que as demais dimensões não tiveram a relação de influência com os desempenhos suportada pelo modelo proposto. Assim, os resultados obtidos demonstram que as empresas podem variar suas práticas conforme os objetivos de desempenho traçados pela organização.

No que se refere ao desempenho inovador, no modelo proposto, as práticas relacionadas à dimensão Pesquisa demonstram ter influência sobre esse objetivo de desempenho. Isso sugere que, quanto maior o esforço da empresa em direcionar os objetivos dos projetos de produtos de acordo com a utilização de pesquisa de mercado para identificar e avaliar as necessidades e satisfação do cliente, maior sua probabilidade de alcançar um melhor desempenho inovador com relação à quantidade, à qualidade e à variedade de produtos, assim como um aumento da receita sobre os novos produtos. Portanto, caso a empresa trace sua estratégia competitiva baseada no desempenho inovador, a mesma deve empreender maiores esforços nas práticas relacionadas à Pesquisa.

Também foi verificada a influência negativa e igualmente significativa do tamanho da empresa para o desempenho inovador. Esse resultado sugere, para a amostra pesquisada, que, quanto maior a empresa, menor o seu desempenho inovador. Diante disso, é possível interpretar que, para as empresas que pretendam melhorar o desempenho inovador, também pode ser considerada a adoção de estruturas organizacionais menores, como *spin-offs*, por exemplo. Empresas maiores com objetivos de melhoria de desempenho inovador podem considerar como estratégia a utilização de escritórios de projetos ou empresas especializadas somente no desenvolvimento de produtos, conforme empresa estudada por Araújo e Jugend (2016), Jugend,

Barbalho e Silva (2016) e Jugend et al. (2018). Outra sugestão seria a formação de parcerias com *startups* para grandes empresas desenvolverem produtos específicos.

Ao se analisar o desempenho do PDP, observou-se influência significativa para as práticas relacionadas ao Clima de projeto. Isso sugere que a realização de esforços para integrar as equipes e áreas durante o PDP, bem como o apoio da alta administração para as atividades de inovação da empresa e o incentivo à criação de um clima em que exista comprometimento e apoio mútuo entre os indivíduos envolvidos no projeto, podem aumentar a probabilidade da empresa alcançar os objetivos financeiro e de lucratividade traçados para os projetos de produtos. Os resultados obtidos por meio do modelo proposto permitiram identificar que essas práticas citadas influenciam no desempenho do PDP.

No entanto, quando se verificam as relações de influência, os resultados aqui apresentados se diferenciam de estudos realizados em países da América do Norte Europa e Ásia, pois se associam ao uso dessas melhores práticas – Cultura, Clima de projeto, Estratégia, Métricas, Pesquisa e Processo – as empresas consideradas referência e com melhor desempenho no desenvolvimento de novos produtos.

No que se refere ao uso das práticas frente ao tipo de inovação, somente as práticas relacionadas às dimensões Métricas e Cultura apresentaram diferença significativa em relação ao tipo de inovação de produtos praticado no PDP. Empresas que realizam somente inovação incremental de produtos utilizam mais práticas relacionadas a essas dimensões do que aquelas que desenvolvem inovações radicais e incrementais em seus produtos. Essas empresas, que realizam somente inovação incremental, podem possuir um processo mais repetitivo e com um PDP que funcione em um fluxo mais contínuo, o que permite que utilizem mais frequentemente indicadores para monitorar o seu PDP do que aquelas que também realizam inovação radical. Talvez o fato da inovação radical ser mais difícil de prever também implique uma maior complexidade em monitorar o PDP nesse tipo de inovação.

A dimensão Cultura organizacional também apresentou diferença significativa no uso dessas práticas entre empresas que realizam somente inovação incremental e as que desenvolvem inovações incrementais e radicais. As empresas que desenvolvem somente inovação incremental tem objetivo de retorno em curto prazo e podem necessitar de uma cultura de maior compartilhamento de conhecimentos e informações ou até mesmo um ambiente mais flexível para que o PDP flua com mais rapidez.

### 5.3 Limitações da pesquisa e sugestões de estudos futuros

Os resultados apresentados devem ser entendidos com base nas limitações da pesquisa. A primeira limitação refere-se ao tamanho da amostra, que pode ser considerada pequena em relação a estudos internacionais no tema desenvolvimento de produtos. Apesar da modelagem de equações estruturais possibilitar a utilização de amostras menores para análise, uma amostra maior poderia trazer novos achados. Ainda em relação a amostra, houve uma grande concentração de empresas respondentes referentes ao segmento de produção de produção de máquinas e equipamentos (72,4%), que pode limitar a generalização dos resultados para os demais segmentos que participaram da pesquisa. Finalmente, houve grande diversidade de áreas e níveis hierárquicos entre os respondentes, que pode ter influenciado os resultados alcançados.

Houve grande diversificação em relação as áreas e respondentes que participaram da amostra e talvez esse fato explique porque muitas relações de influência observados que não confirmaram as hipóteses de pesquisa. Assim, essa pode ser considerada uma limitação da pesquisa. Pesquisas futuras podem estudar as relações das práticas em áreas específicas.

Uma outra limitação refere-se à classificação sobre a inovação adotada na pesquisa. A literatura apresenta várias classificações para inovação, como inovação contínua/descontínua, inovação incremental/mais radical/radical, entre outras, logo, os resultados apresentados não podem ser generalizados para as demais classificações apresentadas na literatura. Estudos futuros podem analisar a integração sob a ótica das demais classificações dos tipos de inovação apresentadas anteriormente.

Outra limitação frente à qual a pesquisa não pôde generalizar seus resultados é a questão sobre projetos radicais com maior ou menor diversidade, ou seja, projetos que envolveram quantitativamente mais inovações em relação a outros, os quais também não foram abordados neste estudo. Para o presente estudo, as empresas identificaram, entre seu portfólio de produtos, projetos de inovação radical e incremental, porém sem enumerar a quantidade de mudanças relacionadas a esses projetos. Estudos futuros podem analisar a influência das melhores práticas de PDP em projetos com quantidade diferente de inovações nos projetos de produtos.

É importante considerar também que a definição dos constructos baseados na literatura, utilizados no modelo proposto, igualmente pode ser considerada uma limitação de pesquisa. Estudos futuros poderiam utilizar técnicas estatísticas, como por exemplo análise fatorial exploratória ou análise de agrupamentos para definição dos constructos a serem analisados.

Ainda em relação aos constructos, a dimensão Clima de projeto teve uma grande abrangência, englobando uma série de aspectos como liderança e motivação, que são comportamentais, bem como estrutura organizacional e integração funcional, que são gerenciais. Considerar todos estes aspectos na mesma dimensão pode limitar os resultados e análises. Trabalhos futuros podem subdividir este constructo em outras dimensões, agrupando por aspectos comportamentais e aspectos gerenciais, entre outros.

Havia previamente a intenção de comparar modelos de empresas com diferentes tipos de inovação. Nesse caso, haveria modelos de pesquisas concorrentes, um radical e incremental e outro incremental. Porém, o número de empresas não foi suficiente para realizar a análise em dois grupos distintos. Esse tipo de análise poderia identificar as práticas que resultam em melhor desempenho conforme o tipo de inovação praticado pela empresa. Permanece a análise da influência das melhores práticas nos desempenhos por meio de comparação de modelo com diferentes tipos de inovação como uma proposta para trabalhos futuros.

No modelo proposto, também não foram consideradas influências indiretas entre as variáveis independentes e dependentes. Estudos futuros podem, por exemplo, avaliar a influência da dimensão Cultura e Processo na dimensão Clima de projetos. O modelo proposto identificou a influência da dimensão Clima de projetos no desempenho do PDP. As dimensões Processo e Cultura organizacional podem mediar a influência do clima de projetos com o desempenho do PDP.

Também é importante destacar que, conforme a Tabela 11, a dimensão Estratégia influencia em 17,5% o desempenho inovador (hipótese H3), porém, o valor de  $\beta$  sobre a relação entre Estratégia e o desempenho inovador foi superior a 0,2 (0,31), o valor *t value (Bootstrap)* foi inferior a 1,96 (1,77) e *p-value* superior a 0,05 (0,08), ou seja, não é considerado significativo estatisticamente. O mesmo ocorre com a dimensão Processo, que influencia 13,3% o desempenho do PDP, com valor  $\beta$  sobre essa relação superior a 0,2 (0,24), o valor *t value (Bootstrap)* foi inferior a 1,96 (1,78) e *p-value* superior a 0,05 (0,08). Esses resultados demonstram que as práticas relativas à dimensão Estratégia podem estar se direcionando para um melhor desempenho inovador, bem como práticas relacionadas a Processo podem estar se direcionando para um melhor desempenho do PDP. Podem existir outros fatores que influenciem essa relação, mas que não foram identificados na presente tese. A análise e a identificação desses possíveis fatores permanecem como propostas de estudos futuros.

Por se tratar de um país emergente que tem passado por uma crise econômica nos últimos anos, era esperado que as empresas estivessem investindo mais em inovações

incrementais, haja vista possuírem um retorno mais rápido que a inovação radical. Essa pode ser uma resposta das empresas à crise econômica, apostando em inovações radical para aumentarem sua participação no mercado quando esse período turbulento terminar. Porém, esse é um resultado a ser melhor investigado em pesquisas futuras.

É importante destacar também que a pesquisa foi realizada em um período em que o país passava por uma turbulência econômica, e pode ter influenciado os resultados. Assim, a aplicação da pesquisa em um período de crise é uma limitação de pesquisa. Essa crise também poderia ser utilizada como uma variável moderadora, e pode ser utilizado dessa forma como sugestão de pesquisas futuras.

Diversas das melhores práticas tradicionais de PDP não demonstram influência sobre os desempenhos inovador e do PDP. Uma explicação para esta questão é que talvez essas práticas tenham sido substituídas por novas abordagens e tecnologias de gestão como, por exemplo a indústria 4.0 (manufatura aditiva, internet das coisas e sistemas ciber-físicos), gerenciamento *Lean* e ágil de projetos, desenvolvimento sustentável de novos produtos. Estudos futuros poderiam incorporar essas questões como melhores práticas.

A pesquisa observou que o tamanho da empresa, com relação ao número de funcionários, pode ter relação de influência sobre o desempenho inovador. Isso pode revelar ou que empresas menores podem ser mais ágeis para a inovação ou que estabelecem maiores relações de colaboração para inovação com atores externos, outras empresas e universidades, por exemplo, e, com isso, obtêm melhores resultados em inovação. Ou até mesmo podem ter menores expectativas em relação ao investimento realizado em P&D e retornos obtidos em relação às empresas maiores. No entanto, são questões que merecem investigações mais profundas, a serem realizadas em estudos futuros e específicos para esse tema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, Sohel; MALLICK, Debasish N.; SCHROEDER, Roger G. New Product Development: Impact of Project Characteristics and Development Practices on Performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 2, p. 331–348, 2013.

ARAÚJO, Tiago Ribeiro de; JUGEND, Daniel; BARRIGA, Gladys Dorotea Cacsire; TOLEDO, José Carlos de. Fatores críticos de sucesso na gestão do processo de desenvolvimento de novos produtos: estudo de caso em empresa automobilística. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP) 2018, Maceió – AL. **Anais... Maceió – AL**, 2018.

ARAÚJO, Tiago Ribeiro de; JUGEND, Daniel. Esforços de integração em projetos radicais e incrementais de desenvolvimento de novos produtos baseados na biodiversidade: estudo de caso em empresa do setor de biotecnologia. **Gestão & Produção**, v. 23, n. 4, p. 676–688, 2016.

AUGUSTO, Mário; COELHO, Filipe. Market orientation and new-to-the-world products: Exploring the moderating effects of innovativeness, competitive strength, and environmental forces. **Industrial Marketing Management**, v. 38, n. 1, p. 94–108, 2009.

BARCZAK, Gloria. Best Practices in New Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, p. 2–2, 2016. Número Especial.

BARCZAK, Gloria; GRIFFIN, Abbie; KAHN, Kenneth B. PERSPECTIVE: Trends and Drivers of Success in NPD Practices: Results of the 2003 PDMA Best Practices Study \*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 1, p. 3–23, 2009.

BARCZAK, Gloria; KAHN, Kenneth B. Identifying new product development best practice. **Business Horizons**, v. 55, n. 3, p. 293–305, 2012.

BESSANT, John; VON STAMM, Bettina; MOESLEIN, Kathrin M.; NEYER, Anne-Katrin. Backing outsiders: selection strategies for discontinuous innovation. **R&D Management**, v. 40, n. 4, p. 345–356, 2010.

BHUIYAN, Nadia. A Framework for successful new product development. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 4, n. 4, p. 746–770, 2011.

BONNER, J. Upper management control of new product development projects and project performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 19, n. 3, p. 233–245, 2002.

BREM, Alexander; VOIGT, Kai Ingo. Integration of market pull and technology push

in the corporate front end and innovation management-Insights from the German software industry. **Technovation**, v. 29, n. 5, p. 351–367, 2009.

BRETTEL, Malte; HEINEMANN, Florian; ENGELN, Andreas; NEUBAUER, Steven. Cross-Functional Integration of R&D, Marketing, and Manufacturing in Radical and Incremental Product Innovations and Its Effects on Project Effectiveness and Efficiency. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 2, p. 251–269, 2011.

BROWN, T. A. **Confirmatory factor analysis for applied research**. Guilford Press, 2012.

CALANTONE, Roger; GARCIA, Rosanna; DROGE, Cornelia. The Effects of Environmental Turbulence on New Product Development Strategy Planning. **Journal of Product Innovation Management**, v. 20, n. 2, p. 90–103, 2003.

CANDI, Marina; ENDE, Jan Van den; GEMSER, Gerda. Benefits of Customer Codevelopment of New Products: The Moderating Effects of Utilitarian and Hedonic Radicalness. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, n. 4, p. 418–434, 2016.

CANDI, Marina; ENDE, Jan Van den; GEMSER, Gerda. Organizing innovation projects under technological turbulence. **Technovation**, v. 33, n. 4–5, p. 133–141, 2013.

CARMINES, Edward G.; ZELLER, Richard A. **Reliability and validity assessment**. 17. ed.: Sage publications, 1979.

CHEN, Hsing Hung; LEE, Amy H.I.; TONG, Yunhuan. Prioritization and operations NPD mix in a network with strategic partners under uncertainty. **Expert Systems with Applications**, v. 33, n. 2, p. 337–346, 2007.

CHEN, Jiyao; NEUBAUM, Donald O.; REILLY, Richard R.; LYNN, Gary S. The relationship between team autonomy and new product development performance under different levels of technological turbulence. **Journal of Operations Management**, v. 33–34, p. 83–96, 2015.

CHI-JYUN CHENG, Colin; SHIU, Eric C. Critical success factors of new product development in Taiwan's electronics industry. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v. 20, n. 2, p. 174–189, 2008.

CHIN, Wynne W. The partial least squares approach to structural equation modeling. **Modern methods for business research**, v. 2, n. 295, p. 295–336, 1998.

COLOMBO, Massimo G.; FRANZONI, Chiara; VEUGELERS, Reinhilde. Going radical: producing and transferring disruptive innovation. **The Journal of Technology Transfer**, 2014.

COOPER, Lynne P. A research agenda to reduce risk in new product development through knowledge management: a practitioner perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 20, n. 1–2, p. 117–140, 2003.

COOPER, Robert G. New products: what separates the winners from the losers. In: JR.; ROSENAU et al. (Org.). *The PDMA Handbook of new product development*. 1. ed. New Jersey: JOHN WILEY & SONS LTD, 1996. p. 3–19.

COOPER, Robert G. The Invisible Success Factors in Product Innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 16, n. 2, p. 115–133, 1999.

COOPER, Robert G. **Winning at new products: accelerating the process from idea to launch**. 3. ed. Cambridge: Perseus, 2001.

COOPER, Roger G. **Winning at new products: Creating value through innovation**. New York: Basic Books, 2011.

COOPER, Robert G. **Produtos que dão certo**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

COOPER, Robert G. The drivers of success in new-product development. **Industrial Marketing Management**, v.76, 2019.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Benchmarking Best NPD Practices—II. **Research-Technology Management**, v. 47, n. 3, p. 50–59, 2004.

COOPER, Robert G; KLEINSCHMIDT, Elko J. New products: What separates winners from losers? **Journal of Product Innovation Management**, v. 4, n. 3, p. 169–184, 1987.

COOPER, Robert G.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Benchmarking the firm's critical success factors in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 12, n. 5, p. 374–391, 1995.

COOPER, Robert G.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Winning Businesses in Product Development: The Critical Success Factors. **Research-Technology Management**, v. 50, n. 3, p. 52–66, 2007.

COSTA, Marcela Avelina Bataghin; TOLEDO, José Carlos De. Análise das práticas de gestão PDP em empresas de um polo industrial de revestimento cerâmico. **Produção**, v. 23, n. 4, p. 671–682, 2013.

CRUZ-GONZÁLEZ, Jorge; LÓPEZ-SÁEZ, Pedro; NAVAS-LÓPEZ, Jose Emilio; DELGADO-VERDE, Miriam. Open search strategies and firm performance: The different moderating role of technological environmental dynamism. **Technovation**, v. 35, p. 32–45, 2015.

DANGELICO, Rosa Maria; PONTRANDOLFO, Pierpaolo; PUJARI, Devashish.

Developing sustainable new products in the textile and upholstered furniture industries: Role of external integrative capabilities. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 4, p. 642-658, 2013.

DANNEELS, Erwin. The dynamics of product innovation and firm competences. **Strategic Management Journal**, v. 23, n. 12, p. 1095–1121, 2002.

DRECHSLER, Wenzel; NATTER, Martin; LEEFLANG, Peter S H. Improving marketing's contribution to new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 2, 2013.

DROGE, Cornelia; CLAYCOMB, Cindy; GERMAIN, Richard. Does Knowledge Mediate the Effect of Context on Performance? Some Initial Evidence. **Decision Sciences**, v. 34, n. 3, p. 541–568, 2003.

DUBIEL, Anna; ERNST, Holger. Success Factors of New Product Development for Emerging Markets. **The PDMA Handbook of New Product Development**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2013. p. 100–114.

DUNLAP, Denise; MCDONOUGH, Edward F.; MUDAMBI, Ram; SWIFT, Tim. Making Up Is Hard to Do: Knowledge Acquisition Strategies and the Nature of New Product Innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, n. 4, p. 472–491, 2016.

EKVALL, Göran. Organizational climate for creativity and innovation. **European Journal of Work and Organizational Psychology**, v. 5, n. 1, p. 105–123, 1996.

ELING, Katrin; GRIFFIN, Abbie; LANGERAK, Fred. Consistency Matters in Formally Selecting Incremental and Radical New Product Ideas for Advancement. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, p. 20–33, 2016.

ERNST, Holger. Success factors of new product development: A review of the empirical literature. **International Journal of Management Reviews**. v. 4, n. 1, p. 1-40, 2002.

ERNST, Holger; FISCHER, Martin. Integrating the R&D and Patent Functions: Implications for New Product Performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, p. 118–132, 2014.

EVANSCHITZKY, Heiner; EISEND, Martin; CALANTONE, Roger J.; JIANG, Yuanyuan. Success Factors of Product Innovation: An Updated Meta-Analysis. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, p. 21–37, 2012.

FALK, R. Frank; MILLER, Nancy B. **A primer for soft modeling**. University of Akron Press, 1992.

FAUL, Franz; ERDFELDER, Edgar; LANG, Albert-Georg; BUCHNER, Axel.

G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, v. 39, n. 2, p. 175–191, 2007.

FORZA, Cipriano. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152–194, 2002.

FREITAS, Henrique; OLIVEIRA, Míriam; SACOOL, Amarolinda Z.; MOSCAROLA, Jean. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, n. 3, p. 105–112, 2000.

GARCÍA, Nuria; SANZO, M. José; TRESPALACIOS, Juan a. New product internal performance and market performance: Evidence from Spanish firms regarding the role of trust, interfunctional integration, and innovation type. **Technovation**, v. 28, n. 11, p. 713–725, 2008.

GODENER, Armelle; SODERQUIST, Klas Eric. Use and impact of performance measurement results in R&D and NPD: an exploratory study. **R&D Management**, v. 34, n. 2, p. 191–219, 2004.

GORSUCH, R. L. **Factor analysis**. 2. ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1983.

GREVE, H. R. “Exploration and exploitation in product innovation”. **Industrial and Corporate Change**, v. 16, n. 5, p. 945–975, 2007.

GRIFFIN, Abbie. PDMA research on new product development practices: updating trends and benchmarking best practices. **Journal of product innovation management**, v. 14, p. 429–458, 1997.

GRIFFIN, Abbie; PRICE, Raymond L.; VOJAK, Bruce A.; HOFFMAN, Nathan. Serial Innovators’ processes: How they overcome barriers to creating radical innovations. **Industrial Marketing Management**, v. 43, n. 8, p. 1362–1371, 2014.

GRIFFIN, Abbie; HAUSER, John R. Integrating R&D and Marketing: A Review and Analysis of the Literature. **Journal of Product Innovation Management**, v. 13, p. 191–215, 1996.

GUNDAY, Gurhanet; ULUSOY, Gunduz; KILIC, Kemal; ALPKAN, Lutfihak Effects of innovation types on firm performance. **International Journal of Producti.on Economics**, v. 133, n. 2, p. 662–676, 2011.

GUNENDRAN, A. G.; YOUNG, R. I. M. Methods for the capture of manufacture best practice in product life cycle management. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 20, p. 5885–5904, 2010.

GURTNER, Sebastian; REINHARDT, Ronny. Ambidextrous Idea Generation-

Antecedents and Outcomes\*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, p. 34–54, 2016.

HAGEDOORN, John; CLOODT, Myriam. Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? **Research Policy**, v. 32, n. 8, p. 1365–1379, 2003.

HAIR JR, Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR JR, Joseph F.; SARSTEDT, M.; RINGLE, C. M.; GUDERGAN, S. P. **Advanced issues in partial least squares structural equation modeling**. SAGE Publications, 2017.

HART, Susan; HULTINK, Erik Jan; TZOKAS, Nikolaos; COMMANDEUR, Harry R. Industrial Companies' Evaluation Criteria in New Product Development Gates. **Journal of Product Innovation Management**, v. 20, n. 1, p. 22–36, 2003.

HAUSER, John; TELLIS, Gerard J.; GRIFFIN, Abbie. Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science. **Marketing Science**, v. 25, n. 6, p. 687–717, 2006.

HENSELER, Jörg; HUBONA, Geoffrey; RAY, Pauline Ash. Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines. **Industrial management & data systems**, v. 116, n. 1, p. 2-20, 2016.

HERVAS-OLIVER, Jose-Luis; SEMPERE-RIPOLL, Francisca. Disentangling the influence of technological process and product innovations. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 1, p. 109–118, 2015.

HIGHSMITH, J. **Agile Project Management: Creating Innovative Products**. Boston: Addison-Wesley, 2004.

HO, Khanh Le Phi; NGUYEN, Chau Ngoc; ADHIKARI, Rajendra; MILES, Morgan P.; BONNEY, Laurie. Exploring market orientation, innovation, and financial performance in agricultural value chains in emerging economies. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 3, n. 3, p. 154–163, 2018.

HOLAHAN, Patricia J.; SULLIVAN, Zhen Z.; MARKHAM, Stephen K. Product Development as Core Competence: How Formal Product Development Practices Differ for Radical, More Innovative, and Incremental Product Innovations. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 2, p. 329–345, 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Pesquisa Estatística. **Pintec Pesquisa de Inovação 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

IM, Subin; WORKMAN JR, John P. Market Orientation, Creativity, and New Product Performance in High-Technology Firms. **Journal of Marketing**, v. 68, n. 2, p. 114–132, 2004.

ISAKSEN, Scott G.; LAUER, Kenneth J.; EKVALL, Goran; BRITZ, Alexander. Perceptions of the Best and Worst Climates for Creativity: Preliminary Validation Evidence for the Situational Outlook Questionnaire. **Creativity Research Journal**, v. 13, n. 2, p. 171–184, 2001.

IYER, Gopalkrishnan R.; LAPLACA, Peter J.; SHARMA, Arun. Innovation and new product introductions in emerging markets: Strategic recommendations for the Indian market. **Industrial Marketing Management**, v. 35, n. 3, p. 373–382, 2006.

JAWORSKI, B. J.; KOHLI, A. K. Market orientation: Antecedents and consequences. **Journal of Marketing**, v. 57, n. 3, p. 53–70, 1993.

JIN, Jason Lu; SHU, Chengli; ZHOU, Kevin Zheng. Product newness and product performance in new ventures: Contingent roles of market knowledge breadth and tacitness. **Industrial Marketing Management**, v. 76, p. 231–241, 2019.

JOHNSON, Richard A.; WICHERN, Dean W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 6. ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2014.

JUGEND, Daniel; LUIZ, Joao Victor Rojas; JABBOUR, Charbel Jose Chiappetta; SILVA, Sérgio Luis da; JABBOUR, Ana Beatriz Lopes de Sousa; Salgado, Manoel Henrique. Green Product Development and Product Portfolio Management: Empirical Evidence from an Emerging Economy. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 8, p. 1181–1195, 2017.

JUGEND, Daniel; ARAÚJO, Tiago Ribeiro de; PIMENTA, Márcio Lopes; GOBBO, José Alcides; HILLET OFTH, Per. The role of cross-functional integration in new product development: differences between incremental and radical innovation projects. **Innovation**, v. 20, n. 1, p. 42–60, 2018.

JUGEND, Daniel; BARBALHO, Sanderson César Macedo; SILVA, Sergio Luis da. Contribuições do escritório de projetos à gestão do portfólio de produtos. **Production**, v. 26, n. 1, p. 190-202, 2016.

JUGEND, Daniel; SILVA, Sérgio Luis Da. **Inovação e Desenvolvimento de Produtos: Práticas de gestão e casos brasileiros**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

JUGEND, Daniel; SILVA, Sérgio Luis da. Práticas de gestão que influenciam o sucesso de novos produtos em empresas de base tecnológica. **Produção**, v. 20, n. 3, p. 335–345, 2010.

KACHOUIE, Reza; SEDIGHADELI, Sima. New product development success factors in prospector organizations: mixed method approach. **International Journal of Innovation Management**, v. 19, n. 04, p. 1550040, 2015.

KAHN, Kenneth B.; BARCZAK, Gloria; NICHOLAS, John; LEDWITH, Ann; PERKS, Helen. An Examination of New Product Development Best Practice. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 2, p. 180–192, 2012.

KAHN, Kenneth B. Interdepartmental integration: A definition with implications for product development performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 13, n. 2, p. 137–151, 1996.

KAHN, Kenneth B. Market orientation, interdepartmental integration, and product development performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 18, n. 5, p. 314–323, 2001.

KAHN, Kenneth B.; BARCZAK, Gloria; MOSS, Roberta. PERSPECTIVE: Establishing an NPD Best Practices Framework. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 2, p. 106–116, 2006.

KAHN, Kenneth B.; MENTZER, John T. Marketing's Integration with Other Departments. **Journal of Business Research**, v. 42, n. 1, p. 53–62, 1998.

KELLEY, Kate; BROWN, Vivienne; SITZIA, John; CLARK, Belinda. Good practice in the conduct and reporting of survey research. **International Journal for Quality in health care**, v. 15, n. 3, p. 261–266, 2003.

KLEINSCHMIDT, E. J.; DE BRENTANI, U.; SALOMO, S. Performance of Global New Product Development Programs: A Resource-Based View. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, n. 5, p. 419–441, 2007.

KOBEDA, Eddie; ISAACS, Phil; PYMENTO, Larry. Critical success factors for electronic manufacturing services. jan. 2016, In: **Pan Pacific Microelectronics Symposium (Pan Pacific)**. IEEE, 2016. p. 1–11.

KOCK, Alexander; GEORG GEMÜNDEN, Hans. Antecedents to Decision-Making Quality and Agility in Innovation Portfolio Management. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, n. 6, p. 670–686, 2016.

KOK, Robert A W; LIGTHART, Paul E M. Differentiating major and incremental new product development: The effects of functional and numerical workforce flexibility. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. S1, 2014.

KOO, Byeong-Seok; LEE, Chang-Yang. The moderating role of competence specialization in the effect of external R&D on innovative performance. **R&D Management**, 2018.

KOUFTEROS, Xenophon; MARCOULIDES, George A. Product development

practices and performance: A structural equation modeling-based multi-group analysis. **International Journal of Production Economics**, v. 103, n. 1, p. 286–307, 2006.

KOUFTEROS, Xenophon; LU, Guanyi; PETERS, Richard C.; LAI, Kee-hung; WONG, Christina W.Y.; CHENG, Edwin T.C.. Product development practices, manufacturing practices, and performance: A mediational perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 156, p. 83–97, 2014.

KRAŚNICKA, Teresa; GŁÓD, Wojciech; WRONKA-POŚPIECH, Martyna. Management innovation, pro-innovation organisational culture and enterprise performance: testing the mediation effect. **Review of Managerial Science**, v. 12, n. 3, p. 737–769, 2018.

LAUGEN, Bjorge Timenes; BOER, Harry. Continuous innovative practises and operational performance. **International Journal of Technology Management**, v. 44, n. 3/4, p. 338, 2008.

LAZZAROTTI, Fábio; DALFOVO, Michael Samir; HOFFMANN, Valmir Emil. A Bibliometric Study of Innovation Based on Schumpeter. **Journal of technology management & innovation**, v. 6, n. 4, p. 121–135, 2011.

LEE, Hyunjung; MARKHAM, Stephen K. PDMA Comparative Performance Assessment Study (CPAS): Methods and Future Research Directions. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, p. 3–19, 2016.

LEE, Keon Bong; WONG, Veronica. Identifying the moderating influences of external environments on new product development process. **Technovation**, v. 31, n. 10–11, p. 598–612, 2011.

LEE, Kyootai; WOO, Han-Gyun; JOSHI, Kailash. Pro-innovation culture, ambidexterity and new product development performance: Polynomial regression and response surface analysis. **European Management Journal**, v. 35, n. 2, p. 249–260, 2017.

LEENDERS, Mark A. A. M.; WIERENGA, Berend. The effectiveness of different mechanisms for integrating marketing and R&D. **Journal of Product Innovation Management**, v. 19, n. 4, p. 305–317, 2002.

LEONARD-BARTON, Dorothy. Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. **Strategic Management Journal**, v. 13, n. S1, p. 111–125, 1992.

LESTER, Don H. Critical success factors for new product development. **Research Technology Management**, v. 41, n. 1, p. 36–43, 1998.

LEWIS, Marianne W.; WELSH, M. Ann; DEHLER, Gordon E.; GREEN, Stephen G.

Product development tensions: Exploring contrasting styles of project management. **Academy of Management Journal**, v. 45, n. 3, p. 546–564, 2002.

LOPES, Ana Paula Vilas Boas Viveiros; CARVALHO, Marly Monteiro De. Evolução da literatura de inovação em relações de cooperação: um estudo bibliométrico num período de vinte anos. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 203–217, 2012.

LUCHS, Michael G.; SWAN, K. Scott; CREUSEN, Mariëlle E. H. Perspective: A Review of Marketing Research on Product Design with Directions for Future Research. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, n. 3, p. 320–341, 2016.

MAJAVA, Jukka et al. Product development drivers in literature and practice. **International Journal of Product Development**, v. 18, n. 6, p. 512, 2013.

MALLICK, Debasish N.; SCHROEDER, Roger G. An Integrated Framework for Measuring Product Development Performance in High Technology Industries. **Production and Operations Management**, v. 14, n. 2, p. 142–158, 2005.

MARKHAM, Stephen K.; LEE, Hyunjung. Product Development and Management Association's 2012 Comparative Performance Assessment Study. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 3, p. 408–429, 2013.

MARKIDES, Constantinos. Disruptive Innovation: In Need of Better Theory\*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 1, p. 19–25, 2006.

MENDES, Glauco Henrique de Sousa; TOLEDO, José Carlos de. Explorando práticas do desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 103-117, 2012

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick (organizador). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MONTOYA-WEISS, Mitzi M.; CALANTONE, Roger. Determinants of New Product Performance: A Review and Meta-Analysis. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, p. 397–417, 1994.

MYERS, R. M. **Classical and Modern Regression with Applications**. 2. ed. Boston: Duxbury Press, 1990.

NEVES, Jorge Alexandre Barbosa. **Modelo de equações estruturais: uma introdução aplicada**. In: ENAP, Brasília. 2018.

NICHOLAS, John; LEDWITH, Ann; ALOINI, Davide; MARTINI, Antonella; NOSELLA, Anna. Searching for radical new product ideas: exploratory and confirmatory factor analysis for construct validation. **International Journal of Technology Management**,

v. 68, n. 1/2, p. 70–98, 2015.

NICHOLAS, John; LEDWITH, Ann; PERKS, Helen. New product development best practice in SME and large organisations: theory vs practice. **European Journal of Innovation Management**, v. 14, n. 2, p. 227–251, 2011.

NOWACKI, Robert; BACHNIK, Katarzyna. Innovations within knowledge management. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 5, 2016.

O'CONNOR, Gina Colarelli; RICE, Mark P. A. Comprehensive Model of Uncertainty Associated with Radical Innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 1, p. 2–18, 2013.

OECD. **Manual de Oslo: Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. Tradução da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Paris: 2004.

PARRY, Mark E.; SONG, Michael; WEERD-NEDERHOF, Petra C. de; VISSCHER, Klaasjan. The Impact of NPD Strategy, Product Strategy, and NPD Process on Perceived Cycle Time. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, p. 627–639, 2009.

PERKS, Helen; KAHN, Kenneth B.; ZHANG, Cong. An Empirical Evaluation of R&D-Marketing NPD Integration in Chinese Firms: The Guanxi Effect. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 6, p. 640–651, 2009.

PRAJOGO, Daniel I.; MCDERMOTT, Christopher M.; MCDERMOTT, Margaret a. Innovation orientations and their effects on business performance: contrasting small- and medium-sized service firms. **R&D Management**, v. 43, n. 5, p. 486–500, 2013.

RAMÍREZ, Patricio E.; MARIANO, Ari Melo; SALAZAR, Evangelina A. Propuesta Metodológica para aplicar modelos de ecuaciones estructurales con PLS: El caso del uso de las bases de datos científicas em estudiantes universitarios. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, v. 7, n. 2, 2014.

REID, Mike; BRADY, Erica. Improving firm performance through NPD: The role of market orientation, NPD orientation and the NPD process. **Australasian Marketing Journal (AMJ)**, v. 20, n. 4, p. 235–241, 2012.

RICCIARDI, Francesca; ZARDINI, Alessandro; ROSSIGNOLI, Cecilia. Organizational integration of the IT function: A key enabler of firm capabilities and performance. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 3, n. 3, p. 93–107, 2018.

RIGDON, Edward E. Choosing PLS path modeling as analytical method in European management research: A realist perspective. **European Management Journal**, v. 34, n. 6, p.

598–605, 2016.

RIJSDIJK, Serge A.; LANGERAK, Fred; JAN HULTINK, Erik. Understanding a Two-Sided Coin: Antecedents and Consequences of a Decomposed Product Advantage\*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 1, p. 33–47, 2011.

RINGLE, Christian M.; SARSTEDT, Marko. Gain more insight from your PLS-SEM results. **Industrial Management & Data Systems**, v. 116, n. 9, p. 1865–1886, 2016.

ROGERS, Helen; GHOURI, Pervez; PAWAR, Kulwant S. Measuring international NPD projects: an evaluation process. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 20, n. 2, p. 79–87, 2005.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo; TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sérgio Luis da; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; Scalice, Régis Kovacs. **Gestão do Desenvolvimento de produto: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

RUBERA, Gaia; ORDANINI, Andrea; CALANTONE, Roger. Whether to Integrate R&D and Marketing: The Effect of Firm Competence. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 5, p. 766–783, 2012.

SALOMO, Sören; WEISE, Joachim; GEMÜNDER, Hans Georg. NPD Planning Activities and Innovation Performance: The Mediating Role of Process Management and the Moderating Effect of Product Innovativeness. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, p. 285–302, 2007.

SAMAAN, Monique; SALGADO, Eduardo Gomes; SILVA, Carlos Eduardo Sanches da; MELLO, Carlos Henrique Pereira. Identificação dos fatores críticos de sucesso no desenvolvimento de produtos de empresas de biotecnologia do estado de Minas Gerais. **Produção**, v. 22, n. 3, p. 436–447, 2012.

SCHEIN, Edgar H. SMR fórum: How can organizations learn faster? The challenge of entering the green room. **Sloan Management Review**, v. 2, n. 43, p. 85, 1993.

SCHIRR, Gary R. *User research for product innovation: Qualitative methods*. **The PDMA handbook of new product development**, 2013. p. 231.

SCHLEIMER, Stephanie C.; FAEMS, Dries. Connecting Interfirm and Intrafirm Collaboration in NPD Projects: Does Innovation Context Matter? **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, n. 2, p. 154–165, 2016.

SCHMIDT, Jeffrey B.; SARANGEE, Kumar R.; MONTROYA, Mitzi M. Exploring New Product Development Project Review Practices. **Journal of Product Innovation**

**Management**, v. 26, n. 5, p. 520–535, 2009.

SCHULTZ, Carsten; SALOMO, Søren; TALKE, Katrin. Measuring New Product Portfolio Innovativeness: How Differences in Scale Width and Evaluator Perspectives Affect its Relationship with Performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, p. 93–109, 2013.

SILVA, Muthu; HOWELLS, Jeremy; MEYER, Martin. Innovation intermediaries and collaboration: Knowledge-based practices and internal value creation. **Research Policy**, v. 47, n. 1, p. 70–87, 2018.

SLATER, Stanley F.; MOHR, Jakki J.; SENGUPTA, Sanjit. Radical Product Innovation Capability: Literature Review, Synthesis, and Illustrative Research Propositions. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 3, p. 552–566, 2014.

SONG, Michael; CHEN, Yan. Organizational Attributes, Market Growth, and Product Innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 6, p. 1312–1329, 2014.

SONG, Michael; MONTOYA-WEISS, Mitzi M. An examination of the effects of perceived technological uncertainty on Japanese new product development. **Academy of Management journal**, v. 44, n. 1, p. 61–80, 2001.

SONG, X. Michael; MONTOYA-WEISS, Mitzi M.; SCHMIDT, Jeffrey B. Antecedents and Consequences of Cross-Functional Cooperation: A Comparison of R&D, Manufacturing, and Marketing Perspectives. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, p. 35–47, 1997.

STARBUCK, William H. Five stories that illustrate three generalizations about radical innovations. **Industrial Marketing Management**, v. 43, n. 8, p. 1278–1283, 2014.

STREUKENS, Sandra; LEROI-WERELDS, Sara. Bootstrapping and PLS-SEM: A step-by-step guide to get more out of your bootstrap results. **European Management Journal**, v. 34, n. 6, p. 618–632, 2016.

SUHARYANTI, Yosephine; SUBAGYO; MASRUROH, Nur Aini; BASTIAN, Indra. The Role of Product Development to Drive Product Success: An Updated Review and Meta-Analysis. In: **Industrial Engineering, Management Science and Applications 2015**, Springer, Berlin, 2015. p. 501-510.

TAO, Lan; PROBERT, David; PHAAL, Rob. Towards an integrated framework for managing the process of innovation. **R&D Management**, v. 40, n. 1, p. 19–30, 2010.

TATIKONDA, Mohan V.; MONTOYA-WEISS, Mitzi M. Integrating Operations and Marketing Perspectives of Product Innovation: The Influence of Organizational Process Factors

and Capabilities on Development Performance. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 151–172, 2001.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sérgio Luís da; MENDES, Glauco Henrique Souza; JUGEND, Daniel Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. **Gestão e Produção**, v. 15, n. 1, p. 117–134, 2008.

VERWORN, Birgit. A structural equation model of the impact of the “fuzzy front end” on the success of new product development. **Research Policy**, v. 38, n. 10, p. 1571–1581, 2009.

VERYZER JR, Robert W. Discontinuous innovation and the new product development process. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, p. 304–321, 1998.

WARD, A. C. **Lean Product and Process Development**. Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2007.

WEI, Yinghong; MORGAN, Neil A. Supportiveness of Organizational Climate, Market Orientation, and New Product Performance in Chinese Firms. **Journal of Product Innovation Management**, v. 21, n. 6, p. 375–388, 2004.

WU, Liang; LIU, Heng; ZHANG, Jianqi. Bricolage effects on new-product development speed and creativity: The moderating role of technological turbulence. **Journal of Business Research**, v. 70, p. 127–135, 2017.

ZHOU, Kevin Zheng. Innovation, imitation, and new product performance: The case of China. **Industrial Marketing Management**, v. 35, n. 3, p. 394–402, 2006.

## APÊNDICE A – CARTA CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA

Prezado(a) Sr.(a) \_\_\_\_\_, responsável pelo Desenvolvimento de Produtos da empresa \_\_\_\_\_.

Participo do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia de Bauru/UNESP, no qual estamos realizando um levantamento cujo principal objetivo é identificar as melhores práticas na gestão do processo de desenvolvimento de produtos considerando diferentes níveis de inovação de produtos (radical e incremental) em empresas no Brasil. Gostaria de realizar um convite para a sua participação nesta pesquisa. Caso aceite, enviarei o link com o questionário.

Sua participação é muito importante, como uma maneira de colaborar com a pesquisa brasileira. Caso tenha interesse, podemos enviar, no final da pesquisa (previsto para junho de 2019), um relatório apontando os resultados da mesma, indicando qual as práticas mais promissoras conforme a realidade brasileira.

Esperamos encarecidamente o aceite de vossa senhoria, para que enviemos o e-mail com o questionário. As respostas são anônimas e o tempo de resposta é de, no máximo, 10 minutos. Para cada questionário recebido, enviaremos o valor de R\$ 5,00 a uma instituição de caridade. Para receber o comprovante dessa doação, basta fornecer o seu e-mail no questionário.

Em caso de dúvidas, favor entrar em contato através do e-mail e/ou telefone indicado abaixo.

*Atenciosamente,*

***Tiago Ribeiro de Araújo***

***- Doutorando em Engenharia de Produção (UNESP/Departamento de Engenharia de Produção - Bauru)***

E-mail: [tiago.r.araujo@unesp.br](mailto:tiago.r.araujo@unesp.br)

***Contato Cel.: (XX) XXXX-XXXX***

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

### Pesquisa sobre Fatores críticos de sucesso no desenvolvimento de produtos em projetos com diferentes níveis de inovação

**Prezado(a) Senhor(a),**

Nenhuma informação sigilosa será solicitada. A inserção do nome da empresa é opcional. Este levantamento é parte de um projeto de pesquisa de doutorado em Engenharia de Produção realizado pela UNESP. Seu principal objetivo é identificar as melhores práticas na gestão do processo de desenvolvimento de produtos considerando diferentes níveis de inovação de produtos (radical e incremental). O tempo de resposta é de aproximadamente 10 minutos.

Nenhuma informação sigilosa será solicitada. A inserção do nome da empresa é opcional e não será mencionada nas análises e conclusões deste estudo, pois os dados serão tratados em conjunto.

A sua contribuição é fundamental para a pesquisa e para a qualidade do trabalho a ser desenvolvido. Ao final dessa pesquisa, o senhor(a) terá a opção de receber um relatório executivo dos resultados consolidados (envio previsto para junho de 2019). Para isso, basta informar um e-mail para contato no questionário.

Para cada questionário respondido será realizada uma doação no valor de R\$5,00 para uma instituição de caridade a ser definida ao final da pesquisa. Para receber o comprovante dessa doação, basta fornecer o seu e-mail no questionário.

Responda o questionário conforme as suas percepções sobre os projetos de novos produtos normalmente conduzidos na empresa em que trabalha.

Em caso de dúvidas, favor entrar em contato através do e-mail e/ou telefone indicado abaixo.

Tiago Ribeiro de Araújo (Doutorando - UNESP/Departamento de Engenharia de Produção, campus de Bauru)

e-mail: tiago.r.araujo@unesp.br

Cel.: (XX) XXXXX-XXXX.

Antes de iniciar as repostas do questionário **leia a seguinte definição:**

**Considere:**

- Inovação Incremental: melhoria no desempenho de componentes de produtos ou nos processos dos produtos existentes na empresa
- Inovação Radical: alterações significativas nas características do produto, na tecnologia dos componentes básicos (principais) ou na combinação destes, criando um produto novo no mercado.
- Considere Integração como a interação, colaboração e comunicação das equipes e departamentos durante os projetos de desenvolvimento de produtos.

**Considerando esta definição**, responda esse questionário conforme **as suas percepções** sobre o PDP **na empresa em que trabalha**.

### **Caracterização da Empresa**

Cargo do entrevistado: \_\_\_\_\_

Nome da empresa (opcional): \_\_\_\_\_

Cidade da sede da empresa (opcional): \_\_\_\_\_

E-mail do entrevistado (opcional - preencha essa informação para receber comprovante de doação): \_\_\_\_\_

Indique o setor que melhor caracteriza a área de atuação da empresa: \_\_\_\_\_

Número total de funcionários da empresa (mesmo que aproximadamente): \_\_\_\_\_

A empresa exporta os seus produtos? ( ) sim ( ) não

A empresa possui atividades de desenvolvimento de produtos? ( ) sim ( ) não

A empresa desenvolve produtos com inovações do tipo:

( ) Somente incremental.

( ) Incremental e Radical.

A empresa utiliza, ou já utilizou nos últimos cinco anos, incentivos fiscais para inovação tecnológica (por exemplo, Lei do Bem, Lei da informática etc)? ( ) sim ( ) não

### **Práticas de Desenvolvimento de Produtos**

Assinale a alternativa que melhor expressa o seu nível de concordância em relação a afirmações (1-Discordo Totalmente a 7 - Concordo Totalmente)

#### **1. Estratégia do Desenvolvimento de Produtos**

- A estratégia da empresa apresenta claro alinhamento com os objetivos dos projetos de novos produtos.
- O desenvolvimento de produtos faz parte da estratégia formal da empresa.
- A empresa utiliza sistematicamente um processo de gestão de portfólio de produtos.
- O portfólio de produtos é alinhado com as estratégias da empresa.
- A empresa define metas claras para os projetos de novos produtos.

## **2. Formalização do processo de Desenvolvimento de Produtos**

- A empresa sistematicamente adota pontos de avaliação e validação (gates) para tomar decisões estratégicas sobre os projetos de novos produtos (por exemplo: continuar ou encerrar projetos e alocar recursos entre os projetos de produtos)
- A empresa sistematicamente adota pontos de avaliação e validação (gates) para acompanhar (controlar) o andamento dos projetos de novos produtos.
- Há flexibilidade no processo de desenvolvimento de produtos, isto é, a empresa pode adaptar o processo (pular e/ou combinar etapas, por exemplo) para atender a novas necessidades de mercado ou mudanças tecnológicas que surgem ao longo do desenvolvimento.

## **3. A dimensão cultura da empresa no Desenvolvimento de Produtos:**

- Os funcionários se envolvem e se comprometem com os objetivos dos projetos de novos produtos.
- Os funcionários possuem apoio da alta gerência para propor ideias de projetos de produtos.
- As diferentes equipes e departamentos da empresa compartilham informações e sugestões sobre projetos de produtos umas com as outras.
- As equipes compartilham informações para desenvolver produtos em conjunto com parceiros externos (clientes, fornecedores, outras empresas, por exemplo).

## **4. Clima de Projeto e integração é definida no Desenvolvimento de Produtos:**

- Na empresa existe um forte nível de integração entre Engenharia/P&D e Produção durante os projetos de novos produtos.
- Na empresa existe um forte nível de integração entre Engenharia/P&D e Marketing durante os projetos de novos produtos.

- Na empresa existe um forte nível de integração entre Produção e Marketing durante os projetos de novos produtos.
- A alta administração/gerência apoia e incentiva a integração entre as equipes envolvidas nos projetos de novos produtos.
- Os funcionários envolvidos no desenvolvimento de produtos são amigáveis e se apoiam mutuamente.
- Há espírito de equipe e de trabalho em grupo nos projetos de produtos desenvolvidos na empresa.
- O gerente ou departamento de projetos normalmente cria um clima propício ao desenvolvimento das atividades de desenvolvimento de produtos (incentivando para que os indivíduos façam sugestões e opinem sobre o projeto e valorizando os esforços da equipe no projeto, por exemplo).

#### **5. Pesquisa de mercado no Desenvolvimento de Produtos:**

- Os objetivos dos projetos de desenvolvimento de novos produtos são direcionados à satisfação do cliente.
- É utilizada pesquisa de mercado para identificar as necessidades dos clientes
- A satisfação do cliente é sistematicamente avaliada pela empresa (por exemplo: aplicação de questionário ou entrevista de satisfação pós-venda dos produtos)

#### **6. Métricas e Indicadores de desempenho no Desenvolvimento de Produtos:**

- A empresa possui indicadores de desempenho específicos que orientam as atividades dos projetos de novos produtos.
- Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a viabilidade técnica das ideias para projetos de novos produtos.
- Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a aceitação do cliente para projetos de novos produtos.
- Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a qualidade do novo produto desenvolvido.
- Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar a satisfação do cliente com nossos novos produtos após seu lançamento.

- Medidas de desempenho são utilizadas para avaliar as vendas de novos produtos após seu lançamento.

### **7. Ambiente tecnológico da empresa**

- As tecnologias em nossa indústria estão mudando constantemente
- É muito difícil prever os desenvolvimentos tecnológicos em nossa indústria.
- Tecnologias e processos recentemente desenvolvidos em nossa indústria podem ficar rapidamente desatualizados.

### **8. Desempenho inovador da empresa:**

- A empresa desenvolveu maior quantidade e variedade de produtos em relação aos principais concorrentes nos últimos três anos.
- A empresa tem desenvolvido e/ou aplicado novas tecnologias nos novos produtos.
- Os nossos novos produtos possuem maior qualidade percebida pelos clientes em relação aos principais concorrentes.
- Grande parte da receita total da empresa é gerada por produtos lançados nos últimos três anos.
- A empresa adota práticas de desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis para melhorar o desempenho da empresa.

### **9. Desempenho no Desenvolvimento de Produtos:**

- Os novos produtos desenvolvidos estão atingindo os objetivos estabelecidos pela empresa (em relação a tempo de lançamento, qualidade do produto, percentual de mercado, etc.).
- Os programas de desenvolvimento de novos produtos estão atingindo os objetivos de lucratividade da empresa.
- Os novos produtos desenvolvidos estão atingindo os objetivos financeiros estabelecidos pela empresa.

**APÊNDICE C – TESTE T PARA ANÁLISE DE DIFERENÇAS ENTRE AS DIMENSÕES DE PRÁTICAS DE PDP CONFORME OS TIPOS DE INOVAÇÃO RADICAL E INCREMENTAL**

**Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes para verificar a existência de diferença significativa entre as médias obtidas nas dimensões**

<b>Dimensão Estratégia</b>		
	<i>incremental e radical</i>	<i>somente incremental</i>
Média	5,632352941	5,72
Variância	1,955882353	1,597575758
Observações	340	100
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	176	
Stat t	-0,594598687	
P(T<=t) uni-caudal	0,276437685	
t crítico uni-caudal	1,653557435	
P(T<=t) bi-caudal	0,55287537	
t crítico bi-caudal	1,973534388	

<b>Dimensão Processo</b>		
	<i>incremental e radical</i>	<i>somente incremental</i>
Média	5,465686275	5,533333333
Variância	2,407683763	1,744632768
Observações	204	60
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	111	
Stat t	-0,334576693	
P(T<=t) uni-caudal	0,369287902	
t crítico uni-caudal	1,658697265	
P(T<=t) bi-caudal	0,738575804	
t crítico bi-caudal	1,981566757	

### Dimensão Cultura

	<i>incremental e radical</i>	<i>somente incremental</i>
Média	5,481617647	5,8
Variância	2,007040916	1,55443038
Observações	272	80
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	144	
Stat t	-1,944495788	
P(T<=t) uni-caudal	0,02689238	
t crítico uni-caudal	1,655504177	
P(T<=t) bi-caudal	0,05378476	
t crítico bi-caudal	1,976575066	

### Dimensão Clima

	<i>incremental e radical</i>	<i>somente incremental</i>
Média	5,457983193	5,471428571
Variância	1,975072977	1,948818088
Observações	476	140
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	228	
Stat t	-0,100023178	
P(T<=t) uni-caudal	0,460206909	
t crítico uni-caudal	1,651564228	
P(T<=t) bi-caudal	0,920413818	
t crítico bi-caudal	1,970423195	

### Dimensão Pesquisa

	<i>incremental e radical</i>	<i>somente incremental</i>
Média	5,607843137	5,6
Variância	2,574519463	1,938983051
Observações	204	60
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	109	
Stat t	0,036998986	
P(T<=t) uni-caudal	0,485276745	
t crítico uni-caudal	1,658953458	
P(T<=t) bi-caudal	0,970553491	
t crítico bi-caudal	1,98196749	

### Dimensão Métricas

	<i>incremental e radical</i>	<i>somente incremental</i>
Média	4,845588235	5,475
Variância	2,857461874	1,43525641
Observações	136	40
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	89	
Stat t	-2,638813198	
P(T<=t) uni-caudal	0,00491063	
t crítico uni-caudal	1,662155326	
P(T<=t) bi-caudal	0,00982126	
t crítico bi-caudal	1,9869787	

**APÊNDICE D - TESTE T PARA ANÁLISE DE DIFERENÇAS ENTRE AS PRÁTICAS DE PDP CONFORME OS TIPOS DE INOVAÇÃO RADICAL E INCREMENTAL**

**Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes para verificar a existência de diferença significativa entre as médias obtidas nas variáveis isoladas**

<b>Estratégia 1</b>		
	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,808823529	5,75
Variância	1,350965759	1,671052632
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	29	
Stat t	0,182914984	
P(T<=t) uni-caudal	0,428068762	
t crítico uni-caudal	1,699127027	
P(T<=t) bi-caudal	0,856137524	
t crítico bi-caudal	2,045229642	
<b>Estratégia 2</b>		
	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,941176471	6,15
Variância	1,608428446	1,292105263
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	34	
Stat t	-0,70291184	
P(T<=t) uni-caudal	0,243448036	
t crítico uni-caudal	1,690924255	
P(T<=t) bi-caudal	0,486896072	
t crítico bi-caudal	2,032244509	

### Estratégia 3

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,235294118	5,25
Variância	2,4214223	2,407894737
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	31	
Stat t	-0,037232601	
P(T<=t) uni-caudal	0,48526914	
t crítico uni-caudal	1,695518783	
P(T<=t) bi-caudal	0,97053828	
t crítico bi-caudal	2,039513446	

### Estratégia 4

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,794117647	5,8
Variância	1,748024583	0,905263158
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	43	
Stat t	-0,022080836	
P(T<=t) uni-caudal	0,491242811	
t crítico uni-caudal	1,681070703	
P(T<=t) bi-caudal	0,982485622	
t crítico bi-caudal	2,016692199	

### **Estratégia 5**

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,382352941	5,65
Variância	2,388937665	1,607894737
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	37	
Stat t	-0,787448721	
P(T<=t) uni-caudal	0,218017385	
t crítico uni-caudal	1,68709362	
P(T<=t) bi-caudal	0,436034771	
t crítico bi-caudal	2,026192463	

### **Processo 1**

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,455882353	5,2
Variância	2,430860404	2,168421053
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	33	
Stat t	0,673913867	
P(T<=t) uni-caudal	0,25252975	
t crítico uni-caudal	1,692360309	
P(T<=t) bi-caudal	0,505059499	
t crítico bi-caudal	2,034515297	

### Processo 2

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,397058824	5,45
Variância	2,481782265	1,734210526
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	37	
Stat t	-0,150825691	
P(T<=t) uni-caudal	0,440466258	
t crítico uni-caudal	1,68709362	
P(T<=t) bi-caudal	0,880932516	
t crítico bi-caudal	2,026192463	

### Processo 3

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,544117647	5,95
Variância	2,371158911	1,207894737
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	43	
Stat t	-1,315025335	
P(T<=t) uni-caudal	0,097735706	
t crítico uni-caudal	1,681070703	
P(T<=t) bi-caudal	0,195471411	
t crítico bi-caudal	2,016692199	

### **Cultura 1**

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,558823529	6
Variância	2,041264267	0,842105263
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	49	
Stat t	-1,642755293	
P(T<=t) uni-caudal	0,053418218	
t crítico uni-caudal	1,676550893	
P(T<=t) bi-caudal	0,106836436	
t crítico bi-caudal	2,009575237	

### **Cultura 2**

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,808823529	6,45
Variância	1,977831431	0,681578947
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	54	
Stat t	-2,551175555	
P(T<=t) uni-caudal	0,006800949	
t crítico uni-caudal	1,673564906	
P(T<=t) bi-caudal	0,013601898	
t crítico bi-caudal	2,004879288	

### Cultura 3

	<i>INCREMENTAL E RADICAL</i>	<i>SOMENTE INCREMENTAL</i>
Média	5,308823529	5,3
Variância	1,918129939	2,221052632
Observações	68	20
Hipótese da diferença de média	0	
gl	29	
Stat t	0,02364441	
P(T<=t) uni-caudal	0,490649098	
t crítico uni-caudal	1,699127027	
P(T<=t) bi-caudal	0,981298196	
t crítico bi-caudal	2,045229642	

### Cultura 4

	<i>INCREMENTAL E RADICAL</i>	<i>SOMENTE INCREMENTAL</i>
Média	5,25	5,45
Variância	1,981343284	1,839473684
Observações	68	20
Hipótese da diferença de média	0	
gl	32	
Stat t	-0,574695832	
P(T<=t) uni-caudal	0,284757838	
t crítico uni-caudal	1,693888748	
P(T<=t) bi-caudal	0,569515677	
t crítico bi-caudal	2,036933343	

### **Clima 1**

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,397058824	5,25
Variância	2,571334504	2,197368421
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	33	
Stat t	0,382672333	
P(T<=t) uni-caudal	0,35220825	
t crítico uni-caudal	1,692360309	
P(T<=t) bi-caudal	0,7044165	
t crítico bi-caudal	2,034515297	

### **Clima 2**

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,382352941	5,2
Variância	2,299385426	1,957894737
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	33	
Stat t	0,502463674	
P(T<=t) uni-caudal	0,309339059	
t crítico uni-caudal	1,692360309	
P(T<=t) bi-caudal	0,618678118	
t crítico bi-caudal	2,034515297	

### Clima 3

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	4,808823529	4,35
Variância	2,843503073	3,081578947
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	30	
Stat t	1,036653977	
P(T<=t) uni-caudal	0,154090617	
t crítico uni-caudal	1,697260887	
P(T<=t) bi-caudal	0,308181235	
t crítico bi-caudal	2,042272456	

### Clima 4

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,838235294	6
Variância	1,928665496	0,947368421
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	44	
Stat t	-0,587822898	
P(T<=t) uni-caudal	0,27982809	
t crítico uni-caudal	1,680229977	
P(T<=t) bi-caudal	0,559656179	
t crítico bi-caudal	2,015367574	

### Clima 5

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,632352941	5,9
Variância	0,922519754	1,252631579
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	28	
Stat t	-0,969595426	
P(T<=t) uni-caudal	0,170274865	
t crítico uni-caudal	1,701130934	
P(T<=t) bi-caudal	0,34054973	
t crítico bi-caudal	2,048407142	

### Clima 6

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,602941176	5,8
Variância	1,287752414	1,115789474
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	33	
Stat t	-0,720870221	
P(T<=t) uni-caudal	0,23803274	
t crítico uni-caudal	1,692360309	
P(T<=t) bi-caudal	0,47606548	
t crítico bi-caudal	2,034515297	

### **Clima 7**

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	5,544117647	5,8
Variância	1,50548727	1,536842105
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	31	
Stat t	-0,813322989	
P(T<=t) uni-caudal	0,211117985	
t crítico uni-caudal	1,695518783	
P(T<=t) bi-caudal	0,42223597	
t crítico bi-caudal	2,039513446	

### **Pesquisa 1**

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	6,25	6,2
Variância	1,055970149	0,905263158
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	33	
Stat t	0,2027899	
P(T<=t) uni-caudal	0,420272209	
t crítico uni-caudal	1,692360309	
P(T<=t) bi-caudal	0,840544418	
t crítico bi-caudal	2,034515297	

### **Pesquisa 2**

	<i>INCREMENTAL E RADICAL</i>	<i>SOMENTE INCREMENTAL</i>
Média	5,279411765	5,3
Variância	2,890913082	2,221052632
Observações	68	20
Hipótese da diferença de média	0	
gl	35	
Stat t	-0,052537754	
P(T<=t) uni-caudal	0,479199469	
t crítico uni-caudal	1,689572458	
P(T<=t) bi-caudal	0,958398937	
t crítico bi-caudal	2,030107928	

### **Pesquisa 3**

	<i>INCREMENTAL E RADICAL</i>	<i>SOMENTE INCREMENTAL</i>
Média	5,294117647	5,3
Variância	3,225636523	2,326315789
Observações	68	20
Hipótese da diferença de média	0	
gl	36	
Stat t	-0,014536447	
P(T<=t) uni-caudal	0,494241133	
t crítico uni-caudal	1,688297714	
P(T<=t) bi-caudal	0,988482265	
t crítico bi-caudal	2,028094001	

### Métricas 1

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	4,764705882	5,65
Variância	2,988586479	1,397368421
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	45	
Stat t	-2,624107845	
P(T<=t) uni-caudal	0,005910921	
t crítico uni-caudal	1,679427393	
P(T<=t) bi-caudal	0,011821843	
t crítico bi-caudal	2,014103389	

### Métricas 2

	<i>INCREMENTAL E</i>	<i>SOMENTE</i>
	<i>RADICAL</i>	<i>INCREMENTAL</i>
Média	4,926470588	5,3
Variância	2,75570676	1,484210526
Observações	68	20
Hipótese da diferença de		
média	0	
gl	42	
Stat t	-1,102746428	
P(T<=t) uni-caudal	0,13820807	
t crítico uni-caudal	1,681952357	
P(T<=t) bi-caudal	0,276416139	
t crítico bi-caudal	2,018081703	