

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ARTUR YUITI ISHIZAKA

**ANÁLISE DO MODELO *INPUT-OUTPUT-OUTCOME* DO PROCESSO DE
INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE
TRANSFORMAÇÃO**

SÃO CARLOS

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ARTUR YUITI ISHIZAKA

**ANÁLISE DO MODELO *INPUT-OUTPUT-OUTCOME* DO PROCESSO DE
INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE
TRANSFORMAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Orientação: Prof. Dr. José Carlos de Toledo

Co-orientação: Profa. Dra. Fabiane Letícia Lizarelli

SÃO CARLOS

2018

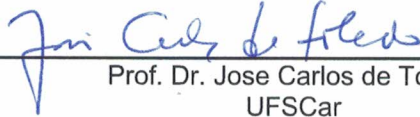


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Artur Yuiti Ishizaka, realizada em 15/03/2019:



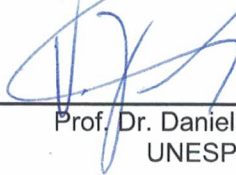
Prof. Dr. Jose Carlos de Toledo
UFSCar



Profa. Dra. Fabiane Letícia Lizarelli
UFSCar



Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho
UFSCar



Prof. Dr. Daniel Jugend
UNESP

DEDICATÓRIA

*Dedico esta dissertação a Anita, minha
sobrinha, que chegou para unir e trazer
ainda mais alegria para nossa família*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais e minhas irmãs, por sempre acreditarem em mim, me apoiando incondicionalmente.

À Cintia, por todo amor, amizade, apoio e paciência desde 2011.

À minha orientadora Profa. Fabiane Letícia Lizarelli, pela alegria e sabedoria ao me guiar por este trabalho, e pela disposição em se aventurar comigo no Rio de Janeiro.

Ao meu orientador Prof. José Carlos de Toledo, por toda atenção e confiança durante o desenvolvimento desta dissertação.

Aos professores membros da banca, Alceu Gomes Alves Filho e Daniel Jugend, pelas grandes contribuições ao meu trabalho.

A todos os moradores e ex-moradores da República Yakuza e atletas e ex-atletas do time de Beisebol e Softbol Federal, que fizeram da minha graduação e mestrado um período inesquecível.

A todas as atletas do time de Softbol Federal, pela amizade, risadas, aprendizado e pela confiança durante o período que fui técnico do time.

A todos os meus amigos, pelas alegrias proporcionadas em todos esses anos, e pela compreensão e paciência durante este meu período de ausência.

A todos os funcionários da Secretaria de Pós Graduação, em especial ao Robson, pela atenção e disposição.

A todos os funcionários do Centro de Documentação e Disseminação de Informações do IBGE, pela atenção durante nossa estadia no Rio de Janeiro.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro durante este período, fundamental para o desenvolvimento desta dissertação.

RESUMO

Esta dissertação buscou analisar o relacionamento entre os *inputs* e *outputs* do processo de inovação de produto e processo e seus impactos no desempenho das empresas (*outcomes*), por meio da aplicação de uma Modelagem de Equações Estruturais Não Paramétrica (*Partial Least Squares Structural Equation Modeling - PLS-SEM*) utilizando os dados da Pesquisa de Inovação 2014 (PINTEC). As principais variáveis de *inputs*, *outputs* e *outcomes* da inovação foram identificadas na literatura por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, com base nas quais foi proposto um modelo de pesquisa. Foram utilizados constructos de *inputs* internos (recursos internos a empresa) e externos (aquisição de recursos externos), *outputs* de produto e processo e *outcomes* relacionados aos produtos, participação no mercado e processos produtivos das empresas. A aplicação da *PLS-SEM* permitiu avaliar a composição de cada constructo, relações entre eles e impactos das variáveis de controle de porte e intensidade tecnológica das empresas no modelo proposto. Todas as relações entre constructos foram confirmadas como positivas, exceto as relações entre *inputs* externos e *outputs* de produto e entre *outputs* de produto e *outcomes* relacionados aos processos produtivos, que apresentaram relações negativas. Ainda, notou-se o distanciamento entre os processos de desenvolvimento de inovações de produto e de processo, evidenciando a falta de integração entre eles. O impacto do porte e da intensidade tecnológica das empresas foram significativos para algumas das relações do modelo. A variável porte das empresas evidenciou principalmente a maior capacidade de empresas de maior porte em lidar com o desenvolvimento paralelo de inovações de produto e processo. Já a variável intensidade tecnológica mostrou que empresas de baixa intensidade tecnológica tendem a se beneficiar mais de inovações de produto e processo em termos de *outcomes* de produto e mercado.

Palavras-chave: Processo de Inovação, PINTEC, *Inputs* da Inovação, *Outputs* da Inovação, *Outcomes* da Inovação

ABSTRACT

This dissertation sought to analyze the relationship between the inputs and outputs of the product and process innovation process, and its impacts on the performance of firms, through the application of a Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM), using data from the Innovation Survey 2014 (PINTEC). The main variables of inputs, outputs and outcomes of innovation were identified in the literature through a systematic literature review, and a research model was proposed. Constructs of internal (internal-to-company resources) and external inputs (acquisitions), product and process outputs, and outcomes related to products, market share, and business processes were used. The application of PLS-SEM allowed the evaluation of the composition of each construct, relationships between them and impacts of control variables of firm size and technological intensity of the companies in the proposed model. All relationships between constructs were confirmed as positive, except for the relationships between external inputs and product outputs and between product outputs and outcomes related to productive processes, which presented negative relationships. Also, a distancing between the processes of product and process innovation was noticed, evidencing the lack of integration between them. The impact of the size and technological intensity of the companies were significant for some of the model relationships. The control variable of firm size evidenced mainly the greater capacity of larger companies in dealing with the parallel development of innovations of product and process. As for the technological intensity variable, it showed that companies of low technological intensity tend to benefit more from product and process innovations in terms of product and market share outcomes.

Keywords: *Innovation Process, PINTEC, Innovation Inputs, Innovation Outputs, Innovation Outcomes*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de Revisão Bibliográfica Sistemática	23
Figura 2 – Diagrama de Caminhos (<i>Path Diagram</i>)	27
Figura 3 – Estrutura lógica do conteúdo do questionário PINTEC 2014.....	39
Figura 4 – 1ª Geração – <i>Technology Push</i>	44
Figura 5 – 2ª Geração – <i>Market Pull</i> ou <i>Need Pull</i>	45
Figura 6 – 3ª Geração – <i>Coupling Model</i>	46
Figura 7 – 4ª Geração – <i>Integrated Model</i>	47
Figura 8 – Modelo CDM	49
Figura 9 – Modelo de Kemp et al. (2003)	50
Figura 10 – Distribuição dos trabalhos coletados ao longo dos anos.....	54
Figura 11 – Resumo de variáveis identificadas na literatura.....	66
Figura 12 – Modelo de pesquisa.....	69
Figura 13 – Hipóteses de pesquisa	73
Figura 14 – Modelos de Medição Formativos.....	85
Figura 15 – Modelos de Medição Reflexivos.....	87
Figura 16 – Modelo Estrutural.....	90
Figura 17 – Modelo completo (<i>Inputs-Outputs</i>).....	92
Figura 18 – Modelo completo (<i>Outputs-Outcomes</i>).....	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura da Trabalho	18
Quadro 2 – Descrição geral das etapas do trabalho.....	20
Quadro 3 – Comparação entre a RBS e a Revisão Bibliográfica tradicional	22
Quadro 4 – MEE-BV vs MEE-BC	31
Quadro 5 – <i>Economics-Oriented Tradition</i> e <i>Organizations-Oriented Tradition</i>	43
Quadro 6 – Evolução dos modelos de processo da inovação	47
Quadro 7 – Trabalhos selecionados na RBS	54
Quadro 8 – Resumo dos <i>inputs</i> do processo de inovação.....	57
Quadro 9 – Resumo dos <i>outputs</i> do processo de inovação	60
Quadro 10 – Resumo dos <i>outcomes</i> do processo de inovação	62
Quadro 11 – Resumo das variáveis de controle do processo de inovação	64
Quadro 12 – Relação de variáveis da RBS e da PINTEC 2014	67
Quadro 13 – Indicadores dos constructos de <i>inputs</i> internos e externos	70
Quadro 14 – Variáveis PINTEC 2014 adaptadas	71
Quadro 15 – Indicadores dos constructos de <i>outputs</i> de inovação de produto e processo	71
Quadro 16 – Indicadores dos constructos de <i>outcomes</i>	72
Quadro 17 – Variáveis de controle utilizadas.....	72
Quadro 18 – Categorização da amostra por setor.....	78
Quadro 19 – Recodificação de variáveis	79
Quadro 20 – Roteiro de validação e análise dos modelos	83
Quadro 21 – Resumo da análise multigrupo por porte das empresas.....	110
Quadro 22 – Agrupamentos de setores de acordo com a intensidade de tecnológica.....	110
Quadro 23 – Resumo da análise multigrupo por intensidade tecnológica	117
Quadro 24 – Hipóteses de pesquisa.....	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Empresas selecionadas na PINTEC 2014.....	41
Tabela 2 – Resumo das etapas de seleção da RBS (1)	52
Tabela 3 – Resumo das etapas de seleção da RBS (2)	53
Tabela 4 – Limpeza da base de dados	77
Tabela 5 – Categorização da amostra por porte	79
Tabela 6 – Análise descritiva das variáveis.....	80
Tabela 7 – Avaliação do VIF e da significância e relevância do modelo formativo.....	86
Tabela 8 – Avaliação da confiabilidade e consistência interna (<i>Composite Reliability - ρ_c</i>) ..	87
Tabela 9 – Avaliação da validade convergente (<i>outer loadings</i>)	88
Tabela 10 – Avaliação da validade convergente (AVE)	88
Tabela 11 – Avaliação da validade discriminante (<i>cross loadings</i>)	89
Tabela 12 – Avaliação da validade discriminante (Critério de Fornell-Larcker).....	89
Tabela 13 – Avaliação da colinearidade (Modelo Estrutural).....	90
Tabela 14 – Efeitos Indiretos.....	101
Tabela 15 – Análise do <i>effect size</i> (f^2)	103
Tabela 16 – Análise da relevância de predição (Q^2).....	104
Tabela 17 – Análise multigrupo por porte das empresas – <i>outer weights</i> e <i>outer loadings</i> médios.....	106
Tabela 18 – Análise multigrupo por porte das empresas - <i>path coefficients</i> médios	108
Tabela 19 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - <i>outer weights</i> e <i>outer loadings</i> médios.....	111
Tabela 20 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - tabela comparativa (modelos de medição)	112
Tabela 21 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - <i>path coefficients</i> médios	115
Tabela 22 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - tabela comparativa (modelo estrutural).....	115

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDDI	Centro de Documentação e Disseminação de Informações do IBGE
CEMPRE	Cadastro Central de Empresas
CIS	<i>Community Innovation Survey</i>
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
EOT	<i>Economics-Oriented Tradition</i>
EVA	Valor Econômico Adicionado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
IOO	<i>Input-Output-Outcome</i>
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MEE	Modelagem de Equações Estruturais
MEE-BC	Modelagem de Equações Estruturais baseada na Covariância
MEE-BV	Modelagem de Equações Estruturais baseada na Variância
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OOT	<i>Organizations-Oriented Tradition</i>
PIA	Pesquisa Industrial Anual
PINTEC	Pesquisa de Inovação
<i>PLS-SEM</i>	<i>Partial Least Squares Structural Equation Modeling</i>
PME's	Pequenas e Médias Empresas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RBS	Revisão Bibliográfica Sistemática
ROA	Retorno sobre Ativo
ROE	Retorno sobre Patrimônio
ROI	Retorno sobre Investimento
ROS	Retorno sobre Vendas
SAR	Sala de Acesso a Dados Restritos
SNI	Sistema Nacional de Inovação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	11
1.2	OBJETIVO	14
1.3	JUSTIFICATIVA	15
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	MÉTODO.....	19
2.1	DESCRIÇÃO GERAL DAS ETAPAS DE PESQUISA.....	19
2.1.1	Preparação.....	20
2.1.2	Análise Estatística.....	21
2.1.3	Análise e Discussão de Resultados	21
2.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS)	22
2.3	ANÁLISE DOCUMENTAL	24
2.3.1	Modelagem de Equações Estruturais	26
2.3.1.1	Diagramas de Caminho	27
2.3.1.2	Tipos de Modelagem de Equações Estruturais.....	30
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	33
3.1	INOVAÇÃO.....	33
3.1.1	Definição.....	33
3.1.2	Tipos de inovação	34
3.1.3	Importância da Inovação.....	37
3.1.4	Pesquisa de Inovação (PINTEC)	38
3.2	PROCESSO DE INOVAÇÃO	41
3.2.1	<i>Organizations-Oriented Tradition Models (OOT)</i>	43
3.2.2	<i>Economics-Oriented Tradition Models (EOT)</i>	48
3.2.2.1	RBS de modelos do processo de inovação (EOT).....	51
3.3	MODELO PROPOSTO.....	66
3.4	HIPÓTESES DE PESQUISA.....	73

4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	77
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	77
4.2	VALIDAÇÃO E ANÁLISE DO MODELO	83
4.2.1	Validação dos modelos de medição formativos (<i>inputs e outputs</i>)	84
4.2.2	Validação dos modelos de medição reflexivos (<i>Outcomes</i>)	86
4.2.3	Validação do modelo estrutural	90
4.2.4	Análise do modelo	91
4.2.4.1	<i>Inputs e Outputs</i>	91
4.2.4.2	<i>Outputs e Outcomes</i>	97
4.2.4.3	Análises Complementares	101
4.2.5	Análise Multigrupo	104
4.2.5.1	Porte da empresa	105
4.2.5.2	Intensidade Tecnológica	110
5	CONCLUSÕES	119
5.1	SÍNTESE DE RESULTADOS	119
5.2	IMPLICAÇÕES GERENCIAIS	122
5.3	LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS	123
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
	APÊNDICE A – PROJETO DE PESQUISA ENVIADO AO IBGE	137
	APÊNDICE B – MODELO GERAL	157
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO PINTEC 2014	161
	ANEXO B – CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS 2.0 (CNAE 2.0) - ESCOPO PINTEC 2014	175

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

No cenário atual, caracterizado pela competição intensa entre empresas, a inovação se mostra essencial para a geração e manutenção de vantagens competitivas e como mecanismo de adaptação e sobrevivência das empresas (CARVALHO, 2009; CHENG; CHANG; LI, 2013; KIM; HUANG, 2011; SUBRAMANIAM; YOUNDT, 2005; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). Qualquer empresa que deseje prosperar no mercado no longo prazo deve encontrar maneiras de inovar (CEFIS; MARSILI, 2006; HUMBLE; JONES, 1989; ZAIRI, 1995).

A terceira edição do Manual de Oslo, produzido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apresenta uma definição extensamente utilizada na literatura. Define-se inovação como “a implementação de um produto (bem ou serviço), processo, método de marketing, método organizacional nas práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações externas novas ou significativamente melhoradas” (OCDE, 2005, p.46).

De modo a diferenciar as inovações de acordo com o seu escopo, diversas classificações foram propostas na literatura. A OCDE propõe classificá-la em 4 tipos: inovação de produto, inovação de processo, inovação de marketing e inovação organizacional (OCDE, 2005).

A inovação de produto está relacionada com o desenvolvimento de um bem ou serviço novo ou melhorado, seja em suas características físicas ou uso planejado (GREENHALGH; ROGERS, 2010; OCDE, 2005; UTTERBACK; ABERNATHY, 1975). Já as inovações de processo compreendem alterações nos métodos de produção e entrega, por meio de modificações nos equipamentos e técnicas utilizadas pela empresa (GREENHALGH; ROGERS, 2010; OCDE, 2005; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009).

Estes dois tipos de inovação, que serão o foco deste trabalho, possuem um papel fundamental na manutenção da competitividade das empresas (CARDINAL, 2001; CHENG; CHANG; LI, 2013; DODGSON; GANN; SALTER, 2008; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). A introdução de produtos novos ou melhorados se mostra necessária para aumentar ou preservar o *market share* das empresas, inseri-la em novos mercados, obter uma posição dominante no mercado, ou até para a sobrevivência em períodos de recessão econômica. Assim, a inovação de produto se torna o principal meio utilizado pelas empresas para se adaptar ao ambiente

dinâmico no qual atuam (CHENG; CHANG; LI, 2013; CHENG; LAI; WU, 2010; OCDE, 2005; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

Já as inovações de processo são focadas em como os produtos são produzidos, impactando positivamente as técnicas de produção e os procedimentos operacionais. Elas viabilizam a produção de produtos novos, reduzem os custos de produção, aumentam a produtividade, a qualidade dos produtos e podem reduzir os impactos ambientais do processo produtivo (GOPALAKRISHNAN; BIERLY; KESSLER, 1999; KURKKIO; FRISHAMMAR; LICHTENTHALER, 2011; LAGER, 2002; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

Apesar dos estudos na área de inovação terem se iniciado no início do século XX, destacam-se os desenvolvimentos ocorridos no tema a partir da década de 1980, quando pesquisadores e instituições iniciaram o desenvolvimento de novos indicadores para auxiliar na análise do processo de inovação. Um dos grandes marcos desta renovação foi a criação do *Community Innovation Survey* (CIS), desenvolvido pela OCDE (KEMP et al., 2003). Segundo Kemp et al. (2003), este *survey* que começou a ser aplicado na Europa a partir de 1993, marcou uma transformação nos estudos em inovação, sendo algumas de suas principais contribuições o estabelecimento da abordagem da inovação como um processo e a introdução da abordagem sistêmica ao tema.

Até então, os únicos indicadores utilizados para analisar a inovação nas empresas eram os gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a quantidade de funcionários dedicados a atividades de P&D, ou seja, apenas recursos de entrada do processo. O CIS introduz uma série de outros indicadores, que passaram a mensurar todas as etapas do processo de desenvolvimento de inovações. Além disso, o CIS aborda também o conjunto de relacionamentos do processo de inovação com atores externos a ele, o seu caráter interinstitucional. Isto é, a complexidade dos relacionamentos entre os diversos atores do sistema, que afetam as diferentes etapas dos processos de inovação, passou a ser levada em consideração (ARNOLD; THURIAUX, 2001; KEMP et al., 2003; OCDE, 1997). Foi com base no CIS que a Pesquisa de Inovação (PINTEC) foi desenvolvida, iniciando a produção de estatísticas sobre inovação no Brasil em 2000 (BRASIL, 2016).

Com essa nova visão sobre a inovação, observou-se o surgimento de trabalhos que visavam analisar a inovação com um olhar sistêmico e abordando-a como um processo (e.g. CRÉPON; DUGUET. MAIRESSE, 1998; KEMP et al., 2003; KLINE; ROSENBERG, 1986; KLOMP; VAN LEEUWEN, 2001; ROTHWELL, 1994), e que serviram como fonte de fomento para estudos posteriores (e.g. CHOI; CHOI, 2014; HASHI; STOJCIC, 2013; MARQUES; MONTEIRO-BARATA, 2006).

Na última década, estudos empíricos sobre inovação ganharam força, principalmente trabalhos acerca de *inputs* e *outputs* do processo de inovação, e sua relação com o desempenho das empresas (FRANK et al., 2016). Os *inputs* representam os esforços das empresas em inovar, como por exemplo os investimentos em atividades de P&D e qualificação da mão-de-obra. Os *outputs*, por sua vez, representam os resultados do processo de inovação, ou seja, a introdução bem-sucedida de produtos e processos novos ou melhorados. E os reflexos do processo de inovação no desempenho das empresas, referidos como *outcomes*, representam os impactos indiretos do processo de inovação, em termos de resultados econômico-financeiros, qualidade do produto e custo de produção, por exemplo (CHOI; CHOI, 2014; FRANK et al., 2016; MARQUES; MONTEIRO-BARATA, 2006). No entanto, estes estudos empíricos ainda apresentam resultados inconsistentes.

Gonçalves, Lemos e De Negri (2008), por exemplo, afirmam que atividades de P&D interno têm pouco influência na introdução de inovações de produto, enquanto outros trabalhos afirmam que esforços de P&D aumentam a probabilidade de a empresa inovar (e.g. DALL CORTE; DABDAB WAQUIL; STIEGERT, 2015; JUNIOR; PORTO, 2012). Ainda, são encontrados na literatura trabalhos que afirmam que o relacionamento entre inovações de produto e processo e o desempenho das empresas é positivo, negativo e até nulo (BOWEN; ROSTAMI; STEEL, 2010; CRUZ-CÁZARES; BAYONA-SÁEZ; GARCÍA-MARCO, 2013).

Dentre os trabalhos encontrados na literatura para analisar este relacionamento, nota-se a predominância de análises baseadas em um modelo de quatro estágios, de Crépon, Duguet e Mairesse (1998): decisão de inovar, *inputs* da inovação, *outputs* da inovação e *outcomes* (e.g. GRIFFITH et al., 2006; HASHI; STOJCIC, 2013; KEMP et al., 2003; MARQUES; MONTEIRO-BARATA, 2006).

De modo a analisar o processo de inovação com uma abordagem similar à de Crépon, Duguet e Mairesse (1998), esta dissertação analisa o processo de inovação com base em um modelo *input-output-outcome* (IOO). Serão analisadas apenas empresas inovadoras, o que restringirá o modelo às três últimas etapas do modelo de Crépon, Duguet e Mairesse (1998). Serão identificados quais *inputs* são mais relevantes para o desenvolvimento e introdução bem-sucedida de inovações de produto e de processo e quais os impactos de cada um destes dois tipos de inovação no desempenho de empresas brasileiras.

1.2 OBJETIVO

Esta dissertação tem como objetivo realizar uma análise quantitativa de um modelo exploratório *input-output-outcome* proposto neste trabalho, referente ao processo de inovações de produto e processo, com foco nos setores da indústria brasileira de transformação entre 2012 e 2014. Será analisada a composição dos constructos de *inputs*, *outputs* e *outcomes*, e mensurados e validados os relacionamentos entre os constructos de *input* e *output*, e entre os constructos de *output* e *outcomes* das empresas. Desse modo, a pesquisa deseja responder as seguintes questões:

Quais as variáveis com maior relevância na composição dos inputs, outputs e outcomes do processo de inovação?

Quais tipos de relação (positivas, negativas e nulas) podem ser observadas entre os inputs e outputs do processo de inovações? E entre os outputs e outcomes deste processo?

E como objetivos intermediários, fundamentais para responder às questões de pesquisa, têm-se:

- Identificação das variáveis relacionadas com os constructos de *inputs*, *outputs* e *outcomes* do processo de desenvolvimento de inovações, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática (RBS) da literatura;
- Seleção das variáveis do modelo baseado nos resultados da RBS e restrito às variáveis presentes na Pesquisa de Inovação de 2014 (PINTEC);
- Identificação das relações entre os constructos (variáveis latentes) e as variáveis que os compõem;
- Identificação das relações entre os constructos de *inputs*, *outputs* e *outcomes*;
- Verificação do impacto das variáveis de controle porte e intensidade tecnológica nas relações do modelo;
- Indicações das contribuições para a literatura no tema e implicações gerenciais dos resultados obtidos.

1.3 JUSTIFICATIVA

Como apresentado anteriormente, estudos sobre o processo de inovação com abordagem sistêmica se iniciaram a partir da década de 1980, na Europa (KEMP et al., 2003), enquanto no Brasil o primeiro *survey* nacional no tema só começou a ser aplicado em 2000 (BRASIL, 2016). Desse modo, observa-se que pesquisas nesta área no cenário nacional são recentes e, como será apresentado a seguir, ainda não apresentam uma convergência de resultados, necessitando de estudos adicionais.

Gonçalves, Lemos e De Negri (2008), ao realizar um estudo comparativo entre os fatores determinantes da inovação no Brasil e na Argentina, afirmam que a introdução de inovações de produto e processo no Brasil é altamente dependente da aquisição de conhecimento e tecnologia. No entanto, o mesmo estudo aponta para a baixa relevância das atividades internas de P&D como fator de influência nas inovações de produto e processo. Já Dalla Corte, Dabdab Waquil e Stiegert (2015) afirmam que as atividades de P&D aumentam a probabilidade de as empresas inovarem.

Goedhuys e Veugelers (2012) analisaram estratégias de inovação de empresas brasileiras, e afirmam que tanto estratégias de desenvolvimento interno como de aquisição externa favorecem o desempenho das empresas em inovações de produto, mas não encontram evidências que suportem a eficácia destas estratégias para empresas envolvidas apenas em inovações de processo.

Lazzarotti (2012) analisou as relações entre recursos para a inovação e o desempenho de empresas brasileiras, utilizando os dados da PINTEC 2003, 2005 e 2008. Com base em uma amostra de empresas de grande porte de setores de alta intensidade tecnológica, seus resultados mostram que os constructos de P&D, acesso ao crédito e acordos de cooperação são positivamente relacionados com o desempenho inovador das empresas. Por outro lado, o trabalho não apresenta resultados estatisticamente significativos que suportem a hipótese de que o desempenho inovador das empresas esteja positivamente relacionado com seu resultado econômico-financeiro.

Brito, Brito e Morganti (2009) utilizaram os dados da PINTEC 2000 e da Gazeta Mercantil 1999-2001 para analisar a relação entre inovação e o desempenho econômico-financeiro de empresas brasileiras do setor químico. Os resultados não foram suficientes para confirmar a relação entre inovação e os indicadores de lucratividade das empresas, mas foram positivos e significativos com relação a taxa de crescimento da receita líquida das empresas.

Santos et al. (2014) também realizaram uma análise da PINTEC, dos anos 2000, 2003 e 2005, em conjunto com uma base de dados financeiros da Serasa e Gazeta Mercantil, dos anos 2001, 2004 e 2006. O estudo não encontrou evidência estatística suficiente para confirmar o impacto das inovações no desempenho econômico-financeiro das empresas. Terra, Barbosa e Bouzada (2015) também analisaram o relacionamento entre o desempenho das inovações de produto e processo e o desempenho financeiro das empresas no cenário brasileiro, com base na PINTEC 2003, 2005 e 2008, e na Pesquisa Industrial Anual (PIA) 2003, 2005, 2008 e 2010. Entretanto, também não encontraram evidência de que haja uma relação positiva entre o desempenho destes tipos de inovação e o desempenho das empresas em termos de lucratividade e crescimento da receita líquida de vendas.

Observa-se que o relacionamento entre *inputs* e *outputs* da inovação em empresas brasileiras não apresentam consenso na literatura. Além disso, o relacionamento entre *outputs* e *outcomes* em empresas brasileiras é caracterizado como parcialmente positivo por Brito, Brito e Morganti (2009), mas não significativo por outros estudos (SANTOS et al., 2014; TERRA; BARBOSA; BOUZADA, 2015). Um dos possíveis motivos para tal divergência de resultados é a grande diversidade de medidas utilizadas para medir a inovação (CRUZ-CÁZARES; BAYONA-SÁEZ; GARCÍA-MARCO, 2013; WALKER; CHEN; ARAVIND, 2015).

Esta dissertação visa superar algumas limitações observadas nos estudos mencionados anteriormente. Frank et al. (2016), por exemplo, realizou sua análise com base em todos os 34 setores abordados pela PINTEC de modo agregado, com dados já tratados pelo próprio Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A presente pesquisa utilizará dados brutos, obtidos diretamente dos questionários, sem tratamento prévio. Outra limitação, apresentada por Lazzarotti (2012), foi a utilização da abordagem paramétrica da Modelagem de Equações Estruturais (MEE) em dados de distribuição não-normal, o que pode ter afetado a qualidade dos resultados obtidos. Nesta dissertação será utilizada uma versão não-paramétrica da MEE, cuja qualidade dos resultados não é afetada pela distribuição dos dados de análise ou tamanho da amostra.

Além dos estudos supracitados, que foram realizados no cenário nacional, tem-se também estudos realizados no exterior, principalmente na Europa, onde a área foi impulsionada pela introdução do CIS (KEMP et al., 2003). Marques et al. (2011), por exemplo, realizaram seus estudos em um conjunto de empresas portuguesas, e dentre suas conclusões afirmam que investimentos em inovação influenciam positivamente a introdução bem-sucedida de inovações de produto e processo, que por sua vez também influenciam positivamente o

crescimento da receita de vendas das empresas. Já Kemp et al. (2003) encontraram evidências de que a participação de novos produtos e serviços na receita total da empresa (%) tem um efeito positivo no crescimento da receita líquida e da quantidade de funcionários nas empresas holandesas. Porém, não encontraram evidência sobre a relação deste *output* com a lucratividade das mesmas.

Kannebley, Porto e Pazello (2005) analisaram o perfil das empresas brasileiras inovadoras, com base na PINTEC 2000, e seus resultados apontam para 4 características que diferenciam empresas inovadoras e não-inovadoras: orientação exportadora, porte da empresa, origem do capital e setor industrial. Ainda, segundo Campos e Ruiz (2009), observa-se a existência de padrões setoriais de inovação na indústria brasileira. Em seu estudo sobre as diferenças intersetoriais no ritmo e direção de mudanças tecnológicas, os autores encontraram evidências de que diferentes setores industriais apresentam padrões diferentes em termos de fontes de inovação e resultados inovativos.

Em outras palavras, empresas de diferentes setores industriais brasileiros tendem a investir em determinados *inputs* da inovação de produto e processo em proporções diferentes. Portanto, políticas uniformes de fomento a inovação podem não alcançar os resultados esperados em todos os setores (CAMPOS; RUIZ, 2009).

Assim, evidencia-se a importância da compreensão do processo de inovação tanto para a formulação de políticas públicas de incentivo a inovação, como para o gerenciamento das empresas. O melhor entendimento deste processo possibilitaria, por exemplo, a concepção de políticas de inovação mais efetivas e uma alocação de recursos mais eficaz para as atividades de inovação nas empresas.

Quanto aos modelos, foram identificados poucos trabalhos que discriminavam os *outputs* de inovação de produto e processo. A grande maioria deles abordavam o *output* da inovação como um fenômeno único, sem levar em consideração as suas diferenças, que podem afetar as relações *input-output* e *output-outcome*.

Além disso, não foram identificados artigos que apresentam pesquisas realizadas com base na versão 2014 da PINTEC, do triênio 2012-2014. Mesmo os estudos mais recentes no Brasil se baseiam em dados do triênio 2009-2011 ou anteriores. A compreensão de como inovações de produto e de processo afetam o desempenho das organizações, seja em termos econômico-financeiros (e.g. SANTOS et al. 2014) ou de benefícios percebidos (e.g. FRANK et al. 2016), favoreceria não apenas as empresas de modo individual, mas a economia nacional como um todo (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho será dividido em cinco capítulos, conforme o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Estrutura da Trabalho

Capítulos		Descrição
Capítulo 1	Introdução	Contextualização, objetivo, justificativa e estrutura do trabalho
Capítulo 2	Método	Apresentação e discussão do método e descrição geral das etapas da pesquisa
Capítulo 3	Revisão Bibliográfica	Conceitos, definições, histórico de estudos no tema e resultados da RBS
Capítulo 4	Resultados e Discussões	Apresentação do planejamento da pesquisa de campo e discussão dos resultados obtidos por meio da aplicação da Modelagem de Equações Estruturais
Capítulo 5	Considerações Finais	Conclusões do trabalho, implicações gerenciais e limitações e recomendações de trabalhos futuros

Fonte: Próprio autor

O primeiro capítulo é a Introdução, onde é realizada a contextualização do tema e apresentadas as justificativas para a realização da pesquisa e a questão de pesquisa, evidenciando a importância do tema na atualidade. O segundo capítulo, de Método, apresenta o método de pesquisa escolhido para o trabalho, a justificativa para tal escolha e a descrição dos passos a serem seguidos ao longo da etapa de análise de dados.

O terceiro capítulo, de Revisão Bibliográfica, apresenta conceitos e definições fundamentais para o estudo da inovação, histórico de estudos no tema e modelos desenvolvidos ao longo dos anos para estudá-la. Além disso, ele compreende também uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) que resulta em uma discussão sobre modelos do processo de inovação na abordagem IOO, com foco nas variáveis mais frequentemente utilizadas. Neste capítulo também é proposto um modelo do processo de inovação, que será utilizado na análise estatística.

O quarto capítulo apresenta o planejamento da pesquisa de campo, em uma unidade do IBGE no Rio de Janeiro, e uma discussão dos resultados obtidos por meio da aplicação da *PLS-SEM*. Por fim, o quinto capítulo compreende as conclusões do estudo, apresentando também as limitações do trabalho e indicações para estudos futuros.

2 MÉTODO

Esta dissertação adotou uma abordagem de pesquisa quantitativa exploratória, com a finalidade de identificar e mensurar as relações entre os constructos do modelo do processo de inovação no cenário brasileiro.

Para atingir os objetivos da pesquisa, foram utilizados dois métodos, uma Revisão Bibliográfica Sistemática e uma Análise Documental, que utilizou a Modelagem de Equações Estruturais (*PLS-SEM*) como técnica estatística de análise.

A RBS foi realizada com o intuito de explorar a literatura sobre modelos do processo de inovação que utilizam constructos como *inputs*, *output* e *outcomes*. O resultado da RBS foi o levantamento e compilação das principais variáveis de *inputs*, *outputs* e *outcomes* encontradas na literatura e dos principais modelos do processo de inovação encontrados na literatura, que foram a base para a proposição do modelo de pesquisa desta dissertação.

Em um segundo momento, foi realizada uma Análise Documental sobre a base de dados da PINTEC 2014, para analisar as relações do modelo proposto. Foram utilizadas técnicas de estatística multivariada, em especial a *PLS-SEM*, para identificar as relações existentes entre os constructos e variáveis.

A seguir será apresentada uma descrição geral das etapas de pesquisa, e em seguida serão apresentados os métodos de pesquisa adotados, nomeadamente a RBS e a Análise Documental.

2.1 DESCRIÇÃO GERAL DAS ETAPAS DE PESQUISA

O trabalho foi realizado em três etapas principais: Preparação, Análise Estatística e Análise e Discussão de Resultados. A seguir são apresentados um resumo das etapas (Quadro 2) e uma descrição das etapas.

Quadro 2 – Descrição geral das etapas do trabalho

Etapa	Atividades	Resultados
1. Preparação	Revisão Bibliográfica Sistemática	<ul style="list-style-type: none"> • Painel com principais modelos e coleção de variáveis identificadas; • Proposição de um modelo de análise (IOO);
	Contato com o IBGE	<ul style="list-style-type: none"> • Autorização e agendamento para utilizar a Sala de Acesso a Dados Restritos (SAR);
	Contato com pesquisadores que já utilizaram a SAR	<ul style="list-style-type: none"> • Definição dos softwares a serem utilizados; • Planejamento da visita ao Rio de Janeiro;
2. Análise Estatística	Análise Documental (aplicação da <i>PLS-SEM</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tabelas de resultados das análises; • Gráficos de resultados das análises;
3. Análise e Discussão de Resultados	Análise Documental (Análise de resultados)	<ul style="list-style-type: none"> • Principais variáveis de influência para cada constructo; • Análise das relações entre constructos (<i>inputs</i>, <i>outputs</i> e <i>outcomes</i>);
	Discussão de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuições da pesquisa; • Análise dos resultados com comparações com estudos similares na literatura; • Implicações gerenciais;
	Reflexão sobre o trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Limitações e recomendações para estudos futuros;

Fonte: Próprio autor

2.1.1 Preparação

Na primeira etapa foi realizada uma Revisão Bibliográfica Sistemática sobre os constructos do modelo, com o intuito de tomar conhecimento dos modelos existentes na literatura e identificar as variáveis utilizadas para mensurar os constructos de *inputs*, *outputs* e *outcomes* do processo de inovação. Nesta etapa também foram desenvolvidos o modelo de pesquisa, baseado na literatura e restrito as variáveis da PINTEC 2014, e as hipóteses de pesquisa.

Também foi desenvolvida e submetida a proposta de pesquisa para acessar a base da PINTEC, cuja aprovação por parte do IBGE foi indispensável para o acesso aos dados, e contactou-se pesquisadores que já haviam utilizado a SAR, de modo a planejar a visita ao IBGE e definir o *software* que seria utilizado.

O primeiro contato com o IBGE foi feito em novembro de 2017, por telefone, onde foram informados os documentos necessários para garantir o acesso a Sala de Acesso a Dados Restritos (SAR), assim como informações referentes as etapas do processo de aprovação do projeto.

Entre os dias 6 e 9 de fevereiro de 2018 foram enviados todos os documentos exigidos pelo IBGE, nomeadamente o Projeto de Pesquisa (APÊNDICE A) e a Carta de Corroboração do coordenador do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, assim como descrito no *Guia do Usuário da Sala de Acesso a Dados Restritos* (BRASIL, 2015). No dia 16 de março de 2018 o IBGE realizou o primeiro contato, informando que alguns ajustes eram necessários antes de submissão do projeto ao comitê de avaliação. No mesmo dia todos os ajustes foram realizados e o projeto foi reenviado. O mesmo foi oficialmente aprovado no dia 3 de julho de 2018, e a visita foi agendada para os dias 20 a 24 de agosto de 2018.

2.1.2 Análise Estatística

Antes da visita ao CDDI ainda não se possuía nenhum conhecimento concreto sobre as características do banco de dados. Deste modo, foi necessária uma análise crítica dos procedimentos planejados, de modo a eliminar as incertezas do processo de análise estatística, como a não satisfação dos requisitos das técnicas estatísticas que se desejava aplicar pelos dados disponíveis.

Como medida preventiva para este risco, planejou-se utilizar técnicas estatísticas não-paramétrica, também conhecidas como métodos de distribuição livre, que possuem suposições mais brandas quanto a distribuição da população da qual os dados foram extraídos (GIBBONS; CHAKRABORTI, 2003; HOLLANDER; WOLFE; CHICKEN, 2014). A utilização desta família de técnicas reduziu os riscos relativos à aplicabilidade das técnicas em função das características do banco de dados.

Uma vez finalizada a análise de dados nas dependências do IBGE, os resultados foram devidamente armazenados no servidor do CDDI segundo as instruções da equipe no dia 24 de agosto de 2018. Tais resultados foram então submetidos a uma análise por parte da equipe técnica do IBGE, responsável por garantir a segurança dos dados sigilosos fornecidos para a análise. Por fim, no dia 27 de setembro de 2018, a equipe da SAR nos comunicou a aprovação dos resultados e nos disponibilizou os resultados das análises via e-mail.

2.1.3 Análise e Discussão de Resultados

A análise de resultados foi realizada após a visita ao IBGE, depois da avaliação e liberação dos resultados pela equipe técnica do IBGE (27/09/2018). Os resultados puderam

então ser descritos e analisados e comparados com outros estudos no tema, principalmente trabalhos realizados no cenário brasileiro. Por fim, foram identificadas as limitações do presente trabalho, assim como apresentadas recomendações para estudos futuros.

A seguir, serão apresentados os métodos de pesquisa utilizados.

2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS)

As revisões bibliográficas tradicionais têm como objetivo mapear iniciativas de pesquisas e conhecimento previamente desenvolvido a fim de utilizá-los como insumo para o processo de investigação e desenvolvimento de futuras pesquisas. Desse modo, evita-se a duplicidade de esforços (BIOLCHINI et al., 2007). Dado o crescimento expressivo da produção científica, as revisões bibliográficas tornam-se cada vez mais importantes (COOPER; HEDGES; VALENTINE, 2009).

Pode-se afirmar que a RBS é um avanço da revisão bibliográfica tradicional. A RBS utiliza um método específico de pesquisa, com o objetivo de reunir estudos passados acerca de determinado tema a fim de criar generalizações (BIOLCHINI et al., 2007; COOPER; HEDGES; VALENTINE, 2009). Segundo Cook, Sackett e Spitzer (1995, p.167), a RBS pode ser definida como “a aplicação de estratégias científicas que limitam o viés da coleção sistemática, avaliação crítica e síntese de estudos relevantes de um tema específico”. Considerando o volume de conhecimento existente, a RBS é considerada a técnica mais confiável para lidar com tamanha quantidade de informações (EVANS, 2001).

Biolchini et al. (2007) ressalta a importância de se definir e detalhar todos os procedimentos adotados ao longo da RBS, de modo a garantir o desenvolvimento de um processo formal e controlado de pesquisa, evitando conclusões ou práticas tendenciosas. Uma comparação das RBS e da revisão bibliográfica tradicional pode ser vista no Quadro 3.

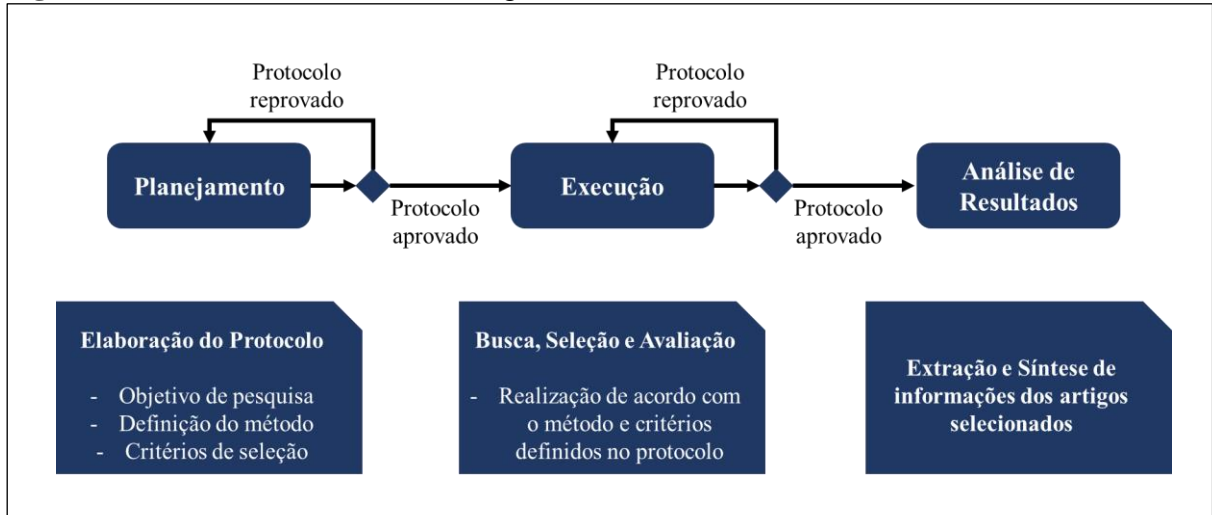
Quadro 3 – Comparação entre a RBS e a Revisão Bibliográfica tradicional

	Revisão Tradicional	Revisão Sistemática
Questão de pesquisa	Escopo amplo	Escopo específico
Fontes de pesquisa	Geralmente não especificada, potencialmente tendenciosa	Exaustiva e com estratégia pré-definida
Seleção	Geralmente não especificada, potencialmente tendenciosa	Baseada em critérios previamente definidos
Avaliação	Variável	Avaliação crítica rigorosa
Síntese de resultados	Frequentemente qualitativa	Quantitativa

Fonte: Adaptado de Cook, Mulrow e Haynes (1997)

A presente pesquisa adotou o modelo de RBS desenvolvido por Biolchini et al. (2007), com algumas adaptações observadas no trabalho de Conforto et al. (2011). De acordo com Biolchini et al. (2007), a RBS consiste em um processo de três estágios: Planejamento, Execução e Análise de Resultados (Figura 1).

Figura 1 – Processo de Revisão Bibliográfica Sistemática



Fonte: Adaptado de Biolchini et al. (2007)

A primeira etapa, o Planejamento, consiste na elaboração do protocolo de pesquisa, que deve conter informações como o objetivo central da busca, métodos de pesquisa que serão utilizados, palavras-chave que serão utilizadas na *string* de busca e critérios que serão adotados na seleção de artigos. Após finalizado, o protocolo deve ser validado pelo pesquisador. Caso alguma inconsistência seja identificada, o formulário deve ser reformulado (BIOLCHINI et al., 2005; BIOLCHINI et al., 2007).

Em seguida, na etapa de Execução, são realizadas as buscas por informações, seleção de material e avaliação. Nesta etapa é fundamental que o método de pesquisa e os critérios de seleção descritos no protocolo de pesquisa sejam seguidos rigorosamente, de modo a garantir a consistência do processo, evitando qualquer tipo de viés. Por fim, o conjunto de informações selecionadas deve ser armazenado de forma sintética (BIOLCHINI et al., 2005; BIOLCHINI et al., 2007).

As adaptações provenientes do trabalho de Conforto et al. (2011) são referentes à primeira e à segunda etapa do modelo de Biolchini et al. (2007). Assim como identificado por Conforto et al. (2011), o modelo de Biolchini et al. (2007) não deixa explícito o caráter iterativo do método em razão do aprendizado do pesquisador ao longo da etapa de Execução. O conhecimento que o pesquisador adquire sobre o tema nesta etapa pode e deve ser utilizado para melhorar seu protocolo de pesquisa (CONFORTO et al., 2011). Além disso, outro elemento adotado do modelo de Conforto et al. (2011) foi a realização das buscas cruzadas na

etapa de leitura integral dos artigos. Esta prática consiste na identificação de artigos relevantes para o foco da pesquisa por meio de citações nos artigos obtidos na RBS (CONFORTO et al., 2011).

No presente trabalho, a RBS foi realizada com o objetivo de identificar na literatura trabalhos que relacionem o processo de inovação com os conceitos de *inputs*, *outputs* e *outcomes*, de modo a tomar conhecimento dos modelos que abordam estes constructos na literatura, e coletar variáveis que mensurem os constructos *inputs*, *outputs* e *outcomes* da inovação. Além disso, deseja-se excluir desta pesquisa os resultados relacionados ao tema *open innovation*, bastante presente na literatura, mas que não está no escopo deste trabalho.

Desse modo, a *string* de busca utilizada na etapa de Planejamento foi: ("*innovation model*" or "*innovation framework*" or "*innovation process*" or "*innovation process model*") and ("*input*" or "*output*" or "*outcome*" or "*firm performance*") not "*open innovation*".

As buscas foram realizadas em duas bases de dados, a *Web of Science* e a *Scopus*. A escolha destas duas bases foi fundamentada no fato de elas possuírem uma vasta coleção de trabalhos da área de estudo, provenientes de diversos países, e serem amplamente utilizadas em RBS encontradas na literatura.

2.3 ANÁLISE DOCUMENTAL

Segundo Bowen (2009) a Análise Documental é um procedimento sistemático de revisão e avaliação de documentos. Denominada também como Análise de Conteúdo (PERSHING, 2002), trata-se de um procedimento analítico que visa analisar documentos que ainda não sofreram nenhum trato analítico, ou que já foram explorados, mas podem ser reanalisados de acordo com o objeto de pesquisa (GIL, 2002).

Documentos podem estar no formato impresso ou eletrônico. Diversos tipos de documentos podem ser utilizados, como propagandas, minutas de reuniões, relatórios institucionais, mapas, cartas, banco de dados de *surveys* e até *scripts* de programas de televisão (BOWEN, 2009; GIL, 2002). O presente trabalho será desenvolvido com base em um único documento, a base de dados da Pesquisa de Inovação 2014 (PINTEC). Mais detalhes sobre este documento serão apresentados na seção 3.1.4.

Este método é comumente utilizado em conjunto com outros métodos, resultando em um método misto, com abordagens quantitativas e qualitativas. No entanto, também pode ser utilizada de modo exclusivo (BOWEN, 2009; PERSHING, 2002).

Dentre as vantagens do método, destaca-se a redução do tempo total de realização e custo reduzido em relação às pesquisas *survey*, pois não há necessidade de executar as etapas de construção de um instrumento de pesquisa e coleta de dados, apenas a seleção e análise dos mesmos. Além disso, os documentos têm a característica de serem estáveis, ou seja, não se alteram com o passar do tempo e não são influenciados pela presença do pesquisador, podendo ser consultados a qualquer momento, sem que seu conteúdo se altere (BOWEN, 2009; GIL, 2002).

A utilização da base de dados da PINTEC, uma pesquisa de abrangência nacional aplicada por um órgão governamental, possibilita o acesso a uma base com grande quantidade de respondentes e representatividade nacional e ao mesmo tempo confiabilidade na metodologia de coleta de dados, descrita em detalhes no relatório oficial publicado pelo IBGE (BRASIL, 2016).

Por outro lado, existem também as desvantagens inerentes a este método. Destaca-se a possível insuficiência de detalhes e possível dificuldade de acessar determinados documentos. O procedimento original de registro dos dados pode ter sido desenhado com base em um propósito diferente do adotado pelo pesquisador, logo, alguns dados necessários para a pesquisa podem não ter sido coletados ou coletados inadequadamente. Além disso, o acesso de determinados documentos também pode ser dificultado, por exemplo, por questões de confidencialidade (BOWEN, 2009; GIL, 2002).

Com relação às desvantagens do método, elas foram observadas na prática, mas foram devidamente contornadas. A base de dados da PINTEC apresenta informações sensíveis das empresas do ponto de vista estratégico e, por este motivo, o seu acesso remoto não é permitido pelo IBGE. No entanto, esta base pode ser acessada presencialmente, na Sala de Acesso a Dados Restrito (SAR), localizada no Centro de Documentação e Disseminação de Informações do IBGE (CDDI), no Rio de Janeiro.

Para um estudo sobre o processo de inovação em empresas brasileiras, quanto maior o volume de dados, maior será a capacidade da pesquisa em captar as características específicas das empresas do país. Assim, considerando que a PINTEC é a maior pesquisa de inovação no país, a Análise Documental se mostra como o adequado para a obtenção de um grande número de respondentes e representatividade nacional.

A seguir será apresentada a técnica estatística escolhida para analisar os dados da PINTEC, a Modelagem de Equações Estruturais.

2.3.1 Modelagem de Equações Estruturais

Para se analisar o processo de desenvolvimento de inovações de produto e de processo, a partir da base de dados da PINTEC 2014, a técnica estatística escolhida foi a Modelagem de Equações Estruturais (MEE).

Frequentemente utilizada nas áreas de ciências sociais, biologia, marketing, economia e ciências médicas, a MEE pode ser definida como um conjunto de métodos estatísticos utilizado para quantificar e testar teorias, tipicamente utilizando modelos que apresentam conjuntos de variáveis observáveis que definem determinados constructos, e como tais constructos se relacionam entre si (HAIR et al., 2012; KLINE, 2016; RAYKOV; MARCOULIDES, 2006; SCHUMACKER; LOMAX, 2004). Ela também é conhecida como Análise de Variáveis Latentes ou Análise de Estrutura de Covariância (HAIR et al., 2017; HOYLE, 2012).

A MEE é apropriada em situações nas quais uma série de regressões estão sendo realizadas, isto é, a variável dependente de uma regressão também representa a variável independente de outra. Enquanto técnicas estatísticas como a Regressão Múltipla, Análise Fatorial, Análise de Correlação Canônica, entre outras, só são capazes de analisar um relacionamento por vez, a MEE é capaz de analisar uma série de relacionamentos de dependência simultaneamente (HAIR et al., 2017).

Segundo Raykov e Marcoulides (2006), a MEE pode ser utilizada para três finalidades: confirmação de uma teoria, desenvolvimento de uma nova teoria e validação de constructos. No caso confirmatório, o modelo é desenvolvido com base em teorias existentes ou propostas, capazes de descrever e explicar o fenômeno sob investigação, e é então testado utilizando-se dados empíricos. Uma outra aplicação da MEE é na validação de constructos, onde o pesquisador está interessado apenas em avaliar a capacidade de seu instrumento de pesquisa em medir determinadas variáveis latentes. Por fim, a MEE também pode ser utilizada de modo exploratório, para desenvolver novas teorias. Neste caso, o modelo é testado repetidamente, frequentemente no mesmo banco de dados, a fim de explorar potenciais relacionamentos entre variáveis de interesse (RAYKOV; MARCOULIDES, 2006). Neste trabalho, a abordagem será exploratória. Tem-se um conhecimento prévio sobre o fenômeno com base na literatura, no entanto, não o suficiente para analisá-lo de modo confirmatório.

O software escolhido para aplicar a MEE foi o *SmartPLS 3.0*. Trata-se de um *software* dedicado a aplicação da MEE, em especial a versão não paramétrica *PLS-SEM*, e que

inclui os últimos avanços da área da MEE (HAIR et al., 2017; HENSELER; HUBONA; RAY, 2016).

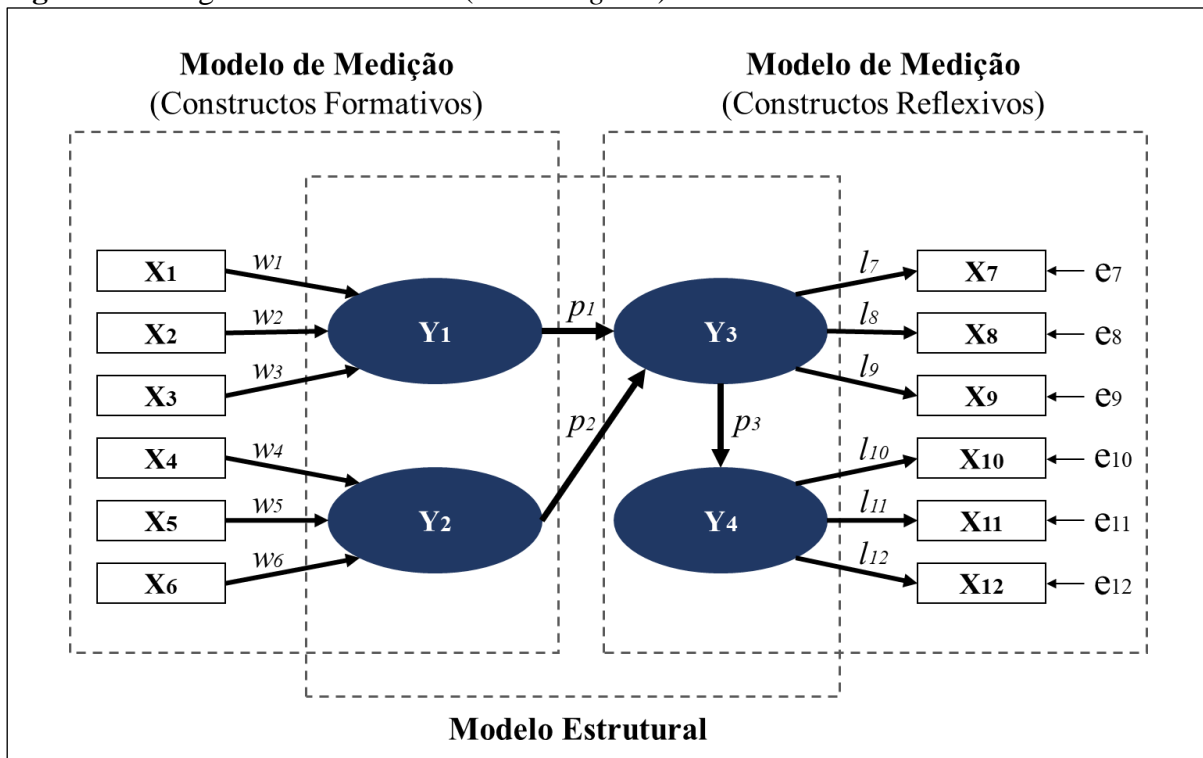
A seguir, serão apresentados os modelos utilizados na MEE e os dois principais tipo de MEE. Será possível observar as vantagens de cada um deles e os pontos principais que levaram às escolhas feitas para a presente pesquisa.

2.3.1.1 Diagramas de Caminho

Os diagramas utilizados na MEE para apresentar os modelos são chamados *Path Diagrams*, ou Diagramas de Caminho (

Figura 2). Estes buscam mostrar de forma clara um conjunto de hipóteses sistematicamente relacionadas propostas pelo pesquisador e que serão exploradas ou confirmadas pela MEE. Ou seja, seu desenvolvimento está baseado em uma teoria (HAIR et al., 2017).

Figura 2 – Diagrama de Caminhos (*Path Diagram*)



Fonte: Baseado em Hair et al. (2017, p.11)

Nesta notação, os constructos são representados por elipses (Y1 a Y4, na Figura 2), e as variáveis observáveis por retângulos (X1 a X12). Constructos nada mais são do que variáveis latentes, ou seja, variáveis não observáveis, que não podem ser medidas de modo direto. Sua mensuração, portanto, deve ser feita indiretamente com base em um conjunto de variáveis observáveis, também chamadas de “indicadores” (HAIR et al., 2017;

HOYLE, 2012). Os Diagramas de Caminho são constituídos de dois elementos principais: os Modelos de Medição (*Measurement Model*) e o Modelo Estrutural (*Structural Model*).

Como pode-se observar na

Figura 2, existem dois tipos diferentes de relacionamento entre indicadores e constructos. Enquanto as relações das variáveis X1 a X6 apontam para os constructos Y1 e Y2, as relações dos constructos Y3 e Y4 apontam para os indicadores X7 a X10. Trata-se de relacionamentos formativos e reflexivos, respectivamente.

Relacionamentos formativos têm um caráter de predição, indicando causalidade no sentido das variáveis para os constructos. Neste caso, os indicadores assumem o papel de causa de variações no constructo (BOLLEN, 1989; HAIR et al., 2017). De um ponto de vista temporal, quando a coleta de dados é realizada de modo que a avaliação dos indicadores é feita com base em experiências ou comportamentos passados, relacionamentos formativos são mais adequados (WILCOX; HOWELL; BREIVIK, 2008).

Este tipo de relacionamento é utilizado quando o constructo é concebido como uma combinação de indicadores (FORNELL; BOOKSTEIN, 1982; EDWARDS; BAGOZZI, 2000). Assim, cada indicador tem grande importância na medição do constructo, pois cada um deles é responsável por capturar aspectos específicos daquele constructo. Desse modo, a omissão de um indicador pode afetar consideravelmente a medição do constructo (HAIR et al., 2017).

Em termos práticos, no caso dos modelos formativos, tem-se uma regressão múltipla onde os indicadores X1 a X6 assumem o papel de variáveis independentes e onde os constructos formativos Y1 e Y2 assumem a função da variável dependente. Já os coeficientes são denominados *outer weights*, representados na

Figura 2 por $w1$ a $w6$ (HAIR et al., 2017). A Equação 1 apresenta a regressão múltipla que ilustra o relacionamento dos constructo Y1 com seus indicadores.

$$x_0 + x_1 \cdot w1 + x_2 \cdot w2 + x_3 \cdot w3 = Y1 \quad (1)$$

Por outro lado, relacionamentos reflexivos indicam a suposição de que o constructo influencia nos indicadores, ou seja, variações no constructo levam a variações nos indicadores (BOLLEN, 1989; EDWARDS; BAGOZZI, 2000; HAIR et al., 2017). Além disso, os relacionamentos reflexivos são recomendados em casos em que a avaliação dos indicadores é realizada com base em experiências ou comportamentos futuros, ou seja, quando os

indicadores são avaliados com base em uma noção genérica de um traço latente, e não em eventos concretos (WILCOX; HOWELL; BREIVIK, 2008).

Assim, dado que todo um conjunto de indicadores representa efeitos de um mesmo constructo, tais indicadores devem estar altamente correlacionados. Portanto, diferentemente dos indicadores em relacionamentos formativos, neste caso os indicadores são intercambiáveis, ou seja, a omissão de um indicador não afeta a medição do constructo de modo significativo. Neste relacionamento, os indicadores apresentam um erro associado, denotado por $e7$ a $e10$ na

Figura 2, que representam uma variância inexplicável a partir do modelo (HAIR et al., 2017).

Ao contrário dos modelos formativos, no caso de modelos reflexivos os relacionamentos entre as variáveis e os constructos são estimados individualmente, por meio de regressões simples, uma para cada indicador. No entanto, no caso de modelos reflexivos, o constructo em questão assume a função de variável independente e o indicador de variável dependente. Os coeficientes de tais relacionamentos são denominados *outer loadings*, representados na

Figura 2 por $l7$ a $l12$ (HAIR et al., 2017). A Equação 2 apresenta a regressão simples que representa o relacionamento dos constructo $Y4$ com seu indicador $X10$. Equações semelhantes representam a relação de $Y4$ com seus outros indicadores $X11$ e $X12$.

$$l_{10} + Y4 \cdot l_{10} = x_{10} \quad (2)$$

Já os Modelos Estruturais são representados apenas pelas relações entre constructos. Os constructos podem ser exógenos, que explicam outros constructos do modelo ($Y1$ e $Y2$, no modelo da

Figura 2), ou endógenos, que estão sendo explicados pelo modelo ($Y3$ e $Y4$, no modelo da

Figura 2). Trata-se de uma distinção semelhante à de variáveis independentes e dependentes, respectivamente. (HAIR et al., 2013; HAIR et al., 2017).

Estes relacionamentos também são mensurados com base em regressões múltiplas, que utilizam constructos exógenos e endógenos para estimar seus coeficientes (HAIR et al., 2017), chamados de *path coefficients*, representados por $p1$ a $p3$. A Equação 3 apresenta a regressão múltipla que representa o relacionamento dos constructo $Y1$, $Y2$ e $Y3$ no modelo estrutural.

$$p_0 + Y_1 \cdot p_1 + Y_2 \cdot p_2 = Y_3 \quad (3)$$

A seguir serão apresentados os dois principais tipos MEE e os motivos pelos quais a abordagem não-paramétrica foi escolhida.

2.3.1.2 Tipos de Modelagem de Equações Estruturais

De acordo com a literatura (e.g. AWANG; AFTHANORHAN; ASRI, 2015; HAIR et al., 2017; HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011), existem duas abordagens básicas para se realizar a análise de Modelagem de Equações Estruturais: a MEE baseada na variância (MEE-BV) e a MEE baseada na covariância (MEE-BC).

A MEE-BC (*Covariance-based Structural Equation Modeling*, ou *CB-SEM*), é a mais utilizada, porém seu foco está em análises de caráter confirmatório e possui uma quantidade maior de requisitos a serem cumpridos para a sua utilização, como por exemplo normalidade de dados e tamanho de amostra, entre outros (AWANG; AFTHANORHAN; ASRI, 2015; HAIR et al., 2017; HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011).

Já a MEE-BV (*Variance-based Structural Equation Modeling* ou *VB-SEM*), popularmente conhecida como *PLS-SEM* (*Partial Least Squares Structural Equation Modeling*), é uma versão que até recentemente era pouco utilizada, mas que possui grande potencial para auxiliar em pesquisas na área de marketing e administração (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011; HAIR et al., 2012). Esta variante da MEE tem um caráter exploratório, com foco no desenvolvimento de novas teorias, e possui menos requisitos relativos a base de dados, pois trata-se de uma versão não-paramétrica da MEE (AWANG; AFTHANORHAN; ASRI, 2015; HAIR et al., 2017; HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011; REINARTZ; HAENLEIN; HENSELER, 2009).

A principal diferença entre estas duas abordagens está no algoritmo utilizado para estimar os parâmetros dos modelos. Enquanto a MEE-BC utiliza o método da Máxima Verossimilhança, a MEE-BV utiliza o método dos Mínimos Quadrados (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011; HAIR et al., 2012, 2017; REINARTZ; HAENLEIN; HENSELER, 2009). O Quadro 4 apresenta um resumo que indica em quais situações o pesquisador deve optar pela abordagem MEE-BV ou MEE-BC.

No presente trabalho, o método escolhido foi o MEE-BV (ou *PLS-SEM*). Esta escolha se deve ao fato de que a análise é de caráter exploratório. Apesar de se basear em um

modelo desenvolvido a partir da literatura, não possui uma fundamentação empírica ou teórica robusta o suficiente para ser realizada com uma abordagem confirmatória.

Quadro 4 – MEE-BV vs MEE-BC

	MEE-BV (PLS-SEM)	MEE-BC
Objetivo	Exploratório (<i>identificação de constructos ou aprimoramento de teorias preexistentes</i>)	Confirmatório (<i>teste, comparação ou confirmação de teorias</i>)
Modelo de Medição	Existência de relacionamentos reflexivos e formativos	Existência de relacionamentos reflexivos*
Modelo Estrutural	Complexos, com vários constructos e relacionamentos	Relacionamentos não-recursivos
Distribuição dos dados	Não-paramétrico	Paramétrico
Estimação de parâmetros	Mínimos Quadrados	Máxima Verossimilhança

Fonte: Baseado em Hair, Ringle e Sarstedt (2011) Hair et al. (2012, 2017)

*A MEE-BC pode ser aplicadas a modelos com relacionamentos formativos, mas requisitos significativamente complexos devem ser satisfeitos (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011)

Além disso, a utilização de um método estatístico não-paramétrico é mais adequada neste trabalho, dadas as barreiras existentes em relação ao acesso a base de dados. Como foi apresentado anteriormente, o contato com a base de dados ocorreu apenas em uma ocasião, por um intervalo de tempo limitado e curto. Portanto, como não se possuía informações precisas em relação a distribuição destes dados, a escolha de um método não paramétrico tornou o planejamento desta pesquisa mais simples e seguro, sem que esta escolha comprometesse os resultados obtidos (HAIR et al., 2017; HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011; REINARTZ; HAENLEIN; HENSELER, 2009).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 INOVAÇÃO

3.1.1 Definição

A palavra “inovação” teve sua origem no idioma latim, do termo *innovare*, com o significado de “criar algo novo” (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). A literatura no tema é extensa e diversa. Trata-se de um fenômeno multidimensional, complexo e cuja interpretação varia de acordo com o contexto em que é analisado (NEELY; HII, 1998).

Schumpeter (1982) define a inovação como um fenômeno que causa mudanças espontâneas e descontínuas na esfera industrial e comercial. Segundo o autor, ela pode ocorrer de cinco maneiras distintas: introdução de um novo bem, introdução de um novo método de produção, exploração de um novo mercado, utilização de novas fontes de matéria-prima ou bens semimanufaturados, ou estabelecimento de uma nova organização na indústria (SCHUMPETER, 1982).

Drucker (1985) define a inovação como um instrumento utilizado por empreendedores para explorar mudanças no cenário econômico, por meio da oferta de novos negócios e serviços. Segundo o autor, a inovação pode ser considerada uma área de conhecimento, que se pode aprender e praticar.

Outra definição mais atual do termo, apresentada pela OCDE, é “a implementação de um produto (bem ou serviço), processo, método de marketing, método organizacional de práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações externas novas ou significativamente melhoradas” (OCDE, 2005, p.46).

Roberts (2007) afirma que a inovação é composta por dois estágios: a invenção seguida da exploração. Ou seja, a inovação é um processo que compreende uma etapa de geração de uma ideia, seguida da sua aplicação de modo proveitoso à sociedade. Desse modo, observa-se a distinção clara entre a inovação e a invenção. Enquanto a invenção caracteriza-se pela simples concepção de uma ideia, a inovação abrange também a etapa de implantação bem-sucedida, gerando valor aos *stakeholders* (DAMANPOUR, 1987; FREEMAN; SOETE, 1997; GARCIA; CALANTONE, 2002; GREENHALGH; ROGERS, 2010; OCDE, 2005; ROBERTS, 2007; SCHUMPETER, 1982).

Scherer e Carlomagno (2009) fazem esta diferenciação entre inovação e invenção de modo análogo, utilizando a dimensão de retorno financeiro proveniente da

introdução do produto no mercado. De acordo com os autores, a invenção apresenta modificações de alto grau de novidade, mas com baixo resultado econômico, ou seja, não encontra um nicho de aplicação que gere retorno econômico naquele momento. Por outro lado, a inovação sempre terá um retorno econômico acima do nível médio, com grau de novidade variável (SCHERER; CARLOMAGNO, 2009; SCHUMPETER, 1982).

Outro conceito que tange a inovação é a “imitação criativa”. Segundo Drucker (1985), a imitação criativa é uma estratégia em que de fato ocorre a imitação de uma inovação, mas explorando-a de maneira diferente, de modo a melhor satisfazer as necessidades do mercado. É, portanto, uma estratégia que visa aproveitar o potencial máximo de uma inovação quando o inovador original não o faz, aspirando à liderança do mercado e incorrendo um risco consideravelmente menor (DRUCKER, 1985).

O mundo está em constante mudança, movido pela intensa competição entre empresas, que têm cada vez menos tempo para usufruir de suas vantagens competitivas frente aos concorrentes, dada a alta frequência com que as inovações surgem e se sobrepõem (CARVALHO, 2009). Essa inovação incessante resulta na chamada “destruição criadora”, termo criado por Schumpeter para descrever o fenômeno da descontinuidade causada pela inovação, que destrói o antigo e cria o novo, constantemente (SCHUMPETER, 1984).

3.1.2 Tipos de inovação

As empresas têm se preocupado cada vez mais com as diferentes tipologias de inovações, buscando identificar as abordagens mais apropriadas para cada projeto, dependendo dos resultados desejados (CARVALHO, 2009). O Manual de Oslo distingue a inovação em quatro tipos, de acordo com o objeto a ser modificado ou desenvolvido: Inovação de produto, Inovação de processo, Inovação de marketing e Inovação organizacional (OCDE, 2005).

A inovação de produto refere-se ao desenvolvimento de um bem ou serviço novo ou melhorado, tanto em relação às suas características (componentes, material usado e funcionalidade, entre outros) quanto ao seu uso planejado, com o objetivo de satisfazer as necessidades dos clientes (GREENHALGH; ROGERS, 2010; OCDE, 2005; UTTERBACK; ABERNATHY, 1975).

A inovação de processo tem as mesmas características da inovação de produto, mas com sua aplicação em processos. Ou seja, trata de alterações nos métodos de produção e entrega por meio da modificação de técnicas, equipamentos e redesenho dos principais

processos operacionais, visando aumentar a eficiência e produtividade do sistema (GREENHALGH; ROGERS, 2010; OCDE, 2005; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009).

Já a inovação de marketing trata de mudanças significativas no design, embalagem e/ou disposição do produto frente ao consumidor, assim como promoções e estratégias de precificação, com o objetivo de alterar substancialmente o método de marketing vigente (OCDE, 2005).

A inovação organizacional está relacionada à modificação do conjunto de práticas da empresa, assim como sua estrutura interna, relações com terceiros e papel dos funcionários (OCDE, 2005; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009). Esta é bastante similar à inovação que Kim, Kumar e Kumar (2012) e Damanpour (1987) denominam Inovação Administrativa, que visa implantar novas ideias para melhorar o desempenho da estrutura e do sistema administrativo da empresa.

Francis e Bessant (2005) apresentam outra categorização, com base no objeto a ser modificado ou criado. São os chamados 4P's, que englobam a melhoria ou introdução de novos produtos e processos, discutidos anteriormente, a redefinição do posicionamento da empresa ou dos produtos, e a redefinição do paradigma dominante da empresa. Tais categorias, segundo os autores, não são claramente delimitadas nem mutuamente exclusivas, mas estão relacionadas.

A inovação de posicionamento é aquela onde há alterações no contexto onde produtos e serviços são introduzidos, de modo a modificar características de um mercado, ou até mesmo criar um novo. Tipicamente, este tipo de inovação é aplicado a empresas, marcas e produtos (FRANCIS; BESSANT, 2005; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). Um exemplo deste tipo de inovação foi o reposicionamento do produto *Lucozade*, uma bebida à base de glicose, com origem no Reino Unido. Em um primeiro momento, este produto era utilizado por pessoas doentes ou em recuperação, mas posteriormente foi reposicionada no meio esportivo e passou a ser conhecida como bebida que potencializa o desempenho de atletas e praticantes de atividades físicas em geral (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

A inovação de paradigma possui mais controvérsias na literatura, pois alguns pesquisadores não acreditam que ela possa ocorrer (FRANCIS; BESSANT, 2005). Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2005) ela é caracterizada por mudanças nos modelos mentais que estruturam as atividades da empresa. Um exemplo foi o surgimento de companhias aéreas de baixo custo, em contraste às tradicionais companhias aéreas que buscavam oferecer uma experiência de alto padrão aos seus clientes (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

Outra dimensão sob a qual se classifica as inovações é de acordo com o seu grau de novidade. Esta dimensão representa o potencial de uma inovação em causar uma descontinuidade nos processos de tecnologia e marketing de uma indústria. Não existe uma mensuração consistente na literatura quanto ao grau de novidade. No entanto a tipologia mais utilizada é a que considera as inovações incrementais e inovações radicais (CARVALHO, 2009; GARCIA; CALANTONE, 2002).

Esta classificação é baseada em três variáveis: grau de mudança, mercado consumidor e nível de risco envolvido (KIM; KUMAR; KUMAR, 2012). A inovação incremental é aquela que tem um grau de novidade moderado e gera ganhos relevantes, com baixo risco envolvido, sendo uma continuidade de algo existente, direcionada para um mercado pré-existente (GARCIA; CALANTONE, 2002; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009). Segundo Leifer *et al.* (2000), a inovação incremental geralmente mantém seu foco em custos ou características de produtos e processos, sendo dependente da exploração de competências pré-existentes da empresa.

As inovações radicais são aquelas que introduzem um produto dotado de uma nova tecnologia e que alteram de modo impactante as relações externas de uma empresa, podendo alterar a estrutura de mercados vigente ou até criar novos mercados (GARCIA; CALANTONE, 2002; KIM; KUMAR; KUMAR, 2012; LEIFER *et al.*, 2000; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009; O'CONNOR, 1998).

Outro modo de classificar as inovações, ainda quanto ao seu grau de novidade, é avaliando qual perspectiva está sendo analisada (GREENHALGH; ROGERS, 2010; OCDE, 2005). De uma perspectiva macro, o grau de novidade representa a capacidade de uma inovação em causar uma mudança no modelo vigente de estrutura de tecnologia e mercado em uma indústria. Em uma perspectiva micro, ela representa a capacidade de uma inovação em influenciar apenas a empresa, afetando seus recursos de marketing, recursos de tecnologia, habilidade, conhecimento e estratégia (GARCIA; CALANTONE, 2002).

Portanto, classificar uma inovação em “nova para a empresa”, “nova para o mercado nacional” ou “nova para o mercado internacional” é vital para que se possa julgá-la como algo totalmente novo ou apenas uma imitação (GREENHALGH; ROGERS, 2010; OCDE, 2005).

3.1.3 Importância da Inovação

Um mesmo conjunto de produtos e processos não são suficientes para sustentar as vantagens competitivas de uma empresa ao longo do tempo. Novas tecnologias são desenvolvidas rapidamente, a competição ocorre em escala global, as necessidades e expectativas dos consumidores aumentam e mudam constantemente, e o ciclo de vida dos produtos está cada vez menor. É necessário que as empresas desenvolvam novos produtos e processos de modo a transpor continuamente o limite tecnológico vigente, sempre à frente de seus concorrentes (INCE; IMAMOGLU; TURKCAN, 2016; PORTER; STERN, 2001; SCHUMPETER, 1984).

Inovações de produto podem ser utilizadas pelas empresas para aumentar sua demanda, seu *market share*, e até inseri-la em novos mercados (OCDE, 2005; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). Em mercados mais maduros, a inovação de produto ainda se mostra capaz de auxiliar na expansão do *market share* e aumento da lucratividade, por meio de fatores não relacionados aos preços, como *design*, personalização e qualidade (BADEN-FULLER; PITT, 1996).

Mudanças socioeconômicas, que alteram as necessidades, desejos e renda dos consumidores, ou até mesmo mudanças na legislação vigente, por exemplo, criam oportunidades e ameaças às empresas. Assim, as empresas devem ser capazes de desenvolver inovações de produto para responder a mudanças no ambiente competitivo, aproveitando ao máximo as oportunidades e se protegendo de possíveis ameaças (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

Boso et al. (2016) analisaram os efeitos das inovações radicais de produto em países desenvolvidos (Reino Unido e Irlanda) e em desenvolvimento (Gana) no desempenho de vendas das empresas. Utilizando tanto a receita de vendas como a percepção dos gerentes sobre o *market share*, receita absoluta e crescimento da receita da empresa, os autores apresentam evidências de que inovações radicais de produto têm um efeito positivo no desempenho de vendas de empresas em países desenvolvidos. Marques et al. (2011) e Koellinger (2008) apresentam resultados semelhantes, afirmando que a introdução de inovações se relaciona positivamente com a receita de vendas das empresas.

Além de resultados tangíveis, na forma de indicadores financeiros por exemplo, as inovações de produto também produzem vantagens competitivas baseadas em recursos intangíveis. Henard e Dacin (2010) apresentam evidências de que a reputação de uma empresa

como inovadora pode lhe conferir vantagens competitivas como maior lealdade e entusiasmo dos clientes frente a marca, e até uma maior tolerância a falhas do produto.

As inovações de processo têm potencial para melhorar a qualidade das operações e produtos da empresa, influenciando positivamente a demanda e reduzindo custos de operação (GREENHALGH; ROGERS, 2010; OCDE, 2005; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009). A capacidade de produzir um produto que nenhum concorrente é capaz, ou de produzi-lo de uma maneira melhor que qualquer competidor, é uma poderosa fonte de vantagem competitiva (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

Hong, Kim e Cin (2015) investigaram a relação de sistemas produto-serviço com o desempenho das empresas, e afirmam que o relacionamento é positivo e intermediado pelas inovações de processo. Os autores afirmam que as inovações de processo influenciam positivamente a receita de vendas, valor de mercado e satisfação dos consumidores, e que este tipo de inovação é especialmente vantajoso para empresas que possuem restrições financeiras, dado que necessitam de investimentos menores quando comparadas com o desenvolvimento de produtos inteiramente novos.

Após analisar um conjunto de mais de 2.300 empresas de manufatura, Huergo e Jaumandreu (2004) apresentam evidências de que inovações de processo afetam positivamente a produtividade das empresas. Segundo os autores, empresas recém instaladas tendem a apresentar um alto crescimento de produtividade, seguido de um período de estagnação, a um nível próximo a média do setor atuante. No entanto, a introdução de inovações de processo durante esse período confere a empresa um crescimento extra, que tende a persistir até que as inovações de processo cessem.

A introdução bem-sucedida de novos produtos ou métodos de produção resulta na formação de “monopólios temporários” (SCHUMPETER, 1984). Segundo o autor, estes permitem que a empresa inovadora produza lucros excepcionais durante um determinado período de tempo, até que alguma concorrente imite sua inovação ou uma inovação superior seja introduzida, tornando-a obsoleta.

Nota-se, portanto, a grande relevância do processo de inovação para a manutenção da competitividade das empresas.

3.1.4 Pesquisa de Inovação (PINTEC)

A primeira edição da PINTEC foi publicada em 2002, cobrindo o triênio 1998-2000. O seu desenvolvimento foi impulsionado pelo reconhecimento da importância da

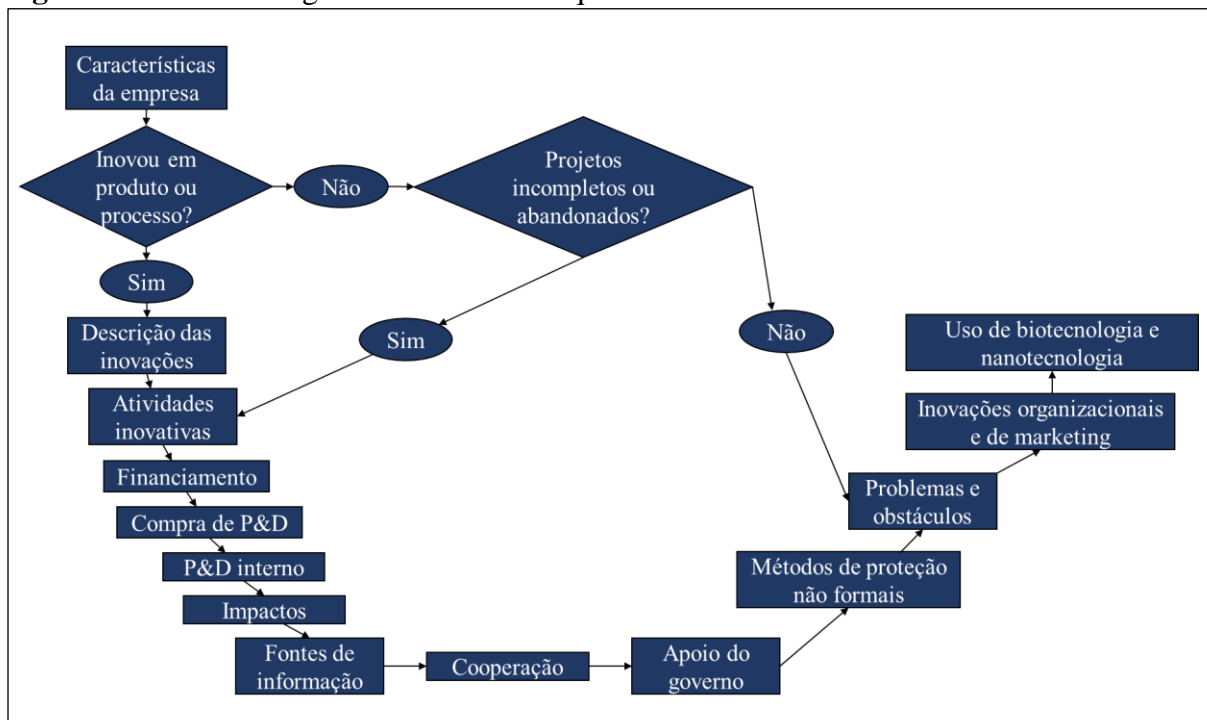
inovação para a competitividade e desenvolvimento econômico do país. A produção de estatísticas relativas a este fenômeno se mostrou essencial para o entendimento do processo de desenvolvimento de inovações, assim como para o desenho, implementação e avaliação de políticas públicas e estratégias privadas (BRASIL, 2016).

A PINTEC foi desenvolvida com base nos conceitos e métodos apresentados no Manual de Oslo, mais especificamente no modelo proposto pela Eurostat (*Statistical Office of the European Communities*), o *Community Innovation Survey* (CIS). O alinhamento da PINTEC com os padrões adotados pelo CIS garante não só a qualidade das informações produzidas, como também possibilita a comparação dos resultados obtidos com dados internacionais (BRASIL, 2016).

O objetivo da PINTEC é construir indicadores setoriais, nacionais e regionais das atividades de empresas do setor de indústria, e indicadores nacionais das atividades de inovação dos setores de eletricidade, gás e serviços. Em seu modelo mais recente, a edição de 2014, a pesquisa se aprofunda em diversos temas relacionados a inovação, como gastos com atividades inovativas, fontes de financiamento, impacto das inovações, fontes de informações utilizadas, arranjos cooperativos e papel dos incentivos governamentais (BRASIL, 2016).

A Figura 3 ilustra a lógica e conteúdo do questionário utilizado na versão 2014 da PINTEC (ANEXO A), que foi utilizada nesta dissertação.

Figura 3 – Estrutura lógica do conteúdo do questionário PINTEC 2014



Fonte: Adaptado de Brasil (2016)

No total são 16 blocos, que coletam informações de diversos aspectos das atividades inovativas das empresas, desde fontes de financiamento utilizadas pelas empresas, até existência de acordos de cooperação com outras organizações. Além disso, observa-se que a coleta de dados mantém seu foco em empresas que desenvolvem inovações de produto e processo, o que torna a PINTEC uma base de dados favorável para esta dissertação.

Com relação a metodologia de coleta de dados, o relatório oficial da PINTEC 2014 expõe em detalhes os procedimentos adotados na amostragem. O universo de empresas consideradas para a amostragem englobou empresas que atenderam aos seguintes requisitos (BRASIL, 2016):

- estar ativa no Cadastro Central de Empresas (CEMPRE) – entidades com registro no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), da Secretaria da Receita Federal;
- atuar na Indústria extrativa (B), Indústria de transformação (C), Eletricidade e gás (D) ou determinadas áreas do setor de Serviços (divisões 58 + 59.1, 61, 62, 63.1, 71 ou 72 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas 2.0 - CNAE 2.0 (Anexo B));
- estar sediada em qualquer parte do território brasileiro;
- ter mais de 10 pessoas ocupadas;
- estar organizada juridicamente como entidade empresarial.

A técnica de amostragem utilizada foi a estratificada, assim como sugerido no Manual de Oslo, com base na localização geográfica, atividade econômica desempenhada e potencial inovador das empresas. A necessidade de se considerar o potencial inovador das empresas decorre da premissa adotada pela PINTEC 2014 de que a inovação é um fenômeno raro. Assim, para se obter amostras que representassem adequadamente a fração de empresas inovadoras no país, foi necessário levar tal fator em consideração, de modo a aumentar a fração amostral deste subconjunto.

Para identificar tais empresas, com maior probabilidade de serem inovadoras, são utilizadas diversas fontes de informação, como o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), que possui informações sobre quais empresas possuem patentes registradas, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), que possui a relação de empresas que se beneficiam de incentivos fiscais a P&D e inovação tecnológica, entre outros (BRASIL, 2016). A Tabela 1 apresenta a quantidade de empresas selecionadas para a pesquisa.

Tabela 1 – Empresas selecionadas na PINTEC 2014

	> 500 funcionários	10 a 500 funcionários e potencialmente inovadoras	10 a 500 funcionários e sem indícios de serem inovadoras	Total
Empresas da Indústria	5.786	7.662	3.723	14.387
Eletricidade e gás	63	8	25	96
Serviços selecionados	1.284	722	682	2.688

Fonte: Adaptado de Brasil (2016)

Das empresas da Indústria, escopo deste trabalho, 81,6% responderam o questionário. O restante das empresas selecionadas não respondeu o questionário por motivos diversos, seja por motivos de extinção da empresa, ou até mesmo recusa (BRASIL, 2016).

Quanto as referências temporais da pesquisa, a maior parte das variáveis qualitativas se referem a um período de três anos consecutivos. Ou seja, no caso da PINTEC 2014, se referem aos anos de 2012 a 2014. Já as variáveis quantitativas, e algumas qualitativas, se referem ao último ano de referência. No caso da PINTEC 2014, se referem ao próprio ano de 2014 (BRASIL, 2016).

3.2 PROCESSO DE INOVAÇÃO

A inovação exerce grande influência sobre o desenvolvimento econômico e social de um país (SCHUMPETER, 1982; OCDE, 2005; OCDE, 2015). O reconhecimento da importância da criação e disseminação de conhecimento levou a uma demanda por informações sobre como fomentar e direcionar este processo para objetivos específicos (OCDE, 2015).

O Manual de Frascati foi criado pela OCDE em 1963, como resultado dos esforços de especialistas na área de P&D para padronizar a coleta de informações sobre estas atividades em diferentes países, de modo a tornar tais informações comparáveis e possibilitar estudos mais aprofundados na área. Com o tempo, este documento se tornou um padrão não apenas para países membros da OCDE, mas um padrão mundial (OCDE, 2015).

Além disso, o Manual de Frascati deu origem a uma família de documentos relacionados a ciência, tecnologia e inovação, entre eles o Manual de Oslo (OCDE, 2005; OCDE, 2015). Este manual foi criado em 1992, durante um período de intensa pesquisa, ainda que em fase inicial, sobre melhores abordagens para se estudar a inovação. Ele foi o responsável pelo desenvolvimento de um conjunto de conceitos e ferramentas que passaram a guiar inúmeros *surveys* referentes a natureza e impactos da inovação na indústria, pelo

estabelecimento da abordagem da inovação como um processo e a introdução de uma abordagem sistêmica ao tema (KEMP et al., 2003; OCDE, 2015).

Foi durante este período, entre as décadas de 1980 e 1990, que os estudos na área da inovação apresentaram importantes desenvolvimentos. Até então, gastos em P&D e quantidade de funcionários dedicados às atividades de P&D eram os indicadores padrão utilizados para medir o grau de inovação das empresas, setores e países. Foi então que pesquisadores e institutos de pesquisa começaram a desenvolver novos indicadores (KEMP et al., 2003).

O *Community Innovation Survey* (CIS) foi o grande marco desta transformação. Desenvolvido pela OCDE com base no Manual de Oslo, este *survey* começou a ser aplicado na Europa a partir de 1993 com o objetivo de monitorar as atividades relacionada a inovação, viabilizando sua melhor compreensão e analisando o seu relacionamento com outros fatores econômicos, como competitividade e crescimento econômico (EUROSTAT, 2013; KEMP et al., 2003). Ele foi responsável pelo estabelecimento da abordagem de processo da inovação. Por meio de um modelo “*Input-Throughput-Output*”, o CIS aborda não apenas os tradicionais indicadores de *input* (investimentos em P&D e funcionários dedicados a P&D), mas também indicadores de processo (*throughput*) e *output*. (KEMP et al., 2003; KLOMP; 2001).

Além disso, com a ascensão do conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), o CIS introduziu o pensamento sistêmico às pesquisas de inovação. Não há uma definição universalmente aceita de SNI, no entanto, Freeman (1987, p. 1) sugere defini-lo como “a rede de instituições dos setores públicos e privados cujas atividades e interações introduzem, importam, modificam e difundem tecnologias”. Isto é, a complexidade dos relacionamentos entre os atores do sistema, que afetam as diferentes etapas dos processos de inovação, passou a ser levada em conta (ARNOLD; THURIAUX, 2001; KEMP et al., 2003; OCDE, 1997).

Com o surgimento destas novas abordagens da inovação, as pesquisas na área passaram a abordar a inovação como um processo e com um olhar sistêmico (e.g. CRÉPON; DUGUET; MAIRESSE, 1998; ROTHWELL, 1994; KLINE; ROSENBERG, 1986; MARQUES; MONTEIRO-BARATA, 2006). Nota-se, no entanto, que estes trabalhos abordam o processo de inovação em diferentes níveis de análise.

Segundo Nieto (2003), o fenômeno da inovação já foi amplamente estudado por acadêmicos de diversas áreas, como sociologia, história, economia e administração. Em função do interesse de cada trabalho, diferentes métodos e níveis de análise são utilizados. Tipicamente, estudos na área da administração utilizam um nível micro, utilizando como unidade de análise uma empresa, um departamento, um projeto, ou um produto. Por outro lado,

sociólogos, historiadores e economistas, costumam utilizar um nível macro de análise, investigando sociedades, sistemas econômicos ou indústrias (NIETO, 2003).

Adler (1989) apresenta uma distinção semelhante entre níveis de análise utilizados por pesquisadores da área, afirmando que existem dois tipos de abordagem, de caráter complementar. A primeira, denominada *Economics-Oriented Tradition* (EOT), examina diferenças de padrões de processos de inovação entre setores e países, a evolução de tecnologias ao longo do tempo e diferenças na propensão de empresas de um mesmo setor em inovar. A segunda, denominada *Organizations-Oriented Tradition* (OOT), tem seu foco nos processos e estruturas envolvidas no desenvolvimento de determinados produtos (BROWN; EISENHARDT, 1995). Em outras palavras, a EOT aborda o processo de desenvolvimento das inovações como uma caixa preta, desconsiderando os elementos e subprocessos internos a este sistema, enquanto a OOT abre a caixa preta e analisa os processos internos em detalhes (BROWN; EISENHARDT, 1995; KEMP et al., 2003; KLINE; ROSENBERG, 1986; SOUITARIS, 2002). O Quadro 5 apresenta as principais características das abordagens apresentada acima.

Quadro 5 – *Economics-Oriented Tradition* e *Organizations-Oriented Tradition*

	<i>Economics-Oriented Tradition (EOT)</i>	<i>Organizations-Oriented Tradition (OOT)</i>
Unidade de Análise	- Indústrias; - Países; - Empresas	- Estrutura Organizacional; - Processos Internos a Organização; - Projetos de Inovação
Análises características	- Padrões de inovação em indústrias/países; - Propensão das empresas em inovar	- Eficiência dos processos de inovação
Visão do processo de inovação	- Caixa preta fechada	- Elementos internos da "caixa preta"

Fonte: Baseado em Brown e Eisenhardt (1995) e Kemp et al. (2003)

A seguir serão discutidas tanto a abordagem EOT, adotada neste trabalho, como a OOT. É importante ressaltar que o conteúdo relativo a OOT foi desenvolvido com base em uma revisão *exploratória* da literatura, pois não é o foco deste trabalho, enquanto a abordagem EOT foi desenvolvida com base em uma RBS.

3.2.1 *Organizations-Oriented Tradition Models (OOT)*

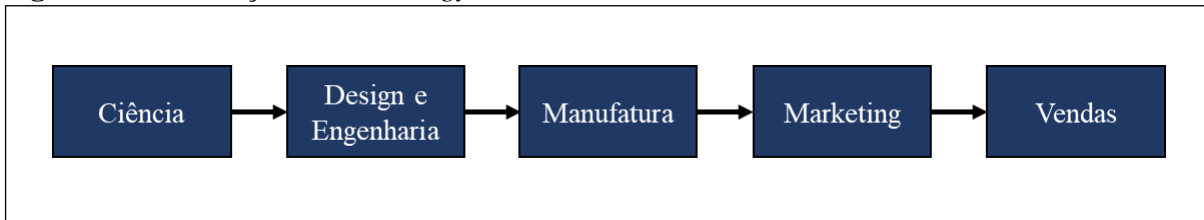
O trabalho de Schumpeter em 1934 foi o primeiro grande estímulo que impulsionou os estudos subsequentes sobre inovação (XU et al., 2007). Afirmando que a inovação tecnológica é um elemento essencial para o desenvolvimento econômico, Schumpeter fomentou estudos na área, que ultrapassaram os limites da esfera tecnológica, que expandiram para áreas como marketing, sociologia e administração (SCHUMPETER, 1982).

No entanto, ao longo dos anos, o foco dos estudos sobre inovação se alterou, migrando da abordagem macro relativa ao desenvolvimento econômico, para uma abordagem no nível da empresa, focando na área de gestão da inovação dentro das empresas (XU et al., 2007). Trata-se da abordagem OOT, que adota uma visão mais detalhada do processo de inovação (ADLER, 1989; BROWN; EISENHARDT, 1995).

Na tentativa de descrever a evolução desta abordagem sobre o tema, Rothwell (1994) separou os diferentes estilos de modelos do processo de inovação em 5 gerações, todos focados nas relações entre as etapas internas do processo. Em cada geração descrita no modelo as empresas adotaram um determinado conjunto de práticas, um modelo dominante, de modo a melhor se adaptarem às mudanças nas esferas econômica, social e tecnológica ao longo do tempo (ORTT; DUIN, 2008).

A 1ª geração, definida como o período de 20 anos após a Segunda Guerra Mundial, foi marcada pelo crescimento vigoroso das empresas e surgimento de novas indústrias a partir da introdução de novas tecnologias. Governos se mostraram favoráveis ao desenvolvimento de inovações, oferecendo financiamentos para P&D em universidades e laboratórios governamentais. Neste período, conhecido como *Technology Push*, a inovação era abordada como uma consequência do avanço científico, como mostrado na Figura 4 (ROTHWELL, 1994).

Figura 4 – 1ª Geração – *Technology Push*



Fonte: Adaptado de Rothwell (1994, p.8)

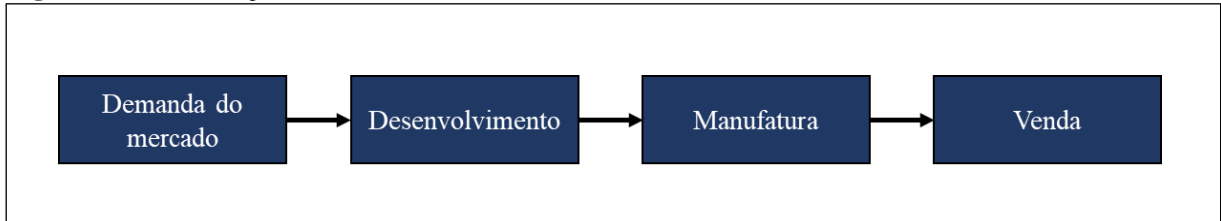
No entanto, nesta geração a inovação ainda não era considerada uma atividade estratégica para a empresa, ela estava focada em componentes isolados, e não no processo de desenvolvimento como um todo (ORTT; DUIN, 2008; XU et al., 2007).

Kline e Rosenberg (1986) criticam esta abordagem linear da 1ª geração, afirmando que o processo central da inovação não é a ciência, mas o *design* (forma física e funcionalidade). Segundo os autores, grande parte das inovações são desenvolvidas utilizando apenas conhecimento pré-existente. A ciência só é necessária quando o produto concebido na etapa de *design* apresenta problemas que requerem um conhecimento além do existente.

Na geração seguinte, conhecida como *Market Pull* ou *Need Pull*, o marketing passou a exercer uma função chave na competitividade das empresas, que buscavam ampliar

sua fatia de mercado. Assim, as necessidades do mercado passaram a ter maior importância do que o progresso científico e tecnológico, tornando-se fonte das ideias que direcionavam a P&D (Figura 5). Grande parte dos novos produtos passou a ser baseada em tecnologias existentes, melhorias incrementais, e não mais disruptivas (ORTT; DUIN, 2008; ROTHWELL, 1994).

Figura 5 – 2ª Geração – *Market Pull* ou *Need Pull*



Fonte: Adaptado de Rothwell (1994, p.9)

Esta migração do foco das melhorias disruptivas para as melhorias incrementais resultou em mudanças nas atividades dos projetos de P&D, que passaram a exercer um papel meramente reativo no processo, reduzindo a capacidade das empresas em se adaptar a mudanças radicais no ambiente competitivo (ORTT; DUIN, 2008; ROTHWELL, 1994).

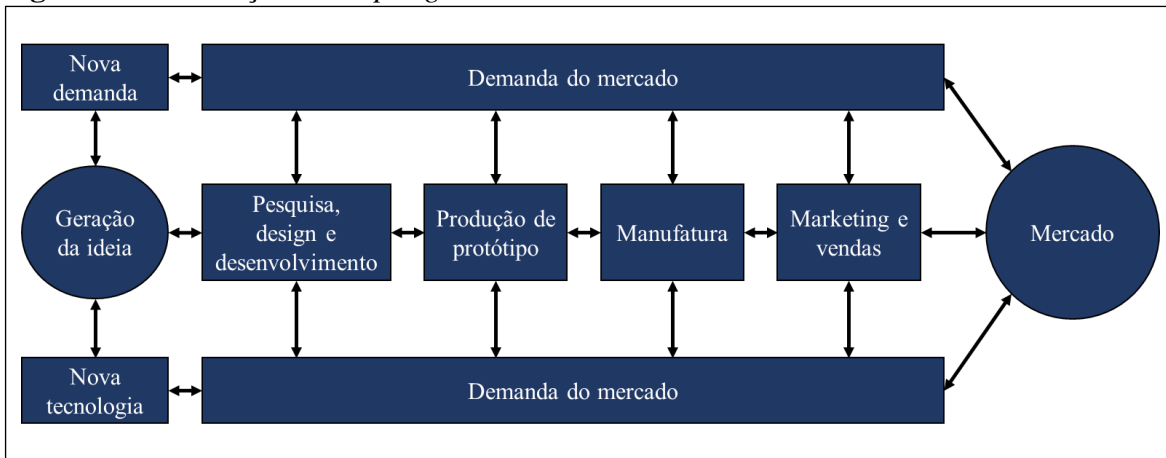
Entretanto, segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2005), estas duas abordagens lineares, *Technology Push* e *Need Pull*, possuem limitações práticas significativas. O sucesso da inovação requer a interação entre estas duas abordagens, e não a escolha exclusiva de uma delas (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). De modo análogo, Kline e Rosenberg (1984) afirmam que os modelos lineares apresentados possuem uma grande falha quando confrontados com a realidade. Tais modelos não consideram os *feedbacks* que devem ocorrer ao longo do processo, desconsiderando, portanto, as falhas que ocorrem e auxiliam no processo de aprendizado inerente ao desenvolvimento de inovações.

A terceira geração, que predominou entre o início da década de 1970 e meados da década de 1980, foi marcada por duas das grandes crises do petróleo, que resultaram em grandes alterações no cenário econômico. Altas taxas de inflação e saturação da demanda resultaram em um aumento no desemprego, obrigando as empresas a focar sua estratégia no controle e redução de custos. Tornou-se necessário, então, repensar o processo de inovação, de modo a reduzir ao máximo sua taxa de fracasso. Como consequência, diversos estudos empíricos começaram a ser conduzidos na área (ORTT; DUIN, 2008; ROTHWELL, 1994).

Como uma evolução dos modelos lineares simples, surge o modelo interativo (ou *Coupling Model*), apresentado na Figura 6. Segundo Rothwell e Zegveld (1983), trata-se de um processo sequencial, não necessariamente contínuo, composto de etapas interdependentes e que interagem entre si. O processo possibilita a comunicação intra e interorganizacional, permitindo a comunicação da empresa tanto com o mercado consumidor como com a

comunidade científica e tecnológica (ROTHWELL; ZEGVELD, 1983; XU et al., 2007), agregando, portanto, os processos de *feedback* expostos por Kline e Rosenberg (1986).

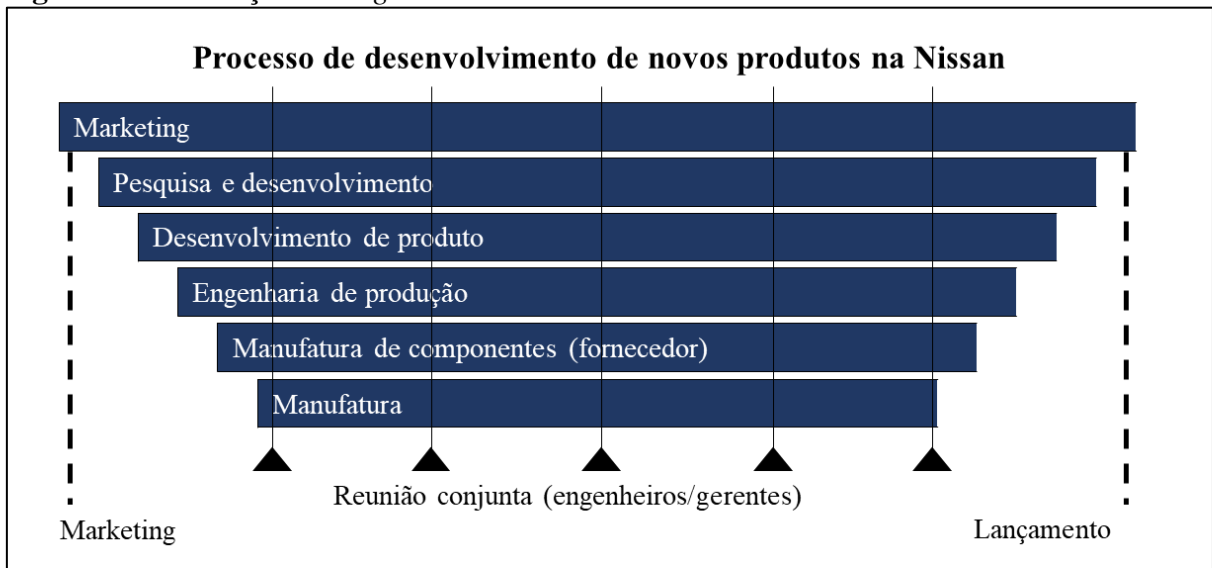
Figura 6 – 3ª Geração – *Coupling Model*



Fonte: Adaptado de Rothwell (1994, p.10)

Na quarta geração, entre o início da década de 1980 e início da década de 1990, houve um crescimento da conscientização das empresas frente à importância estratégica da inovação (ROTHWELL, 1994). Diferentemente das 3 primeiras gerações, em que o foco estava nos processos individuais de inovação, a quarta geração foi marcada pelo deslocamento do foco para uma abordagem focada em mecanismos de interação e relacionamentos entre componentes da inovação (XU et al., 2007).

O crescimento da concorrência, em especial do Japão, instigou as empresas do ocidente a traçarem metas mais ambiciosas, o que expôs limitações do modelo tradicional dos processos de inovação (ROTHWELL, 1994; XU et al., 2007). O que garantiu o alto desempenho do Japão frente aos seus concorrentes do ocidente foi o desenvolvimento integrado e paralelo das inovações (Figura 7). Fornecedores passaram a fazer parte do processo de desenvolvimento de produto e processos internos à empresa, de diferentes departamentos, passaram a ser conduzidos simultaneamente (ROTHWELL, 1994).

Figura 7 – 4ª Geração – Integrated Model

Fonte: Adaptado de Graves (1987) *apud* Rothwell (1994, p.12)

A 5ª geração se iniciou em meados da década de 1990, na mesma época que o trabalho de Rothwell (1994) foi desenvolvido. Em seu trabalho, Rothwell afirma que a 5ª geração é essencialmente um desenvolvimento da 4ª geração, onde são adotadas as melhores práticas das gerações passadas. Segundo o autor, o foco desta geração estava na eficiência do processo de desenvolvimento de inovações, por meio de investimentos na organização interna das empresas, relacionamentos entre elas e na utilização de recursos tecnológicos.

Um resumo das gerações pode ser observado no Quadro 6 abaixo:

Quadro 6 – Evolução dos modelos de processo da inovação

Geração	Cenário econômico	Abordagem da Inovação	Desvantagens
1ª Geração (Década de 50 até meados da Década de 60)	Pós-guerra: Vigoroso crescimento das grandes economias e surgimento de novas indústrias a partir da introdução de novas tecnologias e melhorias de processo	<i>Inovação impulsionada pela tecnologia</i> A comercialização da tecnologia era vista como uma progressão linear do desenvolvimento científico para o mercado. Departamentos de P&D são estruturados como instituições científicas de pesquisa	Pouca atenção era dada ao processo de desenvolvimento das inovações e ao papel do mercado neste processo, e a inovação não fazia parte dos objetivos estratégicos das empresas
2ª Geração (Meados da Década de 60 até o início da Década de 70)	Manutenção das altas taxa de produção, crescimento da produtividade e maior ênfase nas economias de escala	<i>Inovação baseada nas necessidades do mercado</i> As necessidades do mercado são postas à frente do desenvolvimento científico e tecnológico. Os departamentos de P&D passam a ter um papel reativo no processo de desenvolvimento de inovações	Abandono dos programas de P&D, decorrente do foco em mudanças incrementais. Perda da capacidade de adaptação a mudanças radicais no ambiente competitivo.

Continua

Quadro 6 – Evolução dos modelos de processo da inovação

Geração	Cenário econômico	Abordagem da Inovação	Desvantagens
3ª Geração (Início da Década de 70 até meados da Década de 80)	Duas crises do petróleo: alta inflação, saturação da demanda e consequente crescimento do desemprego	<i>Combinação da 1ª e 2ª geração (tecnologia e necessidades do mercado)</i> Utilização das informações sobre tecnologias e necessidades do mercado ao longo de todo processo de desenvolvimento de inovações. Formação de parcerias (internas e externas) para troca de conhecimento. Projetos de inovação passam estar alinhados à estratégia organizacional	Foco excessivo em inovações de produto e processo, negligenciando inovações de mercado e organizacionais. Foco na criação de inovações, mas não em sua exploração
4ª Geração (Início da Década de 80 até o início da Década de 90)	Período de recuperação econômica, crescimento da competição internacional (globalização) e desenvolvimento de tecnologias de informação	<i>Inovações desenvolvidas em alianças</i> Desenvolvimento de inovações de forma integrada e paralela	Aumento na complexidade do processo de desenvolvimento de inovações, tornando-o mais difícil de se administrar.
5ª Geração (Década de 90)	Enfraquecimento econômico, após crescimento da década anterior. Crescimento da taxa de desemprego e falência de empresas, com grande número de empresas se esforçando para se manter lucrativas	<i>Inovação integrada em rede</i> Crescente foco em “ser o primeiro no mercado”. Esforços das empresas visando eficiência e velocidade no desenvolvimento de inovações.	---

Fonte: Baseado em Ort e Duin (2008) e Rothwell (1994)

3.2.2 *Economics-Oriented Tradition Models (EOT)*

A abordagem EOT possui uma visão macro do processo de inovação, utilizando como unidade de análise setores econômicos, economias nacionais e até o sistema econômico como um todo. Desse modo, pesquisas com esta abordagem tendem a tratar de questões predominantemente econômicas, como competitividade internacional, reflexos das atividades de P&D na economia e tendências tecnológicas, entre outros (ADLER, 1989; BROWN; EISENHARDT, 1995; NIETO, 2003).

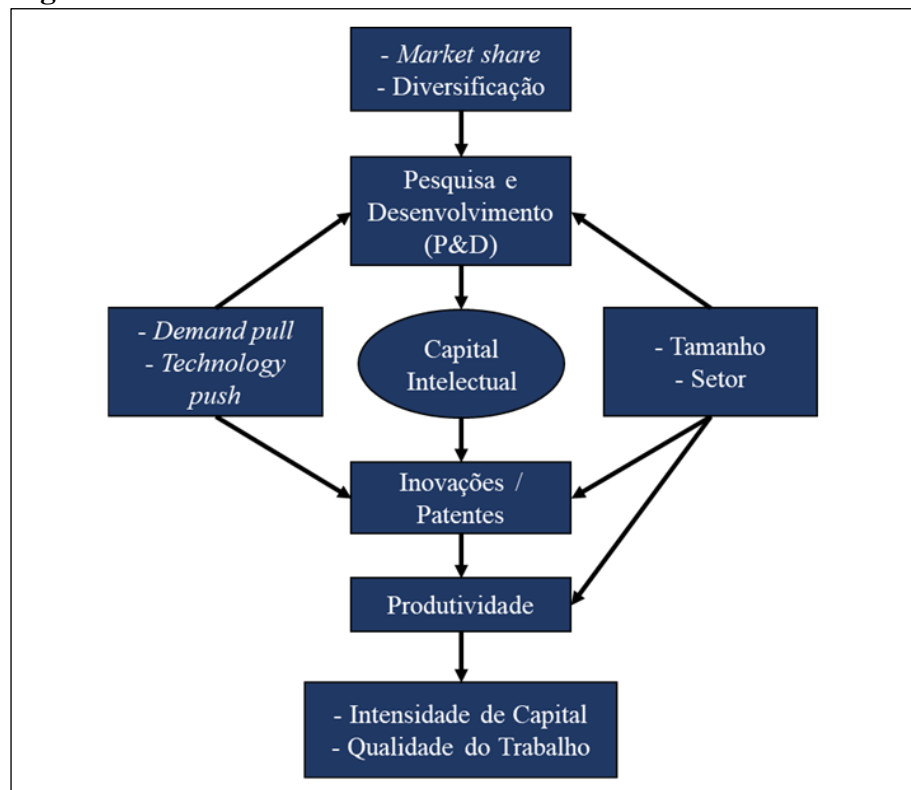
Em contraste com a abordagem OOT apresentada anteriormente, que busca analisar as etapas internas ao processo de inovação, a abordagem EOT que foi adotada nesta dissertação tratará o processo de transformação de *inputs* em *outputs* como uma “caixa preta”.

Ou seja, a análise se limitará a analisar as entradas e saídas do processo, sem levar em consideração as suas etapas constituintes.

Ao discorrer sobre esta abordagem tipicamente econômica, é imprescindível que se mencione o trabalho de Crépon, Duguet e Mairesse (1998), “*Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level*”. Este trabalho é considerado um dos mais influentes na literatura econômica sobre o processo de inovação (LOOF; MAIRESSE; MOHNEN, 2017).

Idealizadores do “Modelo CDM” (sigla originária das iniciais dos nomes dos autores do artigo), Crépon, Duguet e Mairesse (1998) utilizaram um modelo econométrico constituído de 4 equações para analisar as relações entre P&D, inovação e produtividade nas empresas. O modelo proposto pelos autores pode ser observado na Figura 8. O modelo possui 4 etapas. A primeira e segunda etapas, de avaliação das atividades de P&D, avalia se a empresa realizou atividades de pesquisa e mensura a intensidade de tais esforços, respectivamente. A terceira avalia a influência da intensidade dos investimentos em P&D nos *outputs* da inovação, que segundo os autores pode ser medida a partir da quantidade de pedidos de patentes ou da porcentagem das vendas proveniente de inovações de produto. Por fim, a última etapa realiza a avaliação da influência dos *outputs* da inovação na produtividade das empresas, mensurada a partir do valor adicionado por funcionário (CRÉPON, DUGUET, MAIRESSE, 1998).

Figura 8 – Modelo CDM



Fonte: Adaptado de Crépon, Duguet, Mairesse (1998, p.118)

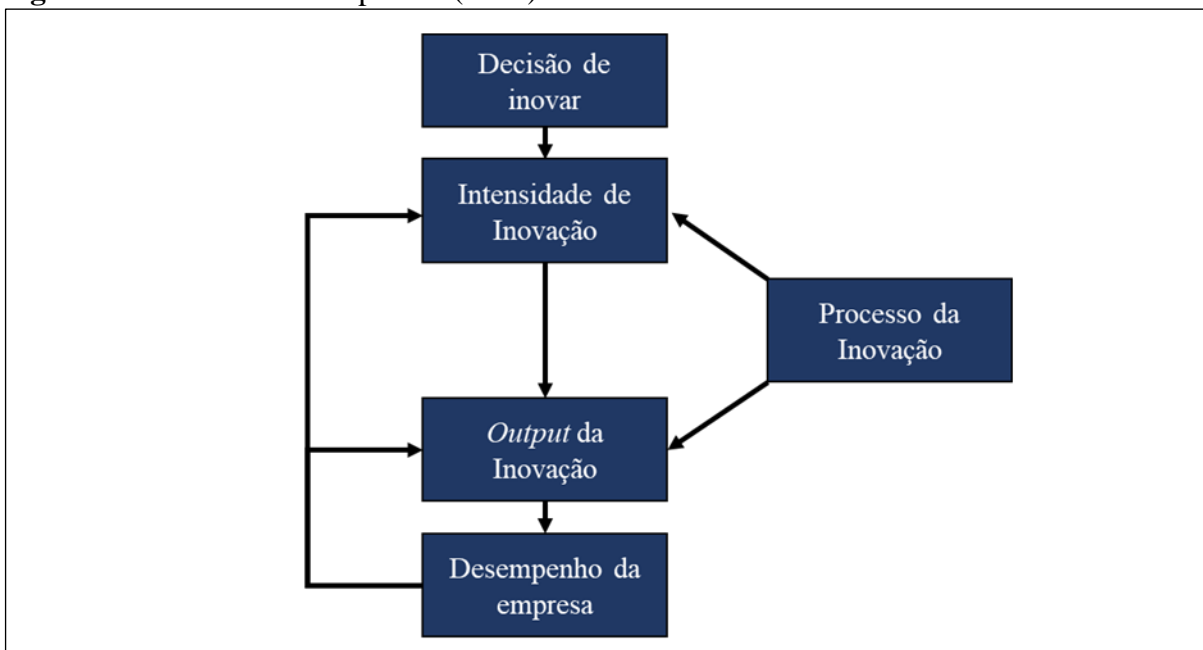
Observa-se que também fazem parte do modelo algumas variáveis explicativas, nomeadamente o porte da empresa, setor atuante, *market share*, diversificação, influência da demanda ou tecnologia nas atividades de inovação, capital intelectual e intensidade de capital. Cada uma delas atua em diferentes etapas do modelo (CRÉPON, DUGUET, MAIRESSE, 1998).

Dentre seus resultados, destaca-se a identificação de uma relação positiva entre os investimentos em P&D e os *outputs* da inovação, e a relação também positiva entre os *outputs* da inovação e produtividades das empresas (CRÉPON, DUGUET, MAIRESSE, 1998).

No entanto, a grande contribuição deste trabalho foi o fato de ter fomentado inúmeros outros trabalhos na área, principalmente após o surgimento do CIS. O Modelo CDM já foi aplicado por pesquisadores de mais de 40 países, e diversas alterações do modelo original já foram propostas e aplicadas (LOOF; MAIRESSE; MOHNEN, 2017).

O trabalho de Kemp et al. (2003) é um exemplo de modelo baseado no modelo de Crépon, Duguet e Mairesse (1998). Como pode se observar na Figura 9, é um modelo semelhante ao CDM.

Figura 9 – Modelo de Kemp et al. (2003)



Fonte: Kemp et al. (2003, p.10)

Neste modelo, o processo se inicia na decisão da empresa em inovar, que é influenciada por vários fatores, como o porte da empresa, nível de educação dos funcionários e histórico de investimentos em P&D. Em caso positivo, avalia-se então os esforços que a empresa direciona para as atividades de inovação, denominados neste modelo como “intensidade da inovação” (KEMP et al., 2003).

O processo da inovação em si não é modelado, mas indicadores são utilizados para explicar a eficácia do processo de transformação de *inputs* em *outputs* (KEMP et al., 2003). Autores como Loof et al. (2001) e Klomp e Van Leeuwen (1999), por exemplo, utilizam variáveis como utilização de subsídios governamentais e parcerias com instituições de pesquisa para explicar a variação na eficácia do processo de transformação de *inputs* em *outputs*.

Diferente do Modelo CDM, Kemp et al. (2003) não analisa apenas a produtividade das empresas, mas o seu desempenho, que engloba variáveis relacionadas aos resultados financeiros e crescimento das empresas.

Apesar do modelo CDM se mostrar extremamente influente no tema, outros modelos com a abordagem EOT são encontrados na literatura. A seguir, serão apresentados os resultados da RBS que procurou identificar na literatura os principais trabalhos que utilizam modelos do processo de inovação compostos por variáveis de *inputs*, *outputs* e *outcomes*, com o objetivo de se tomar conhecimento dos modelos existentes e coletar as diferentes variáveis utilizadas para mensurar cada um destes constructos.

3.2.2.1 RBS de modelos do processo de inovação (EOT)

A RBS foi realizada com o objetivo de identificar na literatura trabalhos que propõem modelos do processo de inovação que incluíssem os elementos *inputs* e *outputs* do processo, assim como seus impactos nas empresas (*outcomes*). Adicionalmente, um objetivo secundário foi tomar conhecimento dos modelos existentes na literatura.

As buscas foram realizadas em duas bases de dados, a *Web of Science* e a *Scopus*. A escolha destas duas bases foi fundamentada no fato de elas possuírem uma vasta coleção de trabalhos da área de estudo, provenientes de inúmeras localidades do mundo e serem amplamente utilizadas em RBS encontradas na literatura.

Com base no objetivo de pesquisa, foram selecionadas palavras-chave relacionadas tanto com modelos de inovação – “*innovation model*”, “*innovation framework*”, “*innovation process*” e “*innovation process model*” – como com suas variáveis integrantes – “*inputs*”, “*outputs*” e “*outcomes*”. O termo “*outcome*” é comumente utilizado na literatura para expressar um resultado indireto, não imediato, podendo assumir a forma de alterações no desempenho de uma empresa. Ao passo que *outputs* são considerados produtos imediatos de um processo, como a implementação bem-sucedida de um novo produto no mercado, os *outcomes* representam os reflexos deste evento na empresa inovadora, na forma de melhoria em indicadores de desempenho (CHOI; CHOI, 2014).

Os termos “*innovation*” e “*performance*” não foram utilizados isoladamente na *string* de busca pois são vastamente utilizados na literatura, em diversas áreas de estudo, o que aumenta consideravelmente o número de resultados fora do escopo desta pesquisa. Além disso, deseja-se excluir desta pesquisa os resultados relacionados ao tema “*open innovation*”, bastante presente na literatura, mas que não está no escopo deste trabalho. O termo “*firm performance*” foi incluído pelo fato de ser frequentemente utilizado nos artigos de forma intercambiável com “*outcomes*”, como um dos impactos da introdução de inovações.

Desse modo, a *string* de busca utilizada para os campos de Título, Resumo e Palavras-chave foi: (“*innovation model*” or “*innovation framework*” or “*innovation process*” or “*innovation process model*”) and (“*input*” or “*output*” or “*outcome*” or “*firm performance*”) not “*open innovation*”. Além disso, para direcionar ainda mais a pesquisa, foi adicionado um campo de busca adicional, específico para os títulos dos artigos, que deveriam conter obrigatoriamente o termo “*innovation*”.

As buscas foram realizadas em junho de 2017. Na base *Web of Science* a pesquisa retornou um total de 202 trabalhos, que após limitados para “artigos” e idioma inglês, português e espanhol, resultaram em um total de 107 artigos. Um procedimento semelhante foi adotado na base *Scopus*, que teve um retorno inicial de 669 trabalhos, e após os devidos filtros, forneceu um total de 399 artigos. Um resumo do procedimento de filtragem pode ser visualizado no Tabela 2. A primeira coluna da tabela apresenta o nome das bases utilizadas, a segunda coluna apresenta a etapa do processo de seleção, e a terceira apresenta a quantidade de trabalhos resultantes após a execução da respectiva etapa.

Tabela 2 – Resumo das etapas de seleção da RBS (1)

Base de dados	Etapas	Quantidade de artigos
<i>Web of Science</i>	1. Pesquisa inicial	202
	2. Limitação de resultados para "Artigos"	110
	3. Limitação de resultados nos idiomas português, inglês e espanhol	107
<i>Scopus</i>	1. Pesquisa inicial	669
	2. Limitação de resultados para "Artigos"	420
	3. Limitação de resultados nos idiomas português, inglês e espanhol	399

Fonte: Próprio autor

Em seguida, após unificar a base de artigos obtidos, foram realizadas novas etapas de refinamento. Primeiramente foram identificados e eliminados artigos duplicados da base, o que reduziu a quantidade de artigos de 506 para 426. Em seguida, foi realizada a leitura dos títulos dos artigos, com o objetivo de eliminar artigos cujo título era suficiente para concluir que o trabalho não abordava o assunto foco desta pesquisa. Nesta etapa, a quantidade de artigos

foi reduzida de 426 para 60 artigos. Vale ressaltar que esta etapa foi realizada com uma abordagem conservadora, onde artigos cujo título era inconclusivo foram mantidos na base.

Por fim, foi feita a leitura dos resumos dos artigos restantes. Nesta etapa, os artigos classificados de acordo com seu potencial de contribuição, que poderia ser *alto*, *baixo* ou *nulo*, sendo a última opção utilizada quando o resumo indicava que o artigo não contribuiria com o objetivo de pesquisa da RBS. Artigos classificados como de *alto potencial* foram lidos primeiro, pois acreditou-se que eles auxiliariam na formação do *core* do modelo a ser proposto. Já os artigos de baixo potencial foram lidos por último, pois sua contribuição seria mínima ou muito pontual e, portanto, mais valiosa quando o modelo já estivesse em uma configuração mais avançada. Nesta etapa foram identificados 11 artigos sem potencial de colaboração, 24 de baixo potencial e 25 de alto potencial. Ao final da leitura de todos, 9 foram de fato utilizados para o desenvolvimento do modelo final.

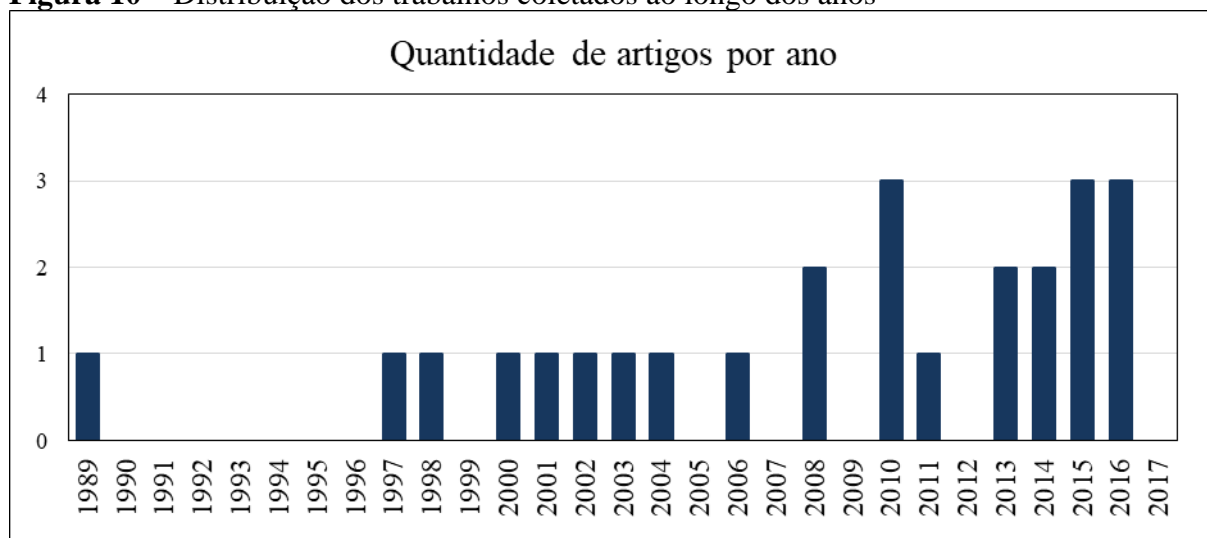
Ao longo do processo de leitura integral dos artigos, foi dada atenção às referências citadas pelos autores, com intuito de coletar trabalhos que tivessem potencial para colaborar com esta pesquisa, mas que não foram alcançados pela RBS. Esta etapa de agregação de trabalhos via referência cruzada acrescentou mais 16 trabalhos considerados relevantes para o desenvolvimento do modelo conceitual. Portanto, ao final do processo de RBS, foram coletados 25 trabalhos para a elaboração do modelo conceitual. Um resumo destas etapas pode ser observado no Tabela 3.

Tabela 3 – Resumo das etapas de seleção da RBS (2)

Etapas	Quantidade de artigos
Total de artigos (<i>Scopus</i> e <i>WoS</i>)	506
1. Eliminação de artigos repetidos	426
2. Leitura dos títulos	60
3. Leitura dos resumos	49
4. Total de artigos selecionados (após leitura integral)	9
5. Após adição por Referências Cruzadas (+16)	25

Fonte: Próprio autor

A Figura 10 apresenta a distribuição dos trabalhos ao longo dos anos. Observa-se que uma certa escassez de trabalhos até o final da década de 1990, quando trabalhos que abordam o tema de pesquisa começam a surgir, mantendo um patamar mais elevado de 2008 a 2016.

Figura 10 – Distribuição dos trabalhos coletados ao longo dos anos

Fonte: Próprio autor

Com a leitura dos trabalhos coletados, foram identificadas diversas variáveis. Algumas delas eram apenas discutidas nos trabalhos, enquanto outras eram de fato utilizadas empiricamente. Em ambos os casos, as variáveis foram coletadas para a construção do modelo de análise. O Quadro 7 apresenta os trabalhos que foram selecionados na RBS. São apresentadas as fontes de cada trabalho, os objetivos, país onde os estudos empíricos foram realizados e constructos abordados pelos modelos.

Quadro 7 – Trabalhos selecionados na RBS

Artigo	Fonte	Objetivos	País do estudo	Modelo do processo de inovação
Babalola et al. (2015)	Scopus	Analisar fatores internos e externos à empresa que influenciam o processo de inovação em Pequenas e Médias Empresas (PME's)	Nigéria	---
Brown e Karagozoglú (1989)	Scopus	Realizar uma revisão bibliográfica sobre inputs do processo de inovação	---	<i>Input-Output</i>
Choi e Choi (2014)	Scopus e WoS	Propor e examinar um modelo do processo de inovação em organizações não governamentais de serviços humanitários	Coréia do Sul	<i>Input-Output-Outcome</i>
Crepón, Duguet e Mairesse (1998)	Referência Cruzada	Estudar as relações entre P&D, inovação e produtividade, no nível da empresa	França	<i>Input-Output-Outcome</i>
Cruz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013)	Referência Cruzada	Analisa os impactos da eficiência do processo de inovação no desempenho das empresas	Espanha	<i>Input-Output-Outcome</i>
Dervitsiotis (2010)	Scopus e WoS	Apresentar um modelo de avaliação sistêmica da capacidade de inovar de uma empresa ("Modelo de Excelência em Inovação")	---	<i>Input-Output-Outcome</i>

Continua

Quadro 7 – Trabalhos selecionados na RBS

Artigo	Fonte	Objetivos	País do estudo	Modelo do processo de inovação
Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016)	Referência Cruzada	Analisar o efeito moderador de uma administração familiar na relação entre intensidade de P&D, desenvolvimento de inovações tecnológicas e desempenho das empresas	Espanha	<i>Input-Output-Outcome</i>
Duran et al. (2016)	Referência Cruzada	Analisar as diferenças entre empresas familiares e não familiares em termos de investimentos em inovação, taxa de conversão de <i>inputs</i> em <i>outputs</i> da inovação e níveis de <i>outputs</i> da inovação	Vários	<i>Input-Output</i>
Frank et al. (2016)	Referência Cruzada	Entender como os <i>inputs</i> (atividades de inovação) influenciam os <i>outputs</i> (resultados obtidos)	Brasil	<i>Input-Output</i>
Hashi e Stojic (2013)	Scopus e WoS	Comparar a relação inovação-desempenho em economias maduras (Oeste Europeu) e economias "em transição" (Centro e Leste Europeu)	Europa (Oeste e Centro-Leste)	<i>Input-Output-Outcome</i>
Kemp et al. (2003)	Referência Cruzada	Realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema Inovação-Desempenho em PME's, com foco na influência do tamanho das empresas nessa relação.	Holanda	<i>Input-Output-Outcome</i>
Klomp e Van Leeuwen (2001)	Referência Cruzada	Analisar a relação entre <i>inputs</i> e <i>outputs</i> da inovação, e entre o processo de inovação e o desempenho econômico das empresas	Holanda	<i>Input-Output-Outcome</i>
Koellinger (2008)	Referência Cruzada	Analisa a relação entre novas tecnologias, inovação e desempenho das empresas	Europa	<i>Input-Output-Outcome</i>
Maghsoudi; Duffield; Wilson (2015)	Scopus	Desenvolver um modelo de avaliação de inovações e seus benefícios em projetos de infraestrutura	Austrália	<i>Input-Process-Outcome</i>
Marques e Monteiro-Barata (2006)	Referência Cruzada	Analisar os relacionamentos entre as etapas do processo de inovação (<i>input</i> , <i>throughput</i> , <i>output</i> e desempenho)	Portugal	<i>Input-Output-Outcome</i>
Marques et al. (2011)	Scopus	Analisar os impactos das etapas do processo de inovação (decisão de inovar, <i>input</i> , <i>output</i>) no desempenho de empresas portuguesas	Portugal	<i>Input-Output-Outcome</i>
McAdam et al. (2010)	Scopus	Propor e testar um modelo de implementação de inovações em PME's	Reino Unido	<i>Input-Output</i>
McKinsey (2008)	Referência Cruzada	Apresentar um panorama sobre a utilização de métricas de inovação nas empresas	Vários	---
Milbergs e Vonortas (2004)	Referência Cruzada	Discussão sobre como medir a inovação	EUA	---
Nás e Leppalahti (1997)	Referência Cruzada	Explorar o relacionamento entre as atividades de inovação, lucratividade e crescimento de empresas	Noruega	---
Parthasarthy e Hammond (2002)	Scopus e WoS	Analisar a função intermediadora da integração funcional, integração de ferramentas e integração externa no processo de inovação (<i>input - output</i>)	EUA	<i>Input-Outcome</i>
Samson (2010)	Referência Cruzada	Analisar os fatores de sucesso da inovação em empresas australianas	Austrália	---

Quadro 7 – Trabalhos selecionados na RBS

Artigo	Fonte	Objetivos	País do estudo	Modelo do processo de inovação
Samson (2010)	Referência Cruzada	Analisar os fatores de sucesso da inovação em empresas australianas	Austrália	---
Sandven (2000)	Referência Cruzada	Análise da relação entre inovação e desempenho econômico de empresas norueguesas	Noruega	<i>Output-Outcome</i>
Santos et al. (2014)	Referência Cruzada	Investigar a relação entre inovação e desempenho das empresas brasileiras	Brasil	<i>Input-Outcome</i>
Terra, Barbosa e Bouzada (2015)	Referência Cruzada	Avaliar a influência do desempenho de inovações em produtos e processos no desempenho financeiro de empresas brasileiras	Brasil	<i>Output-Outcome</i>

Fonte: Próprio autor

Apesar de alguns artigos utilizarem diferentes nomenclaturas, todos abordavam, mesmo que parcialmente, alguns dos constructos propostos por esta pesquisa: *inputs*, *outputs* e *outcomes*. Ao longo da leitura dos artigos, todas as variáveis citadas e utilizadas nos estudos foram sendo coletadas, tanto com o objetivo de se tomar conhecimento sobre a sua utilização na literatura, mas também para fundamentar a sua aplicação no modelo que foi utilizado na análise estatística. A coleção de variáveis, e sua respectiva bibliografia fonte, é apresentada nos parágrafos a seguir.

A maioria dos trabalhos coletados não apresentou uma definição formal de *inputs* do processo de inovação. Kemp et al. (2003) e Samson (2010) apresentaram definições mais abrangentes, definindo os *inputs* como todos os recursos que são aplicados nas atividades de inovação, podendo ser financeiros ou humanos. Ou seja, eles podem ser de natureza tangível e intangível (MAGHSOUDI; DUFFIELD; WILSON, 2015; STONE et al., 2008). No entanto, a maioria das definições encontradas eram mais específicas, relacionando os *inputs* diretamente com medidas financeiras, em geral investimentos em atividades de P&D (e.g. CHOI; CHOI, 2014; DURAN et al., 2016).

Apesar de muitos trabalhos afirmarem que os recursos intangíveis podem ser até mais importantes que os tangíveis, eles são muito difíceis de se mensurar. Neste trabalho, será adotada uma definição em linha com a apresentada por Samson (2010), ou seja, todos os recursos que são aplicados nas atividades de inovação, tanto tangíveis como intangíveis, podem ser considerados *inputs* de inovação.

No total, foram identificadas 54 variáveis observáveis diferentes para se mensurar o constructo de *input* do processo de inovação. Elas foram agrupadas em 10 conjuntos, como apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 – Resumo dos *inputs* do processo de inovação

Classificação dos <i>inputs</i>	Variáveis	Artigos	
Atividades de P&D	Gastos em P&D em relação à receita	Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016); Duran et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003); Klomp e Van Leeuwen (2001); Marques e Monteiro-Barata (2006); McKinsey (2008); Parthasarthy e Hammond (2002)	
	Gastos em P&D (absoluto)	Choi e Choi (2014); Kemp et al. (2003); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); Marques et al. (2011); Milbergs e Vonortas (2004)	
	Gastos em P&D externo (absoluto)	Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013)	
	Gastos em P&D interno (absoluto)		
	Quantidade de pessoas dedicadas à P&D	Milbergs e Vonortas (2004); Santos et al. (2014)	
	Razão entre gastos em P&D externo e receita total	Duran et al. (2016); Santos et al. (2014)	
	% de pessoas dedicadas à P&D	Samson (2010)	
	Existência de P&D externo	Babalola et al. (2015)	
	Existência de P&D interno		
	Gastos em P&D em relação à soma de gastos em P&D e investimentos em bens de capital'	Duran et al. (2016)	
	Gastos em P&D em relação ao ativo total		
	Gastos em P&D por funcionário	Crépon, Duguet e Mairesse (1998)	
	Quantidade de ideias no "Pipeline"	McKinsey (2008)	
	Quantidade de projetos de P&D		
	Valor dos bens de capital destinados a P&D	Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013)	
	Razão entre gastos em P&D e o valor de mercado da empresa (<i>equity market value</i>)	Duran et al. (2016)	
	Razão entre gastos em P&D interno e receita total	Santos et al. (2014)	
	Razão entre gastos na introdução de inovações e receita total		
	Treinamento e Qualificação da mão-de-obra	Gastos em treinamento/ capacitação	Babalola et al. (2015); Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); Milbergs e Vonortas (2004)
		Qualificação da mão de obra	Babalola et al. (2015); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Kemp et al. (2003)
% de funcionários com pós-graduação		Choi e Choi (2014); Santos et al. (2014)	
Aquisição de conhecimento externo		Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013)	
Gestão do conhecimento		Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); McAdam et al. (2010)	
% de funcionários que receberam treinamento da empresa		Kemp et al. (2003)	
% do investimento em inovação direcionado para treinamento		Marques et al. (2011)	
Existência de treinamento/ capacitação		Babalola et al. (2015)	

Continua

Quadro 8 – Resumo dos *inputs* do processo de inovação

Classificação dos <i>inputs</i>	Variáveis	Artigos
	Gastos em treinamento/ educação por funcionário	Choi e Choi (2014)
	Razão dos gastos em treinamento/ educação por receita total	Santos et al. (2014)
	Presença de uma liderança inovadora	Babalola et al. (2015); Brown e Karagozogl (1989); Dervitsiotis (2010); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); McAdam et al. (2010)
	Presença de uma cultura de inovação	Dervitsiotis (2010); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); McAdam et al. (2010)
	Presença de uma estratégia da inovação	Brown e Karagozogl (1989); Dervitsiotis (2010)
	Presença de uma estrutura organizacional adequada	Brown e Karagozogl (1989); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
	Comunicação com fornecedores	Babalola et al. (2015)
	Comunicação interna e externa	Brown e Karagozogl (1989)
	Existência de uma política de inovação	Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
	<i>Feedback</i> de fornecedores e clientes	Dervitsiotis (2010)
	Participação dos funcionários	
Cultura, Organização e Estratégia	Presença de uma liderança inovadora	Babalola et al. (2015); Brown e Karagozogl (1989); Dervitsiotis (2010); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); McAdam et al. (2010)
	Presença de uma cultura de inovação	Dervitsiotis (2010); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); McAdam et al. (2010)
	Presença de uma estratégia da inovação	Brown e Karagozogl (1989); Dervitsiotis (2010)
	Presença de uma estrutura organizacional adequada	Brown e Karagozogl (1989); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
	Comunicação com fornecedores	Babalola et al. (2015)
	Comunicação interna e externa	Brown e Karagozogl (1989)
	Existência de uma política de inovação	Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
	<i>Feedback</i> de fornecedores e clientes	Dervitsiotis (2010)
	Participação dos funcionários	

Quadro 8 – Resumo dos *inputs* do processo de inovação

Classificação dos <i>inputs</i>	Variáveis	Artigos
Atividades de inovação	Quantidade de pessoas dedicadas à inovação	Babalola et al. (2015); Kemp et al. (2003); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); McKinsey (2008)
	Investimento total em inovação	Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011)
	" <i>Innovation Costs</i> " - todos os custos incorridos até a introdução no mercado	Nás e Leppalahti (1997)
	% de tempo que os funcionários gastam em atividades de inovação	Kemp et al. (2003)
	Razão entre pessoas dedicadas à inovação e o total de funcionários	Duran et al. (2016)
Máquinas, equipamentos, conhecimento e softwares	Aquisição de máquinas e equipamentos	Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
	Aquisição de software	Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013)
	Aquisição de tecnologia baseada na internet	Koellinger (2008)
	Razão entre aquisição de máquinas e equipamentos e receita total	Santos et al. (2014)
	Razão entre aquisição de conhecimento externo e receita total	
Esforços de introdução no mercado	Atividades de comercialização das inovações	Frank et al. (2016)
	Atividades de produção (exceto P&D) e distribuição	
Histórico inovador	Introdução de processos novos ou melhorados (Binário)	Dervitsiotis (2010); Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016); Duran et al. (2016); Marques et al. (2011); Nás e Leppalahti (1997)
	Introdução de produtos novos ou melhorados (Binário)	
Quantidade de funcionários	Quantidade total de funcionários	Crépon, Duguet e Mairesse (1998); Cruz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013);
Parcerias externas	Parcerias externas	Dervitsiotis (2010)
Programa de Melhoria da Qualidade	Total Quality Management / Melhoria Contínua	McAdam et al. (2010)

Fonte: Próprio autor

Como pode se observar no Quadro 8, a classificação com maior número de variáveis para representar os *inputs* do processo de inovação são as relacionadas as atividades de P&D. Foram identificadas 18 variáveis observáveis diferentes para esta categoria, que abordavam desde a quantidade de funcionários dedicados a atividades de P&D, até quantidade de recursos financeiros investidos na mesma. Dentre elas, a variável mais citada foi a *razão entre os gastos totais de P&D e a receita total da empresa*, citada por 8 trabalhos.

Além disso, notou-se que categorias formadas por variáveis mais intangíveis foram bastante citadas, como por exemplo as categorias *Conhecimento* e *Cultura, Organização e Estratégia*, que foram a segunda e terceira categorias com maior número de variáveis relacionadas, respectivamente. Elas abrangem variáveis intangíveis relacionadas a Capital Intelectual, Qualificação da Mão-de-Obra, Liderança e Comunicação, o que reforça a importância de variáveis intangíveis como *inputs* da inovação.

Os *outputs* também não foram definidos formalmente na maioria dos trabalhos. A definição de *outputs* adotada nesta dissertação está alinhada com a apresentada por Choi e Choi (2014). Segundo os autores, os *outputs* são produtos imediatos do processo de inovação, como por exemplo a implementação bem-sucedida de um novo produto no mercado.

Foram identificadas 22 variáveis observáveis de *outputs* do processo de inovação, que foram agrupados em 9 categorias diferentes, como apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 – Resumo dos *outputs* do processo de inovação

Classificação dos <i>outputs</i>	Variáveis	Artigos
Inovações	Quantidade de inovações de produto	Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); Milbergs e Vonortas (2004); Samson (2010)
	Quantidade de produtos novos ou melhorados introduzidos	Choi e Choi (2014); McKinsey (2008); Parthasarthy e Hammond (2002)
	Introdução de produtos novos ou melhorados (Binário)	Koellinger (2008); McAdam et al. (2010); Sandven (2000); Choi e Choi (2014)
	Introdução de processos novos ou melhorados (Binário)	Koellinger (2008); Sandven (2000)
	Introdução <i>contínua</i> de produtos novos ou melhorados (Binário)	Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016)
	Introdução <i>contínua</i> de processos novos ou melhorados (Binário)	Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016)
	Quantidade de inovações de processo	Milbergs e Vonortas (2004)
	Introdução de modelos de negócio novos ou melhorados (Binário)	Dervitsiotis (2010)
Patentes e publicações	Quantidade de patentes	Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016); Duran et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); Milbergs e Vonortas (2004); Samson (2010)
	Quantidade de publicações científicas	Milbergs e Vonortas (2004)
	Razão entre a quantidade de patentes e os gastos em P&D	Duran et al. (2016)
	Quantidade de patentes por funcionário	Crépon, Duguet e Mairesse (1998)

Continua

Quadro 9 – Resumo dos *outputs* do processo de inovação

Classificação dos <i>outputs</i>	Variáveis	Artigos
Participação nas vendas (Inovação de Produto)	% de vendas totais provenientes de produtos novos ou melhorados'	Crépon, Duguet e Mairesse (1998); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Dervitsiotis (2010); Duran et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003); Klomp e Van Leeuwen (2001); Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011); McKinsey (2008); Nás e Leppalahti (1997)
	% de vendas totais provenientes de produtos novos ou melhorados <i>no mercado</i>	Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	% de vendas totais provenientes de produtos novos ou melhorados <i>nas exportações</i>	
Anúncios de novos produtos	Quantidade de anúncios de novos produtos	Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003)
Satisfação dos clientes	Satisfação dos clientes com produtos novos ou melhorados	McKinsey (2008)
	Impactos no cliente (satisfação, lealdade, ...)	Dervitsiotis (2010)
Indicadores Financeiros	Retorno sobre investimento (ROI) de produtos novos ou melhorados	McKinsey (2008)
Potencial das Inovações	Potencial dos produtos novos ou melhorados em auxiliar no alcance de metas de crescimento da empresa	McKinsey (2008)
Satisfação dos funcionários	Impactos nos funcionários (satisfação, lealdade, ...)	Dervitsiotis (2010)
Valor presente dos produtos novos ou melhorados	Valor presente dos produtos novos ou melhorados	McKinsey (2008)

Fonte: Próprio autor

Dentre as categorias de *outputs*, a categoria com maior número de variáveis observáveis foi a *Introdução de Inovações*, com 8 variáveis diferentes. No entanto, nenhuma variável desta categoria apresentou uma frequência muito díspar das demais, sendo as mais citadas a *Quantidade de inovações de produto* e *Introdução de produtos novos ou melhorados* (Binário), citadas em 4 trabalhos diferentes cada.

As variáveis de *output* mais frequentes foram a *% das vendas totais provenientes de produtos novos ou melhorados* e *Quantidade de patentes solicitadas*, presentes em 11 e 8 trabalhos respectivamente. A utilização da variável *Quantidade de patentes solicitadas*, no entanto, possui algumas críticas na literatura. Alguns autores afirmam que nem todas as inovações resultam em patentes, seja pelo fato de nem todas as inovações serem passíveis de patenteamento, por questões estratégicas, ou pelo fato da prática de patenteamento de inovações depender do setor atuante e porte das empresas (CRUZ-CÁZARES; BAYONA-SÁEZ; GARCÍA-MARCO, 2013; KEMP et al., 2003; PARTHASARTHY; HAMMOND, 2002).

A definição de *outcomes* adotada neste trabalho é a apresentada por Choi e Choi (2014), que define *outcomes* como os reflexos da implementação de inovações nos indicadores de desempenho da empresa inovadora. No entanto, é necessário cuidado ao lidar com os termos *output* e *outcome*, pois a sua definição varia entre os trabalhos encontrados na literatura. Assim como Samson (2010) inclui os *outcomes* dentro da definição de *outputs*, Parthasarthy e Hammond (2002) definem *outcomes* como as saídas imediatas do processo de inovação. Ou seja, os termos *output* e *outcome*, na forma como foram definidos para este trabalho, são utilizados na literatura de forma intercambiável. No entanto, para a construção do modelo conceitual as variáveis foram coletadas e classificadas de acordo com os conceitos adotados por este trabalho.

Um total de 37 variáveis observáveis foram identificadas para representar os *outcomes* do processo de inovação, que foram separadas em 14 categorias diferentes. As categorias estão apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 – Resumo dos *outcomes* do processo de inovação

Classificação dos <i>outcomes</i>	Variáveis	Artigos
Indicadores Financeiros	Retorno sobre o ativo (ROA)	Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016); Hashi e Stojcic (2013); Marques e Monteiro-Barata (2006); Nás e Leppalahti (1997); Santos et al. (2014); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	Margem operacional	Marques e Monteiro-Barata (2006); Nás e Leppalahti (1997); Sandven (2000); Santos et al. (2014)
	Retorno sobre investimento (ROI)	Marques e Monteiro-Barata (2006); Sandven (2000); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	Retorno sobre o Patrimônio (ROE)	Santos et al. (2014); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	Retorno sobre as vendas (ROS)	Santos et al. (2014)
	Valor econômico adicionado (EVA)	Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
Indicadores de desempenho operacional	Aumento da produtividade	Crépon, Duguet e Mairesse (1998); Dervitsiotis (2010); Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	Aumento da qualidade	Choi e Choi (2014); Dervitsiotis (2010); Frank et al. (2016); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	Aumento da responsividade	Dervitsiotis (2010)
	Aumento da flexibilidade	Choi e Choi (2014); Frank et al. (2016); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	Aumento da eficácia	Choi e Choi (2014)

Continua

Quadro 10 – Resumo dos *outcomes* do processo de inovação

Classificação dos <i>outcomes</i>	Variáveis	Artigos
Lucro	Crescimento do lucro	Kemp et al. (2003); Koellinger (2008); Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011)
	Crescimento do lucro de produtos novos ou melhorados	McKinsey (2008)
	Crescimento da receita de produtos novos ou melhorados	
Exportações	Crescimento das exportações	Kemp et al. (2003); Marques e Monteiro-Barata (2006)
	Intensidade das exportações	Hashi e Stojcic (2013)
Receita	Crescimento da receita	Kemp et al. (2003); Klomp e Van Leeuwen (2001); Koellinger (2008); Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011); Nás e Leppalahti (1997); Sandven (2000); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
Satisfação dos clientes	Experiência dos clientes	Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
	Satisfação / Lealdade dos clientes	Choi e Choi (2014)
Satisfação dos funcionários	Satisfação dos funcionários	Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
	Satisfação / Lealdade dos funcionários	Choi e Choi (2014)
	Controle de aspectos de saúde e segurança	Frank et al. (2016)
Crescimento da empresa	Quantidade total de funcionários	Koellinger (2008); Marques et al. (2011)
	Crescimento da quantidade de funcionários	Klomp e Van Leeuwen (2001)
Market Share	Manutenção da participação da empresa no mercado	Frank et al. (2016); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	Abertura de novos mercados	
	Ampliação da participação da empresa no mercado	Dervitsiotis (2010); Frank et al. (2016); Marques et al. (2011); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
Questões ambientais	Questões ambientais	Dervitsiotis (2010); Frank et al. (2016); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
Ativo Total	Ativo total	Choi e Choi (2014)
Custos	Redução de custos	Choi e Choi (2014)
	Redução dos custos de produção ou serviços prestados	Frank et al. (2016); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	Redução dos custos de trabalho	
	Redução do consumo de matéria-prima	
	Redução do consumo de energia	
Redução do consumo de água		
Portfólio de produtos	Ampliação da gama de bens ou serviços ofertados	Frank et al. (2016); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
Regulação/Norma	Enquadramento em regulação e normas padrão do mercado interno e externo	Frank et al. (2016)

Fonte: Próprio autor

A categoria com maior quantidade de variáveis foi de *Indicadores Financeiros*, com 6 variáveis diferentes. No entanto, a variável mais citada foi a de *Crescimento da Receita*, citada por 8 trabalhos.

Observa-se que grande parte dos *outcomes* identificados são de natureza financeira, que possuem a vantagem de serem facilmente mensurados. No entanto também se observa a presença de categorias que abrangem variáveis mais subjetivas, de caráter intangível, como por exemplo a variável de *Satisfação de funcionários e clientes*.

Além das variáveis relacionadas aos constructos de *inputs*, *outputs* e *outcomes*, também foram coletadas as variáveis de controle utilizadas nos artigos da RBS. Variáveis de controle representam fatores que não são centrais ao estudo, mas influenciam o relacionamento entre variáveis ou constructos principais. Assim, a fim de reduzir a influência de tais fatores nas variáveis de interesse, estes devem ser controlados (SCHJOEDT; BIRD, 2014; STRANG, 2015). No total foram identificadas 31 variáveis, que foram dispostas em 19 agrupamentos, como apresentado do Quadro 11.

Quadro 11 – Resumo das variáveis de controle do processo de inovação

Classificação das variáveis de controle	Variáveis	Artigos
Parcerias externas	Cooperação com universidades	Kemp et al. (2003); Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011)
	Cooperação com institutos de pesquisa	Kemp et al. (2003); Marques et al. (2011)
	Cooperação com outras organizações	
Integração	Parceria com outras empresas (P&D)	Klomp e Van Leeuwen (2001)
	Integração de ferramentas	Parthasarthy e Hammond (2002)
	Integração externa	
Conhecimento	Integração funcional	
	Educação dos funcionários	Crépon, Duguet e Mairesse (1998); Kemp et al. (2003)
Cultura, Organização e Estratégia	Acesso a fontes de informação	Hashi e Stojcic (2013)
	Inclusão da inovação na estratégia/missão/valores	Kemp et al. (2003); Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011)
Introdução de Inovações Organizacionais	Relacionamento externo	Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015)
	Inovação na gestão de RH	Choi e Choi (2014)
Inovações na estrutura organizacional		
Receita	Nível de receita no passado (em relação ao momento de análise)	Kemp et al. (2003)
	Receita da empresa	Babalola et al. (2015)
Setor	Setor	Klomp e Van Leeuwen (2001); Marques et al. (2011); Nás e Leppalahti (1997)
	Características da atividade industrial (<i>labor, scale, R&D, natural resources</i>)	Frank et al. (2016)
Subsídios	Subsídios	Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003); Klomp e Van Leeuwen (2001); Marques et al. (2011)
	Utilização de Subsídios	Kemp et al. (2003); Marques e Monteiro-Barata (2006)

Continua

Quadro 11 – Resumo das variáveis de controle do processo de inovação

Classificação das variáveis de controle	Variáveis	Artigos
Porte da empresa	Porte da empresa (Quantidade funcionários)	Babalola et al. (2015); Crépon, Duguet e Mairesse (1998); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016); Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Klomp e Van Leeuwen (2001); Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011); Nás e Leppalahti (1997)
	Porte da empresa (Receita)	Kemp et al. (2003);
Estudos de Mercado	Realização de estudos de mercado	Kemp et al. (2003); Marques e Monteiro-Barata (2006)
Idade da empresa	Idade da empresa	Babalola et al. (2015); Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016)
Intensidade das exportações	Intensidade das exportações	Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003)
Intensidade Tecnológica	Intensidade Tecnológica	Babalola et al. (2015); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013)
Satisfação dos clientes	Avaliação da satisfação dos clientes	Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011)
Sistemas de TI	Inovação em sistemas de informação	Choi e Choi (2014)
Abordagem da inovação (technology push / demand pull)	Abordagem da inovação (technology push / demand pull)	Crépon, Duguet e Mairesse (1998)
Atividades de Inovação	Gastos em atividades de inovação	Babalola et al. (2015)
Estrutura acionária	Estrutura acionária	Babalola et al. (2015)
Infraestrutura permanente para P&D	Infraestrutura permanente para P&D	Klomp e Van Leeuwen (2001)

Fonte: Próprio autor

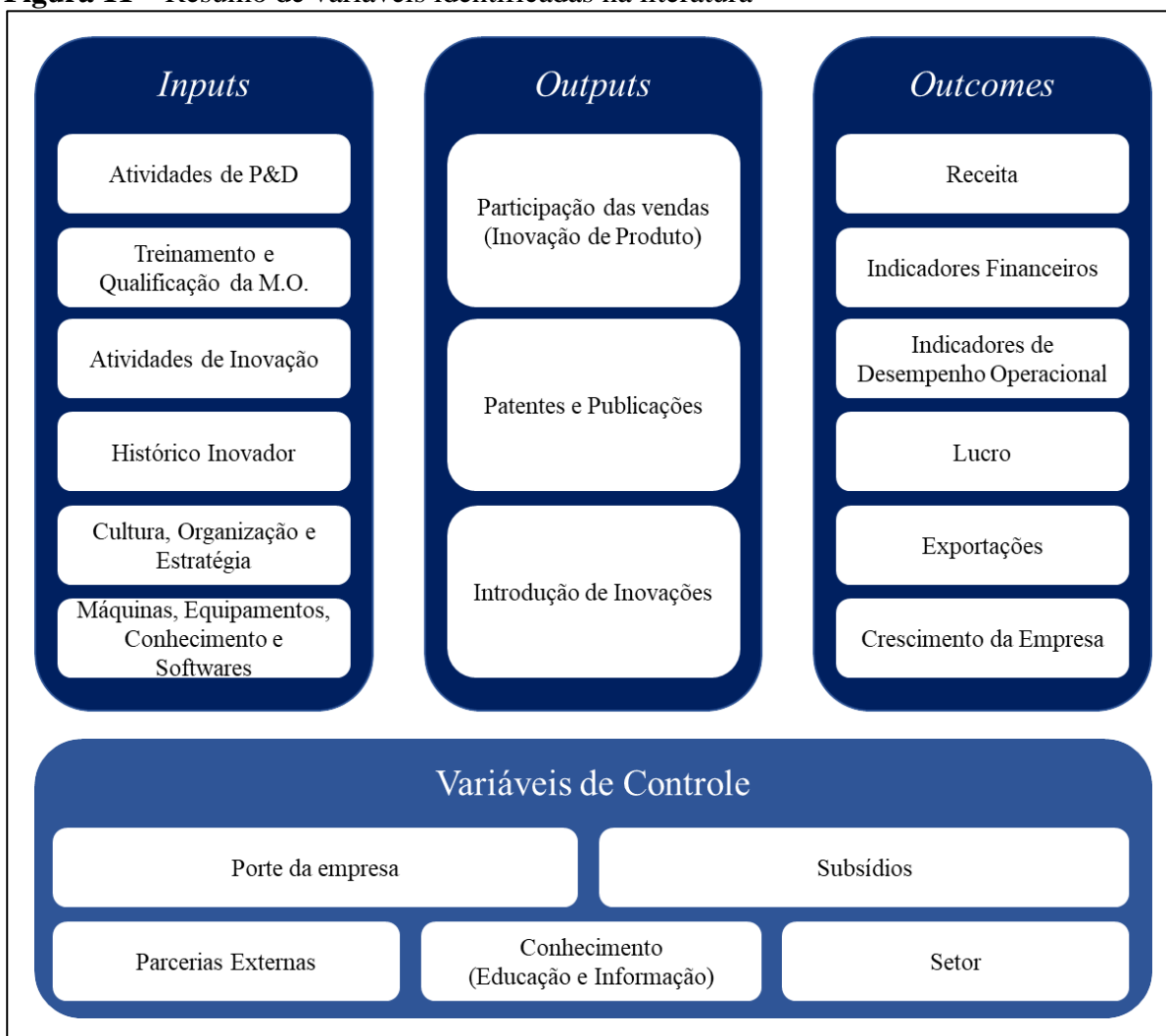
As variáveis de controle identificadas são bastante diversificadas, o que dificultou o processo de agrupamento, culminando em uma grande quantidade de classificações. O agrupamento com maior número de variáveis foi o de *Parcerias externas*, cujas variáveis identificam se as empresas mantêm ou não relacionamentos de cooperação com universidades, institutos de pesquisa, outras organizações ou parcerias de P&D.

Dentre as variáveis, as mais citadas foram o *Porte da empresa* e *Utilização de subsídios*. Empresas de grande porte possuem a vantagem de poder utilizar sua escala para diluir seus custos de P&D, além de possuírem mais recursos financeiros que empresas de pequeno e médio porte (COHEN; KLEPPER, 1996). Além disso, estudos afirmam que o acesso a Subsídios é essencial para o processo de inovação (KLOMP; VAN LEEUWEN, 2001; KEMP et al., 2003). Segundo Hashi e Stojcic (2013), uma possível razão para a alta influência deste fator é o fato de que as atividades de inovação envolvem alto risco, e caso as empresas não

tenham acesso a tais incentivos financeiros, acabam direcionando seus recursos para projetos mais rentáveis menos arriscados, em detrimento dos projetos de inovação.

A Figura 11 apresenta um resumo das principais variáveis utilizadas, com base nos agrupamentos apresentados anteriormente. Uma grande quantidade de variáveis foi identificada, mas muitas delas não se apresentaram em grande frequência na literatura. Portanto, como regra geral adotou-se o limite mínimo de 3 citações, com exceção do agrupamento de variável de controle *Integração*, que apesar de ser constituído de três variáveis com uma citação cada, todas as citações são em um mesmo artigo.

Figura 11 – Resumo de variáveis identificadas na literatura



Fonte: Próprio autor

3.3 MODELO PROPOSTO

Como pode se observar, há uma quantidade crescente de pesquisas que buscam analisar o processo de inovação em termos de *inputs*, *outputs* e *outcomes*, principalmente a

partir da década de 2000. Observa-se também uma diversidade em termos de escopo, variáveis observáveis, combinação de constructos e até diferentes definições destes constructos.

Há a utilização das mesmas variáveis em diferentes trabalhos, quando estes utilizam uma base de dados padrão, como o CIS e a PINTEC, por exemplo. Já com relação aos modelos, com exceção do Modelo CDM, não foi identificado nenhum outro modelo recorrente na literatura para ser utilizado ao se analisar o processo de inovação.

Nesta dissertação foi utilizado um modelo IOO que analisa a composição e as relações entre os constructos de *input*, *output* e *outcomes*. Ele foi desenvolvido com base no levantamento das variáveis na RBS e de acordo com a disponibilidade das mesmas na PINTEC 2014. A relação de variáveis provenientes da RBS e das respectivas questões da PINTEC 2014 são apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 – Relação de variáveis da RBS e da PINTEC 2014

Constructo	Agrupamento	Questão PINTEC	Fonte
<i>Inputs</i>	Atividades de P&D	Q.24	Babalola et al. (2015); Choi e Choi (2014); Crépon, Duguet e Mairesse (1998); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Dieguez-Soto, Manzanegue e Rojo-Ramirez (2016); Duran et al. (2016); Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003); Klomp e Van Leeuwen (2001); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011); McKinsey (2008); Milbergs e Vonortas (2004); Parthasarthy e Hammond (2002); Samson (2010); Santos et al. (2014)
		Q.25	
	Máquinas, equipamentos, conhecimento e <i>softwares</i>	Q.26	Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Koellinger (2008); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); Santos et al. (2014)
		Q.26.1	
		Q.27	
	Treinamento e qualificação da mão-de-obra	Q.28	Babalola et al. (2015); Choi e Choi (2014); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); Marques et al. (2011); McAdam et al. (2010); Milbergs e Vonortas (2004); Santos et al. (2014)
	Esforços de introdução de inovações no mercado	Q.29	Frank et al. (2016)
		Q.30	

Continua

Quadro 12 – Relação de variáveis da RBS e da PINTEC 2014

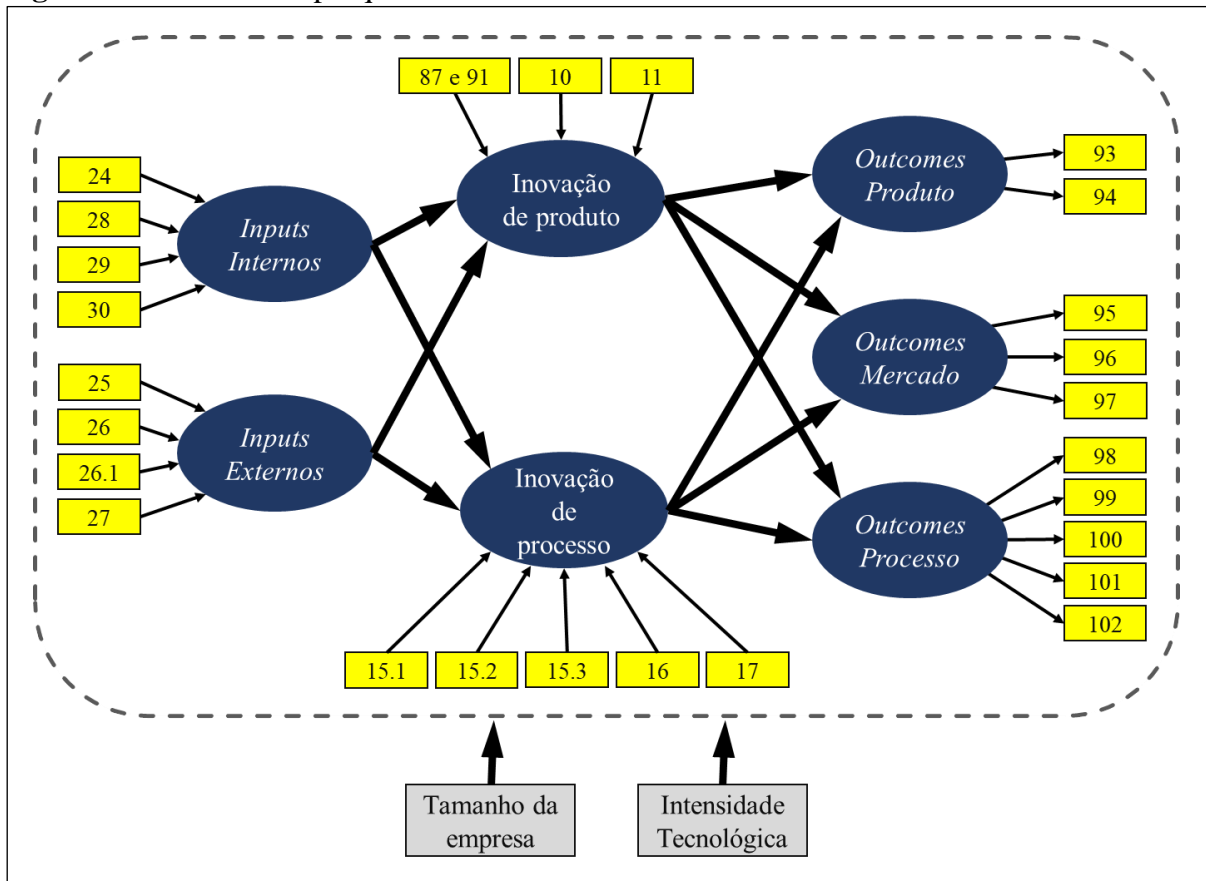
Constructo	Agrupamento	Questão PINTEC	Fonte
<i>Outputs</i>	Inovações	Q.87 e Q.91	Choi e Choi (2014); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Dervitsiotis (2010); Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016); Koellinger (2008); Maghsoudi, Duffield e Wilson (2015); McAdam et al. (2010); McKinsey (2008); Milbergs e Vonortas (2004); Parthasarthy e Hammond (2002); Samson (2010); Sandven (2000)
		Q. 10	
		Q. 11	
		Q.15.1	
		Q.15.2	
		Q.15.3	
		Q.16	
Q.17			
<i>Outcomes</i>	Indicadores de desempenho operacional	Q.93	Choi e Choi (2014); Crépon, Duguet e Mairesse (1998); Dervitsiotis (2010); Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
		Q.98	
		Q.99	
	Portfólio de produtos	Q.94	Frank et al. (2016); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
	<i>Market Share</i>	Q.95	Dervitsiotis (2010); Frank et al. (2016); Marques et al. (2011); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)
		Q.96	
		Q.97	
Custos	Q.100	Choi e Choi (2014); Frank et al. (2016); Terra, Barbosa e Bouzada (2015)	
	Q.101		
	Q.102		
Controle	Intensidade Tecnológica (Setor)	---	Babalola et al. (2015); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013)
	Porte da empresa	Q.8	Babalola et al. (2015); Crépon, Duguet e Mairesse (1998); Crúz-Cázares, Bayona-Sáez e García-Marco (2013); Dieguez-Soto, Manzaneque e Rojo-Ramirez (2016); Frank et al. (2016); Hashi e Stojcic (2013); Kemp et al. (2003); Klomp e Van Leeuwen (2001); Marques e Monteiro-Barata (2006); Marques et al. (2011); Nás e Leppalahti (1997)

Fonte: Próprio autor

O modelo de análise que foi utilizado é apresentado na Figura 12, onde os retângulos amarelos representam os indicadores (neste caso, questões da PINTEC 2014), as elipses azuis os constructos de *inputs*, *outputs* e *outcomes*, e os retângulos cinzas as variáveis de controle.

O constructo de *inputs* foi dividido em *Inputs Internos* e *Inputs Externos*, o constructo de *outputs* em *Inovação de Produto* e *Inovação de Processo*, e o constructo de *outcomes* em *Outcomes relacionados a produtos, ao mercado e a processos*.

Figura 12 – Modelo de pesquisa



Fonte: Próprio autor

A separação do constructo *input* em *Inputs Internos* e *Inputs Externos* baseou-se na literatura existente que estabelece tal diferenciação entre fontes externas e internas de inovação ao analisar o seu relacionamento (e.g. COHEN; LEVINTHAL, 1990; CATOZZELLA; VIVARELLI, 2014; SERRANO-BEDIA; LÓPEZ-FERNÁNDEZ; GARCÍA-PIQUERES, 2018) e nas evidências apresentadas por Frank et al. (2016), que identificou duas estratégias de inovação opostas em empresas brasileiras: a estratégia de aquisição de máquinas e equipamentos e a estratégias de investimento em P&D. Além disso, esta separação permite uma análise mais detalhada sobre quais aspectos dos *input* impactam positivamente ou negativamente a inovação de produto e processo.

Segundo a PINTEC 2014, os *inputs* representam “atividades representativas dos esforços da empresa voltados para a melhoria do seu acervo tecnológico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento e implementação de produtos (bens e serviços) ou processos novos ou significativamente aperfeiçoados” (BRASIL, 2016, p. 96). As questões desta seção pedem às

empresas respondentes que indiquem a importância de determinadas atividades inovativas para a implementação de produtos ou processos novos ou significativamente aperfeiçoados, sendo que as respostas podem ser dadas em uma escala de 1 a 4. Um resumo destas questões é apresentado no Quadro 13.

Quadro 13 – Indicadores dos constructos de *inputs* internos e externos

Constructo	Questão PINTEC	Descrição da atividade	Resposta
<i>Inputs</i> Internos	Q.24	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) - Compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou substancialmente aprimorados.	1 - Alta 2 - Média 3 - Baixa 4 - Não desenvolveu
	Q.28	Treinamento - Treinamento orientado ao desenvolvimento de produtos/processos novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos.	
	Q.29	Introdução das inovações tecnológicas no mercado - Atividades de comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de um produto novo ou aperfeiçoado, podendo incluir: pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade para o lançamento.	
	Q.30	Outras preparações para a produção e distribuição - Procedimentos e preparações técnicas para efetivar a implementação de inovações de produto ou processo, não incluídos em itens anteriores.	
<i>Inputs</i> Externos	Q.25	Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) - As atividades de P&D (descritas acima) realizadas por outra organização (empresas ou instituições tecnológicas) e adquiridas pela empresa	1 - Alta 2 - Média 3 - Baixa 4 - Não desenvolveu
	Q.26	Aquisição de outros conhecimentos externos, exclusive software - Acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de <i>know-how</i> e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações.	
	Q.26.1	Aquisição de software - Aquisição de software (de desenho, engenharia, de processamento e transmissão de dados, voz, gráficos, vídeos, para automatização de processos, etc.), especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou substancialmente aperfeiçoados. Não incluir aqueles registrados no P&D (v. 24).	
	Q.27	Aquisição de máquinas e equipamentos - Aquisição de máquinas, equipamentos, hardware, especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou aperfeiçoados.	

Fonte: Adaptado de Brasil (2016)

O constructo de *outputs* também foi dividido em dois constructos, um de inovação de produto e outro de inovação de processo, pois acredita-se que tais tipos de inovação possuem relações diferentes com os constructos de *inputs* e *outcomes*.

No caso das variáveis que formam o constructo do *output* da inovação de produto, um dos indicadores foi adaptado com base em um par de variáveis PINTEC. A questão

original (Quadro 14) trata do percentual do valor de vendas líquidas internas e exportações provenientes da introdução de um produto novo para o mercado mundial.

Quadro 14 – Variáveis PINTEC 2014 adaptadas

Questão	Vendas Líquidas Internas	Exportações
Produto novo para o mercado mundial	(87) _____ %	(91) _____ %

Fonte: Baseado em Brasil (2016)

Estas variáveis originais são de escala contínua e foram transformadas em uma escala binária, seguindo a lógica de que se um destes tipos de inovação gerou Vendas Líquidas Internas *ou* Exportações, ou seja, se o somatório dos percentuais de Vendas Líquidas Internas e Exportações for maior que zero, este tipo de inovação ocorreu. Caso contrário, se não houve Venda Líquida Interna *nem* Exportações, a inovação não ocorreu. Assim, a resposta binária que foi criada para este cenário foi “1 – Sim” e “0 – Não”, respectivamente.

Já o constructo de inovação de processo foi composto por 5 indicadores, também de escala binária. Eles foram baseados em três questões que buscam identificar o tipo de inovação de processo que a empresa implementou, e duas questões que avaliam o grau de inovação das inovações de processo introduzidas. As questões são apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15 – Indicadores dos constructos de *outputs* de inovação de produto e processo

Constructo	Questão PINTEC	Questão	Resposta
Inovação de Produto	Q.87 e Q.91	<u>Adaptado:</u> Relativo a produtos novos ou significativamente aprimorados para o mercado mundial (Quadro 14)	
	Q.10	Entre 2012 e 2014, a empresa implementou algum produto novo ou significativamente aprimorado para a empresa, mas já existente no mercado nacional?	1 - Sim 2 - Não
	Q.11	Entre 2012 e 2014, a empresa implementou algum produto novo ou significativamente aprimorado para o mercado nacional?	
Inovação de Processo	Q.15.1	Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu método de fabricação ou de produção de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado?	
	Q.15.2	Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu sistema logístico ou método de entrega novo ou significativamente aperfeiçoado para seus insumos, bens ou serviços?	
	Q.15.3	Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu equipamentos, softwares e técnicas novas ou significativamente aperfeiçoadas em atividades de apoio à produção, tais como: planejamento e controle da produção, medição de desempenho, controle da qualidade, compra, manutenção ou computação/infraestrutura de TI?	1 - Sim 2 - Não
	Q.16	Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2012 e 2014, já existia no setor no Brasil?	
	Q.17	Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2012 e 2014, era nova para o setor no Brasil?	

Fonte: Baseado em Brasil (2016)

Por fim, o constructo de *outcomes* da inovação foi dividido em 3 constructos diferentes, de acordo com seu escopo, impactos no produto, no mercado e no processo, seguindo a separação da própria PINTEC (BRASIL, 2016). Seus indicadores são semelhantes ao dos *inputs* da inovação, em escala qualitativa ordinal, de 1 a 4. As questões são apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16 – Indicadores dos constructos de *outcomes*

Constructo	Questão PINTEC	Impactos da inovação	Resposta
Outcomes de Produto	Q.93	Melhorou a qualidade dos bens ou serviços	1 - Alta 2 - Média 3 - Baixa 4 - Não desenvolveu
	Q.94	Ampliou a gama de bens ou serviços ofertados	
Outcomes de Mercado	Q.95	Permitiu manter a participação da empresa no mercado	
	Q.96	Ampliou a participação da empresa no mercado	
	Q.97	Permitiu abrir novos mercados	
Outcomes de Processo	Q.98	Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços	
	Q.99	Aumentou a flexibilidade da produção ou da prestação de serviços	
	Q.100	Reduziu os custos de produção ou dos serviços prestados	
	Q.101	Reduziu os custos do trabalho	
	Q.102	Reduziu o consumo de matérias-primas	

Fonte: Baseado em Brasil (2016)

Com relação às variáveis de controle, foram utilizadas duas: *Porte da empresa* e *Intensidade Tecnológica* (Quadro 17), que, segundo a literatura, são fatores que influenciam no processo de inovação das empresas brasileiras (CAMPOS; RUIZ, 2009; KANNEBLEY JR; PORTO; PAZELLO, 2005; RESENDE; STRUBE; ZEIDAN, 2014).

Quadro 17 – Variáveis de controle utilizadas

Seção	Questão PINTEC	Questão	Resposta
Características da empresa	8	Qual era o número de pessoas ocupadas na sua empresa em 31/12/2014?	Aberta
---	---	Setor (Intensidade Tecnológica)	Setores CNAE 2.0

Fonte: Baseado em Brasil (2016)

A intensidade tecnológica é uma classificação dos setores da indústria baseada em seu nível de tecnologia. As classificações são baseadas na razão entre gastos em P&D e valor agregado e na tecnologia incorporada em bens intermediários e bens de capital das empresas. Assim, divide-se a empresa em quatro grupos: Alta (AIT), Média-Alta (MAIT), Média-Baixa (MBIT) e Baixa (BIT) intensidade tecnológica (HATZICHRONOGLU, 1997).

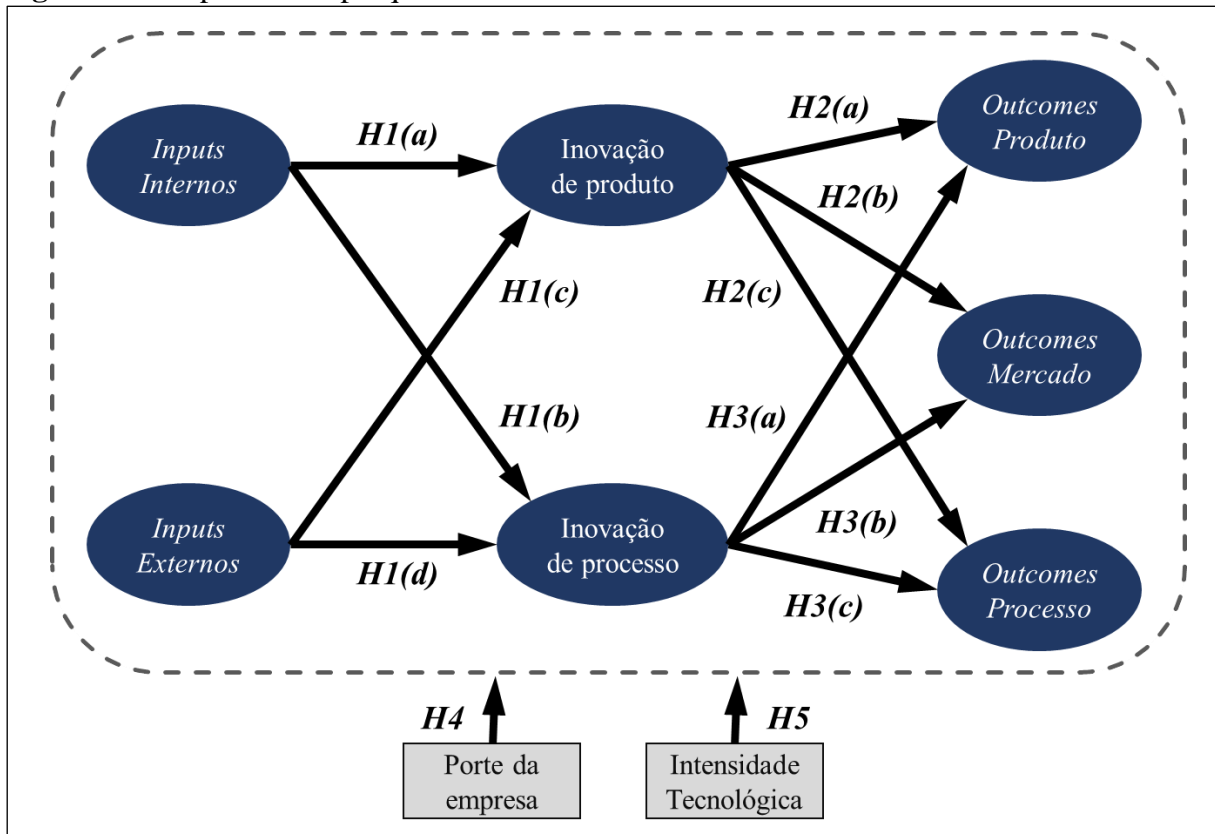
A variável *setor*, utilizada para realizar a separação das empresas de acordo com sua intensidade tecnológica, é a única que não está presente no questionário PINTEC 2014, mas foi disponibilizada pelo IBGE. Já o porte da empresa é coletado pela PINTEC por meio da variável de quantidade de colaboradores.

A princípio todos os setores foram analisados em conjunto, em um modelo único, e em um segundo momento foi realizada uma Análise Multigrupo, de modo a avaliar o impacto das variáveis de controle sobre o modelo.

3.4 HIPÓTESES DE PESQUISA

Com base no que foi exposto nos capítulos de Introdução e Revisão Bibliográfica, são propostos quatro grupos de hipóteses. Os dois primeiros grupos são relacionados aos relacionamentos entre *inputs*, *outputs* e *outcomes*, e os outros dois grupos estão relacionados aos impactos das variáveis de controle. A Figura 13 ilustra as hipóteses de pesquisa.

Figura 13 – Hipóteses de pesquisa



Fonte: Próprio autor

O primeiro grupo de hipóteses (*H1*) está relacionado com os relacionamentos entre *inputs* e *outputs* do processo de inovação. Gonçalves, Lemos e De Negri (2008) afirmam que, no Brasil, as inovações de produto são altamente dependentes da aquisição de conhecimentos e tecnologias externas, e que esforços internos as empresas têm pouco impacto na introdução de inovações. Por outro lado, há trabalhos que apresentam evidências de que esforços internos de P&D influenciam positivamente nas inovações (e.g. DALLA CORTE;

DABDAB WAQUIL; STIEGERT, 2015; JÚNIOR; PORTO, 2012). Assim, as hipóteses *H1* são:

H1(a): *A aplicação de inputs internos está positivamente relacionada com o output de inovação de produto.*

H1(b): *A aplicação de inputs internos está positivamente relacionada com o output de inovação de processo.*

H1(c): *A aplicação de inputs externos está positivamente relacionada com o output de inovação de produto.*

H1(d): *A aplicação de inputs externos está positivamente relacionada com o output de inovação de processo.*

Semelhante a estas hipóteses, o segundo (*H2*) e terceiro (*H3*) grupos de hipóteses se refere ao relacionamento entre os *outputs* e os *outcomes* do processo de inovação. No Brasil, Brito, Brito e Morganti (2009) apresentaram resultados positivos para este relacionamento analisando a PINTEC 2000. Por outro lado, com base nas edições de 2000, 2003, 2005 e 2008 da PINTEC, Santos et al. (2014) e Terra, Barbosa e Bouzada (2015) não encontraram evidências suficientes para confirmar o impacto das inovações no desempenho das empresas. No entanto, segundo Hashi e Stojcic (2013), a maioria dos estudos internacionais apresentam resultados positivos para este relacionamento. Assim, são propostas as seguintes hipóteses:

H2(a): *O output inovação de produto está positivamente relacionado com os outcomes de produto.*

H2(b): *O output inovação de produto está positivamente relacionado com os outcomes de mercado.*

H2(c): *O output inovação de produto está positivamente relacionado com os outcomes de processo.*

H3(a): *O output inovação de processo está positivamente relacionado com os outcomes de produto.*

H3(b): *O output inovação de processo está positivamente relacionado com os outcomes de mercado.*

H3(c): *O output inovação de processo está positivamente relacionado com os outcomes de processo.*

A quarta (*H4*) e quinta (*H5*) hipóteses abordam as variáveis de controle que influenciam nos relacionamentos do modelo. O porte das empresas é considerado por estudos passados como uma característica relevante das empresas em estudos sobre inovação. Empresas de grande porte são beneficiadas por suas economias de escala e sua superioridade em *know-how* e capacidade de gestão (CRÚZ-CÁZARES; BAYONA-SÁEZ; GARCÍA-MARCO, 2013; MANSFIELD, 1968; RESENDE; STRUBE; ZEIDAN, 2014). Por outro lado, empresas de pequeno porte possuem processos e rotinas com menor grau de padronização, o que lhes confere flexibilidade e agilidade para responder a mudanças tecnológicas (MINGUELA-RATA; FERNÁNDEZ-MENÉNDEZ; FOSSAS-OLALLA, 2014).

Enquanto alguns estudos apresentam evidências de que o porte das empresas influencia no processo de inovação (e.g. KANNEBLEY JR; PORTO; PAZELLO, 2005; RESENDE; STRUBE; ZEIDAN, 2014), outros falham em apresentar evidências semelhantes (e.g. KLOMP; VAN LEEUWEN, 2001; MARQUES; MONTEIRO-BARATA, 2006). Assim, propõem-se a hipótese *H4*:

H4: *O porte da empresa é uma variável de controle estatisticamente significativa nos relacionamentos investigados.*

Com relação ao setor industrial das empresas, estudos nacionais apresentam evidências da sua influência no processo de inovação (e.g. CAMPOS; RUIZ, 2009; KANNEBLEY JR; PORTO; PAZELLO, 2005). Em setores de alta intensidade tecnológica as inovações são baseadas nos mais recentes conhecimentos e tecnologias, ao contrário dos setores de baixa e média intensidade tecnológica, que costumam adaptar tecnologias existentes, com experimentação e aprendizados muitas vezes não relacionados com atividades formais de P&D (SANTAMARÍA; NIETO; BARGE-GIL, 2009).

Estudos passados identificaram a intensidade tecnológica das empresas, que representa o nível de tecnologia do setor no qual elas atuam (HATZICHRONOGLU, 1997), influencia os níveis de *inputs* e *outputs* da inovação (e.g. SANTAMARÍA; NIETO; BARGE-GIL, 2009) e a relação de atividades de P&D e desempenho das empresas (e.g. GRILICHES; MAIRESSE, 1984; KAFUROS, 2005; KIM, 2018). Por outro lado, Zawislak, Fracasso e Tello-Gamarra (2018), por exemplo, não encontraram uma relação significativa entre a intensidade tecnológica e capacidade de inovação das empresas. Assim, propõem-se a hipótese *H5*:

H5: *A intensidade tecnológica do setor das empresas é uma variável de controle estatisticamente significativa nos relacionamentos investigados.*

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A base de dados foi disponibilizada pelo IBGE no formato do *software SAS*, e convertida em um arquivo do *Excel*, para ser manipulado e posteriormente importado para o *software SmartPLS 3.0*.

A base de dados original continha 13.908 empresas. No entanto, foi necessário realizar uma análise preliminar desta base, dado que muitas destas empresas não estavam no escopo da pesquisa, seja por não fazerem parte da indústria de transformação, ou não terem respondido o questionário apropriadamente. O procedimento de análise preliminar foi realizado em 5 etapas, conforme a Tabela 4 abaixo:

Tabela 4 – Limpeza da base de dados

Etapas	Procedimento	Dados removidos	Tamanho final da base
1	Remoção de empresas fora dos setores escopo (Extrativa, Eletricidade e Gás e Serviços Seleccionados)	2.460	11.448
2	Remoção de empresas que não responderam as questões de <i>Inputs</i> e <i>Outcomes</i>	5.340	6.108
3	Remoção de empresas que responderam as questões de <i>Inputs</i> , mas não responderam as questões de <i>Outcomes</i>	326	5.782
4	Remoção de empresas com padrão suspeito de resposta para as questões de <i>Inputs</i>	49	5.733
5	Remoção de empresas com padrão suspeito de resposta para as questões de <i>Outcomes</i>	147	5.586

Fonte: Próprio autor

A primeira etapa foi de remoção das empresas que não fazem parte da indústria de transformação, escopo da pesquisa. Em seguida foram removidas as empresas que não apresentaram nenhum tipo de inovação durante o período referência da PINTEC 2014 e, desse modo, não responderam às questões sobre *inputs* e *outcomes* da inovação. Por fim, foram removidas as empresas que apresentaram um padrão suspeito de resposta, ou seja, apresentaram as mesmas respostas para todas as questões de *inputs* ou para todas as questões de *outcomes*, assim como sugerido por Hair et al. (2017). Portanto a amostra total utilizada para as análises foi de 5.586 empresas.

As empresas da amostra pertenciam a 24 setores distintos, segundo a categorização da CNAE 2.0 (Anexo B), como mostrado no Quadro 18. Eles estão ordenados de acordo com a *taxa de inovação* do setor, que representa a porcentagem de empresas, dentro de cada setor, que apresentaram inovações de produto e/ou processo no triênio de 2012-2104, com

base na amostra original (BRASIL, 2016, p.42). Também são apresentados os tamanho das amostras por setor CNAE 2.0.

Quadro 18 – Categorização da amostra por setor

Ranking	Taxa de Inovação	Divisão CNAE 2.0 (código e nome)	Quantidade de empresas
1º	68,2%	26 - Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos	219
2º	52,2%	21 - Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos	99
3º	49,6%	20 - Fabricação de Produtos Químicos	365
4º	47,1%	27 - Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	231
5º	44,5%	10 - Fabricação de Produtos Alimentícios	749
6º	44,0%	31 - Fabricação de Móveis	263
7º	43,7%	11 - Fabricação de Bebidas	81
8º	42,6%	32 - Fabricação de Produtos Diversos	185
9º	42,3%	19 - Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis	65
10º	40,9%	22 - Fabricação de Produtos de Borracha e de Material Plástico	407
11º	40,3%	28 - Fabricação de Máquinas e Equipamentos	512
12º	39,1%	29 - Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	252
13º	38,5%	23 - Fabricação de Produtos de Minerais Não-Metálicos	340
14º	38,0%	30 - Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, exceto Veículos Automotores	62
15º	37,6%	24 - Metalurgia	145
16º	35,0%	12 - Fabricação de Produtos do Fumo	12
17º	32,0%	13 - Fabricação de Produtos Têxteis	200
18º	30,3%	17 - Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel	126
19º	29,4%	25 - Fabricação de Produtos de Metal, exceto Máquinas e Equipamentos	436
20º	29,0%	14 - Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios	397
21º	28,8%	15 - Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos de Couro, Artigos para Viagem e Calçados	185
22º	27,6%	18 - Impressão e Reprodução de Gravações	75
23º	25,3%	16 - Fabricação de Produtos de Madeira	108
24º	22,9%	33 - Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos	72

Fonte: Próprio autor, baseado em Brasil (2016, 2018)

Seguindo o padrão estabelecido pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), as empresas puderam ser separadas de acordo com seu porte com base na sua quantidade de funcionários, como mostrado na Tabela 5.

Tabela 5 – Categorização da amostra por porte

Porte da empresa	Quantidade de empresas
Grande empresa (500 ou mais pessoas ocupadas)	1.095
Média empresa (Até 499 pessoas ocupadas)	2.371
Micro e Pequena empresa (Até 99 pessoas ocupadas)	2.120

Fonte: Próprio autor

Diferente da classificação original do Sebrae (SEBRAE; DIEESE, 2018), esta pesquisa fundiu as categorias “Microempresa” (até 19 pessoas ocupadas) com a categoria “Pequena empresa” (20 a 99 pessoas ocupadas).

Com relação ao tamanho de amostra, ela foi validada de acordo com a regra geral apresentada por Barclay, Higgins e Thompson (1995), onde o tamanho da amostra deve exceder em pelo menos 10 vezes o número máximo de indicadores de um mesmo constructo. Considerando que no modelo do presente trabalho o constructo com maior número de indicadores possui 5 indicadores (constructo *Outcomes de Processo*), o tamanho mínimo de amostra deve ser de 50 empresas. Dado que a amostra utilizada possui 5.586 empresas respondentes, este requisito foi satisfeito.

Além disso, algumas variáveis foram recodificadas, para evitar erros de interpretação. As variáveis referentes aos *inputs* e *outcomes*, originalmente de escala qualitativa ordinal de “1: Alta Importância” a “4: Baixa Importância”, foram invertidas para uma escala de “1: Baixa Importância” a “4: Alta Importância”. Questões relacionadas aos *outputs*, de escala binária, também foram modificadas, alterando a resposta “2 – Não” para “0 – Não”, e mantendo a codificação “1 – Sim”. O Quadro 19 apresenta um resumo das recodificações realizadas.

Quadro 19 – Recodificação de variáveis

Escala Original	Recodificação
1 - Alta	4 - Alta
2 - Média	3 - Média
3 - Baixa	2 - Baixa
4 - Não Desenvolveu	1 - Não Desenvolveu
1 - Sim	1 - Sim
2 - Não	0 - Não

Fonte: Próprio autor

A Tabela 6 apresenta uma breve análise descritiva das variáveis utilizadas no modelo. São apresentados os constructos, códigos das variáveis que os compõem, questão

PINTEC correspondente, sua descrição, média, desvio-padrão, curtose e obliquidade. Lembrando que variáveis de *inputs* e *outcomes* são qualitativas ordinais de 1 a 4, enquanto as variáveis de *outputs* são binárias.

Tabela 6 – Análise descritiva das variáveis

Constructos	Código e Questão PINTEC	Descrição	Média	Curtose
			Desvio Padrão	Obliquidade
<i>Inputs Internos</i>	<i>P&DINT</i> (Q.24)	Atividades de P&D interno	2,011	-1,435
	<i>TREINAM</i> (Q.28)	Treinamento	1,317	0,646
	<i>ATIVCOM</i> (Q.29)	Atividades de comercialização de inovações	2,772	-1,508
	<i>OUTPREP</i> (Q.30)	Outras atividades de preparação para a produção e distribuição	1,263	-0,411
	<i>AQUIP&D</i> (Q.25)	Aquisição de P&D	2,026	-1,361
<i>Inputs Externos</i>	<i>AQUISOUT</i> (Q.26)	Aquisição de outros conhecimentos externos	1,245	0,602
	<i>AQUISSOFT</i> (Q.26.1)	Aquisição de software	2,022	-1,332
	<i>AQUISMQEQ</i> (Q.27)	Aquisição de máquinas e equipamentos	1,228	0,603
	<i>IPDMPRE</i> (Q.10)	Introdução de produto novo ou significativamente melhorado <i>para a empresa</i>	1,311	4,797
	<i>IPDNACIO</i> (Q.11)	Introdução de produto novo ou significativamente melhorado <i>para o mercado nacional</i>	0,826	2,513
<i>Outputs Produto</i>	<i>IPDMUND</i> (Q.87 e Q.91)	Introdução de produto novo ou significativamente melhorado <i>para o mercado mundial</i>	1,460	1,798
	<i>IPCMETODO</i> (Q.15.1)	Introdução de <i>método de fabricação ou produção</i> de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado	0,964	1,846
	<i>IPCENTREG</i> (Q.15.2)	Introdução de um <i>sistema logístico ou método de entrega</i> de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado	2,004	-1,364
	<i>IPCEQUIP</i> (Q.15.3)	Introdução de <i>equipamentos, softwares ou técnicas</i> novas ou significativamente melhoradas de apoio à produção	1,279	0,654
	<i>IPCEMPRE</i> (Q.16)	Introdução de pelo menos uma inovação de processo <i>já existente no setor no Brasil</i>	2,989	-1,065
<i>Outputs Processo</i>	<i>IPCSETOR</i> (Q.17)	Introdução de pelo menos uma inovação de processo <i>nova para o setor no Brasil</i>	1,203	-0,743
	<i>QUALIPROD</i> (Q.93)	Melhoria da qualidade dos bens ou serviços	0,495	-2,000
	<i>GAMAPROD</i> (Q.94)	Ampliação da gama de bens ou serviços ofertados	0,500	0,019
	<i>IPDMUND</i> (Q.87 e Q.91)	Introdução de produto novo ou significativamente melhorado <i>para o mercado mundial</i>	0,209	0,056
	<i>IPDMUND</i> (Q.87 e Q.91)	Introdução de produto novo ou significativamente melhorado <i>para o mercado mundial</i>	0,406	1,434
<i>Outcomes Produto</i>	<i>IPDMUND</i> (Q.87 e Q.91)	Introdução de produto novo ou significativamente melhorado <i>para o mercado mundial</i>	0,038	21,163
	<i>IPCMETODO</i> (Q.15.1)	Introdução de <i>método de fabricação ou produção</i> de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado	0,192	4,812
	<i>IPCENTREG</i> (Q.15.2)	Introdução de um <i>sistema logístico ou método de entrega</i> de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado	0,701	-1,232
<i>Outcomes Produto</i>	<i>IPCEQUIP</i> (Q.15.3)	Introdução de <i>equipamentos, softwares ou técnicas</i> novas ou significativamente melhoradas de apoio à produção	0,458	-0,877
	<i>IPCEMPRE</i> (Q.16)	Introdução de pelo menos uma inovação de processo <i>já existente no setor no Brasil</i>	0,200	0,256
	<i>IPCSETOR</i> (Q.17)	Introdução de pelo menos uma inovação de processo <i>nova para o setor no Brasil</i>	0,400	1,502
<i>Outcomes Produto</i>	<i>QUALIPROD</i> (Q.93)	Melhoria da qualidade dos bens ou serviços	0,545	-1,968
	<i>GAMAPROD</i> (Q.94)	Ampliação da gama de bens ou serviços ofertados	0,498	-0,182
	<i>IPCSETOR</i> (Q.17)	Introdução de pelo menos uma inovação de processo <i>nova para o setor no Brasil</i>	0,815	0,626
<i>Outcomes Produto</i>	<i>QUALIPROD</i> (Q.93)	Melhoria da qualidade dos bens ou serviços	0,389	-1,620
	<i>GAMAPROD</i> (Q.94)	Ampliação da gama de bens ou serviços ofertados	0,136	2,520
	<i>IPCSETOR</i> (Q.17)	Introdução de pelo menos uma inovação de processo <i>nova para o setor no Brasil</i>	0,343	2,126
<i>Outcomes Produto</i>	<i>QUALIPROD</i> (Q.93)	Melhoria da qualidade dos bens ou serviços	3,177	-0,088
	<i>GAMAPROD</i> (Q.94)	Ampliação da gama de bens ou serviços ofertados	1,062	-1,113
	<i>IPCSETOR</i> (Q.17)	Introdução de pelo menos uma inovação de processo <i>nova para o setor no Brasil</i>	2,416	-1,694
<i>Outcomes Produto</i>	<i>QUALIPROD</i> (Q.93)	Melhoria da qualidade dos bens ou serviços	1,279	0,027
	<i>GAMAPROD</i> (Q.94)	Ampliação da gama de bens ou serviços ofertados		
	<i>IPCSETOR</i> (Q.17)	Introdução de pelo menos uma inovação de processo <i>nova para o setor no Brasil</i>		

Continua

Tabela 6 – Análise descritiva das variáveis

Constructos	Código e Questão PINTEC	Descrição	Média	Curtose
			Desvio Padrão	Obliquidade
Outcomes Mercado	<i>MANUTMKSH</i> (Q.95)	Manutenção da participação da empresa no mercado	3,209	0,237
	<i>AUMMKSH</i> (Q.96)	Ampliação da participação da empresa no mercado	0,955	-1,102
	<i>NOVOSMERC</i> (Q.97)	Abertura de novos mercados	2,849	-1,012
	<i>CAPACPROD</i> (Q.98)	Aumento da capacidade de produção ou de prestação de serviços	1,100	-0,560
Outcomes Processo	<i>FLEXIBPROD</i> (Q.99)	Aumento da flexibilidade da produção ou da prestação de serviços	2,294	-1,634
	<i>CUSTPROD</i> (Q.100)	Redução dos custos de produção ou dos serviços prestados	1,261	0,208
	<i>CUSTTRAB</i> (Q.101)	Redução dos custos do trabalho	2,907	-1,042
	<i>CONSMP</i> (Q.102)	Redução do consumo de matérias-primas	1,139	-0,631
			2,846	-1,017
			1,106	-0,570
		2,583	-1,339	
		1,126	-0,211	
		2,495	-1,373	
		1,123	-0,105	
		2,008	-1,107	
		1,093	0,571	

Fonte: Próprio autor

As questões da PINTEC 2014 relacionadas aos *inputs* da inovação pedem que o respondente atribua a “importância das atividades desenvolvidas pela empresa, para a implementação de produtos e/ou processos novos ou significativamente aperfeiçoados, no período entre 2012 e 2014” (BRASIL, 2016, p.88). Com base nas médias das variáveis de *inputs*, observa-se que a maior importância foi atribuída ao treinamento de funcionários – *TREINAM* (média = 2,772) e aquisição de máquinas e equipamentos – *AQUISMQEQ* (média = 2,989), enquanto a aquisição de P&D – *AQUISP&D* (média = 1,311) e de outros conhecimentos – *AQUISOUT* (média = 1,460) foram os *inputs* com menor importância para as empresas.

As questões referentes aos *outputs* são binárias, sendo que “1” representa a ocorrência da inovação e “0” a não ocorrência da mesma. Observa-se que quanto maior o grau de inovação de produto, menor a sua incidência. Inovações de âmbito mundial (*IPDMUND*) foram raras dentre as empresas respondentes (média = 0,038), enquanto inovações de produto já existentes no mercado (*IPDEMPRE*) foram frequentes (média = 0,495).

Observa-se também que as inovações de processo mais frequentes são aquelas relacionadas a métodos de fabricação ou produção – *IPCMETODO* (média = 0,701). Quanto ao seu grau de novidade, observa-se que grande parte delas foram novas apenas na esfera da própria empresa – *IPCEMPRESA* (média = 0,815), sendo pouco frequentes aquelas novas para o setor no Brasil – *IPCSETOR* (média = 0,136).

Por fim, as questões de *outcomes* pedem que os respondentes indiquem a importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e processo levando em consideração os principais resultados que produziram efeitos diretos ou indiretos sobre a

capacidade competitiva das empresas (BRASIL, 2016). Como pode se observar na Tabela 6, os impactos da inovação apresentaram médias relativamente altas, sendo as mais altas as relacionadas com a melhoria da qualidade do produto – *QUALIPROD* (média = 3,177) e manutenção do *market share* – *MANUTMKSH* (média = 3,209), enquanto o impacto com menor importância atribuída foi a redução do consumo de matéria-prima – *CONSMP* (média = 2,008).

Quanto a distribuição dos dados, considerando que os dados utilizados eram qualitativos ordinais de 4 pontos ou binários, dificilmente dados deste tipo aderem a uma distribuição normal. Com base nas medidas de curtose e obliquidade das variáveis, que indicam o “achatamento” e simetria da curva de distribuição de dados (HAIR et al., 2017) respectivamente, é possível avaliar o quanto a distribuição de dados se assemelha a uma distribuição normal. Distribuições com obliquidade e curtose iguais a 0 podem ser consideradas normais.

Apesar de se tratar de uma técnica não-paramétrica, Hair et al. (2017) afirma que uma distribuição altamente não-normal pode afetar a avaliação da significância dos parâmetros. Dados altamente não-normais tendem a inflar o desvio-padrão das variáveis durante o procedimento de reamostragem *Bootstrapping*, tornando menos provável a avaliação dos parâmetros como estatisticamente significativos.

Segundo Kline (2016), os valores limite que caracterizam uma distribuição de dados como severamente não-normal são de 8,0 para o módulo da curtose e 3,0 para o módulo da obliquidade. Analisando a Tabela 6, observa-se que todas as variáveis qualitativas ordinais de 4 pontos (*inputs* e *outcomes*) respeitam estes limites e, portanto, não afetam a significância dos parâmetros.

Quanto as variáveis binárias, Hair et al. (2017) e Henseler, Hubona e Ray (2016) afirmam que elas podem ser utilizadas, mas com precaução. Hair et al. (2012) e Bodoff e Ho (2016) apresentam discussões sobre os cuidados que devem ser tomados e abordam situações onde a variável binária é o único indicador do constructo ou quando o constructo é reflexivo. Tais situações podem ser problemáticas pois algumas etapas da MEE utilizam regressões lineares ou múltiplas, que não devem ter como variável dependente uma variável binária. No entanto, nenhum desses casos ocorre no presente trabalho, e por este motivo, as variáveis binárias de *outputs* foram utilizadas.

Observa-se, portanto, que a PINTEC 2014 forneceu um grande número de dados, com representatividade nacional, contendo empresas de diferentes portes e de todos os setores da indústria de transformação. Além disso, foram utilizadas variáveis qualitativas ordinais que não estão excessivamente distantes da distribuição normal e variáveis binárias com parcimônia,

de modo a satisfazer as exigências metodológicas da técnica estatística escolhida, tanto em termos de distribuição dos dados como também de tamanho de amostra. A seguir será realizada a avaliação e análise dos modelo de pesquisa.

4.2 VALIDAÇÃO E ANÁLISE DO MODELO

Para a validação e análise do modelo foram utilizados os passos descritos nos trabalhos de Hair et al. (2017, 2018). Trata-se de trabalhos recentes e focados na aplicação da técnica por meio do software *SmartPLS 3.0*. Para mais informações sobre o algoritmo utilizado no *software*, vide Henseler, Ringle e Sarstedt (2012).

As etapas de validação se referem a todos os testes responsáveis por validar o modelo, ou seja, podem sinalizar a necessidade de alterações da sua estrutura inicial, como por exemplo a eliminação de variáveis. Já as etapas de análise do modelo se referem a interpretação dos coeficientes calculados na etapa de validação e também cálculos de outros coeficientes atestam a qualidade do modelo e auxiliam na sua interpretação, mas não induzem a alterações na sua estrutura.

O roteiro de validação e análise é apresentado no Quadro 20. Tais procedimentos foram realizados com o objetivo de garantir que o modelo satisfaz os requisitos da técnica estatística, assegurar a qualidade e confiabilidade dos resultados e mensurar os principais parâmetros.

Quadro 20 – Roteiro de validação e análise dos modelos

Etapas	Procedimentos
1. Avaliação do tamanho de amostra	- “Regra dos 10”
2. Desenvolvimento do modelo	- Desenvolvido anteriormente, com base na literatura e nas variáveis da PINTEC
3. Validação dos Modelos de Medição Formativos	- Colinearidade (VIF) - Significância e Relevância de indicadores formativos (<i>Bootstrapping</i>)
4. Validação dos Modelos de Medição Reflexivos	- Confiabilidade de Consistência Interna (α , ρ_c) - Validade Convergente (AVE) - Validade Discriminante (<i>Cross Loadings</i> e Critério de Fornell-Larcker)
5. Validação do Modelo Estrutural	- Colinearidade (VIF) - Significância e Relevância de <i>path coefficients</i> (<i>Bootstrapping</i>) - Coeficiente de Determinação (R^2) - <i>Effect Size</i> (f^2) - Relevância da Predição (Q^2) – <i>Blindfolding</i>
6. Análise dos Modelos de Medição	
7. Análise do Modelo Estrutural	- Análise e interpretação de resultados
8. Análise Multigrupo	

Fonte: Baseado em Hair et al. (2017, 2018)

Apesar de grande parte das etapas do Quadro 20 serem de validação do modelo, algumas delas são responsáveis por fornecer os coeficientes que auxiliam na interpretação do modelo. Esse é o caso da validação do modelo estrutural. Nele, apenas a validação do VIF pode sinalizar a necessidade de alterações na estrutura do modelo. As demais etapas, de análise de Significância e Relevância de *path coefficients*, Coeficiente de determinação (R^2), *Effect Size* (f^2) e Relevância de Predição (Q^2), são etapas que fornecem coeficientes de interpretação do modelo e, portanto, serão apresentadas apenas na etapa de análise do modelo estrutural.

Como mencionado anteriormente, os modelos de medição abrangem os relacionamentos entre as variáveis e seus respectivos constructos, podendo ser classificados como formativos ou reflexivos, assim como apresentado na Seção 2.3.1.1, sendo que o procedimento de validação dos modelos de medição dependem desta classificação.

No presente trabalho, os constructos de *input* e *output* são formativos, ou seja, acredita-se que existe um relacionamento de causalidade no sentido das variáveis para os constructos (BOLLEN, 1989; HAIR et al., 2017). Acredita-se que os constructos em questão sejam concebidos como uma combinação de variáveis, cada uma delas responsável por capturar um aspecto diferente dos constructos (FORNELL; BOOKSTEIN, 1982; EDWARDS; BAGOZZI, 2000). Já o constructo de *outcomes* assumiu uma relação reflexiva com suas variáveis, em que a causalidade ocorre no sentido do constructo para as variáveis, ou seja, variações nos constructos levam a variações nas variáveis (BOLLEN, 1989; EDWARDS; BAGOZZI, 2000; HAIR et al., 2017).

A seguir são validados os modelos de medição formativos, em seguida os reflexivos, e então ambos serão analisados.

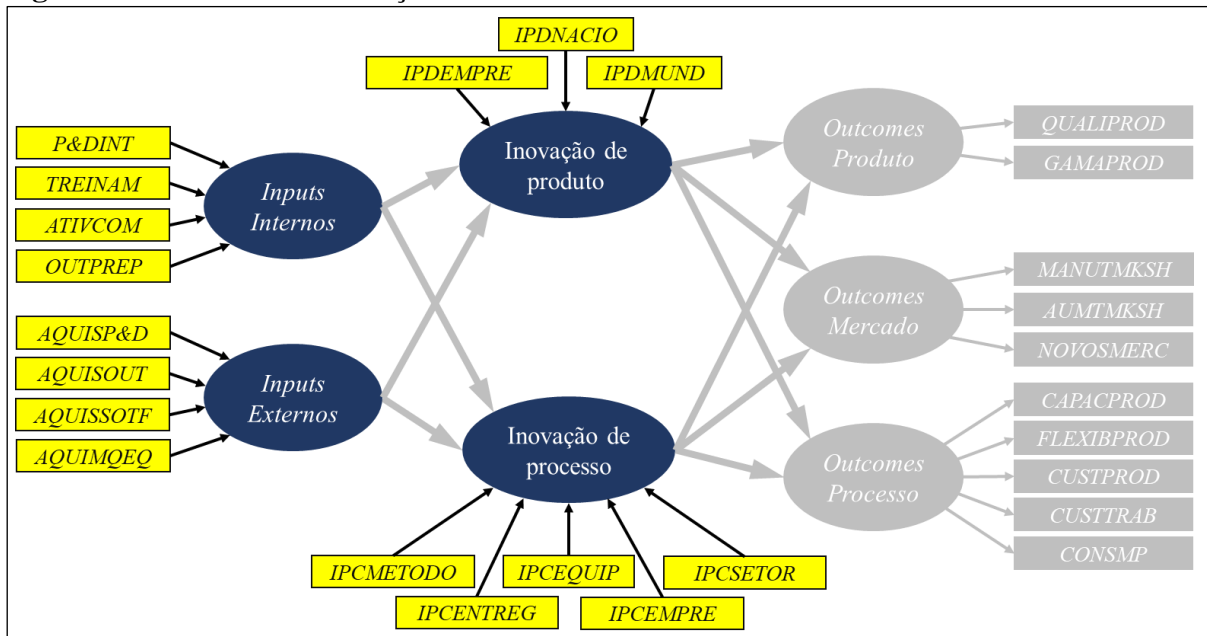
4.2.1 Validação dos modelos de medição formativos (*inputs e outputs*)

Os primeiros constructos a serem validados são os de *Inputs Internos*, *Inputs Externos*, *Outputs Produto* e *Outputs Processo*, conforme a Figura 14.

O primeiro passo para a validação dos modelos de medição formativos é a avaliação de *colinearidade*, que visa identificar altas correlações entre dois ou mais indicadores de um mesmo constructo formativo. É esperado que não haja colinearidade entre indicadores, pois no caso de modelos formativos cada indicador deve fornecer informações diferentes, de forma a capturar toda a complexidade do constructo (HAIR et al., 2017). Para esta validação utiliza-se o *variance inflation factor* (VIF), uma medida de colinearidade. Como regra geral, utiliza-se um valor limite máximo de 5,0 para o VIF, sendo que valores superiores indicam um

problema de colinearidade (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011). Neste caso, deve-se considerar a eliminação da variável em questão, desde que os indicadores restantes sejam suficientes para medir o constructo (HAIR et al., 2017).

Figura 14 – Modelos de Medição Formativos



Fonte: Próprio autor

Por fim, é necessário avaliar a significância e relevância dos indicadores formativos, com base nos *outer weights*. Os *outer weights* são resultado de uma regressão múltipla, com os indicadores como variáveis independentes e o *score* da variável latente como variável dependente. Ou seja, trata-se de uma medida de contribuição relativa (HAIR et al., 2017).

Deve-se avaliar se os *outer weights* dos indicadores são significativamente diferentes de zero. Esta avaliação é feita por meio de um procedimento de reamostragem com reposição, o *bootstrapping*, onde subamostras aleatórias são geradas para estimar o modelo, de modo a gerar uma estatística *t* para avaliar a significância dos *outer weights* (HAIR et al., 2017). No procedimento de *bootstrapping* um total de 5.000 amostras foram geradas e um nível de significância de 5% foi utilizado.

No entanto, indicadores com *outer weights* não significativos ($p\text{-value} > 0,05$) não devem ser prontamente eliminados. Deve-se avaliar sua contribuição absoluta para o constructo, ou seja, a sua contribuição para o constructo sem levar em consideração os demais indicadores. Em outras palavras, seu *outer loading*. Caso a sua contribuição absoluta seja alta ($outer\ loading > 0,50$), o indicador deve ser mantido. Todavia, o pesquisador pode decidir por

manter o indicador mesmo que ele apresenta um *outer weight* não significativo e um *outer loading* baixo, desde que haja fundamentação teórica suficiente (HAIR et al., 2017).

Nesta etapa de validação, a variável *TREINAM*, relativa a Treinamento de colaboradores, apresentou um *p-value* de 0,178 e um *outer loading* de 0,096. Decidiu-se então por removê-la do modelo. A Tabela 7 apresenta os resultados da validação do VIF e de significância e relevância das demais variáveis após a remoção da variável *TREINAM*.

Tabela 7 – Avaliação do VIF e da significância e relevância do modelo formativo

Constructos	Variáveis	VIF	Outer Weight	Outer Loading
INPUTS_int	<i>P&DINT</i>	1,064	0,780***	0,890***
	<i>TREINAM</i>	1,098	0,058	0,096**
	<i>ATIVCOM</i>	1,206	0,393***	0,630***
	<i>OUTPREP</i>	1,138	0,160***	0,354***
INPUTS_ext	<i>AQUISP&D</i>	1,023	0,163***	0,209***
	<i>AQUISOUT</i>	1,059	0,061**	0,232***
	<i>AQUISOFT</i>	1,054	0,453***	0,585***
	<i>AQUISMQEQ</i>	1,024	0,791***	0,862***
OUTPUT_prod	<i>IPDEMPRES</i>	1,024	0,840***	0,737***
	<i>IPDNACIO</i>	1,197	0,655***	0,555***
	<i>IPDMUND</i>	1,179	0,068***	0,253***
OUTPUT_proc	<i>IPCMETODO</i>	1,442	0,677***	0,784***
	<i>IPCENREG</i>	1,055	0,179***	0,372***
	<i>IPCEQUIP</i>	1,278	0,469***	0,550***
	<i>IPCEMPRES</i>	1,875	0,169***	0,555***
	<i>IPCSETOR</i>	1,429	0,169***	0,276***

Fonte: Próprio autor

** Nível de significância de 5%

*** Nível de significância de 1%

Nota-se, portanto, que os modelos de medição formativos foram devidamente avaliados e quando necessário adaptados, e estão de acordo com os requisitos da técnica estatística utilizada.

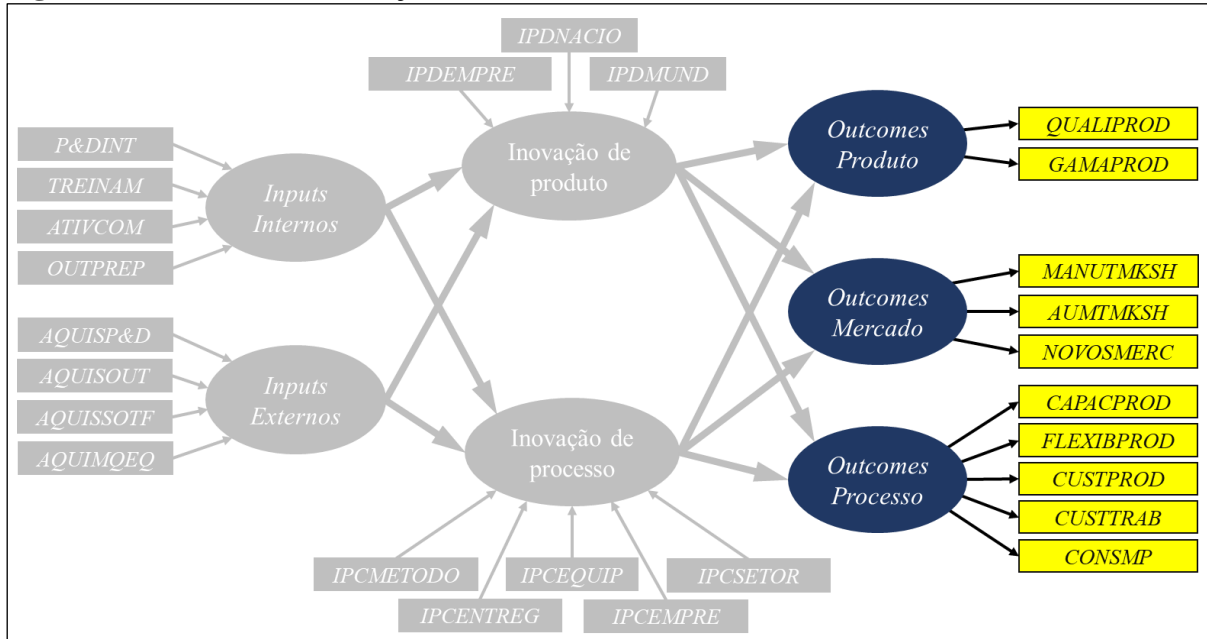
4.2.2 Validação dos modelos de medição reflexivos (*Outcomes*)

Com relação aos modelos de medição reflexivos, tem-se três constructos: *Outcomes Produto*, *Outcomes Mercado* e *Outcomes Processo*, conforme a Figura 15.

A primeira validação que deve ser feita no caso de modelos de medição reflexivos é a avaliação da *confiabilidade de consistência interna*. Apesar do uso difundido do Alfa de Cronbach como medida de consistência interna, considerada conservadora por Hair et al. (2017), o autor aconselha o uso de outra medida: a *composite reliability* (ρ_c). Tal medida

pode assumir valores de 0 a 1, onde valores próximos a 1 indicam alta confiabilidade. Em pesquisas de caráter exploratório valores de 0,6 a 0,7 são aceitáveis, já em pesquisa de caráter confirmatório são esperados valores de 0,7 a 0,9. Valores superiores a 0,90 são indesejados, pois indicam que os indicadores podem estar medindo o mesmo fenômeno (HAIR et al., 2017).

Figura 15 – Modelos de Medição Reflexivos



Fonte: Próprio autor

A Tabela 8 apresenta os resultados da validação da confiabilidade da consistência interna dos indicadores reflexivos. Observa-se que todos os conjuntos de indicadores apresentaram um ρ_c dentro dos limites desejados.

Tabela 8 – Avaliação da confiabilidade e consistência interna (*Composite Reliability - ρ_c*)

Constructos	Composite Reliability (ρ_c)
OUTCOMES_merc	0,790
OUTCOMES_proc	0,877
OUTCOMES_prod	0,702

Fonte: Próprio autor

Outra avaliação que deve ser feita é a da *validade convergente*. No caso de modelos reflexivos a avaliação é feita por meio dos *outer loadings* e do *average variance extracted* - AVE (HAIR et al, 2017).

Segundo Hair et al. (2017), no caso de modelos reflexivos os indicadores podem ser considerados como abordagens diferentes para medir um mesmo constructo e, portanto, é esperado que eles convirjam. Altos valores de *outer loadings* dos indicadores de um mesmo constructo apontam uma alta proporção de variância compartilhada. Quando o *outer loading* de um indicador supera o valor de 0,70 o indicador deve ser mantido, e quando o *outer loading*

fica abaixo de 0,4 o indicador deve ser automaticamente eliminado. No entanto, caso o *outer loading* fique entre 0,40 e 0,70, ele só deve ser mantido caso a sua eliminação não esteja associada a um aumento do *composite validity* ou do AVE acima do valor mínimo estabelecido.

A Tabela 9 apresenta os resultados dos *outer loadings* que auxiliam na validação da validade convergente dos constructos reflexivos do modelo. Os valores da significância dos *outer loadings* foram obtidos por meio do procedimento de reamostragem *Bootstrapping*. Observa-se que alguns indicadores apresentaram *outer loadings* entre 0,4 e 0,7. No entanto, dado que a eliminação destes indicadores (*QUALIPROD*, *MANUTMKSH* e *CONSMP*) não ocasionou um aumento do *composite validity* nem do AVE acima do valor alvo, eles foram mantidos (o valor alvo foi obtido mesmo com estas variáveis).

Tabela 9 – Avaliação da validade convergente (*outer loadings*)

Constructos	Variáveis	Outer Loadings
<i>OUTCOMES_prod</i>	<i>QUALIPROD</i>	0,445***
	<i>GAMAPROD</i>	0,974***
<i>OUTCOMES_merc</i>	<i>MANUTMKSH</i>	0,582***
	<i>AUMMKSH</i>	0,722***
	<i>NOVOSMERC</i>	0,912***
<i>OUTCOMES_proc</i>	<i>CAPACPROD</i>	0,823***
	<i>FLEXIBPROD</i>	0,780***
	<i>CUSTPROD</i>	0,822***
	<i>CUSTTRAB</i>	0,815***
	<i>CONSMP</i>	0,573***

Fonte: Próprio autor

*** Nível de significância de 1%

Outra medida utilizada para avaliar a validade convergente dos indicadores é o AVE, calculado com base nos *outer loadings* dos indicadores de um construto. Neste caso, utiliza-se o valor limite mínimo de 0,5 (HAIR et al., 2018). Caso o AVE de um construto seja inferior a 0,5, os indicadores devem ser revisados. Observa-se na Tabela 10 que todos os constructos reflexivos atenderam aos requisitos da avaliação.

Tabela 10 – Avaliação da validade convergente (AVE)

Constructo	AVE
<i>OUTCOMES_merc</i>	0,564
<i>OUTCOMES_proc</i>	0,591
<i>OUTCOMES_prod</i>	0,573

Fonte: Próprio autor

Por fim, deve se realizar a avaliação da *validade discriminante*. Esta etapa avalia o quanto um construto é diferente dos demais, o quanto eles são únicos dentro do modelo. Esta

validação é realizada com base em duas medidas diferentes: os *cross loadings* e o critério de Fornell-Larcker (HAIR et al., 2018).

A validação dos *cross loadings* baseia-se na comparação dos *outer loadings* dos indicadores com seus respectivos constructos com os seus *outer loadings* com os outros constructos do modelo. O *outer loadings* de um indicador com seu respectivo constructo deve ser superior aos valores dos *outer loadings* dessa variável com os outros constructos reflexivos. A Tabela 11 apresenta os resultados da avaliação dos *cross loadings*.

Tabela 11 – Avaliação da validade discriminante (*cross loadings*)

Variáveis	<i>OUTCOMES_merc</i>	<i>OUTCOMES_proc</i>	<i>OUTCOMES_prod</i>
<i>QUALIPROD</i>	0,337	0,300	0,445
<i>GAMAPROD</i>	0,655	-0,007	0,974
<i>MANUTMKSH</i>	0,582	0,291	0,319
<i>AUMMKSH</i>	0,722	0,304	0,407
<i>NOVOSMERC</i>	0,912	0,071	0,678
<i>CAPACPROD</i>	0,180	0,824	0,043
<i>FLEXIBPROD</i>	0,181	0,780	0,083
<i>CUSTPROD</i>	0,133	0,822	0,028
<i>CUSTTRAB</i>	0,120	0,816	0,005
<i>CONSPMP</i>	0,177	0,573	0,120

Fonte: Próprio autor

O critério de Fornell-Larcker é uma avaliação mais conservadora, que compara a raiz quadrada do AVE dos constructos com as suas correlações com outros constructos. Caso a raiz quadrada do AVE seja superior a todas as suas correlações, estabelece-se validade discriminante. Os quadrantes hachurados da Tabela 12 representam as raízes quadradas dos respectivos constructos, enquanto os demais quadrantes representam as correlações entre os constructos.

Tabela 12 – Avaliação da validade discriminante (Critério de Fornell-Larcker)

Constructos	<i>OUTCOMES_merc</i>	<i>OUTCOMES_proc</i>	<i>OUTCOMES_prod</i>
<i>OUTCOMES_merc</i>	0,751	0,202	0,682
<i>OUTCOMES_proc</i>	-	0,769	0,063
<i>OUTCOMES_prod</i>	-	-	0,757

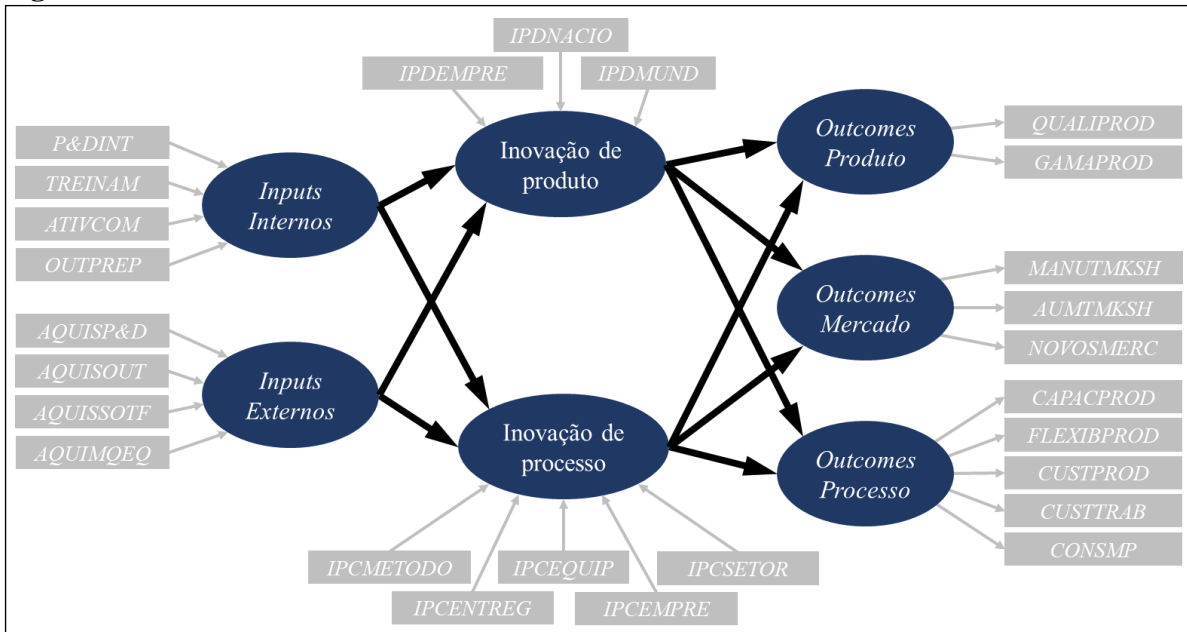
Fonte: Próprio autor

Portanto, pode-se afirmar que há validade discriminante. Assim, observa-se que os modelos de medição reflexivos também foram devidamente validados e estão de acordo com o requisitos da técnica estatística.

4.2.3 Validação do modelo estrutural

Por fim, tem-se o modelo estrutural, composto pelos relacionamentos entre os constructos, conforme a Figura 16.

Figura 16 – Modelo Estrutural



Fonte: Próprio autor

A validação dos modelos estruturais possui apenas uma etapa, como apontado anteriormente. Trata-se da avaliação de colinearidade, por meio do VIF. No entanto, ao invés de se avaliar indicadores, avalia-se os constructos preditores. Novamente, não é desejável que haja colinearidade, portanto, espera-se que o VIF seja inferior a 5,0. A Tabela 13 apresenta os resultados da avaliação.

Tabela 13 – Avaliação da colinearidade (Modelo Estrutural)

Constructos	OUTPUT <i>proc</i>	OUTPUT <i>prod</i>	OUTCOMES <i>merc</i>	OUTCOMES <i>proc</i>	OUTCOMES <i>prod</i>
<i>INPUTS_ext</i>	1,02	1,02	-	-	-
<i>INPUTS_int</i>	1,02	1,02	-	-	-
<i>OUTPUT_proc</i>	-	-	1,00	1,00	1,00
<i>OUTPUT_prod</i>	-	-	1,00	1,00	1,00

Fonte: Próprio autor

Observa-se que todos os constructos preditores atendem aos requisitos do teste, apresentando VIF inferiores a 5,0. Portanto, não será necessário realizar nenhuma alteração na estrutura do modelo. A seguir, será apresentada a análise do modelo, tanto dos modelos de medição como do modelo estrutural.

4.2.4 Análise do modelo

A análise do modelo será realizada em três etapas. Primeiramente serão analisadas e discutidas a contribuição de cada variável para a composição dos constructos de *inputs* e *outputs* (modelos de medição) e o relacionamento entre eles (modelo estrutural). Em um segundo momento será analisada a composição do constructo de *outcomes* e as suas relações com os *outputs*. Por fim, serão realizadas algumas análises complementares dos constructos, nomeadamente os efeitos indiretos no modelo (entre *inputs* e *outcomes*), análise do *effect size* (f^2) e análise da relevância da predição (Q^2).

4.2.4.1 *Inputs* e *Outputs*

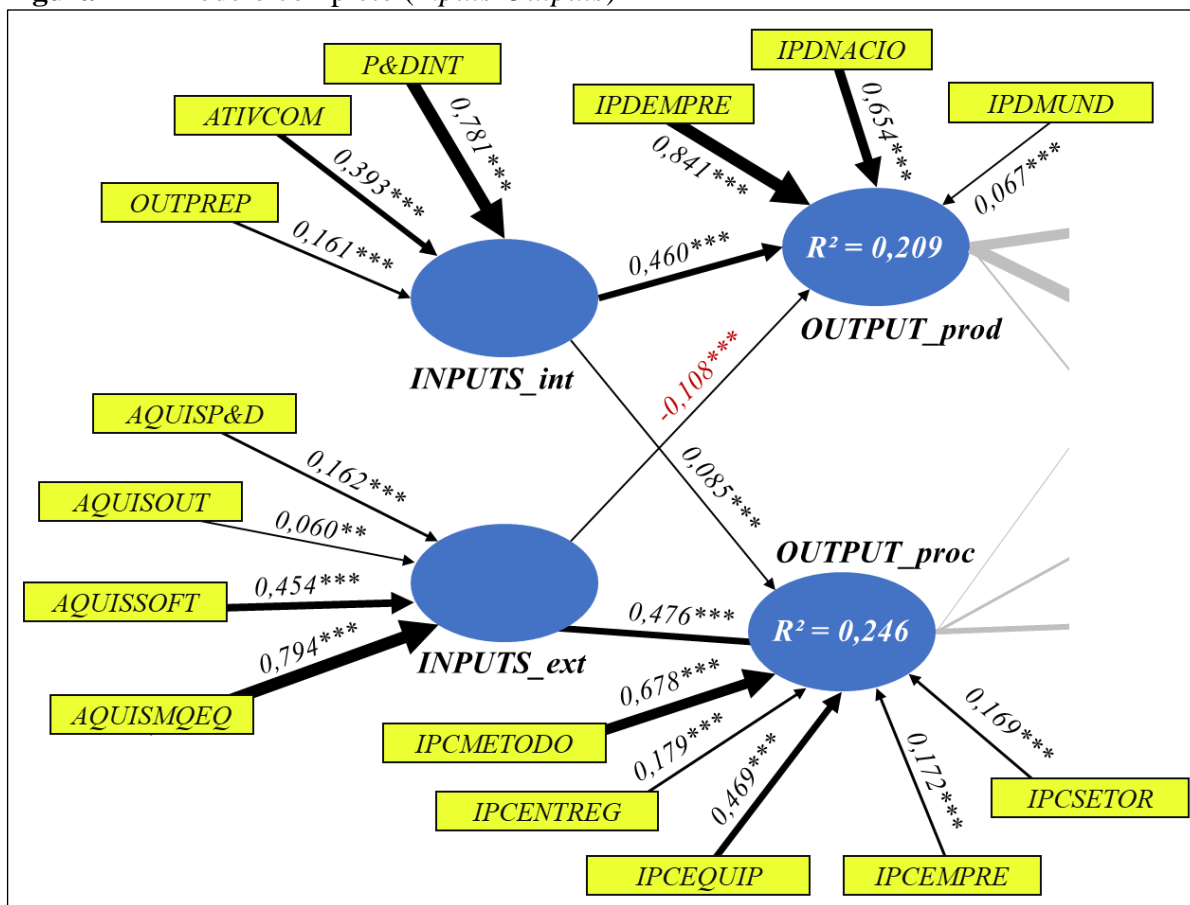
A Figura 17 apresenta os *outer weights* dos modelos formativos de *inputs* e *outputs*, os *path coefficients* do modelo estrutural e os coeficientes de determinação dos constructos (R^2). Também são apresentadas a significância dos resultados, obtidas por meio do procedimento de reamostragem *Bootstrapping*.

Analizando a relação dos constructos com as variáveis do modelo, algumas observações podem ser feitas com base nos *outer weights* dos indicadores. Como apontado anteriormente, os *outer weights* dos constructos representam os coeficientes de uma regressão múltipla, onde os indicadores assumem o papel de variáveis independentes e o constructo o de variável dependente. Portanto, os *outer weights* correspondem a contribuição relativa de cada indicador para a formação do constructo (HAIR et al., 2017).

Com relação ao constructo de *inputs internos* (*INPUTS_int*), observa-se a grande contribuição atribuída às atividades de P&D interno (*outer weight* = 0,781) para a formação do constructo. Uma contribuição média foi atribuída às atividades relacionadas a comercialização e lançamento de inovações de produto (*outer weight* = 0,393), e uma baixa contribuição às atividades relacionadas a produção e distribuição de inovações (*outer weight* = 0,161).

A variável referente a treinamento orientado para o desenvolvimento de inovações de produto e processo (*TREINAM*) foi removida do modelo, por não apresentar significância estatística suficiente. No entanto, segundo o questionário PINTEC 2014 (BRASIL, 2016), atividades de treinamento *focadas em pesquisa e desenvolvimento* não são consideradas na variável *TREINAM*, mas na variável de P&D interno.

Figura 17 – Modelo completo (Inputs-Outputs)



Fonte: Próprio autor

** Nível de significância de 5%

*** Nível de significância de 1%

Com relação ao constructo de *inputs* externos, observa-se que a atividade que mais contribuiu para a formação do constructo foi a aquisição de máquinas e equipamentos – *AQUISMQEQ* (*outer weight* = 0,794). As atividades de aquisição de *software* possuem uma contribuição média – *AQUISOFT* (*outer weight* = 0,454), e as atividade de aquisição externa de P&D – *AQUISP&D* (*outer weight* = 0,162) e outros conhecimentos (*AQUISOUT*) apresentaram pouca contribuição na formação do constructo (*outer weight* = 0,060).

Como apresentado anteriormente, o constructo de *outputs* de inovações de produtos é formado por 3 variáveis que identificam se as inovações de produto implementadas foram novas somente para a empresa, para o país ou para o mundo. Ou seja, o desempenho inovador das empresas em termo de inovações de produto é avaliado com base no grau de novidade dos produtos introduzidos.

Este constructo apresentou duas variáveis de grande contribuição: a introdução de produtos novos ou significativamente aperfeiçoados já existentes no mercado nacional – *IPDEMPRES* (*outer weight* = 0,841) e a introdução de produtos novos ou significativamente aperfeiçoados para o mercado nacional – *IPDNACIO* (*outer weight* = 0,654). São variáveis que

avaliam não somente a introdução efetiva de inovações de produto, mas também o seu grau de novidade. Nota-se que quanto menor o grau de novidade das inovações de produto, maior a sua contribuição para os *outputs* de inovação de produto. Portanto, o desempenho inovador da indústria brasileira de transformação é formado principalmente por inovações já existentes no mercado, seguido de inovações para o mercado nacional, havendo pouca contribuição das inovações para o mercado mundial - *IPDMUND* (*outer weight* = 0,067). Esta baixa contribuições pode ser resultado da pouca introdução desse tipo de inovação pelas empresas brasileiras.

Já o constructo de *outputs* de inovações de processo é composto por dois agrupamentos distintos de variáveis. As variáveis *IPCMETODO*, *IPCENTREG* e *IPCEQUIP* se referem ao escopo das inovações de processo que foram implementadas, enquanto as variáveis *IPCEMPRE* e *IPCSETOR* se referem ao grau de novidade das inovações.

Observa-se que as variáveis de grau de novidade, *IPCEMPRE* e *IPCSETOR*, têm pouca contribuição relativa para a formação do constructo, apresentando *outer weights* de 0,172 e 0,169 respectivamente. Até mesmo a variável inovação de processo no âmbito da empresa (*IPCEMPRE*), que apresentou alta frequência de respostas positivas (média = 0,815), como visto na Tabela 6. Com relação às variáveis de tipo de inovação de processo, observa-se a maior contribuição de inovações relacionadas a métodos de fabricação ou produção – *IPCMETODO* para a formação do constructo (*outer weight* = 0,678), e uma relevância média de equipamentos, *softwares* e técnicas de apoio a produção - *IPCEQUIP* (*outer weight* = 0,469). Já as inovações de sistemas logísticos e métodos de entrega (*IPCENTREG*) se mostraram pouco influentes (*outer weight* = 0,179).

Portanto, as variáveis que mais contribuem para a formação do constructo e, conseqüentemente, para o desempenho inovador de processos das empresas brasileiras de transformação são as variáveis relacionadas com o método de fabricação e equipamentos, *softwares* e técnicas de apoio a produção, sendo que o grau de novidade, para o setor ou para empresa, não contribui para a formação do constructo. Um dos motivos pode ser o comportamento similar entre as empresas em relação ao grau de novidade de suas inovações de processo, ou seja, trata-se de um fator que não diferencia as empresas quanto ao seu desempenho em inovação de processo.

Tendo em vista a breve análise dos modelos de medição dos *inputs* e *outputs*, será então realizada a análise do modelo estrutural entre estes constructos. Tal análise será realizada com base nos *path coefficients*, que são os coeficientes de uma regressão múltipla realizada entre os constructos, e também nos *coeficiente de determinação* (R^2) dos constructos,

medida que avalia a acurácia preditiva do modelo, assumindo valores de 0 a 1, onde valores mais altos indicam alta acurácia.

Observando os *path coefficients*, nota-se que os esforços internos das empresas têm uma influência considerável no desenvolvimento de inovações de produto (*path coefficient* = 0,460), e um impacto de baixa intensidade no desenvolvimento de inovações de processo (*path coefficient* = 0,085). Confirmam-se, portanto, as hipóteses *HI(a)* e *HI(b)*.

Por outro lado, esforços e recursos externos às empresas apresentaram uma influência considerável (*path coefficient* = 0,476) no desenvolvimento de inovações de processo, mas possuem uma relação levemente negativa (*path coefficient* = -0,108) com o desenvolvimento de inovações de produto. Isto é, recursos externos contribuem para as inovações de processo, mas têm um efeito contraproducente para as inovações de produto. Assim, confirma-se a hipótese *HI(d)*, mas rejeita-se a hipótese *HI(c)*.

As hipóteses *HI(a)* e *HI(b)*, que abordam a influência dos *inputs* internos nos *outputs* de produto e processo, respectivamente, são suportadas por diversos trabalhos realizados no Brasil, mas resultados conflitantes também são encontrados.

A relevância das atividades de P&D, variável que mais contribui para os *inputs* internos, é suportada por diversos trabalhos. Segundo Mairesse e Mohnen (2010), a variável mais frequentemente apresentada como significativa na predição dos *outputs* de inovação são de fato as atividades de P&D, principalmente quando praticadas de modo contínuo nas empresas.

Cabral (2007) apresenta resultados similares para a indústria brasileira de alimentos, afirmando que os esforços internos de P&D das empresas aumenta a sua probabilidade de inovar. Dalla Corte, Dabdab Waquil e Stiegert (2015) analisaram a indústria brasileira do trigo e apresentam resultados semelhantes, afirmando que os investimentos em P&D das empresas aumentam a sua probabilidade de inovar, o que ressalta a importância deste *input* no setor.

Lopes e Judice (2011) também apresentam resultados semelhantes em seu trabalho com empresas de biotecnologia em Belo Horizonte. Segundo as autoras, as atividades internas de P&D eram mais direcionadas para inovações de produto do que para inovações de processo. Analogamente, Júnior e Porto (2012) apontam para a alta importância das fontes de informação internas e para a presença de laboratórios dedicados a P&D como fatores de influência na concepção de inovações de produto.

Por outro lado, Gonçalves, Lemos e De Negri (2008) afirmam que no Brasil, esforços internos de P&D têm pouca influência na introdução de inovações de produto, o que

contraria os resultados do presente trabalho. Segundo os autores, a indústria brasileira apresenta baixa capacidade de desenvolvimento interno e é fortemente dependente da aquisição de tecnologias externas tanto para desenvolver inovações de produto como inovações de processo.

Com relação a hipótese $HI(b)$, Júnior e Porto (2012), ao analisar a indústria paulista por meio da Pesquisa de Atividade Econômica Paulista - PAEP, apontam os esforços internos de P&D como um diferencial no desenvolvimento de inovações de processo. Apesar de suportar $HI(b)$, a intensidade de tal relacionamento está em desacordo com a análise deste trabalho, que apontou para relacionamento significativo, mas de baixa intensidade.

Em contrapartida, Goedhuys e Veugelers (2012), ao analisar as estratégias de inovação no Brasil utilizando o *survey World Bank's Investment Climate Survey* de 2003, não encontraram evidências de que a estratégia de desenvolvimento interno tenha um efeito significativo na implementação de inovações de processo.

Já com relação a hipótese $HI(c)$, a relação entre *inputs* externos e *outputs* de produto se mostraram negativas no presente trabalho. Goedhuys e Veugelers (2012) afirmam que a estratégia de desenvolvimento externo está positivamente ligada ao desempenho inovador em termos de inovações de produto, ao contrário da presente pesquisa. Gonçalves, Lemos e De Negri (2008) também apresentam resultados que contrariam o presente trabalho com relação a hipótese $HI(c)$. Segundo os autores, o Brasil apresentou um perfil de inovação (tanto de produto como de processo) altamente dependente da aquisição de P&D e de conhecimentos externos.

No entanto, considerando que Gonçalves, Lemos e De Negri (2008) e Goedhuys e Veugelers (2012) analisaram dados de 1998-2000 e 2000-2002, respectivamente, uma alteração do modelo de inovação brasileiro pode ter ocorrido ao longo deste período.

Os *outputs* de inovação de processo, por outro lado, são beneficiados por ambos os *inputs* internos e externos, sendo os últimos notadamente mais impactantes. Considerando que estes *outputs* são influenciados preponderantemente por inovações em métodos de fabricação e produção de bens (*IPCMETODO*), observa-se que as empresas tendem a adquirir máquinas e equipamentos de produção (*AQUISMQEQ*) e *softwares* de apoio (*AQUISSOFT*) de terceiros ao invés de melhorar ou desenvolver internamente.

A existência de empresas especializadas no desenvolvimento de bens de capital e *softwares* torna a aquisição externa mais interessante do que o desenvolvimento interno. Já no caso das inovações de produto, estas não estão disponíveis no mercado, e muitas vezes envolvem patentes e segredos industriais, o que as torna mais dependentes de desenvolvimentos internos.

Cabral (2007) apresenta resultados similares a esta análise. Segundo o autor, na indústria brasileira de alimentos, os investimento em tecnologias desenvolvidas externamente (máquinas, equipamentos, processos e produtos) aumentam significativamente a propensão das empresas em inovar. Júnior e Porto (2012) também apresentam resultados semelhantes. Os autores apresentam evidências de que fontes de informação ligadas ao mercado, como a aquisição de tecnologias e outras fontes de informação, como a aquisição de patentes, são fatores de influência significativos para o desenvolvimento de inovações de processo.

Já Goedhuys e Veugelers (2012), afirmam que a estratégia de aquisição externa é dominante para a inovação de processo, mas que só é significativa quando a empresa também desenvolve inovações de produto.

Gonçalves, Lemos e De Negri (2008) também apresentam resultados que suportam a aceitação de $HI(d)$. Segundo os autores, o Brasil apresentou um perfil de inovação (tanto de produto como de processo) altamente dependente da aquisição de P&D e conhecimentos externos. Tais trabalhos reforçam a relação entre *inputs* externos e as inovações de processo, de modo a suportar a hipótese $HI(d)$.

Observa-se que o nível de *outputs* de inovação de produto é beneficiado pelos esforços internos das empresas, especialmente atividades de P&D ($P&DINT$), mas ao mesmo tempo são prejudicados por esforços externos às empresas, principalmente pela aquisição de máquinas e equipamentos ($AQUISMQEQ$). A utilização de recursos externos pode limitar os recursos internos das empresas, o que por sua vez prejudica o desenvolvimento de inovações de produto. Os *outputs* de processo, por outro lado, são beneficiados por ambos os *inputs* internos e externos, mas com intensidade notadamente superior dos *inputs* externos.

Por fim, foram analisados os coeficientes de determinação (R^2) dos *outputs* de produto e processo, que indicam a acurácia preditiva para cada constructo. Segundo Hair et al. (2017), a avaliação do R^2 é dependente do complexidade do modelo e também do tema abordado. Em ciências comportamentais valores de 0,02, ,013 e 0,26 são considerados, respectivamente, fracos, moderados e substanciais (COHEN, 1988). Para o presente trabalho será utilizada a escala de Cohen (1988), portanto, pode-se classificar a acurácia preditiva dos *outputs* de produto ($R^2 = 0,209$) e processo ($R^2 = 0,246$) como moderada-substanciais.

Em outras palavras, grande parte da variância dos constructos *outputs* de inovação de produtos e de inovação de processo não é explicada pelos *inputs* considerados no modelo. Como já foi apresentado, a inovação deve ser analisada de uma perspectiva sistêmica, levando em conta os diversos atores relacionados entre si e ao processo de inovação. Evidencia-se, portanto, a complexidade envolvida ao se estudar o processo de inovação.

4.2.4.2 *Outputs e Outcomes*

A Figura 18 apresenta os *outer weights* dos modelos formativos de *outputs* e *outer loadings* dos modelos reflexivos dos *outcomes*, os *path coefficients* do modelo estrutural e os coeficientes de determinação dos constructos (R^2). Também são apresentadas a significância dos resultados, obtidas por meio do procedimento de reamostragem *Bootstrapping*.

A composição dos *outputs* já foi apresentada na seção anterior. A seguir será realizada análise do modelo de medição dos *outcomes* e dos relacionamentos entre os *outputs* e *outcomes*.

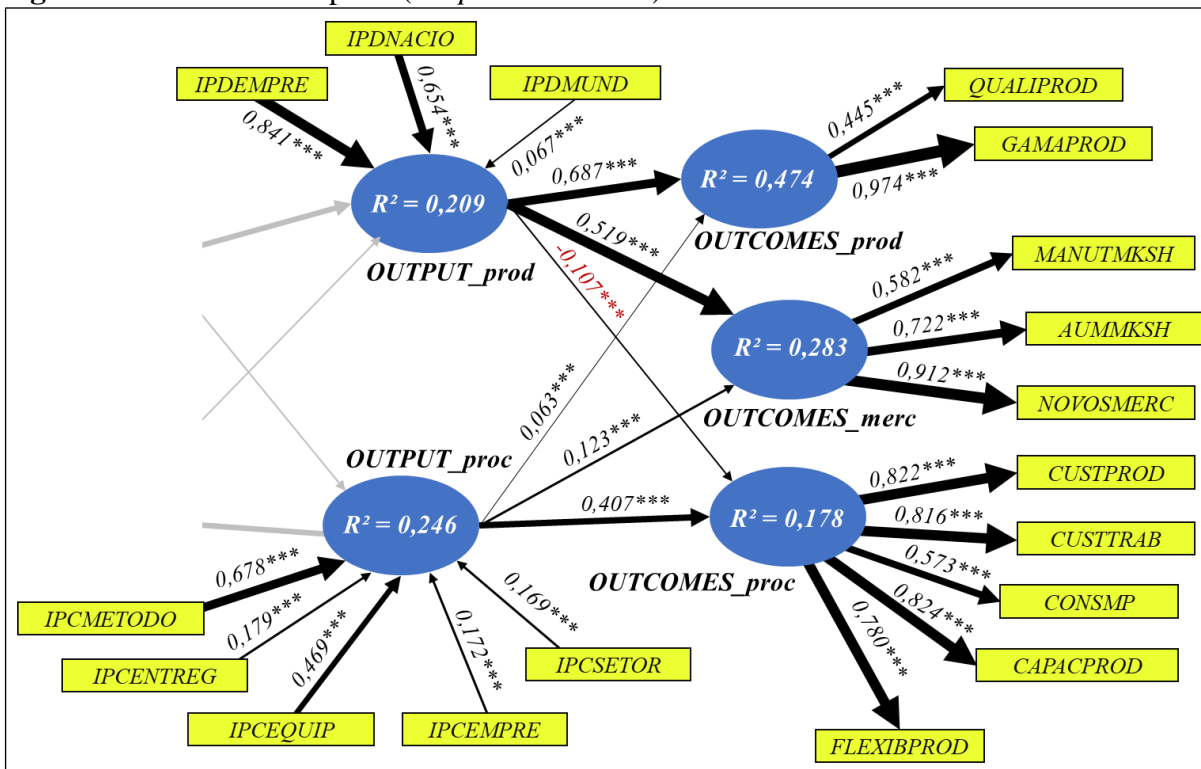
Como apontado anteriormente, os *outer weights* dos *outputs* representam os coeficientes de uma regressão múltipla e, portanto, representam a contribuição relativa de cada indicador para a formação do constructo. Já os *outer loadings* são obtidos por meio de regressões simples, uma para cada indicador do constructo, onde os constructos assumem o papel de variável independente e o indicador de variável dependente (HAIR et al., 2017).

Uma forma alternativa de se interpretar os *outer loadings*, apresentada por Hair et al. (2017), é por meio do quadrado dos *outer loadings*, que podem ser interpretados como a comunalidade de um indicador. Ele representa a porção da variância do indicador que é explicada pelo constructo. Assim, *outer loadings* de 0,708, por exemplo, indicam que o constructo explica 50% da variância do indicador ($0,708^2 \approx 0,50$).

Observando os *outer loadings* dos *outcomes* de produtos na Figura 18, nota-se que o aumento da gama de bens e serviços ofertados (*GAMAPROD*) foi a variável com maior porção de variância explicada pelo constructo (*outer loading* = 0,974), enquanto a melhoria da qualidade (*QUALIPROD*) apresentou baixa fração de variância explicada (*outer loading* = 0,445). Em termos de comunalidade, 94,9% e 19,8% de variância das variáveis são explicadas pelos constructos, respectivamente.

O constructo de *outcomes* de mercado está relacionado com variáveis relativas ao *market share* das empresas. Observa-se que quando se trata do *market share*, a variável mais relevante foi a abertura de novos mercados - *NOVOSMERC* (*outer loading* = 0,912), que teve 83,7% de sua variância explicada pelo constructo. O aumento de *market share* (*AUMMKSH*) também apresentou uma influência considerável (*outer loading* = 0,722), com uma comunalidade de 52,1%, enquanto a manutenção do *market share* (*MANUTMKSH*) foi o indicador com a menor parcela de sua variância explicada pelo constructo (*outer loading* = 0,582).

Figura 18 – Modelo completo (*Outputs-Outcomes*)



Fonte: Próprio autor

*** Nível de significância de 1%

Já com relação aos *outcomes* de processos, observa-se a grande relevância da capacidade (*outer loading* = 0,824) e flexibilidade da produção (*outer loading* = 0,780), redução de custos de produção (*outer loading* = 0,822) e de trabalho (*outer loading* = 0,816), que tiveram uma parcela de 60,8 a 67,9% de sua variância explicada. No entanto, a redução do consumo de matéria-prima apresentou baixa influência do constructo (*outer loading* = 0,573), com apenas 32,8% de comunalidade.

Tendo em vista a análise dos modelo de medição dos *outputs* e dos *outcomes*, pode-se iniciar a análise das relações entre os constructos de *outputs* e *outcomes*.

Com base nos *path coefficients*, observa-se que os *outcomes* relacionados aos produtos são influenciados por ambos os tipos de inovação, confirmando-se, portanto, as hipóteses H2(a) e H3(a). Sendo os *outputs* de produto claramente mais influentes, com um *path coefficient* de 0,687.

Em outras palavras, pode-se dizer que inovações de produto no âmbito da própria empresa (*IPDEMPRE*) e no mercado nacional (*IPDNACIO*) têm uma influência positiva nos *outcomes* de produto, caracterizado principalmente pelo aumento da gama de produtos da empresas - *GAMAPROD* (*outer loading* = 0,974), e também pela melhoria da qualidade dos produtos - *QUALIPROD* (*outer loading* = 0,445).

Apesar de intuitivamente se considerar o aumento da gama de produtos como um impacto evidente da implementação de inovações de produto, tal afirmação deve ser feita com cautela. As melhorias implementadas em um produto podem ser apenas de cunho incremental, insuficientes para que um novo produto seja lançado pela empresa. Este pode apenas substituir seu antecessor, de modo a não aumentar a gama de produtos da empresa. Portanto, pode-se afirmar que as empresas analisadas implementaram produtos suficientemente melhorados a ponto de eles não serem substitutos de produtos anteriores, aumentando assim a gama de produtos ofertados pelas empresas.

Cirera, Marin e Markwald (2015) analisaram a ampliação da gama de produtos para exportação de empresas brasileiras, e apresentam evidências de que investimento em P&D e inovações de produto são fatores críticos para diversificação nas exportações. Tais resultados também evidenciam efeitos indiretos existentes no modelo do presente trabalho, entre *inputs* e *outcomes*, que serão explorados mais adiante, na seção 4.2.4.3.

A relação dos *outputs* de produto e processo com os *outcomes* de mercado, por sua vez, se apresentaram semelhantes às dos *outputs* de produto e processo com os *outcomes* de produto. Um relacionamento significativo para ambos, mas de baixa intensidade com os *outputs* de processo (*path coefficient* = 0,123), e de alta intensidade com os *outputs* de produto (*path coefficient* = 0,519). Assim, confirma-se as hipóteses *H2(b)* e *H3(b)*.

Inovações de produto no âmbito da própria empresa (*IPDEMPRE*) e no mercado nacional (*IPDNACIO*) novamente se mostraram influentes em *outcomes* da inovação, desta vez relacionados ao *market share* das empresas (*path coefficient* = 0,519). Observa-se uma forte relação dos *outputs* de produto com a entrada das empresas em novos mercados – *NOVOSMERC* (*outer loading* = 0,912) e ampliação de *market share* – *AUMMKSH* (*outer loading* = 0,722), e uma relação mais branda com a manutenção do *market share* das empresas – *MANUTMKSH* (*outer loading* = 0,582).

Costa et al. (2018) apresenta evidências que corroboram com estes resultados. Ao analisar uma amostra de 333 empresas brasileiras de manufatura, as autoras validam o relacionamento entre o constructo de capacidade de desenvolvimento de novos produtos, que inclui variáveis de desenvolvimento e introdução bem-sucedida de novos produtos, e o constructo de desempenho organizacional, medido, entre outras variáveis, pela ampliação do *market share*.

Com relação aos *outcomes* relacionados a processos, observou-se um relacionamento diferente dos outros dois *outcomes*. Neste caso, o relacionamento foi mais pronunciado com os *outputs* de processo (*path coefficient* = 0,407), e levemente negativo com

os *outputs* de produto (*path coefficient* = -0.107). Assim, confirma-se a hipótese *H3(c)*, mas rejeita-se a hipótese *H2(c)*.

Ou seja, inovações de processo, principalmente métodos de fabricação ou produção (*IPCMETODO*) e equipamentos, *softwares* e técnicas de apoio a produção (*IPCEQUIP*) estão relacionados com a capacidade (*CAPACPROD*) e flexibilidade de produção (*FLEXIBPROD*), redução de custos de produção (*CUSTPROD*) e de trabalho (*CUSTTRAB*).

Resultados semelhantes foram encontrados por Guimarães, De Lara e Trindade (2015), que analisaram uma empresa brasileira produtora de alumínio, de grande porte, cujas prioridades competitivas eram a flexibilidade e custo de produção. Apesar da inovação não ser uma prioridade competitiva, observou-se que é por meio da inovação de processo que ela busca desenvolver tais habilidades.

Por outro lado, inovações de produto, principalmente no âmbito da própria empresa (*IPDEMPRE*) e no mercado nacional (*IPDNACIO*), apresentaram um relacionamento negativo com os *outcomes* de processo. Nota-se que empresas que desenvolvem inovações de produto obtêm benefícios relacionados aos seus produtos e a sua posição no mercado. No entanto, a concentração de seus esforços no desenvolvimento de novos produtos ocorre em detrimento de possíveis benefícios oriundos de investimentos em processos. Ou seja, a produção de inovações de produtos impacta negativamente a capacidade e flexibilidade de produção. Observa-se, portanto, um *trade-off* entre o desenvolvimento de inovações de produto e processo.

Assim como apresentado por Vaona e Pianta (2007), observa-se um distanciamento entre as trajetórias dos processos de desenvolvimento de inovações de produto e de processo e seus impactos nas empresas. Enquanto inovações de produtos impactam principalmente na qualidade e variedade de produtos, no potencial de crescimento do *market share* ou até entrada em novos mercados, as inovações de processo influenciam principalmente na eficiência dos processos produtivos e redução de custos por meio da incorporação de novas tecnologias.

Novamente, evidencia-se a necessidade das empresas em estabelecer práticas de integração entre os processos de desenvolvimento de produto e processo, de modo a mitigar os relacionamentos contraproducentes provenientes do desenvolvimento paralelo de tais inovações.

4.2.4.3 Análises Complementares

Nesta seção serão apresentadas algumas análises complementares, nomeadamente os *efeitos indiretos* existentes no modelo, *effect size* (f^2) e *relevância de predição* (Q^2). Trata-se de coeficientes que enriquecem a interpretação do modelo.

Além dos relacionamentos do modelo estrutural apresentados anteriormente, que podem ser chamados de relacionamentos diretos, é possível realizar uma análise dos relacionamentos não explicitados anteriormente. Trata-se dos relacionamentos indiretos, que ocorrem por meio da mediação de um constructo. É o caso dos relacionamentos entre *inputs* e *outcomes*, que são mediados pelos *outputs*. A Tabela 14 apresenta os efeitos indiretos parciais e totais. Os efeitos parciais se referem a divisão dos efeitos indiretos totais dos *inputs* sobre os *outcomes* entre os constructos mediadores, de *outputs* de produto e de processo.

Tabela 14 – Efeitos Indiretos

<i>Inputs</i>	Efeitos indiretos parciais		Efeitos indiretos totais	
<i>INPUTS_int</i>	<i>OUTPUT_prod</i>	0,316	<i>OUTCOMES_prod</i>	0,322***
	<i>OUTPUT_proc</i>	0,006		
	<i>OUTPUT_prod</i>	0,239	<i>OUTCOMES_merc</i>	0,250*
	<i>OUTPUT_proc</i>	0,011		
	<i>OUTPUT_prod</i>	-0,049	<i>OUTCOMES_proc</i>	- 0,014***
	<i>OUTPUT_proc</i>	0,035		
<i>INPUTS_ext</i>	<i>OUTPUT_prod</i>	-0,075	<i>OUTCOMES_prod</i>	- 0,045***
	<i>OUTPUT_proc</i>	0,030		
	<i>OUTPUT_prod</i>	-0,056	<i>OUTCOMES_merc</i>	0,002
	<i>OUTPUT_proc</i>	0,058		
	<i>OUTPUT_prod</i>	0,011	<i>OUTCOMES_proc</i>	0,205***
	<i>OUTPUT_proc</i>	0,194		

Fonte: Próprio autor

* Nível de significância de 10%

*** Nível de significância de 1%

Dentre os relacionamentos apontados, nota-se os efeitos indiretos mais intensos entre os *inputs* internos e os *outcomes* de produto (*path coefficient* = 0,322), e entre os *inputs* externos e os *outcomes* de processo.

No caso da relação indireta entre os *inputs* internos e os *outcomes* de produto, o efeito indireto é notadamente mais acentuado quando mediado pelo constructo de *outputs* de produto (*path coefficient* = 0,316). Ou seja, os *inputs* internos influenciam positivamente nos *outputs* de produto, que por sua vez geram resultados positivos em termos de produtos e participação da empresa no mercado. Já no caso dos *inputs* externos e *outcomes* de processo, o efeito indireto é mais expressivo quando mediado pelo *output* de processo, que geram benefícios relacionados a custo, qualidade, capacidade e flexibilidade dos processos das empresas.

Bianchini, Pellegrino e Tamagni (2018) ressaltam a importância do efeito indireto dos *inputs* internos por meio dos *outputs* de produto. Em seu trabalho, os autores afirmam que investimentos em P&D e a inovação de produto são complementares e, quando consideradas de forma conjunta, têm forte influência no crescimento de vendas das empresas. Além disso, Cirera, Marin e Markwald (2015) afirmam que atividades de P&D e inovação de produto são variáveis que influenciam positivamente na gama de produtos para exportação.

Nota-se a existência de dois efeitos indiretos negativos de baixa intensidade, entre os *inputs* internos e os *outcomes* de processo (*path coefficient* = -0,014) e entre os *inputs* externos e os *outcomes* de produto (*path coefficient* = -0,045). Tais efeitos são consequência dos relacionamentos diretos negativos entre os *inputs* externos e *outputs* de produto e entre *outputs* de produto e *outcomes* de processo, apontados nas análises anteriores.

Com relação a *inputs* externos, Frank et al. (2016) apresenta resultados contrários. De acordo com seus resultados, a aquisição de máquinas e equipamentos têm um efeito negativo sobre *outcomes* de processos relacionados a capacidade e flexibilidade de produção e custos de produção e de trabalho. Os autores também apresentam resultados que contrariam os efeitos indiretos negativos entre *inputs* internos e *outcomes* de processo apresentados pelo presente trabalho. Segundo os autores, *inputs* internos como atividades de P&D e de comercialização de inovações estão positivamente relacionadas com *outcomes* de processo, nomeadamente a capacidade e flexibilidade de produção e custos de produção e de trabalho.

Entretanto, os resultados de Frank et al. (2016) são semelhantes no tocante a *inputs* externos terem um efeito negativo sobre os *outcomes* de produto, mais especificamente a relação entre o *input* aquisição de máquinas e equipamentos e os *outcomes* qualidade de produto e ampliação da gama de produtos ofertados.

As diferenças apontadas entre o presente trabalho e o de Frank et al. (2016) podem ser consequência das diferenças nos modelos adotados para se estudar o fenômeno. Enquanto Frank et al. (2016) analisou apenas os relacionamentos diretos entre *inputs* e *outcomes*, o presente trabalhos utilizou constructos de *outputs* que mediam esta relação. Além disso, Frank et al. (2016) utilizou a PINTEC 2011 em seu estudo, diferente do presente trabalho que analisou a PINTEC 2014.

A avaliação do *effect size* (f^2) é complementar a avaliação do coeficiente de determinação. Ela avalia o impacto da omissão de construtos preditores nos valores de R^2 dos constructos preditos. Valores de f^2 de 0,02, 0,15 e 0,35 são considerados, respectivamente,

fracos, médios e fortes (COHEN, 1988; HAIR et al., 2017). A Tabela 15 apresenta os resultados da avaliação.

Tabela 15 – Análise do *effect size* (f^2)

	<i>OUTPUT</i> <i>prod</i>	<i>OUTPUT</i> <i>proc</i>	<i>OUTCOMES</i> <i>prod</i>	<i>OUTCOMES</i> <i>merc</i>	<i>OUTCOMES</i> <i>proc</i>
<i>INPUTS_int</i>	0,262	0,009	-	-	-
<i>INPUTS_ext</i>	0,015	0,294	-	-	-
<i>OUTPUT_prod</i>	-	-	0,897	0,376	0,014
<i>OUTPUT_proc</i>	-	-	0,007	0,021	0,201

Fonte: Próprio autor

Observa-se valores notadamente baixos em alguns casos, o que evidencia a baixa influência de alguns constructos na predição de outros. É o caso para os *inputs* internos na predição de *outputs* de processo ($f^2 = 0,009$) e dos *inputs* externos na predição dos *outputs* de produto ($f^2 = 0,015$). No entanto, a omissão dos *inputs* internos e externos têm uma influência moderada na predição dos *outputs* de produto ($f^2 = 0,262$) e processo ($f^2 = 0,294$), respectivamente.

A omissão dos *outputs* de produto apresentou um impacto fraco na predição dos *outcomes* de processo ($f^2 = 0,014$), mas um forte impacto na predição dos *outcomes* de produto ($f^2 = 0,897$) e mercado ($f^2 = 0,376$). Já a omissão dos *outputs* de processo apresentou um impacto ínfimo na predição de *outcomes* de produto ($f^2 = 0,007$) e mercado ($f^2 = 0,021$), mas um impacto moderado na predição de *outcomes* de processo ($f^2 = 0,201$).

Ou seja, os *inputs* internos apresentaram baixo poder preditivo sobre os *outputs* de processo, assim como os *inputs* externos sobre os *outputs* de produto. Os *outputs* de produto, por sua vez, apresentaram baixo poder preditivo para *outcomes* de processo, bem como os *outputs* de processo sobre os *outcomes* de produto e mercado. Reforça-se o distanciamento entre os processos de inovações de produto.

Por fim, tem-se a avaliação da *relevância de predição*, realizado por meio da medida Q^2 de Stone-Geisser. Esta medida, aplicada apenas a modelos de medição reflexivos, é obtida por meio de um procedimento de reutilização da amostra total, o *Blindfolding*, onde a mesma amostra é reutilizada repetidamente, omitindo-se um conjunto de dados distintos a cada iteração. Ao final do procedimento, os valores omitidos são comparados com valores preditos pelo modelo.

Valores positivos de Q^2 indicam relevância na predição do constructo em questão, ou seja, o constructo prediz com precisão seus indicadores reflexivos. A Tabela 16 apresenta os resultados da avaliação de relevância de predição.

Tabela 16 – Análise da relevância de predição (Q^2)

Constructos	Q^2
<i>OUTCOMES_prod</i>	0,253
<i>OUTCOMES_merc</i>	0,128
<i>OUTCOMES_proc</i>	0,096

Fonte: Próprio autor

Observa-se que todos os constructos reflexivos do modelo (*outcomes*) apresentaram relevância de predição ($Q^2 > 0$).

A seguir, serão realizadas as análises multigrupo, que buscam analisar o impacto das variáveis de controle *porte da empresa* e *intensidade tecnológica* da empresa sobre os relacionamentos do modelo.

4.2.5 Análise Multigrupo

Com o intuito de analisar a influência das variáveis *porte das empresas* e *intensidade tecnológica* dos setores no modelo de inovação apresentado, foram realizadas análises multigrupo. Nestas análises avalia-se se os grupos pré-definidos de empresas (neste caso, grupos de acordo com seu porte e intensidade tecnológica do setor) apresentam diferenças significativas em determinados parâmetros. As empresas foram separadas segundo seu porte de acordo com as diretrizes do SEBRAE, mas com a fusão das microempresas com as empresas de pequeno porte. Portanto, serão comparados os grupos de pequenas, médias e grandes empresas. E no caso da variável intensidade tecnológica, as empresas foram separadas de acordo com seu setor com base na classificação CNAE 2.0, e posteriormente separadas por intensidade tecnológica com base em Eurostat (2018).

Existem diversos procedimentos para se realizar a análise multigrupo. Neste trabalho será utilizada a abordagem não-paramétrica *Partial Least Squares Multigroup Analysis* (PLS-MGA), apresentada por Henseler, Ringle e Sinkovics (2009), disponível no *software SmartPLS 3.0*. Nesta abordagem, os parâmetros do modelos são estimados para cada grupo separadamente, por meio do procedimento de reamostragem *Bootstrapping*, e então comparados entre si por meio de um teste unilateral (HAIR et al., 2017).

De acordo com Steenkamp e Baumgartner (1998) e Hair et al. (2017), quando se realiza uma análise multigrupo, é essencial que se estabeleça invariância de medição, ou seja, assegurar que, em todos os grupos, os constructos do modelo tenham relacionamentos iguais com seus indicadores. Em outras palavras, os *outer weights* e *outer loadings* não podem ser significativamente diferentes entre os grupos. Parte-se da premissa que somente se todos os

constructos têm o mesmo conteúdo e significado para seus respondentes, os seus relacionamentos podem ser de fato comparados (HAIR et al., 2017; RIGDON; RINGLE; SARSTEDT, 2010; STEENKAMP; BAUMGARTNER, 1998).

No entanto, assim como apontado por Muthén (2008) e Rigdon, Ringle e Sarstedt (2010), tal premissa assume que os efeitos dos grupos se limitam aos relacionamentos entre constructos (modelo estrutural), e não afetam os seus relacionamentos com seus indicadores (modelo de medição). Os autores afirmam que tal premissa é questionável, e que análises multigrupo devem considerar os efeitos dos grupos tanto no modelo estrutural como nos modelos de mediação.

O presente trabalho adotou a perspectiva apresentada por Muthén (2008) e Rigdon, Ringle e Sarstedt (2010), assumindo que os grupos tiveram o mesmo entendimento das questões do *survey* PINTEC 2014, independentemente dos *outer weights* e *outer loadings* do modelo se mostrem estatisticamente diferentes ou não na análise multigrupo. Assim, a análise multigrupo será realizada tanto nos modelos de medição como no modelo estrutural.

4.2.5.1 Porte da empresa

Os grupos foram comparados dois a dois, de modo a evidenciar diferenças entre si nos seus modelos de medição, ou seja, diferenças entre seus *outer weights* e *outer loadings*, e seus modelos estruturais, ou seja, seus *path coefficients*. A análise se iniciará pelos modelos de medição, onde serão avaliados os *outer weights* dos indicadores formativos e *outer loadings* dos indicadores reflexivos. A Tabela 17 apresenta os *outer weights* e *outer loadings* para cada um dos grupos e a significância da diferença entre eles.

Observando a Tabela 17, nota-se que a variável *AUMMKSH* (ampliação da participação no mercado) foi significativamente diferente para todos os portes de empresas, para um nível de significância de 5%. De acordo com os *outer loadings*, quanto maior a empresa, maiores os impactos nas inovações em termos de aumento do *market share*. Este impacto mais expressivo pode ser resultado de uma maior visibilidade das inovações implementadas por empresas de porte superior, ampliando assim o seu efeito no *market share*.

Em outras variáveis, observa-se uma diferenciação entre empresas de pequeno e médio porte em relação a empresas de grande porte. É o caso das variáveis *AQUISOUT*, *QUALIPROD*, *MANUTMKSH* e *CONSMMP*.

Tabela 17 – Análise multigrupo por porte das empresas – *outer weights* e *outer loadings* médios

Relacionamentos entre constructos	Outer weight / Outer loading médios			p-value		
	(P)	(M)	(G)	(P vs M)	(P vs G)	(M vs G)
<i>P&DINT</i> -> <i>INPUTS_int</i>	0,663	0,740	0,771	*	**	–
<i>ATIVCOM</i> -> <i>INPUTS_int</i>	0,470	0,468	0,439	–	–	–
<i>OUTPREP</i> -> <i>INPUTS_int</i>	0,263	0,112	0,169	–	–	–
<i>AQUISP&D</i> -> <i>INPUTS_ext</i>	0,022	0,148	0,169	**	**	–
<i>AQUISOUT</i> -> <i>INPUTS_ext</i>	0,004	-0,001	0,275	–	***	***
<i>AQUISSOFT</i> -> <i>INPUTS_ext</i>	0,392	0,519	0,230	*	–	–
<i>AQUISMQEQ</i> -> <i>INPUTS_ext</i>	0,886	0,766	0,798	–	–	–
<i>IPDEMPRE</i> -> <i>OUTPUT_prod</i>	0,886	0,880	0,796	–	–	–
<i>IPDNACIO</i> -> <i>OUTPUT_prod</i>	0,558	0,730	0,666	***	**	–
<i>IPDMUND</i> -> <i>OUTPUT_prod</i>	0,094	0,041	0,111	–	–	*
<i>IPCMETODO</i> -> <i>OUTPUT_proc</i>	0,634	0,661	0,665	–	–	–
<i>IPCENREG</i> -> <i>OUTPUT_proc</i>	0,086	0,201	0,231	**	**	–
<i>IPCEQUIP</i> -> <i>OUTPUT_proc</i>	0,342	0,498	0,315	–	–	–
<i>IPCEMPRE</i> -> <i>OUTPUT_proc</i>	0,398	0,167	0,137	–	–	–
<i>IPCSETOR</i> -> <i>OUTPUT_proc</i>	0,157	0,146	0,268	–	*	*
<i>QUALIPROD</i> <- <i>OUTCOMES_prod</i>	0,351	0,436	0,656	*	***	***
<i>GAMAPROD</i> <- <i>OUTCOMES_prod</i>	0,985	0,975	0,935	–	–	–
<i>MANUTMKSH</i> <- <i>OUTCOMES_merc</i>	0,517	0,574	0,688	–	***	***
<i>AUMMKSH</i> <- <i>OUTCOMES_merc</i>	0,650	0,729	0,811	**	***	***
<i>NOVOSMERC</i> <- <i>OUTCOMES_merc</i>	0,932	0,915	0,876	–	–	–
<i>CAPACPROD</i> <- <i>OUTCOMES_proc</i>	0,837	0,816	0,813	–	–	–
<i>FLEXIBPROD</i> <- <i>OUTCOMES_proc</i>	0,772	0,785	0,788	–	–	–
<i>CUSTPROD</i> <- <i>OUTCOMES_proc</i>	0,806	0,829	0,835	*	*	–
<i>CUSTTRAB</i> <- <i>OUTCOMES_proc</i>	0,818	0,815	0,812	–	–	–
<i>CONSMPI</i> <- <i>OUTCOMES_proc</i>	0,530	0,576	0,642	*	***	**

Fonte: Próprio autor

– Não significativo

* Nível de significância de 10%

** Nível de significância de 5%

*** Nível de significância de 1%

A aquisição de outros conhecimentos externos (*AQUISOUT*) não contribui para os *inputs* externos para a inovação em empresas de pequeno (*outer weight* = 0,004) e médio porte (*outer weight* = -0,001), diferentemente das empresas de grande porte (*outer weight* = 0,275). É possível que isso ocorra devido à maior capacidade de investimento de empresas de grande porte em relação a empresas de pequeno e médio porte.

Além disso, observa-se que os impactos das inovações nas empresas de grande porte são mais pronunciados em termos de qualidade dos produtos - *QUALIPROD* (*outer loading* = 0,656), manutenção do *market share* - *MANUTMKSH* (*outer loading* = 0,688) e redução do consumo de matérias-primas - *CONSMP* (*outer loading* = 0,642).

Há também diferenciações entre empresas de pequeno porte e empresas de médio e grande porte, tanto nos *inputs* externos (*AQUISP&D*) como nos *outputs* de produto (*IPDNACIO*) e processo (*IPCENTREG*), a um nível de significância de 5%.

A aquisição externa de P&D (*AQUISP&D*) se mostrou pouco influente nos *inputs* externos das empresas de pequeno porte (*outer weight* = 0,022), ao contrário das empresas de médio (*outer weight* = 0,148) e grande porte (*outer weight* = 0,169). Considerando que não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os níveis de investimento em máquinas e equipamentos das empresas de diferentes portes, a limitação dos recursos das empresas de pequeno porte pode ser o motivo da diferença.

Além disso, produtos novos para o mercado nacional (*IPDNACIO*) contribuem menos para o constructo de *outputs* de produto em empresas de pequeno porte (*outer weight* = 0,558) do que em empresas de médio (*outer weight* = 0,730) e grande porte (*outer weight* = 0,666). Ou seja, inovações no âmbito nacional são um fator menos relevante para distinguir empresas de pequeno porte em termos de desempenho inovador em produto, possivelmente por elas serem menos frequente para empresas deste porte. Já para empresas de médio e grande porte, onde produtos novos para o mercado nacional são mais frequentes, estes representam um fator mais relevante para distingui-las quanto ao seu desempenho inovador.

O mesmo é observado no caso das inovações de processo relacionadas com sistemas logísticos e métodos de entrega (*IPCENTREG*), que são menos influentes em empresas de pequeno porte (*outer weight* = 0,086) do que em empresas de médio (*outer weight* = 0,201) e grande porte (*outer weight* = 0,231). Por possuírem menos recursos, empresas de pequeno porte investem menos na inovação de suas atividades logísticas ou até terceirizam tais atividades. Já empresas de médio e grande porte possuem mais recursos, e portanto tendem a investir em suas próprias atividades logísticas e produzir mais inovações.

Com relação ao modelo estrutural, a Tabela 18 apresenta os *path coefficients* médios do modelo para cada grupo, assim como a significância das diferenças entre eles.

Tabela 18 – Análise multigrupo por porte das empresas - *path coefficients* médios

Relacionamentos entre constructos	Path Coefficients médios			p-value		
	(P)	(M)	(G)	(P vs M)	(P vs G)	(M vs G)
INPUTS_int -> OUTPUT_prod	0,422	0,404	0,438	–	–	–
INPUTS_int -> OUTPUT_proc	-0,028	0,074	0,124	***	***	–
INPUTS_ext -> OUTPUT_prod	-0,162	-0,094	-0,083	***	**	–
INPUTS_ext -> OUTPUT_proc	0,530	0,467	0,420	–	–	–
OUTPUT_prod -> OUTCOMES_prod	0,739	0,662	0,621	–	–	–
OUTPUT_prod -> OUTCOMES_merc	0,588	0,486	0,482	–	–	–
OUTPUT_prod -> OUTCOMES_proc	-0,116	-0,113	-0,035	–	***	***
OUTPUT_proc -> OUTCOMES_prod	0,083	0,052	0,077	–	–	–
OUTPUT_proc -> OUTCOMES_merc	0,150	0,118	0,097	–	–	–
OUTPUT_proc -> OUTCOMES_proc	0,422	0,384	0,420	–	–	–

Fonte: Próprio autor

– Não significativo

** Nível de significância de 5%

*** Nível de significância de 1%

Nota-se duas distinções significativas entre empresas de pequeno porte em relação a empresas de médio e grande porte, e uma distinção significativa entre empresas de pequeno e médio porte em relação a empresas de grande porte.

Observa-se que, para empresas de pequeno porte, os *inputs* internos possuem uma relação negativa com os *outputs* de inovação de processo (*path coefficient* = -0,028), enquanto um relacionamento positivo e de baixa intensidade é observado para empresas de médio (*path coefficient* = 0,074) e grande porte (*path coefficient* = 0,124).

Os relacionamentos entre *inputs* externos e *outputs* de inovação de produto também são significativamente diferentes entre empresas de pequeno porte e empresas de médio e grande porte. Empresas de todos os portes apresentam uma relação negativa, mas as empresas de pequeno porte apresentam uma relação negativa de intensidade superior (*path coefficient* = -0,162) às empresas de médio (*path coefficient* = -0,094) e grande porte (*path coefficient* = -0,083).

Observa-se que, assim como apontado durante a análise do modelo geral, as empresas tendem a priorizar seus próprios recursos *ou* investir em recursos externos a ela. Tal

escolha é determinante para o desenvolvimento de inovações de produto ou processo. E quando se observa o efeito do porte das empresas nesta dinâmica, nota-se que para empresas de pequeno porte esta decisão é ainda mais impactante, e resultará no favorecimento de um tipo de inovação em detrimento da outra, ainda que em uma intensidade reduzida. Por outro lado, empresas de médio e grande porte possuem mais recursos, o que viabiliza investimentos em ambos os *inputs* e até integração do desenvolvimento de inovações de produto e processo, de modo a anular os efeitos danosos dos investimentos em *inputs* internos no desenvolvimento de inovações de processo, e atenuar os efeitos negativos dos *inputs* externos sobre as inovações de produto.

O relacionamento de *outputs* de inovação de produto e *outcomes* de processo também apresentaram diferenças, entre empresas de pequeno e médio porte e empresas de grande porte. O relacionamento se mostrou negativo para todos os portes, mas empresas de grande porte apresentaram um relacionamento com um coeficiente de menor magnitude (*path coefficient* = -0,035) em relação a empresas de pequeno (*path coefficient* = -0,116) e médio porte (*path coefficient* = -0,113).

Empresas de grande porte têm estrutura e recursos para desenvolver inovações de produto e investir em melhorias de processo, de modo a atenuar os impactos negativos das inovações de produto nos processos de produção, diferente de empresas de pequeno e médio porte. Uma maior integração entre o desenvolvimento de novos produtos e a melhoria de processos pode ser benéfica, de modo que a sua relação não seja negativa.

O Quadro 21 apresenta um resumo das diferenças estatisticamente significativas encontradas na análise. Os sinais de + e – indicam se a relação é positiva ou negativa, e a quantidade de sinais indica a intensidade relativa da relação em cada porte.

Assim, observa-se que a variável de *porte da empresa* se mostrou relevante no modelo. Foram encontradas evidências de que ela tem influência na composição dos constructos de *inputs*, *outputs* e *outcomes*, e também em algumas interações entre constructos. Desse modo, a hipótese *H4* foi aceita.

Quadro 21 – Resumo da análise multigrupo por porte das empresas

Modelo	Relações	Porte		
		(P)	(M)	(G)
Modelos de Medição (entre variáveis e constructos)	<i>P&DINT</i> -> <i>INPUTS_int</i>	+		++
	<i>AUMMKSH</i> <- <i>OUTCOMES_merc</i>	+	++	+++
	<i>AQUISP&D</i> -> <i>INPUTS_ext</i>			
	<i>IPDNACIO</i> -> <i>OUTPUT_prod</i>	+	++	
	<i>IPCENREG</i> -> <i>OUTPUT_proc</i>			
	<i>AQUISOUT</i> -> <i>INPUTS_ext</i>			
	<i>QUALIPROD</i> <- <i>OUTCOMES_prod</i>		+	++
	<i>MANUTMKSH</i> <- <i>OUTCOMES_merc</i>			
	<i>CONSMP</i> <- <i>OUTCOMES_proc</i>			
Modelo Estrutural (entre constructos)	<i>INPUTS_int</i> -> <i>OUTPUT_proc</i>	-		+
	<i>INPUTS_ext</i> -> <i>OUTPUT_prod</i>	--		-
	<i>OUTPUT_prod</i> -> <i>OUTCOMES_proc</i>		--	-

Fonte: Próprio autor

4.2.5.2 Intensidade Tecnológica

Nesta análise avaliou-se a influência da variável *intensidade tecnológica* no modelo de inovação apresentado. Foram pré-definidos quatro agrupamentos, conforme a classificação da Eurostat (2018).

O Quadro 22 apresenta os agrupamentos de empresas de baixa (BIT), média-baixa (MBIT), média-alta (MAIT) e alta (AIT) intensidade tecnológica por setor, de acordo com a CNAE 2.0, assim como o tamanho de cada agrupamento (*n*).

Quadro 22 – Agrupamentos de setores de acordo com a intensidade de tecnológica

Intensidade Tecnológica	Código CNAE 2.0	Nome do setor
Baixa Intensidade Tecnológica (BIT) <i>n</i> = 2.381	10	Fabricação de Produtos Alimentícios
	11	Fabricação de Bebidas
	12	Fabricação de Produtos do Fumo
	13	Fabricação de Produtos Têxteis
	14	Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios
	15	Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos de Couro, Artigos para Viagem e Calçados
	16	Fabricação de Produtos de Madeira
	17	Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel
	18	Impressão e Reprodução de Gravações
	31	Fabricação de Móveis
	32	Fabricação de Produtos Diversos

Continua

Quadro 22 – Agrupamentos de setores de acordo com a intensidade de tecnológica

Intensidade Tecnológica	Código CNAE 2.0	Nome do setor
Média-Baixa Intensidade Tecnológica (MBIT) <i>n</i> = 1.465	19	Fabricação de Coque, de Produtos derivados do Petróleo e de Biocombustíveis
	22	Fabricação de Produtos de Borracha e de Material Plástico
	23	Fabricação de Produtos de Minerais Não-Metálicos
	24	Metalurgia
	25	Fabricação de Produtos de Metal, Exceto Máquinas e Equipamentos
	33	Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos
Média Alta Intensidade Tecnológica (MAIT) <i>n</i> = 1.422	20	Fabricação de Produtos Químicos
	27	Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos
	28	Fabricação de Máquinas e Equipamentos
	29	Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias
	30	Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, Exceto Veículos Automotores
Alta Intensidade Tecnológica (AIT) <i>n</i> = 318	21	Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos
	26	Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos

Fonte: Baseado em OCDE (2011) e Eurostat (2018)

Assim como na análise multigrupo anterior, aqui serão avaliados os *outer weights* para relações de indicadores formativos e constructos, *outer loadings* para relações de indicadores reflexivos e constructos, e *path coefficients* para relações entre constructos. A Tabela 19 apresenta os *outer weights* e *outer loadings* dos constructos para cada grupo.

Tabela 19 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - *outer weights* e *outer loadings* médios

Relacionamentos entre constructos	<i>Outer weights / outer loadings</i> médios			
	BIT	MBIT	MAIT	AIT
<i>P&DINT</i> -> <i>INPUTS_int</i>	0,698	0,760	0,830	0,709
<i>ATIVCOM</i> -> <i>INPUTS_int</i>	0,529	0,387	0,289	0,472
<i>OUTPREP</i> -> <i>INPUTS_int</i>	0,128	0,234	0,209	0,254
<i>AQUISP&D</i> -> <i>INPUTS_ext</i>	0,132	0,192	0,239	0,313
<i>AQUISOUT</i> -> <i>INPUTS_ext</i>	-0,007	0,164	0,127	0,077
<i>AQUISSOFT</i> -> <i>INPUTS_ext</i>	0,520	0,354	0,365	0,450
<i>AQUISMQEQ</i> -> <i>INPUTS_ext</i>	0,783	0,836	0,767	0,667
<i>IPDEMPRE</i> -> <i>OUTPUT_prod</i>	0,897	0,854	0,799	0,790
<i>IPDNACIO</i> -> <i>OUTPUT_prod</i>	0,538	0,617	0,789	0,872
<i>IPDMUND</i> -> <i>OUTPUT_prod</i>	0,053	0,071	0,075	0,200

Continua

Tabela 19 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - outer weights e outer loadings médios

Relacionamentos entre constructos	Outer weights / outer loadings médios			
	BIT	MBIT	MAIT	AIT
<i>IPCMETODO -> OUTPUT_proc</i>	0,709	0,807	0,582	0,511
<i>IPCENTREG -> OUTPUT_proc</i>	0,187	0,187	0,166	0,214
<i>IPCEQUIP -> OUTPUT_proc</i>	0,508	0,464	0,375	0,526
<i>IPCEMPRE -> OUTPUT_proc</i>	0,136	0,022	0,282	0,132
<i>IPCSETOR -> OUTPUT_proc</i>	0,091	0,190	0,238	0,260
<i>QUALIPROD <- OUTCOMES_prod</i>	0,389	0,442	0,484	0,641
<i>GAMAPROD <- OUTCOMES_prod</i>	0,982	0,972	0,964	0,940
<i>MANUTMKSH <- OUTCOMES_merc</i>	0,592	0,525	0,576	0,693
<i>AUMMKSH <- OUTCOMES_merc</i>	0,732	0,666	0,736	0,806
<i>NOVOSMERC <- OUTCOMES_merc</i>	0,911	0,932	0,900	0,857
<i>CAPACPROD <- OUTCOMES_proc</i>	0,824	0,819	0,818	0,850
<i>FLEXIBPROD <- OUTCOMES_proc</i>	0,779	0,766	0,789	0,792
<i>CUSTPROD <- OUTCOMES_proc</i>	0,810	0,809	0,845	0,862
<i>CUSTTRAB <- OUTCOMES_proc</i>	0,815	0,801	0,827	0,847
<i>CONSMP <- OUTCOMES_proc</i>	0,562	0,557	0,622	0,545

Fonte: Próprio autor

A Tabela 20 apresenta a significância das comparações dos *outer weight* e *outer loadings* entre os grupos.

Tabela 20 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - tabela comparativa (modelos de medição)

Relacionamentos entre constructos	p-value					
	BIT	BIT	BIT	MBIT	MBIT	MAIT
	vs MBIT	vs MAIT	vs AIT	vs MAIT	vs AIT	vs AIT
<i>P&DINT -> INPUTS_int</i>	-	-	-	-	-	-
<i>ATIVCOM -> INPUTS_int</i>	**	***	-	-	-	-
<i>OUTPREP -> INPUTS_int</i>	-	-	-	-	-	-
<i>AQUISP&D -> INPUTS_ext</i>	-	-	*	-	-	-
<i>AQUISOUT -> INPUTS_ext</i>	-	-	-	-	-	-
<i>AQUISSOFT -> INPUTS_ext</i>	-	*	-	-	-	-
<i>AQUISMQEQ -> INPUTS_ext</i>	-	-	-	-	-	-

Continua

Tabela 20 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - tabela comparativa (modelos de medição)

Relacionamentos entre constructos	p-value					
	BIT vs MBIT	BIT vs MAIT	BIT vs AIT	MBIT vs MAIT	MBIT vs AIT	MAIT vs AIT
IPDEMPRE -> OUTPUT_prod	**	***	-	-	-	-
IPDNACIO -> OUTPUT_prod	-	-	***	***	***	-
IPDMUND -> OUTPUT_prod	-	-	*	-	*	*
IPCMETODO -> OUTPUT_proc	-	**	-	-	-	-
IPCENTREG -> OUTPUT_proc	-	-	-	-	-	-
IPCEQUIP -> OUTPUT_proc	-	*	-	-	-	-
IPCEMPRE -> OUTPUT_proc	-	-	-	**	-	-
IPCSETOR -> OUTPUT_proc	-	-	*	-	-	-
QUALIPROD <- OUTCOMES_prod	-	-	**	-	**	*
GAMAPROD <- OUTCOMES_prod	*	**	-	-	-	-
MANUTMKSH <- OUTCOMES_merc	*	-	*	-	**	*
AUMMKSH <- OUTCOMES_merc	**	-	*	**	**	*
NOVOSMERC <- OUTCOMES_merc	-	-	-	-	-	-
CAPACPROD <- OUTCOMES_proc	-	-	-	-	*	*
FLEXIBPROD <- OUTCOMES_proc	-	-	-	-	-	-
CUSTPROD <- OUTCOMES_proc	-	-	**	**	**	-
CUSTTRAB <- OUTCOMES_proc	-	-	*	*	**	-
CONSMPI <- OUTCOMES_proc	-	-	-	**	-	-

Fonte: Próprio autor

- Não significativo

* Nível de significância de 10%

** Nível de significância de 5%

*** Nível de significância de 1%

Observa-se que diversas relações entre variáveis e constructos apresentam diferenças estatisticamente significativas para um nível de significância de 5%. As atividades relacionadas ao lançamento de inovações de produto (*ATIVCOM*) contribuem mais para a formação do constructo em empresas de BIT (*outer weight* = 0,529) em comparação com empresas de MBIT (*outer weight* = 0,387) e MAIT (*outer weight* = 0,289).

O mesmo comportamento pode ser observado no relacionamento da variável *IPDEMPRE*, de inovação de produto existente no mercado nacional. Nota-se que, para empresas de BIT, as inovações de produto existentes no mercado nacional são um fator mais relevante (*outer weight* = 0,897) quando comparadas com empresas de MBIT (*outer weight* = 0,854) e MAIT (*outer weight* = 0,799) em termos de *outputs* de produto. Já quando se analisa inovações de produto da perspectiva do mercado nacional (*IPDNACIO*), estas têm maior impacto nos *outputs* de produto em empresas de MAIT (*outer weight* = 0,789) e AIT (*outer weight* = 0,872) em relação a empresas de MBIT (*outer weight* = 0,617). Além disso, nota-se que empresas de AIT também apresentam uma maior impacto em relação a empresa de BIT (*outer weight* = 0,538).

Ou seja, para empresas de menor intensidade tecnológica, as inovações de produto no âmbito da própria empresa são mais relevantes para avaliá-las em termos de *outputs* de produto. Por outro lado, para empresas de intensidade tecnológica superior, as inovações no âmbito da empresa têm menos relevância. A sua distinção em termos de *outputs* de produto ocorre em um grau de inovação superior, em inovações de produto no âmbito nacional.

Com relação aos impactos das inovações, há indícios de que as empresas de AIT (*outer loadings* = 0,641) se beneficiam mais em termos de melhoria da qualidade dos produtos (*QUALIPROD*) do que as empresas de BIT (*outer loadings* = 0,389) e MBIT (*outer loadings* = 0,442).

Observa-se também que empresas de MBIT (*outer loadings* = 0,666) se beneficiam menos da ampliação do *market share* (*AUMMKSH*) em relação a empresas de BIT (*outer loadings* = 0,732), MAIT (*outer loadings* = 0,736) e AIT (*outer loadings* = 0,806). No entanto, nota-se que todos os *outer loadings* são positivos e de alta intensidade, evidenciando a contribuição desta variável em empresas de todas as intensidades tecnológicas.

Por fim, nota-se que a redução dos custos de produção (*CUSTPROD*) é mais intensa em empresas de intensidade tecnológica superior. Empresas de AIT (*outer loadings* = 0,862) se beneficiam mais da redução de custos de produção do que empresas de BIT (*outer loadings* = 0,810) e MBIT (*outer loadings* = 0,809). Além disso, empresas de MAIT (*outer loadings* = 0,845) também se beneficiaram mais do que empresas de MBIT. Tal resultado pode sinalizar uma maior capacidade das empresas de AIT em investir concomitantemente na melhoria de processos e em inovações de produto.

A Tabela 21 apresenta os *path coefficients* médios para os grupos, de acordo com sua intensidade tecnológica.

Tabela 21 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - *path coefficients* médios

Relacionamentos entre constructos	<i>Path coefficients</i> médios			
	BIT	MBIT	MAIT	AIT
<i>INPUTS_int -> OUTPUT_prod</i>	0,443	0,437	0,423	0,332
<i>INPUTS_int -> OUTPUT_proc</i>	0,094	0,098	0,095	0,064
<i>INPUTS_ext -> OUTPUT_prod</i>	-0,116	-0,085	-0,084	-0,056
<i>INPUTS_ext -> OUTPUT_proc</i>	0,512	0,452	0,440	0,488
<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_prod</i>	0,737	0,700	0,605	0,481
<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_merc</i>	0,540	0,561	0,459	0,351
<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_proc</i>	-0,129	-0,132	-0,055	-0,104
<i>OUTPUT_proc -> OUTCOMES_prod</i>	0,069	0,102	0,029	0,088
<i>OUTPUT_proc -> OUTCOMES_merc</i>	0,165	0,144	0,055	0,133
<i>OUTPUT_proc -> OUTCOMES_proc</i>	0,401	0,348	0,468	0,411

Fonte: Próprio autor

A Tabela 22 apresenta os resultados da análise multigrupo, por meio da significância das diferenças entre os *path coefficients* dos grupos

Tabela 22 – Análise multigrupo por intensidade tecnológica - tabela comparativa (modelo estrutural)

Relacionamentos entre constructos	<i>p-value</i>					
	BIT vs MBIT	BIT vs MAIT	BIT vs AIT	MBIT vs MAIT	MBIT vs AIT	MAIT vs AIT
<i>INPUTS_int -> OUTPUT_prod</i>	-	-	-	-	-	-
<i>INPUTS_int -> OUTPUT_proc</i>	-	-	-	-	-	-
<i>INPUTS_ext -> OUTPUT_prod</i>	-	-	-	-	-	-
<i>INPUTS_ext -> OUTPUT_proc</i>	**	***	-	-	-	-
<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_prod</i>	**	***	-	-	-	-
<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_merc</i>	-	***	-	-	-	-
<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_proc</i>	-	-	-	**	-	-
<i>OUTPUT_proc -> OUTCOMES_prod</i>	-	*	-	-	-	-
<i>OUTPUT_proc -> OUTCOMES_merc</i>	-	***	-	-	-	-
<i>OUTPUT_proc -> OUTCOMES_proc</i>	*	-	-	***	-	-

Fonte: Próprio autor

- Não significativo

* Nível de significância de 10%

** Nível de significância de 5%

*** Nível de significância de 1%

Não foi observada nenhuma diferença significativa nos relacionamentos do constructo de *inputs* internos do modelo, apenas no constructo de *inputs* externos com o constructo de *output* de processo em empresas de BIT (*path coefficient* = 0,516), que apresentaram uma relação mais intensa em comparação as empresas de MBIT (*path coefficient* = 0,452) e MAIT (*path coefficient* = 0,440), sinalizando uma maior dependência das empresas de BIT na aquisição de recursos externos para inovar em processo.

Além disso, o relacionamento dos *outputs* de inovação de produto com os *outcomes* de produto foi mais intenso em empresas de BIT (*path coefficient* = 0,737) em relação a empresas de MBIT (*path coefficient* = 0,700) e MAIT (*path coefficient* = 0,605). Portanto, empresas de BIT observam um maior impacto das inovações de produto na melhoria da sua gama e qualidade de produtos ofertados.

Empresas de todas as intensidades tecnológicas apresentaram relacionamentos negativos entre os *outputs* de inovação de produto e os *outcomes* de processo, no entanto, nota-se que empresas de MAIT (*path coefficient* = -0,055) apresentaram uma relação menos intensa em relação a empresas de MBIT (*path coefficient* = -0,132).

Os *outputs* de produto e de processo apresentaram relacionamentos diferentes com os *outcomes* de mercado entre as empresas de BIT e MAIT. No caso dos *outputs* de produto, empresas de BIT (*path coefficient* = 0,540) apresentaram um relacionamento mais intenso do que empresas de MAIT (*path coefficient* = 0,459). O mesmo ocorreu no relacionamento entre *output* de inovações de processo e *outcomes* de mercado, onde empresas de BIT (*path coefficient* = 0,165) apresentaram um relacionamento mais intenso do que as empresas de MAIT (*path coefficient* = 0,055).

Observa-se também que a relação entre *outputs* de inovação de processo e *outcomes* de processo são mais intensas em empresas de MAIT (*path coefficient* = 0,468) do que em empresas de MBIT (*path coefficient* = 0,348).

O Quadro 23 apresenta um resumo das diferenças estatisticamente significativas (*p-value* < 0,05) encontradas na análise. Assim como no Quadro 21, os sinais de + e - indicam se a relação é positiva ou negativa, e a quantidade de sinais indica a intensidade relativa da relação em cada porte.

Quadro 23 – Resumo da análise multigrupo por intensidade tecnológica

Modelos	Relacionamentos entre indicadores e constructos	Intensidade Tecnológica			
		BIT	MBIT	MAIT	AIT
Modelos de Medição (entre variáveis e constructos)	<i>AUMMKSH <- OUTCOMES_merc</i>	++	+	++	++
	<i>ATIVCOM -> INPUTS_int</i>	++	+		
	<i>IPDEMPRE -> OUTPUT_prod</i>				
	<i>QUALIPROD <- OUTCOMES_prod</i>		+		++
	<i>IPCMETODO -> OUTPUT_proc</i>	++		+	
	<i>GAMAPROD <- OUTCOMES_prod</i>				
	<i>IPCEMPRE -> OUTPUT_proc</i>		+	++	
	<i>CONSMP <- OUTCOMES_proc</i>				
	<i>MANUTMKSH <- OUTCOMES_merc</i>		+		++
	<i>CUSTTRAB <- OUTCOMES_proc</i>				
	<i>IPDNACIO -> OUTPUT_prod</i>		+	++	
Modelo Estrutural (entre constructos)	<i>INPUTS_ext -> OUTPUT_proc</i>	++	+		
	<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_prod</i>				
	<i>OUTPUT_proc -> OUTCOMES_merc</i>	++		+	
	<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_merc</i>				
	<i>OUTPUT_prod -> OUTCOMES_proc</i>		--	-	
	<i>OUTPUT_proc -> OUTCOMES_proc</i>		+	++	

Fonte: Próprio autor

Desta forma, pode-se dizer que há evidência estatística para aceitar a hipótese *H5*.

5 CONCLUSÕES

5.1 SÍNTESE DE RESULTADOS

O presente trabalho apresentou um panorama da inovação de produto e processo na indústria brasileira de transformação, com base na PINTEC 2014. Este é um dos poucos trabalhos realizados com os dados brutos do *survey*, o que permitiu uma análise robusta do tema.

A análise do modelo *input-output-outcome* no contexto da indústria brasileira de transformação apresentou resultados que sustentaram a aceitação ou rejeição das hipóteses de pesquisa propostas anteriormente. O Quadro 24 apresenta os resultados da análise.

Quadro 24 – Hipóteses de pesquisa

Hipóteses	Resultado
<i>H1(a): A aplicação de inputs internos está positivamente relacionada com o output inovação de produto.</i>	Aceita
<i>H1(b): A aplicação de inputs internos está positivamente relacionada com o output inovação de processo.</i>	Aceita
<i>H1(c): A aplicação de inputs externos está positivamente relacionada com o output inovação de produto.</i>	Rejeitada
<i>H1(d): A aplicação de inputs externos está positivamente relacionada com o output inovação de processo.</i>	Aceita
<i>H2(a): O output inovação de produto está positivamente relacionado com os outcomes de produto.</i>	Aceita
<i>H2(b): O output inovação de produto está positivamente relacionado com os outcomes de mercado.</i>	Aceita
<i>H2(c): O output inovação de produto está positivamente relacionado com os outcomes de processo.</i>	Rejeitada
<i>H3(a): O output inovação de processo está positivamente relacionado com os outcomes de produto.</i>	Aceita
<i>H3(b): O output inovação de processo está positivamente relacionado com os outcomes de mercado.</i>	Aceita
<i>H3(c): O output inovação de processo está positivamente relacionado com os outcomes de processo.</i>	Aceita
<i>H4: O porte da empresa é uma variável de controle estatisticamente significativa nos relacionamentos investigados.</i>	Aceita
<i>H5: A intensidade tecnológica é uma variável de controle estatisticamente significativa nos relacionamentos investigados.</i>	Aceita

Fonte: Próprio autor

A hipótese *H1(a)* e *H1(b)* foram aceitas, confirmando que na indústria brasileira de transformação tanto recursos internos como externos favorecem ambos os tipos de inovação, de produto e processo. Os recursos internos, no entanto, têm uma influência notadamente maior sobre as inovações de produto, sendo pouco influentes nas inovações de processo. Notou-se também que as empresas brasileiras são altamente dependentes das atividades internas de P&D para desenvolver inovações de produto.

Já a hipótese *H1(c)*, sobre a relação positiva entre os *inputs* externos e os *outputs* de produto, foi rejeitada. Foi constatado que os *inputs* externos influenciam negativamente os *outputs* de produto. Este resultado contraria estudos passados, como o de Gonçalves, Lemos e De Negri (2012) e Goedhuys e Veugelers (2012), que afirmam existir uma relação positiva entre recursos externos e inovações de produto. No entanto, tratam-se de estudos feitos com base em dados de 1998-2000 e 2000-2002, respectivamente, e com técnicas estatísticas diferentes do presente trabalho.

A relação positiva entre *inputs* externos e inovações de processo foi confirmada, sustentando a aceitação da hipótese *H1(d)*. Dentre os *inputs* externos, destaca-se a relevância da aquisição de máquinas e equipamentos, o que revela a alta dependência das empresas brasileiras sobre tecnologias de terceiros/fornecedores para inovar em processos.

As hipóteses *H2(a)* e *H2(b)* também foram aceitas. Inovações de produto, em especial no âmbito da empresa e do país, têm impacto positivo nos produtos e na posição das empresas no mercado. Os maiores impactos foram a ampliação da gama de produtos ofertados pelas empresas, a ampliação do *market share* e abertura de novos mercados para as empresas.

Por outro lado, a hipótese *H2(c)* foi rejeitada. As inovações de produto apresentaram um impacto negativo nos *outcomes* de processo. Observou-se impactos negativos nos processos em termos de capacidade e flexibilidade de produção e custos de trabalho e produção, o que ressalta a necessidade de práticas de integração entre o desenvolvimento de novos produtos e novos processos, de modo a reduzir os conflitos entre eles.

As hipóteses *H3(a)*, *H3(b)* e *H3(c)* foram aceitas, confirmando os impactos positivos das inovações de processo em *outcomes* de produtos, de mercado e de processos. Destaca-se a importância de novos métodos de fabricação ou produção, independente do seu grau de inovação, no desempenho dos processos produtivos. Apesar de positivos, os impactos das inovações de processo foram de baixa intensidade sobre os *outcomes* de produto e de mercado.

Com relação as variáveis de controle, porte da empresa e intensidade tecnológica, ambas foram consideradas influentes no modelo, sustentando a aceitação das hipóteses *H4* e *H5*, respectivamente. O seu impacto, no entanto, ocorreu apenas na composição de alguns constructos e em alguns relacionamentos.

As diferenças encontradas nos modelos para empresas de diferentes portes apontam para diversas distinções entre empresas de menor ou maior porte, com empresas de médio porte sendo mais semelhantes a empresas de pequeno ou grande porte, dependendo da variável em questão.

Dentre os resultados destaca-se a maior capacidade das empresas de médio e grande porte em investir em *inputs* internos e externos simultaneamente, de modo a reduzir ou até anular efeitos contraproducentes em inovações de produto e processo observados no caso de empresas de pequeno porte. Tais resultados podem ser efeito também de uma maior integração dos processos de desenvolvimento de inovações de produto e processo por parte das empresas de médio e grande porte. Assim, a decisão de investir em recursos internos ou externos de modo a fomentar inovações de produto ou processo, respectivamente, torna-se determinante para empresas de pequeno porte.

Quanto a intensidade tecnológica, diversas diferenças foram observadas entre as 4 categorias (Baixa, Média-Baixa, Média-Alta e Alta Intensidade Tecnológica). Destaca-se o fato dos impactos das inovações de produto nos *outcomes* de produto e mercado e das inovações de processo nos *outcomes* de mercado serem mais intensos para empresas de BIT. Tais resultados sugerem que empresas de BIT se beneficiam mais de inovações de produto e processo, em termos de ampliação da gama e qualidade de produtos e participação no mercado do que empresas de intensidade tecnológica superior. Além disso, observou-se que a distinção das empresas de intensidade tecnológica superior, em termos de desempenho em inovação de produto, ocorre principalmente com base em produtos novos ou significativamente melhorados da perspectiva nacional, enquanto que para empresas de intensidade tecnológica inferior tal distinção ocorre por meio de inovações da perspectiva da própria empresa.

Foram observados também relacionamentos de baixa intensidade entre *inputs* internos e *outputs* de processo, *outputs* de processo e *outcomes* de produto e mercado, e relacionamentos negativos entre *inputs* externos e *outputs* de produto e entre *outputs* de produto e *outcomes* de processo, sugerindo um que no contexto brasileiro prevalecem processos distintos e pouco integradas de desenvolvimento de inovações de produto e processo. Portanto, as empresas devem investir em práticas de gerenciamento conjunto de *inputs* internos e externos e em práticas de integração entre os processos de desenvolvimento de produto e processo, de modo a atenuar os conflitos existentes entre estes dois processos e estabelecer uma relação mutuamente benéfica entre eles.

No cenário nacional, estudos focados na identificação de recursos utilizados pelas empresas inovadoras e benefícios oriundos das mesmas ainda são pouco frequentes, e em geral utilizam dados desatualizados. Assim, este trabalho contribui para a literatura existente no tema, apresentando uma visão atualizada do processo de inovação no Brasil. Além disso, este trabalho fornece evidências de que inovações de produto e processo possuem

relacionamentos distintos com diferentes *inputs* e *outcomes*, fato negligenciado por muitos trabalhos na área que avaliam relações sem distinguir estes dois tipos de inovação.

5.2 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS

Além das contribuições teóricas, este trabalho apresenta também contribuições de cunho prático, para que empresas brasileira da indústria transformação compreendam a dinâmica dos processos de desenvolvimento de inovações de produto e processo, de modo a auxiliar suas tomadas de decisão sobre investimentos em recursos para a inovação de acordo com seus objetivos.

Observou-se que as inovações de produto e de processo são favorecidas por recursos distintos. Enquanto inovações de produto são mais favorecidas por recursos internos às empresas, como atividades de P&D e comercialização, inovações de processo são favorecidas por recursos externos a empresa, como a aquisição de máquinas e equipamentos e *softwares*. Entretanto, observou-se também que investimentos em recursos externos promovem um efeito negativo nas inovações de produto. Ou seja, apesar de investimentos em aquisição externa beneficiarem as inovações de processo, estes também inibem a inovação de produto.

Este mecanismo é ainda mais acentuado no caso de empresas de pequeno porte, onde recursos internos se mostraram levemente danosos às inovações de processo. Portanto, principalmente no caso de empresas de pequeno porte, a opção de investir em desenvolvimentos internos ou recursos externos depende do tipo de inovação que se deseja obter, tendo em vista que a concepção de um tipo de inovação pode ocorrer em detrimento do outro.

Ainda, este trabalho possibilitou a identificação dos impactos de cada tipo de inovação no desempenho das empresas. Novamente observou-se a interação distinta entre inovações de produto e de processo com os indicadores de desempenho das empresas. Enquanto inovações de produto impactam principalmente a gama de produtos ofertados pelas empresas, a ampliação de *market share* ou até abertura de novos mercados, as inovações de processo impactam principalmente a capacidade, flexibilidade e custos de produção. Inovações de produto, no entanto, apresentaram um impacto negativo no desempenho dos processos das empresas. O desenvolvimento de produtos novos ou significativamente melhorados demanda adaptações dos processos produtivos existentes, o que impacta negativamente no seu desempenho.

Assim, o presente trabalho apresenta uma visão detalhada do processo de inovação de produto e processo, de modo que as empresas possam compreendê-lo melhor, e

realizar sua alocação de recursos de modo mais eficiente de acordo com seus objetivos. Deste modo, tendo em vista as características das empresas, gestores também podem conceber estratégias que fomentem pontos fortes e atenuem pontos fracos observados nas relações do modelo.

Além disso, a melhor compreensão do processo de inovação e dos impactos do porte e intensidade tecnológicas dos setores pode auxiliar na formulação de políticas públicas de fomento a inovação mais efetivas, levando em consideração características específicas das empresas.

5.3 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Esta dissertação apresentou uma visão do processo de inovação de produto e processo no Brasil e do perfil de inovação da indústria brasileira de transformação entre os anos de 2012-2014, avaliando os impactos das variáveis de porte e intensidade tecnológica das empresas. Enquanto alguns resultados reforçaram conclusões apresentadas em trabalhos passados, outros divergem. Possíveis fatores que podem ter influenciado nos resultados que diferem de trabalhos anteriores são as diferentes bases de dados utilizadas para analisar a inovação, o intervalo de tempo de quando os dados foram coletados, e até as técnicas estatísticas utilizadas.

Um possível fator de influência nos resultados que está relacionado com a aplicação do *survey* PINTEC 2014 é a diferença no entendimento de cada respondente sobre diferentes conceitos necessários para responder às questões. Apesar dos principais conceitos serem explicitados ao longo do *survey*, outros podem não ter sido homogeneamente interpretados, interferindo na precisão das suas respostas, assim como apontado por Romeiro et al. (2014).

Apesar da diversidade de variáveis identificadas na RBS, o presente trabalho se limitou a utilizar apenas as variáveis disponíveis na PINTEC. A utilização de um maior número de variáveis poderia enriquecer a análise do processo de inovação.

O fato de a base de dados ter sido acessada por um curto período de tempo, com limitações de *software* e restrições na retirada de resultados, devido a confidencialidade dos dados, restringiu as análises do presente trabalho. Um acesso prolongado e com a utilização de outros *softwares* possibilitaria um aprofundamento nas análises e também a aplicação de modelos alternativos e sob o efeito de diferentes variáveis de controle.

As comparações de resultado foram realizadas com trabalhos baseados em bases de dados mais antigas do que a do presente trabalho. Não foram encontrados trabalhos baseados na PINTEC 2014, apenas trabalhos sobre a PINTEC 2011 ou anteriores, ou bases de dados alternativas. Esta diferença no corte temporal e nas fontes de dados sobre inovação podem ser uma explicação para as disparidades de resultado. Por outro lado, tais disparidades podem sinalizar possíveis alterações recentes no processo de inovação, dado que se trata de uma análise da mais recente edição da PINTEC disponibilizada ao público. Assim, trabalhos futuros poderiam explorar a aplicação deste modelo de inovação ao longo dos anos, utilizando bases de dados das versões anteriores da PINTEC, de modo a identificar mudanças de comportamento das empresas brasileiras.

Dentre os principais resultados deste trabalho, tem-se a interação entre os processos de inovação de produto e processo, que se mostraram negativos entre *inputs* externos e inovações de produto e entre inovações de produto e *outcomes* de processo. Estudos focados na identificação dos elementos e mecanismos envolvidos nestes relacionamentos podem ajudar a elucidá-los, de modo a guiar as empresas nos processos de desenvolvimento paralelo de inovações de produto e processo de modo mais eficiente, assim como a interação destes dois processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, P. S. Technology Strategy. **Research in Technological Innovation, Management and Policy**, v. 4, p. 25-251, 1989.

ARNOLD, E.; THURIAUX, B. Overview and Synthesis. In: INNOVATION AND ENTERPRISE CREATION: STATISTICS AND INDICATORS, 18, 2000, França. **Proceedings...** Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001.

AWANG, Z.; AFTHANORHAN, A.; ASRI, M. A. M. Parametric and Non Parametric Approach in Structural Equation Modeling (SEM): The Application of Bootstrapping. **Modern Applied Science**, v. 9, n. 9, p. 58-67, 2015.

BABALOLA, O. O.; AMIOLEMEN, S. O.; ADEGBITE, S. A.; OJO-EMMANUEL, G. Evaluation of Factors Influencing Technological Innovations of Small and Medium Enterprises in Nigerian Industrial Estates. **International Journal of Innovation Science**, v. 7, n. 1, p. 39-54, 2015.

BADEN-FULLER, C.; PITT, M. **Strategic innovation: An international casebook on strategic management**. London: Routledge, 1996. 461p.

BARCLAY, D.; HIGGINS, D.; THOMPSON, R. The Partial Least Squares (PLS) Approach to Causal Modelling: Personal Computer Adoption and Use as an Illustration. **Technology Studies**, Special Issue on Research Methodology, v.2, n.2, p. 285-309, 1995.

BIANCHINI, S.; PELLEGRINO, G.; TAMAGNI, F. Innovation complementarities and firm growth. **Industrial and Corporate Change**, v. 20, n. 1, 2018.

BIOLCHINI, J. C. A.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H. **Systematic Review in Software Engineering**, Technical Report RT-ES 679/05, COPPE/UFRJ, 2005. Disponível em: < <http://www.cin.ufpe.br/~in1037/leitura/systematicReviewSE-COPPE.pdf>>. Acesso em: 01/set/2017.

BIOLCHINI, J. C. A.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; CONTE, T. U.; TRAVASSOS, G. H. Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. **Advanced Engineering Informatics**, v. 21, p. 133-151, 2007.

BODOFF, D.; HO, S. Y. Partial Least Squares Structural Equation Modeling Approach for Analyzing a Model with a Binary Indicator as an Endogenous Variable. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 38, n. 23, p. 400-419, 2016.

BOLLEN, K. A. **Structural Equations with Latent Variables**. New York: John Wiley & Sons, 1989. 514p.

BOSO, N.; STORY, V. M.; CADOGAN, J. W.; ANNAN, J.; KADIC-MAGLAJLIC, S.; MICEVSKI, M. Enhancing the sales benefits of radical product innovativeness in internationalizing small and medium-sized enterprises. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 11, p. 5040-5045, 2016.

BOWEN, G. A. Document analysis as a qualitative research method. **Qualitative Research Journal**, v. 9, n. 2, p. 27-40, 2009.

BOWEN, F. E.; ROSTAMI, M.; STEEL, P. Timing is everything: A meta-analysis of the relationships between organizational performance and innovation. **Journal of Business Research**, v.63, n.11, p.1179-1185, 2010.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Guia do Usuário da Sala de Acesso a Dados Restritos (SAR)**. Rio de Janeiro: 2015.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa de Inovação 2014 (PINTEC)**. Rio de Janeiro: 2016.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) – Pesquisa de Inovação 2014**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pintec/tabelas>>. Acesso em: 10/dez/2018.

BROWN, S. L.; EISENHARDT, K. M. Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions. **Academy of Management Review**, v. 20, n. 2, p.343-378,1995.

BROWN, W. B.; KARAGOZOGLU, N. A systems model of technological innovation. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 36, n. 1, p. 11-16, 1989.

BRITO, E. P. Z.; BRITO, L. A. L.; MORGANTI, F. Inovação e o Desempenho Empresarial: Lucro ou Crescimento. **RAE Eletrônica**, v.8, n.1, 2009.

CABRAL, J. E. O. Determinantes da propensão para inovar e da intensidade inovativa em empresas da indústria de alimentos do Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 11, n. 4, p. 87-108, 2007.

CAMPOS, B.; RUIZ, A. U. Padrões setoriais de inovação na indústria brasileira. **Revista Brasileira de Inovação**, v.8, n.1, p.167-210, 2009.

CARDINAL, L. B. Technological Innovation in the Pharmaceutical Industry: The Use of Organizational Control in Managing Research and Development. **Organization Science**, v.12, n.1, p. 19-36, 2001.

CARVALHO, M. M. **Inovação: Estratégias e Comunidades de Conhecimento**. São Paulo: Atlas. 2009. 176p.

CATZZELLA; VIVARELLI. The catalysing role of in-house R&D in fostering complementarity among innovative inputs. **Industry and Innovation**, v. 21, n. 3, p. 179-196, 2014.

CEFIS, E.; MARSILI, O. Survivor: The role of innovation in firms' survival. **Research Policy**, v.35, n.5, p.626-641, 2006.

CHENG, C.; CHANG, M.; LI, C. Configural paths to successful product innovation. **Journal of Business Research**, v. 66, n. 12, p. 2561-2573, 2013.

CHENG, C.; LAI, M.; WU, W. Exploring the impact of innovation strategy on R&D employees' job satisfaction: A mathematical model and empirical research. **Technovation**, v.20, n.7-8, p.459-470, 2010.

CHOI, S.; CHOI, J. Dynamics of innovation in nonprofit organizations: The pathways from innovativeness to innovation outcome. **Human Service Organizations: Management, Leadership & Governance**, v. 38, n. 4, p. 360-373, 2014.

CIRERA, X.; MARIN, A.; MARKWALD, R. Explaining export diversification through firm innovation decisions: The case of Brazil. **Research Policy**, v. 44, n. 10, p. 1962-1973, 2015.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2nd Edition. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 1988. 567p.

COHEN, W. M.; KLEPPER, S. Firm size and the nature of innovation within industries: the case of process and product R&D. **The Review of Economics and Statistics**, v.78, n.2, p. 232-243, 1996.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto-CBGDP**. 2011.

COOK, D. J.; MULROW, C. D.; HAYNES, R. B. Systematic Reviews: Synthesis of Best Evidence for Clinical Decision. **Annals of Internal Medicine**, v. 126, n. 5, p. 376-380, 1997.

COOK, D. J.; SACKETT, D. L.; SPITZER, W. O. Methodologic guidelines for systematic reviews of randomized control trials in health care from the Potsdam Consultation on Meta-Analysis. **Journal of Clinical Epidemiology**, v.48, n.1, p.167-171, 1995.

COOPER, H.; HEDGES, L.; VALENTINE, J. **Handbook of Research Synthesis and Meta-analysis**. New York: Russell Sage Foundation, 2009. 615p.

DALLA CORTE, V. F.; DABDAB WAQUIL, P.; STIEGERT, K. Wheat industry: which factors influence innovation?. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 10, n. 3, p. 11-17, 2015.

COSTA, J. C. N.; CAMARGO, S. M.; TOALDO, A. M. M.; DIDONET, S. R. The role of marketing capabilities, absorptive capacity, and innovation performance. **Marketing Intelligence & Planning**, v. 36, n. 4, p. 410-424, 2018.

CRÉPON, B.; DUGUET, E.; MAIRESSEC, J. Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at The Firm Level. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 7, n. 2, p. 115-158, 1998.

CRUZ-CÁZARES, C.; BAYONA-SÁEZ, C.; GARCÍA-MARCO, T. You can't manage right what you can't measure well: Technological innovation efficiency. **Research Policy**, v.42, n.6-7, p.1239-1250, 2013.

DAMANPOUR, F. The Adoption of Technological, Administrative, and Ancillary Innovations: Impact of Organizational Factors. **Journal of Management**. v. 13, n. 4, p.675-688, 1987.

DE LARA, F. F.; GUIMARÃES, M. R. N. Competitive priorities and innovation in SMEs: A Brazil multi-case study. **Journal of technology management & innovation**, v. 9, n. 3, p. 51-64, 2014.

DERVITSIOTIS, K. N. A framework for the assessment of an organisation's innovation excellence. **Total Quality Management**, v. 21, n. 9, p. 903-918, 2010.

DIÉGUEZ-SOTO, J.; MANZANEQUE, M.; ROJO-RAMÍREZ, A. A. Technological innovation inputs, outputs, and performance: The moderating role of family involvement in management. **Family Business Review**, v. 29, n. 3, p. 327-346, 2016.

DODSON, M.; GANN, D.; SALTER, A. **The Management of Technological Innovation**. United State: Oxford University Press, 2008. 373p.

DRUCKER, P. F. **Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles**. New York: Harper & Row, 1985. 268p.

DURAN, P.; KAMMERLANDER, N., VAN ESSEN, M.; ZELLWEGER, T. Doing more with less: Innovation input and output in family firms. **Academy of Management Journal**, v. 59, n. 4, p. 1224-1264, 2016.

EDWARDS, J. R.; BAGOZZI, R. P. On the Nature and Direction of Relationships Between Constructs and Measures. **Psychological Methods**, v.5, n.2, p.155-174, 2000.

EUROSTAT (STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN UNION). **Science, technology and innovation in Europe: 2013 edition**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. 141p.

EUROSTAT (STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN UNION). **High-tech industry and knowledge-intensive services (htec): Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS)**. Atualizado em: 04/jan/2016. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf>. Acesso em: 13/nov/2018.

EVANS, D. Systematic reviews of nursing research. **Intensive and Critical Care Nursing**, v. 17, n. 1, p. 51-57, 2001.

FRANCIS, D.; BESSANT, J. Targeting Innovation and Implications for Capability Development. **Technovation**, v. 25, n. 3, p. 171-183, 2005.

FRANK, A. G.; CORTIMIGLIA, M. N.; RIBEIRO, J. L. D.; OLIVEIRA, L. S. The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. **Research Policy**, v.45, n.3, p. 577-592, 2016.

FREEMAN, C. **Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan**. Londres: Pinter Publishers, 1987. 155p.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The Economics of Industrial Innovation**. 3rd Edition. Cambridge: MIT Press, 1997. 470p.

FORNELL, C.; BOOKSTEIN, F. L. Two structural equation models: LISREL and PLS applied to consumer exit-voice theory. **Journal of Marketing research**, v.19, n.4, p. 440-452, 1982.

GARCIA, R; CANTALONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **The Journal of Product Management**, v. 19, p. 110-132, 2002.

GIBBONS, J. D.; CHAKRABORTI, S. **Nonparametric Statistical Inference**. 4th Edition. New York: Marcel Dekker, 2003. 645p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^a Edição. São Paulo: Atlas, 2009. 175p.

GREENHALGH, C.; ROGERS, M. **Innovation, Intellectual Property and Economic Growth**. New Jersey: Princeton University Press, 2010. 366p.

GRIFFITH, R.; HUERGO, E.; MAIRESSE, J. PETERS, B. Innovation and Productivity Across Four European Countries. **Oxford Review of Economic Policy**, v.22, n.4, p.483-498, 2006.

GRILICHES, Z.; MAIRESSE, J. Chapter 17: Productivity and R&D at the Firm Level. In: GRILICHES, Z. **R&D, Patents and Productivity**. Chicago: The University of Chicago Press, 1984. 512p.

GOEDHUYS, M.; VEUGELERS, R. Innovation strategies, process and product innovations and growth: Firm-level evidence from Brazil. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, n. 4, p. 516-529, 2012.

GONÇALVES, E.; LEMOS, M. B.; DE NEGRI, J. A. Determinants of technological innovation in Argentina and Brazil. **Cepal Review**, p. 71-95, 2008.

GOPALAKRISHNAN, S.; BIERLY, P.; KESSLER, E. H. A reexamination of product and process innovation using a knowledge-based view. **Journal of High Technology Management Research**, v.1, n.10, p.147-166, 1999.

GUIMARÃES, M. R. N.; DE LARA, F. F.; TRINDADE, R. O. P. A relação entre a estratégia de produção e a prática da inovação tecnológica: um estudo em uma empresa produtora de alumínio. **Revista de Administração Mackenzie (Mackenzie Management Review)**, v. 16, n. 3, 2015.

HAIR, J. F.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. **Journal of Marketing Theory and Practice**, v. 19, n. 2, p. 139-151, 2011.

HAIR, J. F.; SARSTEDT, M.; RINGLE, C. M.; MENA, J. A. An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v.40, n.3, p.414-433, 2012.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis**: Pearson New International Edition. 7th Edition. Harlow: Pearson Education Limited, 2013. 740p.

HAIR, J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equations Modeling (PLS-SEM)**. 2nd Edition. Los Angeles: SAGE Publications, 2017. 384p.

HAIR, J. F.; SARSTEDT, M.; RINGLE, C. M.; MENA, J. A. **Advanced issues in partial least squares structural equation modeling**. Los Angeles: SAGE Publications, 2018. 272p.

HASHI, I.; STOJČIĆ, N. The impact of innovation activities on firm performance using a multi-stage model: Evidence from the Community Innovation Survey 4. **Research Policy**, v. 42, n. 2, p. 353-366, 2013.

HATZICHRONOGLOU, T. **Revision of the High-Technology Sector and Product Classification**. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/02, Paris: OECD Publishing, 1997. 25p.

HENARD, D. H.; DACIN, P. A. Reputation for product innovation: Its impact on consumers. **Journal of Product Innovation Management**, v. 27, n. 3, p. 321-335, 2010.

HENSELER, J.; HUBONA, G.; RAY, P. A. Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines. **Industrial Management & Data Systems**, v. 116, n. 1, p. 2-10, 2016.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. Chapter 12: Using partial least squares path modeling in advertising research: basic concepts and recent issues. In: OKAZAKI, S. (Ed.). **Handbook of research on international advertising**. Edward Elgar Publishing, 2012.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 43, n. 1, p. 115-135, 2015.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing. **Advances in International Marketing**, v. 20, p. 277-319, 2009.

HOLLANDER, M.; WOLFE, D. A.; CHICKER, E. **Nonparametric Statistical Methods**. 3rd Edition. New Jersey: Wiley & Sons, 2014. 819p.

HONG, Y.; KIM, Y.; CIN, B. C. Product-service system and firm performance: The mediating role of product and process technological innovation. **Emerging Markets Finance and Trade**, v. 51, n. 5, p. 975-984, 2015.

HOX, J. J.; BECHGER, T. M. An Introduction to Structural Equation Modeling. **Family Science Review**, v.11, p.354-373, 1998.

HOYLE, R. H. **Handbook of Structural Equation Modeling**. New York: The Guilford Press, 2012. 740p.

HUERGO, E.; JAUMANDREU, J. Firms' age, process innovation and productivity growth. **International Journal of Industrial Organization**, v. 22, n. 4, p. 541-559, 2004.

HUMBLE, J.; JONES, G. Creating a Climate for Innovation. **Long Range Planning**, v. 22, n. 4, p. 46-51, 1989.

INCE, H.; IMAMOGLU, S. Z.; TURKCAN, H. The Effect of Technological Innovation Capabilities and Absorptive Capacity on Firm Innovativeness: A Conceptual Framework. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 235, p. 764-770, 2016.

JÚNIOR, A. C. P.; PORTO, G. S. Análise dos Fatores de Influência no Desempenho Inovador da Indústria Paulista. **RBI - Revista Brasileira de Inovação**, v. 11, n. 2, p. 333-364, 2012.

KAFOUROS, M. I. R&D and productivity growth: Evidence from the UK. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 14, n. 6, p. 479-497, 2005.

KANNEBLEY JR, S.; PORTO, G. S.; PAZELLO, E. T. Characteristics of Brazilian innovative firms: An empirical analysis based on PINTEC - industrial research on technological innovation. **Research Policy**, v. 34, n. 6, p. 872-893, 2005.

KEMP, R. G.; FOLKERINGA, M.; DE JONG, J. P.; WUBBEN, E. F. **Innovation and firm performance**. Zoetermeer, The Netherlands: EIM, 2003.

KIM, K. Diminishing Returns to R&D Investment on Innovation in Manufacturing SME's: Do the Technological Intensity of Industry Matter? **International Journal of Innovation Management**, p. 1850056.1 - 1850056.27, 2018.

KIM, S.; HUARNG, K. Winning strategies for innovation and high-technology products management. **Journal of Business Research**, v. 64, n. 11, p. 1147-1150, 2011.

KIM, D.; KUMAR, V.; KUMAR, U. Relationship between quality management practices and innovation. **Journal of Operations Management**, v. 30, p. 295-315, 2012.

KLINE, R. B. **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**. 4th Edition. New York: The Guilford Press, 2016. 534p.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: ROSENBERG, N.; LANDAU, R. **The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth**. Washington: National Academy Press, 1986. p. 275-305.

KLOMP, L. Measuring Output from R&D Activities in Innovation Surveys. **Paper prepared for the ISI 53 Conference**, Seoul, 2001. 5p.

KLOMP, L.; VAN LEEUWEN, G. Linking Innovation and Firm Performance: A New Approach. **International Journal of the Economics**, v. 8, n. 3, p.343-364, 2001.

KOELLINGER, P. The relationship between technology, innovation, and firm performance: Empirical evidence from e-business in Europe. **Research Policy**, v. 37, n. 8, p. 1317-1328, 2008.

KURKKIO, M.; FRISHAMMAR, J.; LICHTENTHALER, U. Where process development begins: A multiple case study of front end activities in process firms. **Technovation**, v.31, n.9, p.490-504, 2011.

LAGER, T. Product and Process Development Intensity in Process Industry: A Conceptual and Empirical Analysis of the Allocation of Company Resources for the Development of Process Technology. **International Journal of Innovation Management**, v.6, n.2, p.105-130, 2002.

LEIFER, R. MCDERMOTT, C. M.; O'CONNOR, G. C.; PETERS, M.; VERYZER, R. W. **Radical innovation: how mature companies can outsmart upstarts**. Boston: Harvard Business School Press, 2000. 261p.

LAZZAROTTI, F. **Recursos para Inovação e Desempenho de Empresas Inovadoras**. 2012. 292p. Tese de Doutorado – Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu (SC), 2012.

LÖÖF, H.; HESHMATI, A.; ASPLUND, R.; NAAS, S. Innovation and performance in manufacturing industries: A comparison of the Nordic countries. **SSE/EFI working paper series in economics and finance**, n. 457, 2001.

LÖÖF, H.; MAIRESSE, J.; MOHNEN, P. CDM 20 years after. **Economics of Innovation and New Technology**. v. 26, n. 1-2, p. 1-5, 2017.

LOPES, A. L. M.; JUDICE, V. M. M. Technological Effort and Innovative Performance in Brazilian Bio Companies. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 6, n. 4, p. 243-257, 2011.

MAGHSOUDI, S.; DUFFIELD, C.; WILSON, D. Innovation evaluation: past and current models and a framework for infrastructure projects. **International Journal of Innovation Science**, v. 7, n. 4, p. 281-297, 2015.

MAIRESSE, J.; MOHNEN, P. Chapter 26: Using innovation surveys for econometric analysis. In: HALL, B. H.; ROSENBERG, N. **Handbook of the Economics of Innovation**. North-Holland: Elsevier. 2010. p. 1129-1155.

MANSFIELD, E. **The Economics of Technical Change**. Edward Elgar Publishing, 1968. 257p.

- MARQUES, C. S.; MONTEIRO-BARATA, J. Determinants of the innovation process: An empirical test for the Portuguese manufacturing industry. **Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management**, v. 4, n. 2, p. 113-126, 2006.
- MARQUES, C. S.; GERRY, C.; COVELO, S.; BRAGA, A.; BRAGA, V. Innovation and the performance of Portuguese businesses: a 'SURE approach. **International Journal of Management and Enterprise Development**, v.10, n.2-3, p.114-128, 2011.
- MCADAM, R.; MOFFETT, S.; HAZLETT, S. A.; SHEVLIN, M. Developing a model of innovation implementation for UK SMEs: A path analysis and explanatory case analysis. **International Small Business Journal**, v. 28, n. 3, p. 195-214, 2010.
- MCCALLUM, R. C.; AUSTIN, J. Applications of Structural Equation Modeling in Psychological Research. **Annual Review of Psychology**, v.51, n.1, p.201-226, 2000.
- MCKINSEY. **Assessing innovation metrics**. McKinsey Quarterly, 2008. 11p.
- MILBERGS, E.; VONORTAS, N. Innovation metrics: measurement to insight. **Center for Accelerating Innovation and George Washington University, National Innovation Initiative 21st Century Working Group**, v. 22, 2004.
- MINGUELA-RATA, B.; FERNÁNDEZ-MENÉNDEZ, J.; FOSSAS-OLALLA, M. Cooperation with suppliers, firm size and product innovation. **Industrial Management & Data Systems**, v. 114, n. 3, p. 438-455, 2014.
- NÅS, S. O.; LEPPÄLAHTI, A. Innovation, firm profitability and growth. **Studies in Technology, Innovation and Economic Policy (STEP Group)**, Report-01/1997, Oslo: 1997.
- NEELY, A.; HII, J. **Innovation and Business Performance: A Literature Review**, Report produced for Government Office for the Eastern Region. Cambridge: The Judge Institute of Management Studies, University of Cambridge, 1998. 57p.
- NIETO, M. From R&D management to knowledge management: An overview of studies of innovation management. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 70, n. 2, p. 135-161, 2003.
- O'CONNOR, G. C. Market Learning and Radical Innovation: A Cross Case Comparison of Eight Radical Innovation Projects. **Journal of Product Innovation Management**, v.15, n.2, p. 151-166, 1998.
- ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **National Innovation Systems**. 1997. 48p.
- ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Paris: 2005. 163p.
- ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Innovation for Development: A discussion of the issues and an overview of work of the OECD directorate for science, technology and industry**. 2012. 30p.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Frascati Manual: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development**. 2015. 399p.

ORTT, J. R.; DUIN, P. A. The evolution of innovation management towards contextual innovation. **European Journal of Innovation Management**, v. 11, n. 4, p. 522-538, 2008.

PARTHASARTHY, R.; HAMMOND, J. Product innovation input and outcome: moderating effects of the innovation process. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 19, n. 1, p. 75-91, 2002.

PERSHING, J. L. Using document analysis in analyzing and evaluating performance. **Performance Improvement**, v. 41, n. 1, p. 36-42, 2002.

PORTER, M. E.; STERN, S. Innovation: location matters. **MIT Sloan Management Review**, v. 42, n. 4, p. 28-36, 2001.

RAYKOV, T.; MARCOULIDES, G. A. **A First Course in Structural Equation Modeling**. 2nd edition. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2012. 238p.

REINARTZ, W.; HAENLEIN, M.; HENSELER, J. An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM. **International Journal of research in Marketing**, v. 26, n. 4, p. 332-344, 2009.

RESENDE, M.; STRUBE, E.; ZEIDAN, R. Complementarity of innovation policies in Brazilian industry: An econometric study. **International Journal of Production Economics**, v. 158, p. 9-17, 2014.

ROBERTS, E. B. Managing invention and innovation. **Research-Technology Management**, v.50, n.1, p.35-54, 2007.

ROMEIRO, M. C.; PREARO, L. C.; SILVEIRA, M. A. P.; NETO, J. P. R. Pesquisa sobre Inovação Tecnológica: o possível viés da informação em levantamentos. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 13, n. 1, p. 133-162, 2014.

ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.

ROTHWELL, R.; ZEGVELD, W. **Reindustrialization and Technology**. Harlow: Longman, 1983. 282p.

SAMSON, D. **Innovation for business success: Achieving a systematic innovation capability**. Department of Innovation, Industry, Science and Research, Canberra, v. 15, p. 10, 2010.

SANDVEN, T. Innovation and Economic Performance at the Enterprise Level. **Studies in Technology, Innovation and Economic Policy (STEP Group)**, Report-10/2000, Oslo: 2000.

SANTAMARÍA, L.; NIETO, M. J.; BARGE-GIL, A. Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries. **Research Policy**, v. 38, m. 3, p. 507-517, 2009.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H.; KAYO, E. K. Innovation efforts and performances of Brazilian firms. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 4, p. 527-535, 2014.

SCHERER, F. O.; CARLOMAGNO, M. S. **Gestão da Inovação na prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a Inovação**. São Paulo: Atlas, 2009. 168p.

SCHJOEDT, L; BIRD, B. Control variables: Use, misuse and recommended use. In: CARSRUD, A.; BRANNBCK, M. **Handbook of Research Methods and Applications in Entrepreneurship and Small Business**. Northampton: Edward Elgar Publishing. 2014. p.136-155.

SCHUMACKER, R. E.; LOMAX, R. G. **A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling**. 2nd Edition. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2004. 498p.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, credito, juro e o ciclo econômico**. Tradução de Maria Silvia Passos. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169p.

SCHUMPETER, J.A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Tradução de Sérgio Goes de Paula. Rio de Janeiro: Zahar, 1984. 534p.

SERRANO-BEDIA; LÓPEZ-FERNÁNDEZ; GARCÍA-PIQUERES. Complementarity between innovation knowledge sources: Does the innovation performance measure matter?. **BRQ Business Research Quarterly**, v. 21, n. 1, p. 53-67, 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE); DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). **Anuário do Trabalho nos Pequenos Trabalhos 2016**. São Paulo, 2018. 542p.

SOUTARIS, V. Technological trajectories as moderators of firm-level determinants of innovation. **Research Policy**, v. 31, n. 6, p. 877-898, 2002.

STONE, A.; ROSE, S.; LAL, B.; SHIPP, S. **Measuring innovation and intangibles: A business perspective**. Institute for Defense Analysis, Science and Technology Policy Institute, Washington, DC, 2008.

STRANG, K. **The Palgrave Handbook of Research Design in Business and Management**, New York: Palgrave MacMillan, 2015. 565p.

SUBRAMANIAM, M.; YOUNDT, M. A. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. **Academy of Management Journal**, v. 48, n. 3, p. 450-463, 2005.

TERRA, N. M.; BARBOSA, J. G. P.; BOUZADA, M. A. C. A influência da inovação em produtos e processos no desempenho de empresas brasileiras. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 3, p. 183-208, 2015.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. 3rd Edition. Chichester: John Wiley & Sons, 2005. 582p.

UTTERBACK, J. M.; ABERNATHY, W. J. A Dynamic Model of Process and Product Innovation. **OMEGA**, v. 3, n. 6, p. 639-656, 1975.

VAONA, A.; PIANTA, M. Firm Size and Innovation in European Manufacturing. **Small Business Economics**, v. 30, n. 3, p. 283-299, 2008.

WALKER, R. M.; CHEN, J.; ARAVIND, D. Management innovation and firm performance: an integration of research findings. **European Management Journal**, v. 33, n. 5, p. 407-422, 2015.

WILCOX, J. B.; HOWELL, R. D.; BREIVIK, E. Questions about formative measurement. **Journal of Business Research**, v.61, n.12, p.1219-1228, 2008.

XU, Q.; CHEN, J.; XIE, Z.; LIU, J.; ZHENG, G.; WANG, Y. Total Innovation Management: a novel paradigm of innovation management in the 21st century. **The Journal of Technology Transfer**, v. 32, n. 32, p. 9-25, 2007.

ZAIRI, M. Moving from continuous to discontinuous innovation in FMCG: a re-engineering perspective. **World Class Design to Manufacture**, v. 2, n, 5, p. 32-37, 1995.

ZAWISLAK, P. A.; FRACASSO, E. M.; TELLO-GAMARRA, J. Technological intensity and innovation capability in industrial firms. **Innovation & Management Review**, v. 15, n. 2, p. 189-207, 2018.

APÊNDICE A – PROJETO DE PESQUISA ENVIADO AO IBGE

Projeto de pesquisa para uso da Sala de Acesso a Dados Restritos (SAR)

1 INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

Título: Análise do Modelo *Input-Output-Outcome* do Processo de Inovação de Produto e Processo na Indústria Brasileira de Transformação

Resumo do Projeto

Nas últimas décadas, estudos empíricos sobre inovação ganharam força, principalmente trabalhos acerca de *inputs* e *outputs* do processo de inovação, e sua relação com o desempenho das empresas. No entanto, estes estudos empíricos ainda apresentam resultados inconsistentes, uma vez que são encontrados na literatura trabalhos que afirmam que o relacionamento entre inovação e desempenho das empresas é de caráter positivo, negativo e até nulo.

No Brasil estes estudos se intensificaram principalmente após a introdução da Pesquisa de Inovação (PINTEC), que começou a ser aplicada em 2000. Alguns exemplos são os estudos de Brito, Brito e Morganti (2009), Santos et al. (2014) e Frank et al. (2016), entre outros. Porém, ainda não há convergência de resultados entre os trabalhos no cenário nacional. Alguns autores alegam que as principais causas das divergências de resultados em estudos de inovação devem-se aos diferentes modelos e variáveis utilizadas para estudar tal fenômeno.

De modo a colaborar com esta discussão, o objetivo deste projeto é a identificação e quantificação das relações entre *inputs*, *outputs* e *outcomes* do processo de inovação de produto e processo das empresas brasileiras, com foco nos setores da indústria de transformação.

Serão analisados os recursos empregados nas atividades relacionadas ao desenvolvimento de inovações (*inputs*), os resultados produzidos pelo processo em relação a geração de inovações de produto e processo (*outputs*), e os impactos que estas inovações produzem nos resultados das empresas (*outcomes*). Em outras palavras, será analisada a relação entre os investimentos em P&D, aquisição de máquinas e equipamentos e investimentos em treinamento, entre outros *inputs*, e a introdução bem-

sucedida de inovações de produto e processo (*outputs*), e também se a introdução de tais inovações está relacionada com a ampliação do *marketshare* das empresas, melhoria da qualidade dos produtos e redução dos custos de produção, entre outros impactos (*outcomes*).

Para isso, será utilizado um modelo *input-output-outcome* do processo de inovação, utilizando como base os dados da PINTEC 2014. Estes dados serão utilizados de forma agrupada para a realização de análises estatísticas, não havendo a necessidade de se identificar as empresas que compõem a amostra. A análise estatística será desenvolvida utilizando um conjunto de variáveis da Pesquisa de Inovação 2014 (PINTEC 2014), por meio da técnica de Modelagem de Equações Estruturais não paramétrica.

A escolha da base de dados da PINTEC se deve ao fato de ela ser uma pesquisa de abrangência nacional, com grande volume de dados, que possibilita a produção de resultados estatisticamente confiáveis, capazes de captar características específicas das empresas no país.

Objetivos do Projeto

O projeto tem como objetivo a identificação e quantificação dos relacionamentos entre os constructos - *inputs*, *outputs* e *outcomes* do processo de inovação, por meio da aplicação da Modelagem de Equações Estruturais não paramétrica.

As análises estatísticas que serão realizadas na SAR fazem parte da minha dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, do Departamento de Engenharia de Produção, da Universidade Federal de São Carlos.

Metodologia do Projeto

A técnica estatística a ser utilizada é a versão não-paramétrica da Modelagem de Equações Estruturais, mais especificamente a *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. A Modelagem de Equações Estruturais (MEE) pode ser definida como um conjunto de métodos estatísticos utilizado para quantificar e testar teorias, tipicamente utilizando modelos que apresentam conjuntos de variáveis observáveis que definem determinados constructos, e como tais constructos se relacionam entre si. Constructos nada mais são do que variáveis latentes, ou seja,

variáveis não observáveis, que não podem ser medidas de modo direto. Sua mensuração, portanto, deve ser feita indiretamente com base em um conjunto de variáveis observáveis, também chamadas de “indicadores” (HAIR et al., 2014).

A MEE é apropriada em situações onde uma série de regressões estão sendo realizadas, isto é, a variável dependente de uma regressão também representa a variável independente de outra. No caso dos constructos, seus *scores* serão estimados por meio de uma combinação linear de seus indicadores, ou seja, regressões lineares múltiplas. De modo análogo, o relacionamento entre constructos também é analisado utilizando regressões lineares múltiplas (HAIR et al., 2014) (Equação 1):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot z_1 + \beta_2 \cdot z_2 + \dots + \beta_r \cdot z_r + \varepsilon \quad (1)$$

Onde:

- Y – Variável dependente
- β – Parâmetros da regressão
- z – Variáveis independentes

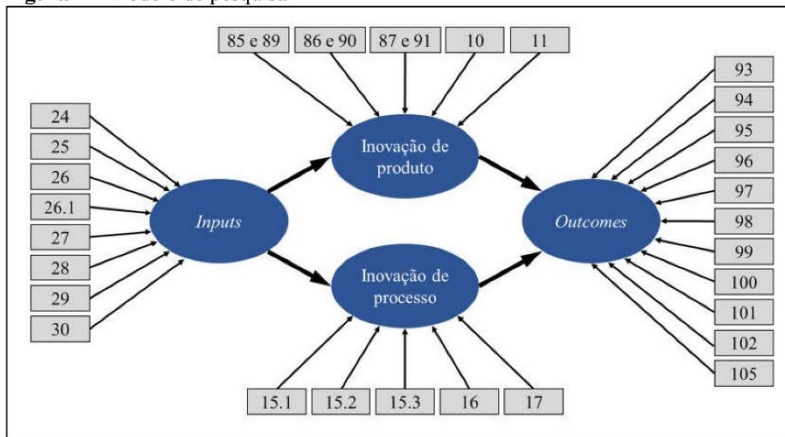
No caso da abordagem não-paramétrica, *PLS-SEM*, adotada por este trabalho, a estimação de parâmetros é realizada por meio do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (*Ordinary Least Squares - OLS*). Este método visa minimizar a soma dos quadrados das distâncias entre os pontos das amostras e os valores previstos pela equação (FARAHANI et al., 2010).

Optou-se pela versão não-paramétrica da MEE pelo fato de não se conhecer as características específicas da base de dados da PINTEC 2014, que pode não satisfazer os requisitos da versão paramétrica da MEE. A versão não-paramétrica possui suposições mais brandas quanto a distribuição dos dados e tamanho das amostras. A utilização de um método não paramétrico reduzirá os riscos relativos à aplicabilidade das técnicas em função das características da base de dados.

E para aplicar esta técnica foi escolhido o software SmartPLS 3.0 (<https://www.smartpls.com>), software especializado nesta abordagem não-paramétrica da MEE (A próxima seção apresenta o software em mais detalhes). O software SAS também será utilizado, mas apenas para a etapa de cálculo de obliquidade e curtose das variáveis, não disponível no SmartPLS.

O modelo de análise que será utilizado é apresentado na Figura 1, onde os retângulos cinzas representam os indicadores (neste caso, variáveis da PINTEC 2014), e as elipses azuis os constructos de *inputs*, *outputs* e *outcomes*. Vale notar que o constructo de *outputs* foi dividido em dois constructos, um de *Inovação de Produto* e outro de *Inovação de Processo*, pois acredita-se que tais tipos de inovação possuem relações diferentes com os *inputs* e produzem impactos diferentes para a empresa.

Figura 1 – Modelo de pesquisa



Fonte: Próprio autor

Além das variáveis apresentadas no modelo de pesquisa, também serão utilizadas variáveis de controle, o intuito de selecionar variáveis de controle é a identificação se existe influência destas variáveis no modelo proposto, como por exemplo, o setor a que as empresas pertencem, ou mesmo o tamanho das organizações. As variáveis PINTEC 2014 que serão utilizadas na análise, assim como sua escala, estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis PINTEC 2014 a serem utilizadas

Constructo	Variável PINTEC	Questão PINTEC	Resposta Original
Inputs	24	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	1 - Alta 2 - Média 3 - Baixa 4 - Não desenvolveu
	25	Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	
	26	Aquisição de outros conhecimentos externos, exclusive software	
	26.1	Aquisição de software	
	27	Aquisição de máquinas e equipamentos	
	28	Treinamento	
	29	Atividade de comercialização ligadas a introdução de inovações tecnológicas no mercado	
	30	Outras preparações para a produção e distribuição	

	85 e 89	<u>Adaptado</u> : Relativo a produtos novos ou significativamente aprimorados para a empresa, mas já existente no mercado nacional	
	86 e 90	<u>Adaptado</u> : Relativo a implementação de produtos novos ou significativamente aprimorados para o mercado nacional, mas existente no mercado mundial	
<i>Outputs (Produto)</i>	87 e 91	<u>Adaptado</u> : Relativo a produtos novos ou significativamente aprimorados para o mercado mundial	
	10	Entre 2012 e 2014, a empresa implementou algum produto novo ou significativamente aprimorados para a empresa, mas já existente no mercado nacional?	
	11	Entre 2012 e 2014, a empresa implementou algum produto novo ou significativamente aprimorados para o mercado nacional?	
	15.1	Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu método de fabricação ou de produção de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado?	1 - Sim 2 - Não
	15.2	Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu sistema logístico ou método de entrega novo ou significativamente aperfeiçoado para seus insumos, bens ou serviços?	
<i>Outputs (Processo)</i>	15.3	Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu equipamentos, softwares e técnicas novas ou significativamente aperfeiçoadas em atividades de apoio à produção, tais como: planejamento e controle da produção, medição de desempenho, controle da qualidade, compra, manutenção ou computação/infraestrutura de TI?	
	16	Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2012 e 2014, já existia no setor no Brasil?	
	17	Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2012 e 2014, era nova para o setor no Brasil?	
	93	Produto - Melhorou a qualidade dos bens ou serviços	
	94	Produto - Ampliou a gama de bens ou serviços ofertados	
	95	Mercado - Permitiu manter a participação da empresa no mercado	
	96	Mercado - Ampliou a participação da empresa no mercado	
	97	Mercado - Permitiu abrir novos mercados	
	98	Processo - Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços	1 - Alta 2 - Média 3 - Baixa 4 - Não desenvolveu
<i>Outcomes</i>	99	Processo - Aumentou a flexibilidade da produção ou da prestação de serviços	
	100	Processo - Reduziu os custos de produção ou dos serviços prestados	
	101	Processo - Reduziu os custos do trabalho	
	102	Processo - Reduziu o consumo de matérias-primas	
	105	Outros Impactos - Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	
	---	Setor CNAE 2.0 (não presente no questionário)	Setores CNAE 2.0
	8	Qual era o número de pessoas ocupadas na sua empresa em 31/12/2014?	Aberta
<i>Variáveis de Controle</i>	156	Incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica (Lei nº 8.661 e Cap. III da Lei nº 11.196)	
	158.1	Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa	1 - Sim 2 - Não
	158.2	Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa	

Fonte: Baseado em Brasil (2016)

Com relação aos setores CNAE 2.0 das empresas, esta informação não foi coletada pela PINTEC 2014, mas acredito que as empresas sejam classificadas pelo próprio IBGE. A princípio todos os setores serão analisados em conjunto. No entanto, com o desenvolvimento da análise, é possível que seja necessária a separação da amostra de acordo com o setor atuante das empresas.

Algumas recodificações serão feitas nos valores originais das variáveis, de modo a prepara-las para a aplicação da análise estatística e evitar interpretações errôneas. O Quadro 2 apresenta um resumo das recodificações que serão realizadas.

Quadro 2 – Variáveis PINTEC 2014 recodificadas

Escala Original	Escala Recodificada
1 – Alta importância	4 – Alta importância
2 – Média importância	3 – Média importância
3 – Baixa importância	2 – Baixa importância
4 – Não desenvolveu	1 – Não desenvolveu
1 – Sim	1 – Sim
2 – Não	0 – Não
Aberta (quantidade de pessoas ocupadas)	3 – Grande (mais de 499) 2 – Média (de 100 a 499) 1 – Pequena (até 99)

Fonte: Próprio autor

As variáveis de escala 1 a 4 serão recodificadas, de modo que sua interpretação seja mais intuitiva. Ou seja, quanto mais alto o valor da variável, mais favorável a resposta obtida do respondente. E no caso das variáveis binárias, seus valores serão recodificados para o padrão, onde 1 representa uma resposta positiva, e o 0 uma resposta negativa.

A variável 8, referente ao número de pessoas ocupadas da empresa, também será recodificada, de modo a se estabelecer uma variável categórica ordinal que classifique as empresas de acordo com seu porte:

- Pequena (até 99 pessoas)
- Média (até 499 pessoas)
- Grande (mais de 499 pessoas)

No caso das variáveis que formam o constructo do *output* Inovação de Produto, 3 pares de variáveis PINTEC serão adaptadas de modo a formar 3 variáveis binárias a serem utilizadas no modelo. Os 3 pares de questões originais (Quadro 3) tratam

do percentual do valor de venda líquidas internas e exportações que são provenientes de cada tipo de inovação, de acordo com seu grau de novidade.

Quadro 3 – Variáveis PINTEC 2014 a serem adaptadas

Questão	Vendas Líquidas Internas	Exportações
Produto novo ou significativamente aprimorado para a empresa, mas já existente no mercado nacional	(85) ____ %	(89) ____ %
Produto novo ou significativamente aprimorado para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial	(86) ____ %	(90) ____ %
Produto novo para o mercado mundial	(87) ____ %	(91) ____ %

Fonte: Baseado em Brasil (2016)

Estas variáveis originais são de escala contínua, e serão transformadas em uma escala binária pelos pesquisadores, seguindo a lógica de que se um destes tipos de inovação gerou Vendas Líquidas Internas ou Exportações, ou seja, se o somatório dos percentuais de Vendas Líquidas Internas e Exportações for maior que zero, este tipo de inovação ocorreu. Caso contrário, se não houve Venda Líquida Interna nem Exportações, a inovação não ocorreu. Assim, as respostas binárias que serão criadas para estes cenários serão “Sim” e “Não”, respectivamente.

O Software: SmartPLS 3.0

Ao contrário de outros softwares estatísticos, como o R ou o STATA, que possuem aplicações diversas em função da programação introduzida pelo usuário, o SmartPLS é um software dedicado a aplicação da Modelagem de Equações Estruturais não-paramétrica, não sendo capaz de realizar qualquer outra análise fora deste escopo, muito menos rodar algoritmos externos a ele. O software não possibilita a inserção nem edição de códigos. O procedimento de utilização dele se baseia na importação de uma base de dados, a partir de um arquivo Excel “.csv”, e posterior execução de rotinas pré-definidas, utilizando uma interface onde o usuário se limita a escolher as opções de análise desejadas por meio dos botões apresentados pelo programa.

O software SmartPLS foi escolhido por ser um programa dedicado a este tipo de análise, recentemente atualizada (versão 3.0) com ferramentas que possibilitam análises mais avançadas, como a Análise Multigrupo. Trata-se de um programa desenvolvido, dentre outros envolvidos, pelo Prof. Dr. Christian M. Ringle, co-fundador da empresa, que frequentemente publica artigos abordando avanços na técnica de Modelagem de Equações Estruturais não-paramétrica juntamente com pesquisadores da

área, como Dr. Joseph F. Hair Jr, Dr. Marko Sarstedt e Dr. Jörg Henseler (SMARTPLS, 2018).

Como foi pontuado anteriormente, os dados das PINTEC 2014 podem não satisfazer os requisitos da versão paramétrica da MEE. A versão não-paramétrica possui suposições mais brandas quanto a distribuição dos dados e tamanho das amostras. A utilização de um método não-paramétrico reduzirá os riscos relativos à aplicabilidade da técnica em função das características da base de dados.

Ademais, o SmartPLS é um dos poucos softwares capazes de realizar tal análise de abordagem não-paramétrica. O software STATA, por exemplo, não possui a opção não-paramétrica da técnica, apenas a paramétrica, com os comandos *sem* e *gsem* (STATACORP, 2017).

Desse modo, o SmartPLS se mostra como a melhor opção para a presente pesquisa. Lembrando que o software SAS, que segundo o Guia do Usuário da SAR está disponível nos computadores, também será utilizado, mas apenas para o cálculo de curtose e obliquidade das variáveis, nada mais.

Produto final

Esta análise seguirá as etapas descritas por Hair et al. (2014), em seu livro “*A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*”. As imagens utilizadas daqui em diante são apenas exemplos para os tipos de tabelas e figuras que serão geradas e requisitadas pelos pesquisadores. As tabelas serão extraídas na forma de planilhas excel (.xlsx) e as figuras no formato .jpeg, conforme indicado abaixo.

1. Análise Descritiva básica (quantidade de empresas por setor e por tamanho), respeitando as regras de desidentificação do Anexo 7 do Guia do Usuário da SAR.
Formato: .xlsx.

Setor	Quantidade de Empresas	Porte	Quantidade de Empresas
Fabricação de alimentos alimentícios	xx	Pequena (<100 colaboradores)	xx
Fabricação de bebidas	xx	Média (<500 colaboradores)	xx
Fabricação de produtos do fumo	xx	Grande (>500 colaboradores)	xx
Fabricação de produtos têxteis	xx		
Confeção de artigos do vestuário e acessórios	xx		
Fabricação de produtos químicos	xx		
...			

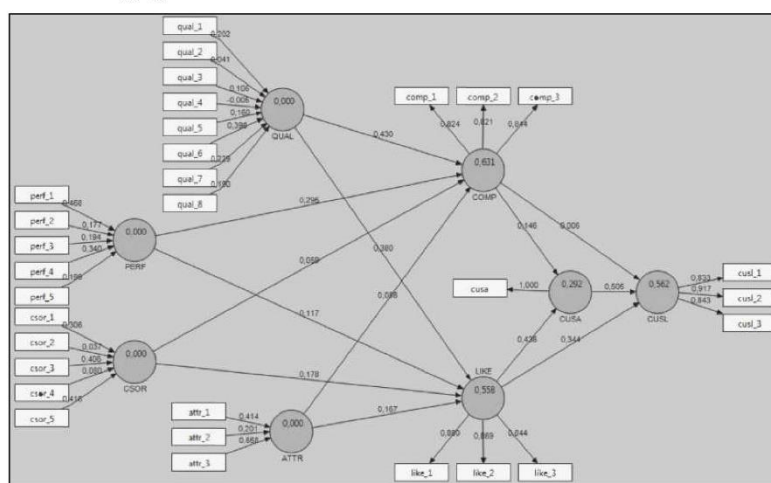
2. Informações sobre a curtose e obliquidade da distribuição das variáveis.

Formato: `./x/sx`.

Variável PINTEC	Obliquidade	Curtose
24	1,7	1,3
25	-1,4	0,5
26	1,2	0,3
...

3. Figuras dos modelos com seus coeficientes calculados (Geradas pelo software, apresentando os constructos e seus indicadores, representados pelos círculos e retângulos, respectivamente). Serão geradas mais de uma versão do modelo.

Formato: `./jpeg`.



4. Tabelas com coeficientes da análise. Nomeadamente:

4.1. *outer weights e outer loadings*, onde as colunas representam constructos e as

linhas os indicadores que formam os constructos. Formato: `./x/sx`.

	ATTR	COMP	CSOR	CUSA	CUSL	LIKE	PERF	QUAL
attr_1	0,7580	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
attr_2	0,5037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
attr_3	0,8893	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
comp_1	0,0000	0,8006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
comp_2	0,0000	0,8338	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
comp_3	0,0000	0,8581	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
csor_1	0,0000	0,0000	0,7730	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
csor_2	0,0000	0,0000	0,5715	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
csor_3	0,0000	0,0000	0,8383	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
csor_4	0,0000	0,0000	0,6180	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
csor_5	0,0000	0,0000	0,8465	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

4.2. *Path Coefficients, t-value, Nível de Significância, p-value, Intervalos de Confiança* (tabelas que será feita manualmente no Excel ou similar, onde cada linha trata de um relacionamento entre constructos). Formato: *.xlsx*.

	<i>Path Coefficients</i>	<i>t Values</i>	<i>Significance Levels</i>	<i>p Values</i>	<i>90% Confidence Intervals</i>
<i>ATTR → COMP</i>	0.09	1.63	NS	.10	[0.00, 0.17]
<i>ATTR → LIKE</i>	0.17	2.64	***	.01	[0.06, 0.27]
<i>COMP → CUSA</i>	0.15	2.20	**	.03	[0.04, 0.25]
<i>COMP → CUSL</i>	0.01	0.11	NS	.91	[-0.08, 0.09]
<i>CSOR → COMP</i>	0.06	1.09	NS	.28	[-0.03, 0.15]
<i>CSOR → LIKE</i>	0.18	3.17	***	.00	[0.09, 0.27]
<i>CUSA → CUSL</i>	0.51	11.99	***	.00	[0.44, 0.57]
<i>LIKE → CUSA</i>	0.44	7.41	***	.00	[0.34, 0.53]
<i>LIKE → CUSL</i>	0.34	6.31	***	.00	[0.25, 0.43]
<i>PERF → COMP</i>	0.30	4.42	***	.00	[0.18, 0.41]
<i>PERF → LIKE</i>	0.12	1.69	*	.09	[0.00, 0.23]
<i>QUAL → COMP</i>	0.43	6.48	***	.00	[0.32, 0.54]
<i>QUAL → LIKE</i>	0.38	5.76	***	.00	[0.27, 0.49]

4.3. *Variance Inflation Factor (VIF)* – Gerado pelo software, é um indicador de colinearidade dos dados. Formato: *.xlsx*.

<i>First Set</i>		<i>Second Set</i>		<i>Third Set</i>	
<i>Constructs</i>	<i>VIF</i>	<i>Constructs</i>	<i>VIF</i>	<i>Constructs</i>	<i>VIF</i>
<i>ATTR</i>	2.122	<i>COMP</i>	1.686	<i>COMP</i>	1.716
<i>CSOR</i>	2.083	<i>LIKE</i>	1.686	<i>LIKE</i>	1.954
<i>PERF</i>	2.889			<i>CUSA</i>	1.412
<i>QUAL</i>	3.487				

4.4. *Coefficient of Determination (R²), Effect Size (f²) e Predictive Relevance (Q²)*, que são indicadores de acurácia dos relacionamentos, impacto da omissão dos constructos e poder de predição dos constructos, respectivamente. Formato: *.xlsx*.

<i>Endogenous Latent Variable</i>	<i>R² Value</i>	<i>Q² Value</i>
<i>COMP</i>	0.631	0.430
<i>CUSL</i>	0.562	0.418
<i>CUSA</i>	0.292	0.292
<i>LIKE</i>	0.558	0.413

4.5. *Composite Validity*, que mensura a confiabilidade interna dos conjuntos de indicadores dos constructos reflexivos. Formato: *.xlsx*.

Latent Variable	Indicators	Loadings	Indicator Reliability	Composite Reliability	AVE	Discriminant Validity?
COMP	comp_1	0.858	0.736	0.865	0.681	Yes
	comp_2	0.796	0.634			
	comp_3	0.818	0.669			
CUSL	cusl_1	0.833	0.694	0.899	0.748	Yes
	cusl_2	0.917	0.841			
	cusl_3	0.843	0.711			

4.6. *Average Variance Extracted (AVE)*, coeficiente de correlação entre constructos (Y_1, \dots, Y_4 representam constructos). Formato: *.xlsx*.

	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
Y_1	$\sqrt{AVE_{Y_1}}$			
Y_2	$CORR_{Y_1Y_2}$	$\sqrt{AVE_{Y_2}}$		
Y_3	$CORR_{Y_1Y_3}$	$CORR_{Y_2Y_3}$	Formative measurement model	
Y_4	$CORR_{Y_1Y_4}$	$CORR_{Y_3Y_4}$	$CORR_{Y_3Y_4}$	Single-item construct

	COMP			CUSL		
	Path Coefficients	f^2 Effect Size	q^2 Effect Size	Path Coefficients	f^2 Effect Size	q^2 Effect Size
ATTR	0.086	0.011	0.028			
COMP				0.006	0.000	-0.002
CSOR	0.059	0.005	0.002			

4.7. Análise Multigrupo – Tabela com Path Coefficients, Desvio-padrão, t-values e p-values. Formato: *.xlsx*.

	Path Coefficient (Grupo 1 - Grupo 2)	p-value (Grupo 1 - Grupo 2)
Constructo A -> Constructo B	###	###
Constructo A -> Constructo C	###	###
Constructo B -> Constructo C	###	###
...	###	###

Do ponto de vista teórico, este trabalho possibilitará um melhor entendimento do processo de inovação de produto e processo na indústria brasileira de transformação. Os estudos no tema são recentes no Brasil, e ainda há lacunas a serem preenchidas.

Será possível identificar quais *inputs* do processo são mais relevantes para a introdução bem-sucedida de inovações, e também quais os impactos destas inovações nas empresas, em termos de melhoria da qualidade dos produtos, custos de produção, aumento do *marketshare*, entre outros.

Disseminação dos resultados

Os resultados das análises realizadas na SAR serão divulgados exclusivamente em minha dissertação de mestrado e em artigos publicados em periódicos acadêmicos.

Requisitos do Projeto

Bases que serão utilizadas: PINTEC 2014

Bases Externas: Nenhuma

Software:

- SAS (já disponibilizado na SAR)
- SmartPLS 3.0 (<https://www.smartpls.com>), versão paga. As instruções do procedimento de instalação offline do software, fornecidas pelo suporte da empresa, estão no Anexo 1. O código de ativação será entregue assim que necessário.

Tempo de utilização da SAR: 5 dias

Considerações finais

De modo a enfatizar a preocupação dos pesquisadores envolvidos em respeitar as condições estabelecidas para a utilização da SAR, mantendo a confidencialidade dos dados, a presente pesquisa será desenvolvida respeitando todas as

normas expostas no Guia do Usuário da Sala de Acesso a Dados Restritos (SAR), nas seções 2.4, 2.5 e 2.6, e no Anexo 7.

Além disso, ressaltamos que a identidade das empresas é algo irrelevante para esta pesquisa. As únicas informações que são necessárias para a análise são:

- Setor em que a empresa atual (apenas Indústrias de Transformação, de acordo com a CNAE 2.0);
- Tamanhos das amostras (original e separadas por setor e porte)
- Tamanho da empresa (com base no nº de funcionários ocupados da empresa);
- Informações referentes às atividades de inovação (questões de *inputs*, *outputs* e *outcomes*, apresentadas no Quadro 1).

Todas estas informações são coletadas na PINTEC 2014, com exceção do setor CNAE 2.0 das empresas, que acredito ser uma informação identificada pelo próprio IBGE, e não pelos respondentes da pesquisa.

Assim, observa-se que os dados necessários para esta análise apresentam um nível de risco extremamente baixo quanto a sua confidencialidade. Serão produzidas apenas 2 tabelas descritivas da amostra, contendo apenas números consolidados, mais especificamente a quantidade de empresas em cada setor da indústria de transformação e quantidade de empresas de acordo com seu tamanho (Pequenas e Médias, e Grandes), sem nenhum tipo de ranqueamento ou apresentação de valores máximos ou mínimos.

Estas informações descritivas são essenciais do ponto de vista estatístico, para a validação do método. As outras saídas do software serão apenas tabelas de coeficientes (como por exemplo coeficientes de correlação, de determinação, entre outros), que também são necessárias para validação dos resultados, mas que não oferecem nenhum risco a confidencialidade dos dados.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa de Inovação (PINTEC)**. Rio de Janeiro: 2016.

BRITO, E. P. Z.; BRITO, L. A. L.; MORGANTI, F. Inovação e o Desempenho Empresarial: Lucro ou Crescimento? **Revista de Administração de Empresas – eletrônica**, v. 8, n. 1, 2009. Disponível em http://rac.fgv.br/sites/rac.fgv.br/files/artigos/10.1590_S1676-56482009000100007.pdf. Acesso em: jan. 2018.

FARAHANI, H. A.; RAHIMINEZHAD, A.; SAME, L.; IMMANNEZHAD, K. A Comparison of Partial Least Squares (PLS) and Ordinary Least Squares (OLS) regression in predicting of couples mental health based on their communicational patterns. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 5, p. 1459-1463, 2010.

FRANK, A. G.; CORTIMIGLIA, M. N.; RIBEIRO, J. L. D.; OLIVEIRA, L. S. The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. **Research Policy**, v. 45, n. 3, p. 577-592, 2016.

HAIR JR, J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)**. Sage Publications, 2014. 307p.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H.; KAYO, E. K. Innovation efforts and performances of Brazilian firms. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 4, p. 527-535, 2014.

SMARTPLS. Resources: Recommended Readings. Disponível em: <<https://www.smartpls.com/documentation/literature/some-recommended-readings>>. Acesso em: fev. 2018.

STATA CORP, L. P. **Stata Structural Equation Modeling Reference Manual Release 15**. Texas: Stata Press, 2017. 659p.

3 CADASTRO DO SOLICITANTE

Pesquisador 1

Instituição

Nome: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) / Departamento de Engenharia de
Produção (DEP)

Dados Pessoais

Nome: Artur Yuiti Ishizaka

Data de Nascimento: xxxxx

Sexo: xxxxx

CPF: xxxxx

RG: xxxxx

Órgão Emissor: xxxxx

Grau de Escolaridade: xxxxx

Endereço para correspondência

País: xxxxx

CEP: xxxxx

UF: xxxxx

Município: xxxxx

Logradouro: xxxxx

Número: xxxxx

Complemento: xxxxx

Bairro: xxxxx

Dados de contato

Telefone 1: xxxxx

Ramal 1: ---

Telefone 2: xxxxx

Ramal 2: ---

Celular: xxxxx

E-mail: xxxxx

Pesquisador 2**Instituição**

Nome: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) / Departamento de Engenharia de
Produção (DEP)

Dados Pessoais

Nome: Fabiane Letícia Lizarelli

Data de Nascimento: xxxxx

Sexo: xxxxx

CPF: xxxxx

RG: xxxxx

Órgão Emissor: xxxxx

Grau de Escolaridade: xxxxx

Endereço para correspondência

País: xxxxx

CEP: xxxxx

UF: xxxxx

Município: xxxxx

Logradouro: xxxxx

Número: xxxxx

Complemento: xxxxx

Bairro: xxxxx

Dados de contato

Telefone 1: xxxxx

Ramal 1: ---

Telefone 2: xxxxx

Ramal 2: ---


Celular: xxxxx

E-mail: xxxxx

Anexo 1

Instruções para instalação e validação offline do software SmartPLS 3.0

02/02/2018 Gmail - Re: Offline Installation and Use [#151093]

 Artur Ishizaka <arturyuiti@gmail.com>

Re: Offline Installation and Use [#151093]
2 messages

Support <support@smartpls.com> Thu, Feb 1, 2018 at 8:40 PM
To: arturyuiti@gmail.com

Dear Artur Ishizaka,

You could try with our manual activation procedure.

Usually it is done like this:

1. Enter your license key in SmartPLS
2. If SmartPLS displays errors, click on "manual activation procedure" in the same dialog
3. In the following screen enter your key again
4. Open <https://www.smartpls.com/manual-activation.html>
5. Select the input box on that website and hit **CTRL+V** or use the context menu to paste your clipboard content
6. Hit "Get License File" button
7. A file should be offered for download -> save it to a local folder
8. Go back to the SmartPLS screen and press the "select the file" link
9. Choose the file that you downloaded

But in your situation you'd need to change this process a bit.

After step 3, copy clipboard contents to a file (or email) and send it over to another computer with internet access. From that computer you can do steps 4 to 7 and then you need to send the file you receive in 7 over to the protected computer (e.g. via USB-stick) and complete step 8 and 9 there.

Chances that this will work are 95% though. But you can give it a try. There is no other way.


Your SmartPLS Helpdesk Team,

We hope this response has sufficiently answered your questions. If not, please do not send another email. Instead, reply to this email or login to your account for a complete archive of all your support requests and responses.

Artur Yuiti Ishizaka <arturyuiti@gmail.com> Thu, Feb 1, 2018 at 8:47 PM
To: fabianelizarelli <fabianelizarelli@gmail.com>

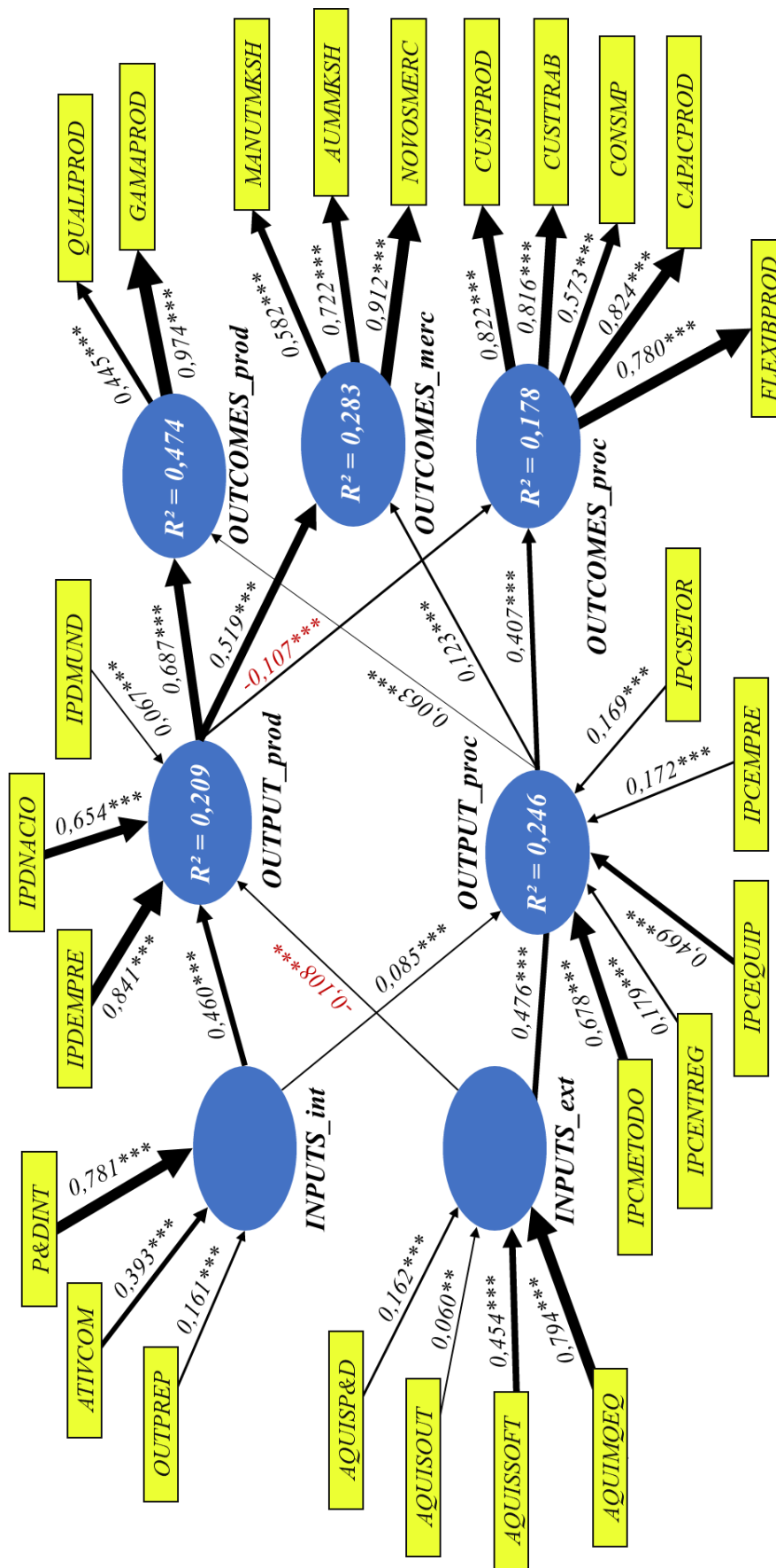
[Quoted text hidden]
--

Artur Yuiti Ishizaka
Mestrando em Engenharia de Produção
Universidade Federal de São Carlos
Celular: (16) 99778 7583



<https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&ik=db37a2cf39&jsver=RldPbm7drEs.en.&view=pt&search=inbox&th=161538dbe9b12e2e&siml=1615387a2491...> 1/1

APÊNDICE B – MODELO GERAL



ANEXO A – QUESTIONÁRIO PINTEC 2014



Diretoria de Pesquisas
Coordenação de Indústria

PESQUISA DE INOVAÇÃO 2014

PROPÓSITO DA PESQUISA - As informações fornecidas por sua empresa são essenciais para o conhecimento das atividades inovativas da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços de telecomunicações, informática, engenharia, arquitetura, testes e análises técnicas, e pesquisa e desenvolvimento brasileiros. Os resultados agregados da pesquisa poderão ser usados pelas empresas para análise de mercado, pelas associações de classe para estudos sobre desempenho e outras características de seus setores, e pelo governo para desenvolver políticas nacionais e regionais.

OBRIGATORIEDADE E SIGILO DAS INFORMAÇÕES - A legislação vigente mantém o caráter obrigatório e confidencial atribuído às informações coletadas pelo IBGE, as quais se destinam, exclusivamente, a fins estatísticos e não poderão ser objeto de certidão e nem terão eficácia jurídica como meio de prova.

O TERMO PRODUTO, neste questionário, se utiliza para designar tanto bens como serviços.

O IBGE AGRADECE A SUA COLABORAÇÃO

Identificação do questionário

02 - Data da coleta: / /

Identificação da empresa

01 - CNPJ: / -

02 - RAZÃO SOCIAL:

03 - UNIDADE DA FEDERAÇÃO:

04 - MUNICÍPIO:

Informações adicionais

01 - Nome do entrevistado:

02 - Cargo do entrevistado:

03 - Telefone do entrevistado:

 /

04 - E-mail do entrevistado:

Situação de coleta

- 01 - Em operação / em implantação
- 02 - Extinta / paralisada com informação
- 03 - Extinta / paralisada sem informação
- 04 - Extinta até dezembro de 2013, por fusão total, cisão total ou incorporação
- 05 - Não exerce atividade no âmbito da pesquisa
- 06 - Mudança para endereço ignorado ou endereço inexistente
- 07 - Impossibilitada de prestar informações
- 08 - Recusa total

Características da empresa		
<p>A unidade de investigação da pesquisa é a empresa, definida como sendo a unidade jurídica caracterizada por uma firma ou razão social, que engloba o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais e que responde pelo capital investido nestas atividades.</p> <p>Capital controlador é aquele que é titular de uma participação no capital social que lhe assegura a maioria dos votos e que, portanto, possui direitos permanentes de eleger os administradores e de preponderar nas deliberações sociais, ainda que não exerça este direito, ausentando-se das assembleias ou nelas se abstendo de votar.</p> <p>Origem do capital controlador - O capital controlador é nacional quando está sob titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no país. O capital controlador é estrangeiro quando está sob titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas domiciliadas fora do país.</p>		
1 - Origem do capital controlador da empresa:		
1 <input type="checkbox"/> Nacional	2 <input type="checkbox"/> Estrangeiro	3 <input type="checkbox"/> Nacional e Estrangeiro
2 - No caso do capital controlador estrangeiro, qual a sua localização?		
1 <input type="checkbox"/> Mercosul	4 <input type="checkbox"/> Outros países da América	7 <input type="checkbox"/> Oceania ou África
2 <input type="checkbox"/> Estados Unidos	5 <input type="checkbox"/> Ásia	
3 <input type="checkbox"/> Canadá e México	6 <input type="checkbox"/> Europa	
3 - Sua empresa é:		
1 <input type="checkbox"/> Independente	2 <input type="checkbox"/> Parte de um grupo	
4. Onde se localiza a empresa matriz do grupo?		
1 <input type="checkbox"/> Brasil	3 <input type="checkbox"/> Estados Unidos	5 <input type="checkbox"/> Ásia
2 <input type="checkbox"/> Mercosul	4 <input type="checkbox"/> Europa	6 <input type="checkbox"/> Outros Países
5 - Qual o principal mercado da empresa entre 2012 e 2014?		
1 <input type="checkbox"/> Estadual	4 <input type="checkbox"/> Mercosul	7 <input type="checkbox"/> Ásia
2 <input type="checkbox"/> Regional	5 <input type="checkbox"/> Estados Unidos	8 <input type="checkbox"/> Outros Países
3 <input type="checkbox"/> Nacional	6 <input type="checkbox"/> Europa	
6 - Breve descrição do produto (bem ou serviço) mais importante da sua empresa em termos de faturamento:		
<input type="text"/>		
<input type="text"/>		
<input type="text"/>		
<input type="text"/>		
8 - Qual era o número de pessoas ocupadas na sua empresa em 31/12/2014?		
<input type="text"/>		
9 - Qual a receita líquida de vendas (declarada no balanço da empresa ou no simples, se for o caso) da sua empresa no ano de 2014?		
<input type="text"/>		

Produtos e processos novos ou aprimorados																
<p>Nesta pesquisa, uma inovação de produto ou processo é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo novo ou significativamente melhorado.</p> <p>A inovação se refere a produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado/setor de atuação, podendo ter sido desenvolvida pela empresa ou por outra empresa/instituição.</p> <p>A inovação pode resultar de novos desenvolvimentos tecnológicos, de novas combinações de tecnologias existentes ou da utilização de outros conhecimentos adquiridos pela empresa.</p>																
Inovação de produto																
<p>Produto novo (bem ou serviço) é um produto cujas características fundamentais (especificações técnicas, componentes e materiais, <i>software</i> incorporado, <i>user friendliness</i>, funções ou usos pretendidos) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa.</p> <p>Significativo aperfeiçoamento de produto (bem ou serviço) refere-se a um produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aperfeiçoado. Um produto simples pode ser aperfeiçoado (no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo) através da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento. Um produto complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos componentes ou subsistemas. Um serviço também pode ser substancialmente aperfeiçoado por meio da adição de nova função ou de mudanças nas características de como ele é oferecido, que resultem em maior eficiência, velocidade ou facilidade de uso do produto, por exemplo.</p> <p>Não são incluídas: as mudanças puramente estéticas ou de estilo e a comercialização de produtos novos integralmente desenvolvidos e produzidos por outra empresa.</p>																
<p>10 - Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu produto (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado para a empresa, mas já existente no mercado nacional?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não</p>																
<p>11 - Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu produto (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não</p>																
<p>12 - Descreva brevemente o principal produto (bem ou serviço) novo ou substancialmente aperfeiçoado, lançado por sua empresa no mercado entre 2012 e 2014:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																
<p>13 - Este produto é:</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Novo para o mercado mundial</p>																
<p>13.1 - Em termos técnicos este produto é:</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Aprimoramento de um já existente</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Completamente novo para a empresa</p>																
<p>14 - Quem desenvolveu esta inovação e onde se localiza?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Brasil (UF)</th> <th style="width: 20%;">Exterior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa</td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td>2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo</td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td>3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos</td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td>4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos</td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </tbody> </table>			Brasil (UF)	Exterior	1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa			2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo			3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos			4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos		
	Brasil (UF)	Exterior														
1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa																
2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo																
3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos																
4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos																

Inovação de processo																
<p>Processo novo ou substancialmente aprimorado envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, de métodos para oferta de serviços ou para manuseio e entrega de produtos novos ou substancialmente aprimorados, como também de equipamentos e <i>softwares</i> novos ou significativamente aperfeiçoados em atividades de suporte à produção.</p> <p>O resultado da adoção de processo novo ou substancialmente aprimorado deve ser significativo em termos do aumento da qualidade do produto (bem/serviço) ou da diminuição do custo unitário de produção e entrega. A introdução deste processo pode ter por objetivo a produção ou entrega de produtos novos ou substancialmente aprimorados, que não possam utilizar os processos previamente existentes, ou simplesmente aumentar a eficiência da produção e da entrega de produtos já existentes.</p> <p>Não são incluídas: mudanças pequenas ou rotineiras nos processos produtivos existentes e puramente ou organizacionais.</p>																
<p>15 - Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu:</p> <p>1 Método de fabricação ou de produção de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não</p> <p>2 Sistema logístico ou método de entrega novo ou significativamente aperfeiçoado para seus insumos, bens ou serviços?..... 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não</p> <p>3 Equipamentos, softwares e técnicas novas ou significativamente aperfeiçoadas em atividades de apoio à produção, tais como: planejamento e controle da produção, medição de desempenho, controle da qualidade, compra, manutenção ou computação/infraestrutura de TI? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não</p>																
<p>16 - Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2012 e 2014, já existia no setor no Brasil?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não</p>																
<p>17 - Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2012 e 2014, era nova para o setor no Brasil?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não</p>																
<p>18 - Descreva brevemente o principal processo novo ou substancialmente aperfeiçoado introduzido por sua empresa entre 2012 e 2014:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																
<p>19 - Este processo é:</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil 4 <input type="checkbox"/> Novo para o setor em termos mundiais</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Novo para o setor no Brasil, mas já existente em outro(s) país(es)</p>																
<p>19.1 - Em termos técnicos este processo é:</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Aprimoramento de um já existente 2 <input type="checkbox"/> Completamente novo para a empresa</p>																
<p>20 - Quem desenvolveu esta inovação e onde se localiza?</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Brasil (UF)</th> <th style="text-align: center;">Exterior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos.....</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>			Brasil (UF)	Exterior	1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa	<input type="text"/>		2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Brasil (UF)	Exterior														
1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa	<input type="text"/>															
2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo	<input type="text"/>	<input type="text"/>														
3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>														
4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos	<input type="text"/>	<input type="text"/>														
Projetos incompletos ou abandonados																
<p>22 - No final de 2014, a empresa tinha algum projeto ainda incompleto para desenvolver ou introduzir produto ou processo novo ou aprimorado?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não tinha</p>																
<p>22.1 - Descreva os projetos incompletos.</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																
<p>23 - Durante o período entre 2012 e 2014, a empresa realizou algum projeto para desenvolver ou introduzir produto ou processo novo ou aprimorado, mas que foi abandonado?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não realizou</p>																
<p>ATENÇÃO!</p> <p>Caso a empresa não tenha introduzido alguma inovação de processo ou produto, não tenha algum projeto incompleto ou mesmo abandonado (respondeu NÃO nas questões 10, 11, 16, 17, 22 e 23) passe para a questão 175 "Problemas e Obstáculos à Inovação".</p> <p>Caso contrário, preencha as questões a seguir.</p>																

Atividades inovativas	
Atividades inovativas - são atividades representativas dos esforços da empresa voltados para a melhoria do seu acervo tecnológico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento e implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou significativamente aperfeiçoados.	
Assinale a importância das atividades desenvolvidas pela empresa, para a implementação de produtos e/ou processos novos ou significativamente aperfeiçoados, no período entre 2012 e 2014 . Informe a seguir o valor dos dispêndios relacionados às atividades inovativas desenvolvidas em 2014 .	
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	
Compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou substancialmente aprimorados. O desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações piloto constituem muitas vezes a fase mais importante das atividades de P&D. Inclui também o desenvolvimento de <i>software</i> , desde que este envolva um avanço tecnológico ou científico.	
24 - Qual a importância da atividade de P&D realizada entre 2012 e 2014 ?	31 - Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)
1 <input type="checkbox"/> Alta 2 <input type="checkbox"/> Média 3 <input type="checkbox"/> Baixa 4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; text-align: center;"> </table> ,00
24.1 - Descreva brevemente a atividade INTERNA de P&D realizada entre 2012 e 2014 :	
<div style="border: 1px solid black; height: 20px;"></div>	
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	
As atividades de P&D (descritas acima) realizadas por outra organização (empresas ou instituições tecnológicas) e adquiridas pela empresa.	
25 - Qual a importância da aquisição externa de P&D realizada entre 2012 e 2014 ?	32 - Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)
1 <input type="checkbox"/> Alta 2 <input type="checkbox"/> Média 3 <input type="checkbox"/> Baixa 4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; text-align: center;"> </table> ,00
25.1 - Descreva brevemente a atividade EXTERNA de P&D adquirida por sua empresa entre 2012 e 2014 :	
<div style="border: 1px solid black; height: 20px;"></div>	
Aquisição de outros conhecimentos externos, exclusive software	
Acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de <i>know how</i> e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações. Entretanto, se a aquisição desses conhecimentos tiver sido preponderantemente para a realização de atividades de P&D, tanto sua importância, quanto seu dispêndio, devem ser considerados em P&D (itens 24 e 31)	
26 - Qual a importância da aquisição de outros conhecimentos externos realizada entre 2012 e 2014 ?	33 - Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)
1 <input type="checkbox"/> Alta 2 <input type="checkbox"/> Média 3 <input type="checkbox"/> Baixa 4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; text-align: center;"> </table> ,00
Aquisição de software	
Aquisição de <i>software</i> (de desenho, engenharia, de processamento e transmissão de dados, voz, gráficos, vídeos, para automatização de processos, etc.), especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou substancialmente aperfeiçoados. Não incluir aqueles registrados no P&D (item 24). Entretanto, se a aquisição de <i>software</i> tiver sido preponderantemente para a realização das atividades de P&D, tanto sua importância, quanto seu dispêndio, devem ser considerados em P&D (itens 24 e 31).	
26.1 - Qual a importância da aquisição de <i>software</i> realizada entre 2012 e 2014 ?	33.1 - Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)
1 <input type="checkbox"/> Alta 2 <input type="checkbox"/> Média 3 <input type="checkbox"/> Baixa 4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; text-align: center;"> </table> ,00
Aquisição de máquinas e equipamentos	
Aquisição de máquinas, equipamentos, <i>hardware</i> , especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou substancialmente aperfeiçoados. Entretanto, se a aquisição dessas máquinas e equipamentos foi preponderantemente para a realização de atividades de P&D, tanto sua importância, quanto seu dispêndio, devem ser considerados em P&D (itens 24 e 31).	
27 - Qual a importância da aquisição de máquinas e equipamentos realizada entre 2012 e 2014 ?	34 - Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)
1 <input type="checkbox"/> Alta 2 <input type="checkbox"/> Média 3 <input type="checkbox"/> Baixa 4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; text-align: center;"> </table> ,00
Treinamento	
Treinamento orientado ao desenvolvimento de produtos/processos novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos. Entretanto, se esse treinamento tiver sido preponderantemente para a realização das atividades de P&D, tanto sua importância, quanto seu dispêndio, devem ser considerados em P&D (itens 24 e 31).	
28 - Qual a importância do treinamento realizado entre 2012 e 2014 ?	35 - Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)
1 <input type="checkbox"/> Alta 2 <input type="checkbox"/> Média 3 <input type="checkbox"/> Baixa 4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; text-align: center;"> </table> ,00
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	
Atividades (internas ou externas) de comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de um produto novo ou aperfeiçoado, podendo incluir: pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade para o lançamento. Exclui a construção de redes de distribuição de mercado para as inovações.	
29 - Qual a importância da introdução das inovações tecnológicas no mercado entre 2012 e 2014 ?	36 - Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)
1 <input type="checkbox"/> Alta 2 <input type="checkbox"/> Média 3 <input type="checkbox"/> Baixa 4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; text-align: center;"> </table> ,00
Outras preparações para a produção e distribuição	
Procedimentos e preparações técnicas para efetivar a implementação de inovações de produto ou processo, não incluídos em itens anteriores. Referem-se, por exemplo, 'a plantas e desenhos' orientados para definir procedimentos, especificações técnicas e características operacionais necessárias à implementação de inovações de processo ou de produto; 'a mudanças' nos procedimentos de produção e controle de qualidade, métodos e padrões de trabalho e desenvolvimento rotineiro de <i>software</i> , requeridos para a implementação de produtos ou processos novos ou aperfeiçoados. Assim como as atividades de tecnologia industrial básica (metrologia, normalização e avaliação de conformidade), os ensaios e testes (que não são incluídos em P&D) para registro final do produto e para o início efetivo da produção. Entretanto, se essas outras preparações tiverem sido preponderantemente para a realização das atividades de P&D, tanto sua importância, quanto seu dispêndio, devem ser considerados em P&D (itens 24 e 31).	
30 - Qual a importância das outras preparações para a produção e distribuição realizada entre 2012 e 2014 ?	37 - Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)
1 <input type="checkbox"/> Alta 2 <input type="checkbox"/> Média 3 <input type="checkbox"/> Baixa 4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; text-align: center;"> </table> ,00

Fontes de financiamento das atividades inovativas	
Distribua percentualmente o valor dos dispêndios de acordo com as fontes de financiamento utilizadas para atividades internas de P&D .	
Fontes de financiamento	P&D interno
Financiamento da própria empresa	
Fundos próprios (inclusive empréstimos)	38 %
Financiamento de outras empresas brasileiras	
De empresas estatais (ex: Petrobrás, Eletrobrás, etc.)	38.1 %
De empresas privadas, de instituições de pesquisa, centros tecnológicos e universidades privados	39 %
Financiamento público	
De instituições financeiras estatais (FINEP, BNDES, BB, BND, BASA)	40.1 %
De outros organismos da administração pública (administração direta, FAP's, instituições de pesquisa centros tecnológicos, universidades e empresas como EMBRAPA, etc.)	40.2 %
Financiamento procedente do exterior	
De empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de universidades, de organismos internacionais, etc.	40.3 %
Total	100%
Distribua percentualmente o valor dos dispêndios de acordo com as fontes de financiamento utilizadas para outras atividades inovativas, exceto atividades internas de P&D .	
Fontes de financiamento para outras atividades inovativas	(%) Outras atividades (inclusive aquisição externa de P&D)
Financiamento da própria empresa	41 %
Financiamento de terceiros	
Privado	42 % = % + % 42.1 Nacional 42.2 Estrangeiro
Público (FINEP, BNDES, SEBRAE, BB, etc.)	43 % = % + % 43.1 Nacional 43.2 Estrangeiro
Total	100%
Compra de serviços de pesquisa & desenvolvimento	
Distribua percentualmente o valor do dispêndio informado no item 32 - Aquisição externa de P&D, segundo o tipo de organização realizadora do serviço de P&D	
Tipo de organização realizadora do serviço	P&D externo
No Brasil	
De empresas privadas e estatais e de instituições de pesquisa e centros tecnológicos privados	197 %
De universidades privadas	198 %
De universidades públicas	199 %
De outros organismos da administração pública (administração direta, FAP's, instituições de pesquisas e centros tecnológicos e empresas como EMBRAPA, etc.) ..	200 %
No exterior	
De empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de universidades, de organismos internacionais, etc.	201 %
Total	100%

Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)				
44 - As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, realizadas no período entre 2012 e 2014, foram:		45 - Indique a localização do Departamento de P&D da empresa ou, no caso de não haver uma unidade formal ou existir mais de uma, onde se concentram predominantemente as atividades de P&D da empresa.		
1 <input type="checkbox"/> Contínuas	2 <input type="checkbox"/> Ocasionais	Unidade da Federação: <input type="text"/>		
Informe o número de pessoas, do quadro da empresa, normalmente ocupadas nas atividades de P&D em 2014, segundo o nível de qualificação e o tempo de dedicação a estas atividades.				
Ocupação segundo nível de qualificação	Número de pessoas em dedicação exclusiva	Número de pessoas em dedicação parcial	Percentual médio de dedicação (apenas para as pessoas em dedicação parcial) %	
Pesquisadores				
Doutores	46 <input type="text"/>	51 <input type="text"/>	56 <input type="text"/>	
Mestres	47 <input type="text"/>	52 <input type="text"/>	57 <input type="text"/>	
Graduados	48 <input type="text"/>	53 <input type="text"/>	58 <input type="text"/>	
Nível médio ou fundamental	48.1 <input type="text"/>	53.1 <input type="text"/>	58.1 <input type="text"/>	
Técnicos				
Graduados	49.1 <input type="text"/>	54.1 <input type="text"/>	59.1 <input type="text"/>	
Nível médio ou fundamental	49.2 <input type="text"/>	54.2 <input type="text"/>	59.2 <input type="text"/>	
Auxiliares				
Outros trabalhadores de suporte, como de escritório, etc.	50 <input type="text"/>	55 <input type="text"/>	60 <input type="text"/>	
60.2 - Sobre o total de pessoas ocupadas como pesquisadores , informe o percentual de mulheres pesquisadoras em 2014			<input type="text"/> %	
Impactos das inovações				
Distribua percentualmente o valor das vendas e das exportações de 2014, segundo o grau de novidade das inovações de produto (bem ou serviço), implementadas entre 2012 e 2014				
Produtos	Vendas líquidas Internas	Exportações		
Produto novo ou significativamente aprimorado para a empresa, mas já existente no mercado nacional	85 <input type="text"/> %	89 <input type="text"/> %		
Produto novo ou significativamente aprimorado para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial	86 <input type="text"/> %	90 <input type="text"/> %		
Produto novo para o mercado mundial	87 <input type="text"/> %	91 <input type="text"/> %		
Produtos que não foram alterados ou foram modificados apenas marginalmente	88 <input type="text"/> %	92 <input type="text"/> %		
Total	100%	100%		
Indique a importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e processo, implementadas durante o período entre 2012 e 2014.				
Impactos	Importância			
	Alta	Média	Baixa	Não relevante
Produto				
93 - Melhorou a qualidade dos bens ou serviços	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94 - Ampliou a gama de bens ou serviços ofertados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mercado				
95 - Permitiu manter a participação da empresa no mercado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96 - Ampliou a participação da empresa no mercado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97 - Permitiu abrir novos mercados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Processo				
98 - Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
99 - Aumentou a flexibilidade da produção ou da prestação de serviços	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100 - Reduziu os custos de produção ou dos serviços prestados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101 - Reduziu os custos do trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102 - Reduziu o consumo de matérias-primas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103 - Reduziu o consumo de energia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104 - Reduziu o consumo de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outros impactos				
105 - Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
106 - Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107 - Enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao mercado interno ou externo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fontes de informação				
Indique a importância atribuída a cada categoria de fonte de informação empregada entre 2012 e 2014, para o desenvolvimento de produtos (bens ou serviços) e/ou processos novos ou substancialmente aprimorados.				
Fontes	Importância			
	Alta	Média	Baixa	Não relevante
Fontes internas à empresa				
108 - Departamento de P&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
109 - Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fontes externas à empresa				
110 - Outra empresa do grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
111 - Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou softwares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
112 - Clientes ou consumidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
113 - Concorrentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
114 - Empresas de consultoria e consultores independentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centros educacionais e de pesquisa				
115 - Universidades ou outros centros de ensino superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
116 - Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
117 - Centros de capacitação profissional e assistência técnica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
118 - Instituições de testes, ensaios e certificações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outras fontes de informação				
119 - Conferências, encontros e publicações especializadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
120 - Feiras e exposições	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
121 - Redes de informações informatizadas (Internet, Extranet, Intranet, etc.)....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qual a localização da fonte de informação, para cada categoria de fonte empregada entre 2012 e 2014? Se assinalado no Brasil (1) e no Exterior (2), descreva na coluna "principal" o número correspondente à localização da principal fonte de informação.				
Fontes	Localização			
	Brasil (1)	Exterior (2)	Principal	
Fontes externas à empresa				
122 - Outra empresa do grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
123 - Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou softwares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
124 - Clientes ou consumidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
125 - Concorrentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
126 - Empresas de consultoria e consultores independentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Centros educacionais e de pesquisa				
127 - Universidades ou outros centros de ensino superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
128 - Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
129 - Centros de capacitação profissional e assistência técnica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
130 - Instituições de testes, ensaios e certificações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Outras fontes de informação				
131 - Conferências, encontros e publicações especializadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
132 - Feiras e exposições	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
133 - Redes de informações informatizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Cooperação												
<p>Cooperação para inovação significa a participação ativa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição). Isto não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtêm benefícios comerciais imediatos. A simples contratação de serviços de outra organização, sem a sua colaboração ativa, não é considerada cooperação.</p>												
<p>134 - Entre 2012 e 2014, a empresa esteve envolvida em arranjos cooperativos com outra (s) organização (ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Indique a importância de cada categoria de parceiro e a sua localização. Se assinalada mais de uma localização, descreva na coluna "principal" o número correspondente à localização do principal parceiro.</p>												
Parceiro	Importância				Localização							
	Alta	Média	Baixa	Não relevante	Mesmo estado (1)	Brasil (outros estados) (2)	Mercosul (3)	Estados Unidos (4)	Europa (5)	Outros países (6)	Principal (7)	
Cientes ou consumidores	135	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	142	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fornecedores	136	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	143	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concorrentes	137	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	144	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outra empresa do grupo	138	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	145	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empresas de consultoria	139	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	146	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Universidades ou institutos de pesquisa ...	140	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	147	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	141	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	148	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instituições de testes, ensaios e certificações	141.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	148.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Para as categorias de parceiro que manteve cooperação, indique o objeto da cooperação estabelecida.</p>												
Parceiro	Objeto da cooperação											
	P&D	Assistência técnica	Treinamento	Desenho industrial	Ensaio para teste de produto	Outras atividades de cooperação						
149 - Clientes ou consumidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
150 - Fornecedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
151 - Concorrentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
152 - Outra empresa do grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
153 - Empresas de consultoria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
154 - Universidades e institutos de pesquisa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
155 - Centros de capacitação profissional e assistência técnica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
155.1 - Instituições de testes, ensaios e certificações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

Apoio do governo		
Entre 2012 e 2014, a empresa utilizou algum dos programas, relacionados a seguir, de apoio do governo para as suas atividades inovativas?		
	1 - Sim	2 - Não
156 - Incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica (Lei nº 8.661 e Cap. III da Lei nº 11.196)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
157 - Incentivo fiscal Lei de Informática (Lei nº 10.664, Lei nº 11.077)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
157.1 - Subvenção econômica à P&D e à inserção de pesquisadores (Lei nº 10.973 e Art. 21 da Lei nº 11.196)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
158 - Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica:		
1 - Sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Em parceria com universidades ou institutos de pesquisa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
159 - Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
160 - Bolsas oferecidas pelas fundações de amparo à pesquisa e RHA/E/ CNPq para pesquisadores em empresas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
161 - Aporte de capital de risco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
161.1 - Compras públicas (contrato de aquisição, junto a empresas, de bens ou serviços inovadores, por parte do Setor Público, incluindo Órgãos da Administração Direta, Fundações, Autarquias, Sistema «S» e Empresas Estatais; e excluindo ONG's)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
162 - Outros (favor especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Métodos de proteção estratégicos (não formais)		
Entre 2012 e 2014, a empresa utilizou algum dos métodos, descritos a seguir, para proteger as inovações de produtos e/ou processo desenvolvidas?		
	1 - Sim	2 - Não
168 - Complexidade no desenho do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
169 - Segredo industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
170 - Tempo de liderança sobre os competidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
171 - Outros (favor descrever abaixo):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Problemas e obstáculos à inovação	
Para as empresas que desenvolveram algum projeto entre 2012 e 2014	
174 - No período entre 2012 e 2014, a empresa encontrou dificuldades ou obstáculos que podem ter tornado mais lenta a implementação de determinados projetos ou que os tenha inviabilizado?	
1	<input type="checkbox"/> Sim
2	<input type="checkbox"/> Não

ATENÇÃO!	
Se a resposta for Não, passe para o bloco "Inovações organizacionais e de marketing", questão 188. Se a resposta for Sim, passe para a questão 176	
Para as empresas que NÃO desenvolveram algum projeto entre 2012 e 2014	
175 - Qual das razões, listadas a seguir, justifica o fato da empresa não ter realizado nenhuma atividade inovativa durante o período entre 2012 e 2014?	
1	<input type="checkbox"/> Não necessitou, devido às inovações prévias
2	<input type="checkbox"/> Não necessitou, devido às condições de mercado
3	<input type="checkbox"/> Outros fatores impediram o desenvolvimento, implementação de inovação

ATENÇÃO!

Caso tenha assinalado 3, passe para a questão 176.
Caso contrário, passe para o bloco "Inovações organizacionais e de marketing", questão 188.

Assinale a importância dos fatores que prejudicaram as atividades inovativas da empresa.

Fatores	Importância			
	Alta	Média	Baixa	Não relevante
176 - Riscos econômicos excessivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
177 - Elevados custos da inovação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
178 - Escassez de fontes apropriadas de financiamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
179 - Rigidez organizacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
180 - Falta de pessoal qualificado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
181 - Falta de informação sobre tecnologia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
182 - Falta de informação sobre mercados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
183 - Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
184 - Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
185 - Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
186 - Escassez de serviços técnicos externos adequados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
187 - Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Inovações organizacionais e de marketing

Inovação organizacional compreende a implementação de novas técnicas de gestão ou de significativas mudanças na organização do trabalho e nas relações externas da empresa, com vistas a melhorar o uso do conhecimento, a eficiência dos fluxos de trabalho ou a qualidade dos bens ou serviços. Deve ser resultado de decisões estratégicas tomadas pela direção e constituir novidade organizativa para a empresa.

Não são incluídas: fusões e aquisições, mesmo sendo a primeira vez.

Inovação de marketing é a implementação de novas estratégias ou conceitos de marketing que diferem significativamente dos usados previamente pela empresa. Supõe mudanças significativas no desenho ou embalagem do produto, nos seus canais de venda, em sua promoção ou na fixação de preços, sem modificar as características funcionais ou de uso do produto. Visam abrir novos mercados ou reposicionar o produto no mercado.

Não são incluídas: as mudanças regulares ou similares nos métodos de marketing.

Durante o período entre 2012 e 2014, a empresa implementou alguma das atividades relacionadas a seguir?	1 - Sim	2 - Não
188 - Novas técnicas de gestão para melhorar rotinas e práticas de trabalho, assim como o uso e a troca de informações, de conhecimento e habilidades dentro da empresa. Por exemplo: re-engenharia dos processos de negócio, gestão do conhecimento, controle da qualidade total, sistemas de formação/treinamento, SIG (sistemas de informações gerenciais), ERP (planejamento dos recursos do negócio), etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
189 - Novas técnicas de gestão ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO ₂ , etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
190 - Novos métodos de organização do trabalho para melhor distribuir responsabilidades e poder de decisão, como por exemplo o estabelecimento do trabalho em equipe, a descentralização ou integração de departamentos, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
190.1 - Mudanças significativas nas relações com outras empresas ou instituições públicas e sem fins lucrativos, tais como o estabelecimento pela primeira vez de alianças, parcerias, terceirização ou sub-contratação de atividades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
191 - Mudanças significativas nos conceitos/estratégias de marketing, como por exemplo novas mídias ou técnicas para a promoção de produtos; novas formas para colocação de produtos no mercado ou canais de venda; ou novos métodos de fixação de preços para a comercialização de bens e serviços	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
192 - Mudanças significativas na estética, desenho ou outras mudanças subjetivas em pelo menos um dos produtos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uso da biotecnologia e da nanotecnologia

A Biotecnologia é a aplicação da ciência e da tecnologia aos organismos vivos, assim como à suas partes, produtos ou modelos, para alterar o material vivo ou inerte, com a finalidade de produzir conhecimentos, bens e/ou serviços.

193 - Em 2014, a sua empresa realizou alguma atividade que empregou ou continha células vivas (leveduras, bactérias, cultura de tecidos) ou alguma de suas partes ativas (proteínas, enzimas, moléculas biológicas)?

1 Sim 2 Não

Em caso afirmativo, assinale abaixo a(s) categoria(s) que melhor expressa(m) o modo de uso de biotecnologia na sua empresa (admite múltiplas respostas).

- 193.1 Usuário final (simples compra ou aquisição de produto acabado que emprega biotecnologia)
- 193.2 Usuário integrador de insumo(s) ou processo(s) biotecnológicos
- 193.3 Produtor de insumo(s), produto(s) ou processo(s) biotecnológicos
- 193.4 Pesquisa e Desenvolvimento de produto(s), insumo(s) ou processo(s) biotecnológicos - neste caso, técnicas de biotecnologia são estudadas (pesquisa básica ou aplicada) e/ou desenvolvidas (desenvolvimento experimental)

**ANEXO B – CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS
2.0 (CNAE 2.0) - ESCOPO PINTEC 2014**

Atividades das indústrias extrativas e de transformação, do setor de eletricidade e gás e de serviços selecionados	CNAE 2.0	
	Divisões	Agreg. grupos
Indústrias extrativas	5, 6, 7, 8 e 9	
Indústrias de transformação	10 a 33	
Fabricação de produtos alimentícios	10	
Fabricação de bebidas	11	
Fabricação de produtos do fumo	12	
Fabricação de produtos têxteis	13	
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	14	
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	15	
Fabricação de produtos de madeira	16	
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	17	
Fabricação de celulose e outras pastas		17.1
Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel		17 (exclusive 17.1)
Impressão e reprodução de gravações	18	
Fabricação de coque, produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	19	
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)		19 (exclusive 19.2)
Refino de petróleo		19.2
Fabricação de produtos químicos	20	
Fabricação de produtos químicos inorgânicos		20.1
Fabricação de produtos químicos orgânicos		20.2
Fabricação de resinas e elastômeros, fibras artificiais e sintéticas, defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários		20.3 + 20.4 + 20.5
Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal		20.6
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins e de produtos diversos		20.7 + 20.9
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	21	
Fabricação de produtos farmoquímicos		21.1
Fabricação de produtos farmacêuticos		21.2
Fabricação de artigos de borracha e plástico	22	
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	23	
Metalurgia	24	
Produtos siderúrgicos		24.1+ 24.2+ 24.3
Metalurgia de metais não ferrosos e fundição		24.4+ 24.5
Fabricação de produtos de metal	25	
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	26	
Fabricação de componentes eletrônicos		26.1
Fabricação de equipamentos de informática e periféricos		26.2
Fabricação de equipamentos de comunicação		26.3 + 26.4
Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação		26.6
Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos		26.5+26.7+26.8
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	27	
Fabricação de geradores, transformadores e equipamentos para distribuição de energia elétrica		27.1+27.3
Fabricação de eletrodomésticos		27.5
Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos		27.2+27.4+27.9
Fabricação de máquinas e equipamentos	28	
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão		28.1
Máquinas e equipamentos para agropecuária		28.3
Máquinas para extração e construção		28.5
Outras máquinas e equipamentos		28.2+28.4+28.6
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	29	
Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários, caminhões e ônibus		29.1+ 29.2
Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores		29.3+ 29.5
Fabricação de peças e acessórios para veículos		29.4
Fabricação de outros equipamentos de transporte	30	
Fabricação de móveis	31	
Fabricação de produtos diversos	32	
Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos		32.5
Outros produtos diversos		32.1+32.2+ 32.3+32.4+32.9
Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos	33	
Eletricidade e Gás	35	
Serviços selecionados		
Edição e gravação e edição de música	58	59.2
Telecomunicações	61	
Atividades dos serviços de tecnologia da informação	62	
Desenvolvimento de <i>software</i> sob encomenda		62.01
Desenvolvimento de <i>software</i> customizável		62.02
Desenvolvimento de <i>software</i> não customizável		62.03
Outros serviços de tecnologia da informação		62.04+ 62.09
Tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas	63.1	
Serviços de Arquitetura e Engenharia; Testes e Análises Técnicas	71	
Pesquisa e desenvolvimento científico	72	