



MARCIEL APARECIDO FERREIRA

**O PAPEL DA COOPERAÇÃO PARA A INOVAÇÃO: UMA
ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO NACIONAL E ESTRANGEIRA
NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA NO
PERÍODO DE 1998 A 2014**

LAVRAS – MG

2018

MARCIEL APARECIDO FERREIRA

**O PAPEL DA COOPERAÇÃO PARA A INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE DA
CONTRIBUIÇÃO NACIONAL E ESTRANGEIRA NA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA NO PERÍODO DE 1998 A 2014**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração Gestão de Negócios, Economia e Mercados, para a obtenção do título de Mestre.

Prof^a. Ph.D. Cristina Lelis Leal Calegario

Orientadora

LAVRAS – MG

2018

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Ferreira, Marciel Aparecido.

O papel da cooperação para a inovação : uma análise da contribuição nacional e estrangeira na indústria de transformação brasileira no período de 1998 a 2014 / Marciel Aparecido Ferreira. - 2018.

84 p. : il.

Orientador(a): Cristina Lelis Leal Calegario.

.
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2018.

Bibliografia.

1. Cooperação. 2. Inovação. 3. Fontes de informação. I. Calegario, Cristina Lelis Leal. . II. Título.

MARCIEL APARECIDO FERREIRA

**O PAPEL DA COOPERAÇÃO PARA A INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE DA
CONTRIBUIÇÃO NACIONAL E ESTRANGEIRA NA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA NO PERÍODO DE 1998 A 2014**

**THE ROLE OF COOPERATION FOR INNOVATION: AN ANALYSIS OF
NATIONAL AND FOREIGN CONTRIBUTION IN THE BRAZILIAN
TRANSFORMATION INDUSTRY IN THE PERIOD FROM 1998 TO 2014**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração Gestão de Negócios, Economia e Mercados, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 04 de maio de 2018.

Prof. Dr. Renato Silvério Campos - UFLA

Prof. Dr. Joel Yutaka Sugano – UFLA

Prof^a. Dr^a. Patrícia Alves Rosado Pereira – UFSJ

Prof^a. Ph.D. Cristina Lelis Leal Calegario
(Orientadora)

LAVRAS – MG

2018

Aos meus pais, Olga e Osmar, pelo exemplo de amor e simplicidade,

DEDICO!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Olga e Osmar, pelo exemplo, amor e atenção dados ao longo da vida.

Aos amigos de Camping, de Administração, da UFLA, de Brejão, da Brooklyn e de Monte Santo, por serem sinônimos de amizade e companheirismo.

À professora Cristina Lelis Leal Calegario pela orientação, paciência e disposição ao ajudar.

À Universidade Federal de Lavras, especialmente ao Departamento de Administração e Economia, pela oportunidade.

Aos professores que também contribuíram no trabalho, em especial aos membros da banca, Renato Silvério Campos, Joel Yutaka Sugano e Patrícia Alves Rosado Pereira.

A todos os colegas e funcionários do PPGA/UFLA pela cordialidade, respeito e atenção.

Aos colegas do Grupo de Economia Industrial e Negócios Internacionais (GEINI) pelo companheirismo e apoio.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

MUITO OBRIGADO!

“Trabalhe duro para ter a vida que você sonha, mas não se esqueça de ser feliz com a vida que você tem”.

(Autor desconhecido).

RESUMO

A inovação, tida como meio para a manutenção da competitividade da firma, tem se tornado mais complexa, onerosa e arriscada e implicou, nos últimos anos, no aumento do número de relações cooperativas. Assim, o presente estudo objetivou identificar o papel da cooperação para a inovação nas indústrias de transformação brasileiras no período de 1998 a 2014. Em específico, o trabalho fez uso de dados secundários de três bases, em especial a PINTEC, para identificar as determinantes da cooperação e da inovação, juntamente com o impacto das fontes de informação de origem nacional e estrangeira sobre os mesmos. Para atender o proposto, fundamentou-se sobre teorias da Organização Industrial e as analisou por meio de um modelo de variáveis instrumentais em dois estágios. Os resultados apontaram as empresas que tem a cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos; as empresas que possuem setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D); as patentes depositadas no ano; as empresas em setor de alto nível tecnológico; e as empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar; são fatores que impactaram positivamente no número de inovações desde que, antes disso, haja relação de cooperação, enquanto que, a aquisição impacta, em uma das análises, de forma negativa e, não significativa, em outra. Também se descobriu que as aquisições de inovações e as firmas com relações de cooperação, juntamente com o apoio governamental, também influenciam positivamente no número de firmas que implementam inovações. Por fim, quanto a análise das fontes de informação, teve-se que a fonte de informação internacional não foi significativa nem para a cooperação para a inovação e nem para a inovação, enquanto que a fonte de informação nacional foi significativa e positiva para o primeiro caso e significativa e negativa para o segundo. Conclui-se que, ao cooperar têm-se um maior número de fatores como significativos quanto ao número de firmas inovando, permitindo concluir que cooperação otimiza estes recursos enquanto que, na ausência de cooperação, o caminho para inovar é a aquisição ou buscar apoio governamental. Além disso, a informação nacional contribui para a geração de um maior número de firmas inovando desde que, antes disso, a firma coopere.

Palavras-chave: Cooperação. Inovação. Fontes de informação. Aquisição.

ABSTRACT

Innovation, regarded as a means for maintaining the firm's competitiveness, has become more complex, costly and risky. In addition, it has led to an increase in the number of cooperative relations over the past few years. Thus, the present study aimed to identify the role of cooperation for innovation in Brazilian manufacturing industries from 1998 to 2014. In particular, the study utilized secondary data from three databases, especially PINTEC, aiming at identifying determinants of cooperation and innovation, as well as the impact of sources of information of national and foreign origin on them. In order to achieve these goals, the study was based on theories of Industrial Organization and analyzed through a model of instrumental variables in two stages. The results pointed out the companies that have the cooperation as the main responsible for the development of products; companies that have a research and development (R & D) sector; patents deposited in the year; companies in high-level technology sector; and companies in the industry that received government funding to innovate; are factors that have had a positive impact on the number of innovations since, before that, there is a relationship of cooperation, whereas, the acquisition impacts, in one of the analyzes, in a negative and not significant way in another. It has also been found that innovation acquisitions and firms with cooperative relationships, along with government support, also have a positive influence on the number of firms implementing innovations. Finally, as far as the analysis of information sources is concerned, the source of international information was not significant neither for cooperation for innovation nor for innovation, while the source of national information was significant and positive for the first case and significant and negative for the second. It is concluded that, in cooperating, a greater number of factors are considered significant in terms of the number of firms innovating, allowing to conclude that cooperation optimizes these resources while, in the absence of cooperation, the way to innovate is to acquire or seek governmental support. In addition, national information contributes to the generation of a greater number of innovating firms, provided that the firm cooperates first.

Keywords: Cooperation. Innovation. Information sources. Acquisition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo <i>science push</i> do processo de inovação	21
Figura 2 - Modelo <i>demand pull</i> do processo de inovação	21
Figura 3 - Modelo interativo do processo de inovação	22
Figura 4 - Modelo conceitual de pesquisa	26
Figura 5 - Síntese da tipologia de pesquisa	39
Quadro 1 - Lista de variáveis dependentes, descrição e fonte	42
Quadro 2 - Lista de variáveis independentes, descrição, fonte e impacto esperado	43
Quadro 3 - Lista de variáveis de controle, descrição, fontes e impacto esperado	44
Quadro 4 - Síntese dos procedimentos metodológicos	50
Quadro 5 - Setores de máximas e mínimas por variável	54
Quadro 6 - Síntese das conclusões sobre as hipóteses	60
Quadro 7 - Síntese das conclusões sobre as hipóteses	63
Quadro 8 - Síntese das conclusões sobre as hipóteses (cooperação)	70
Quadro 9 - Síntese das conclusões sobre as hipóteses (inovação)	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Setores e número de firmas	41
Tabela 2 - Estatísticas descritivas.....	51
Tabela 3 - Determinantes da cooperação para a inovação	55
Tabela 4 - Determinantes da inovação	61
Tabela 5 - Determinantes da cooperação para inovação (com fontes de informação)	65
Tabela 6 - Determinantes da inovação (com fontes de informação)	67

LISTA DE ABREVIATURAS

CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNAE	Código Nacional de Atividades Econômicas
ECD	Estrutura, Conduta e Desempenho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
MQ	Mínimos Quadrados
MQ2E	Mínimos Quadrados em Dois Estágios
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PINTEC	Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
RBV	Teoria da Visão Baseada em Recursos
VI	Variáveis Instrumentais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivos	15
1.2. Justificativa da pesquisa	16
1.3. Organização da pesquisa	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1. Teorias de cooperação	18
2.2. Teorias de inovação	19
2.3. Cooperação para a inovação.....	22
2.3.1. Agentes estrangeiros.....	24
2.4. Modelo conceitual.....	25
2.4.1. Variáveis e hipóteses do modelo	27
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	39
3.1. Tipo de pesquisa	39
3.2. Amostragem	40
3.3. Variáveis	42
3.4. Análises estatísticas	44
3.4.1. Modelos em painel.....	44
3.4.2. Modelo de variáveis instrumentais	46
3.4.3. Análise dos resíduos	48
3.4.4. Tabela síntese dos procedimentos metodológicos.....	49
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
4.1. Estatísticas descritivas	51
4.2. Determinantes da cooperação para a inovação	55
4.2.1. Análise dos determinantes da cooperação para a inovação.....	55
4.2.2. Conclusões sobre as hipóteses da pesquisa.....	57
4.3. Determinantes da inovação.....	60
4.3.1. Análise dos determinantes da inovação	60
4.3.2. Conclusões sobre as hipóteses da pesquisa.....	62
4.4. A relação entre a inovação e a origem da fonte de informação	64
4.4.1. Análise da origem da fonte de informação sobre a inovação.....	64
4.4.2. Conclusões sobre as hipóteses da pesquisa.....	68
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICES	84

1. INTRODUÇÃO

O papel da inovação, apontado por Schumpeter (1982) como principal responsável da dinâmica da economia, onde a competitividade e o ritmo acelerado do progresso tecnológico combinaram-se, fez com que as empresas alocassem recursos crescentes para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Todavia, com as rápidas mudanças tecnológicas e estruturais ocorridas nos últimos anos, as quais acarretaram numa crescente complexidade e multidisciplinaridade da pesquisa, as empresas têm acessado recursos substitutos e complementares além de suas fronteiras.

Assim, a busca por soluções cooperativas têm se evidenciado. Acordos para a cooperação para a inovação surgem das mais inúmeras formas e com os mais diversos agentes da cadeia de valor e externos a ela.

Quando estes acordos se dão pela interação entre dois ou mais indivíduos relacionados de forma não-hierárquica, envolvendo a correspondência recíproca entre os indivíduos, para chegar a um objetivo em comum, tem-se uma relação de cooperação (PIAGET; GRÉCO, 1974).

Segundo extensões mais recentes da Teoria da Visão Baseada em Recursos (RBV), a cooperação pode ser vista como fonte de vantagem competitiva visto que permite acesso aos recursos da rede local (BOEHE, 2013; LAVIE, 2006; 2007). Desta forma, as empresas se envolvem em cooperação de P&D para complementar seus recursos internos (MIOTTI; SACHWALD, 2003). Essa relação, juntamente com a participação ativa em projetos permite que o conhecimento seja transferido (POWELL; KOPUT; SMITH-DOERR, 1996).

Neste contexto, é esperado que a inovação possua correlação positiva com as associações e parcerias, implicando no fortalecimento da firma perante seu mercado, propiciando o surgimento de novos formatos organizacionais e modelos de negócios melhor estruturados, impactando, diretamente, em seu desempenho.

Em sua maioria, os estudos sobre a cooperação para a inovação focam sua atenção nos motivos que as levam a cooperar (BEERS; ZAND, 2014; GONZÁLEZ et al., 2013; MIOTTI;

SACHWALD, 2003). Todavia, os estudos não têm examinado suficientemente o que determina a existência de cooperação entre agentes, e também como as diferentes origens da informação podem ter impactado na inovação da firma.

Portanto, esse estudo é oportuno visto que devido às rápidas mudanças do ambiente externo, em especial a aproximação de fronteiras e o acesso a informação, as relações de cooperação se tornaram globais. Segundo Miotti e Sachwald (2003), as diversas formas de internacionalização fizeram com que as firmas passassem a ter acesso aos sistemas estrangeiros tendo, então, menor dependência do sistema de inovação local.

Além disso, a cooperação com agentes estrangeiros também contribui para resolução de problemas e aproveitamento de oportunidades oriundas da globalização. Esta cooperação se dá por meio da circulação de capital, pessoas, tecnologias, conhecimentos, bens e serviços entre as partes do globo.

Tais constatações permitem desenvolver questionamentos a respeito do papel da cooperação na inovação nas indústrias de transformação brasileiras no período. Desta forma, questiona-se: de que forma a cooperação entre os diversos agentes, nacionais e estrangeiros, ligados às firmas dos setores brasileiros de transformação impacta na inovação destas firmas?

Para responder à questão, estabeleceu-se os objetivos da pesquisa, listados na seção seguinte.

1.1. Objetivos

Identificar o papel da cooperação para a inovação nas indústrias de transformação brasileiras no período de 1998 a 2014.

Como objetivos específicos pretende-se:

(i) determinar quais fatores foram determinantes para a existência de relação de cooperação entre as firmas que implementaram inovação;

(ii) determinar quais fatores foram determinantes para que as firmas implementem inovação;

(iii) identificar se o número de firmas que inovam difere-se com relação às fontes de informação oriundas do parceiro nacional e internacional.

1.2. Justificativa da pesquisa

A escolha da temática é oportuna, visto que a intensidade colaborativa está diretamente ligada à construção de vantagens competitivas o que influi no desempenho da firma.

Há, teoricamente, razões para assumir uma relação positiva entre a intensidade colaborativa e a construção de vantagens competitivas. Estas se dão por meio da criação conjunta de valor, originária da troca de informações e conhecimentos (HYMER, 1976) e da dificuldade de imitação devido à complexidade social, a dependência do caminho e a desconhecimento do tempo de construção de relacionamentos sociais (DIERICKX; COOL, 1989). Desta forma, quanto mais inovadora é a firma, maiores as suas vantagens competitivas e melhor será o seu desempenho.

Assim, identificar o papel da cooperação para a inovação nas firmas da indústria de transformação brasileiras torna-se relevante para o desenvolvimento das mesmas, uma vez que permitirão o reconhecimento do potencial das parcerias para aumentar a produtividade, desenvolver novas capacitações e, conseqüentemente, novos produtos ou processos na indústria.

Sua relevância ocorre visto que o número de relações cooperativas é crescente e proporciona aos agentes da interação um meio para que ambos obtenham ganhos maiores do que se o fizessem de forma individual.

Além de apresentar o papel da cooperação para a inovação, este trabalho também contribui para sanar uma lacuna presente na literatura adicionando-se como a cooperação e a inovação se diferenciam em relação a fontes de informação advindas de agentes nacionais e estrangeiros.

A originalidade desta análise empírica está em utilizar-se de um levantamento brasileiro das práticas de inovação das empresas com uma amostra com um grande número de observações.

A compreensão do papel da cooperação sobre a inovação das firmas brasileiras é essencial não somente para os empresários, mas também para gestores de políticas públicas, acadêmicos, investidores, entre outros sedentos pelo entendimento da cooperação sobre a inovação. De forma particular os empresários necessitam de subsídios que os auxiliem durante a tomada de decisão de onde investir seu capital e obter o melhor desempenho. De modo semelhante, o gestor de políticas públicas também carece de informações necessárias à tomada de decisão no que tange tanto ao investimento ou subsídio, quanto à regulação e demais políticas necessárias ao bem-estar da sociedade. Quanto aos acadêmicos, interessa-lhes como embasamento para futuras pesquisas e contribuições a esta temática. Já os investidores também demandam informação para decidirem quais firmas e/ou setores investir, fomentando o empreendedorismo nacional.

Para todos os agentes citados é fundamental avaliar e fornecer informações relevantes, pontuais, exatas, verdadeiras e atuais que contribuam para a tomada de decisão consistente.

1.3. Organização da pesquisa

Esse trabalho está dividido em cinco capítulos, incluindo esta introdução. No segundo capítulo, são apresentadas as teorias de cooperação, de inovação, cooperação para a inovação juntamente com a discussão sobre agentes estrangeiros. O capítulo se encerra com o modelo conceitual de pesquisa.

No capítulo seguinte, encontram-se os aspectos metodológicos, a qual inclui a classificação do tipo de pesquisa, a amostragem, as variáveis selecionadas e as técnicas estatísticas aplicadas.

Os resultados e discussões são apresentados no quarto capítulo, segregados em quatro grandes seções. Na primeira apresenta-se as estatísticas descritivas. Na segunda e terceira

aponta-se os determinantes da cooperação e inovação, respectivamente. Na quarta seção analisa-se a relação entre a cooperação para a inovação e a origem da fonte de informação.

Finalmente, no quinto capítulo, encontram-se as considerações finais do estudo, com as principais conclusões obtidas, limitações e sugestões de pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste Capítulo serão apresentados os principais conceitos e abordagens teóricas relacionadas à análise proposta. Em específico, o capítulo aborda as teorias de cooperação, o relacionamento cooperativo com agentes estrangeiros e as teorias de inovação. Por fim, apresenta-se o modelo conceitual de pesquisa.

2.1. Teorias de cooperação

Cooperação diz respeito a interação, onde dois ou mais indivíduos que estão relacionados de forma não-hierárquica, envolvendo a correspondência recíproca entre eles, para chegar a um objetivo em comum (a obra coletiva) (PIAGET; GRÉCO, 1974).

Os estudos sobre cooperação são, em sua maioria, sustentados por extensões mais recentes da RBV (BOEHE, 2013; LAVIE, 2006, 2007). Nesta teoria, a cooperação é vista como fonte de vantagem competitiva obtida pelo acesso aos recursos da rede local.

O acesso a estes recursos complementares é um fator-chave da cooperação interorganizacional. Ela sugere que os parceiros adequados devem possuir os recursos que a empresa está procurando (MIOTTI; SACHWALD, 2003). Desta forma, é possível ter diversos parceiros externos à organização, tais como fornecedores, instituições de pesquisa e agências de publicidade, entre outros (BJORKMAN; FORSGREN, 2000).

É também por meio do acesso aos recursos do parceiro que o conhecimento é transferido (POWELL; KOPUT; SMITH-DOERR, 1996). Segundo Hymer (1976), essa troca de

informações e conhecimentos na relação cooperativa pode levar a melhorias gerenciais, operacionais ou relacionadas ao mercado, sendo importante para a criação conjunta de valor e promoção de vantagens competitivas.

Assim, as empresas colaboradoras podem não só criar valor, mas também tornar difícil para os concorrentes a imitação devido à complexidade social, à dependência do caminho e à descompreensão do tempo de construção de relacionamentos sociais (DIERICKX; COOL, 1989). Por fim, também há a possibilidade de expansão dos negócios associado ao potencial de compartilhamento de atividades (TÁLAMO; CARVALHO, 2010).

Com relação ao processo de formação de redes de cooperação, é possível identificar tanto fatores de maior sucesso, quanto barreiras ou dificuldades. Alguns dos fatores de sucesso encontrados na literatura são: o compromisso, as ligações anteriores e a definição de objetivos e conflitos (MORA-VALENTIN; MONTORO-SANCHEZ; GUERRAS-MARTIN, 2004), tempo de amadurecimento (TÁLAMO; CARVALHO, 2010) e a proximidade geográfica (NOVELI; SEGATTO, 2012). Quanto às dificuldades, tem-se o grau de incerteza (CYERT; GOODMAN, 1997), a duração dos projetos (CYERT; GOODMAN, 1997; NOVELI; SEGATTO, 2012), a discrepância nos objetivos (NOVELI; SEGATTO, 2012; SEGATTO-MENDES, 1996), a complexidade do contrato cooperativo (PORTO; PLONSKI, 2000; SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002), o comportamento oportunista (TÁLAMO; CARVALHO, 2010) e os direitos de propriedade de patentes e resultados (NOVELI; SEGATTO, 2012).

Assim, os vínculos e redes entre duas ou mais esferas diminuem sua distinção, gerando a base de normas e interações que contribuem para a realização de potenciais ganhos conjuntos oriundos da inovação em produtos e processos. Pode-se então assumir uma relação positiva entre a intensidade colaborativa e a construção de vantagens competitivas.

2.2. Teorias de inovação

Os modelos econômicos baseados na inovação têm sido adotados e disseminados pela literatura. Isso se dá devido a um substancial conjunto de evidências que colocam a inovação

como fator dominante no crescimento econômico nacional e nos padrões do comércio internacional.

De acordo com Schumpeter (1982), a inovação pode ser entendida como principal responsável pela dinâmica da economia. O lucro, principal objetivo das empresas, é obtido mediante a obtenção de vantagens comparativas entre os agentes e seria reflexo da redução dos custos de produção que, conseqüentemente, é o resultado do desenvolvimento e/ou descobrimento de um novo insumo básico para a produção, ou a da introdução de uma nova mercadoria que proporcione às firmas um diferencial ante seus concorrentes. Desta forma, a competição entre as firmas alimenta a máquina capitalista.

Assim, a inovação pode ser vista como um fator fundamental para que a indústria brasileira dê um salto de qualidade rumo à diferenciação de produtos, transformando assim sua própria estrutura industrial (SALERNO; KUBOTA, 2008).

Assim, para Schumpeter (1982), a inovação refere-se a cinco modos ou uma combinação deles: 1) a criação de um novo produto ou de uma qualidade nova em um produto; 2) a introdução de um novo método de produção; 3) a abertura de um novo mercado; 4) a obtenção de uma nova fonte de matéria-prima; e 5) o desenvolvimento de um novo formato organizacional em determinado setor industrial em que se encontre inserida a empresa (SCHUMPETER, 1982).

Neste trabalho a forma como a inovação se dá é mais restrita, seguindo o conceito da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), a qual segue o Manual de Oslo. Nela, a inovação é dada como produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) para a empresa não sendo, necessariamente, novo para o mercado de atuação. Esta inovação pode ter sido desenvolvida pela empresa ou ter sido adquirida de outra empresa/instituição que a desenvolveu (IBGE, 2014).

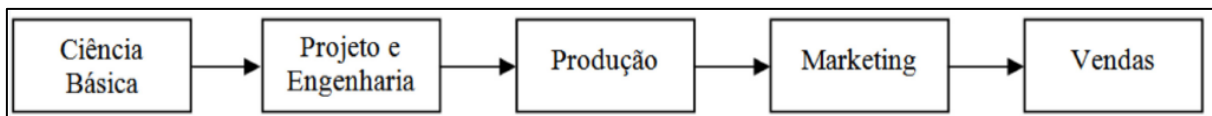
Este conceito engloba os três tipos de inovações: incremental, radical e arquitetural. Elas representam, respectivamente as adaptações, refinamentos e intensificação dos produtos e serviços, ou processos e sistemas de distribuição; aos novos produtos e serviços ou processos e sistemas de distribuição e; finalmente, à reconfiguração do sistema de componentes que constitui um produto (BURGELMAN; MAIDIQUE; WHEELRIGHT, 2001).

A inovação também pode ser concebida como linear ou interativa. No modelo linear a tecnologia possui caráter exógeno, de acesso livre, em que a empresa é compradora. No modelo interativo ela é considerada de caráter endógeno, enfatiza a interdependência sistêmica entre os agentes econômicos, e destaca a capacidade das empresas e as habilidades individuais no processo de inovação (CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003).

Em específico o modelo linear, estabelecido por Bush (1945), está relacionado às teorias clássicas e neoclássicas sobre crescimento e desenvolvimento econômico fundamentando-se nas abordagens *science push* e a *demand pull*.

Moreira e Velho (2008), compreendem *science push*, representado na Figura 1, como uma sequência de estágios em que novos conhecimentos, advindos da pesquisa científica levariam a processos de invenção, que seriam seguidos por atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico resultando, ao final da cadeia, em introdução de produtos e processos comercializáveis.

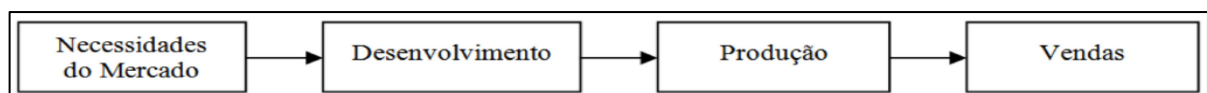
Figura 1 - Modelo *science push* do processo de inovação.



Fonte: Rothwell, 1994. Traduzido por: Maçaneiro e Cunha, 2011.

Já na perspectiva *demand pull*, presente na Figura 2, se considera que o retorno esperado pelo inovador seria o incentivo essencial à inovação, e que tal retorno dependeria das condições da demanda. Em outros termos, a mensagem é de que a demanda de mercado induz ao processo de inovação (SCMOOKLER, 1962 citado por CAMPOS, 2006).

Figura 2 - Modelo *demand pull* do processo de inovação.

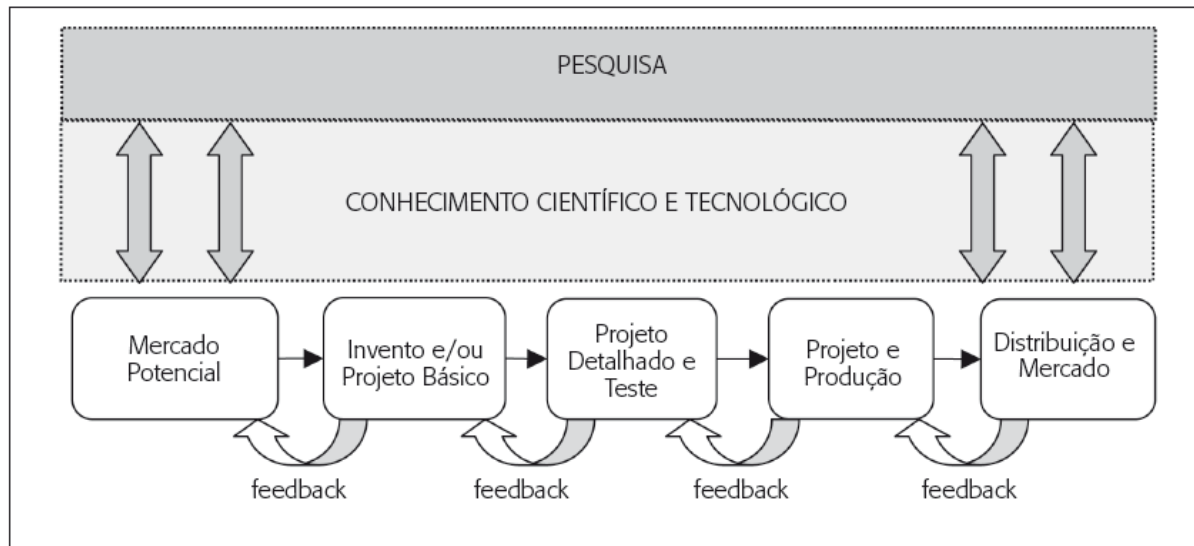


Fonte: Rothwell, 1994. Traduzido por: Maçaneiro e Cunha, 2011.

O modelo interativo, por sua vez, foi introduzido por Kline e Rosenberg (1986) e está relacionado à teoria evolucionista, e traz uma nova compreensão do processo de inovação o qual vai além da pesquisa básica, principal referência do modelo linear tradicional, e dos processos que ocorrem no interior das empresas.

A perspectiva deste modelo de inovação passa a considerar as interações e as ações conjuntas, elementos-chave para o aprendizado multidisciplinar e para o desenvolvimento de novos produtos e novas tecnologias (CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003; IACONO; ALMEIDA; NAGANO, 2011).

Figura 3 - Modelo interativo do processo de inovação.



Fonte: Kline e Rosenberg (1986). Traduzido por: Iacono, Almeida e Nagano (2011).

Desta forma tem-se o modelo interativo como aquele capaz de acelerar o ritmo da inovação e diversificar suas capacidades tecnológicas. Para tanto Miotti e Sachwald (2003), afirmam que as empresas vêm alocando recursos crescentes para P&D, realizando mudanças organizacionais internas e construindo redes complexas.

2.3. Cooperação para a inovação

Assim, tem-se a inovação não como processo linear, mas como resultado da complexa interação de vários atores e instituições [...] [que] constituem um sistema de agentes fortemente interdependentes (OCDE, 2011). Desta forma, uma organização flexível às mudanças e às exigências do mercado torna o ambiente de trabalho mais favorável ao surgimento de produtos diferenciados (TUSHMAN; O'REILLY, 2013).

Em um cenário desta natureza, é lógico que as empresas abordem na companhia de outras empresas ou instituições o desenvolvimento de atividades de inovação, principalmente as que requerem altos volumes de investimento e/ou as que implicam em assumir elevados riscos (GONZÁLEZ et al., 2013).

Desta forma, na perspectiva baseada em recursos, o acesso a eles por meio da cooperação permite tanto a complementaridade de recursos quanto o compartilhamento dos custos e riscos. É por meio da troca de conhecimentos e trabalhos conjuntos para a introdução de novos produtos ou processos que se obtém uma vantagem competitiva como preconizada pela RBV (CARMONA et al., 2017).

A pesquisa empírica fornece evidências da influência positiva da cooperação em P&D na capacidade de inovação das empresas (LEWANDOWSKA; SZYMURA-TYC; GOŁĘBIEWSKI, 2016).

A cooperação leva a oportunidades de aprendizado em relação a habilidades de cooperação e inovação e, portanto, espera-se que melhore o desempenho de inovação da empresa. Os diferentes tipos de parceiros de cooperação levam à acumulação de informação de uma variedade de fontes e sinergias decorrentes da aquisição de conhecimentos complementares necessários para desenvolver e comercializar novos produtos (BEERS; ZAND, 2014).

Todavia, os diversos agentes parceiros oferecem comportamentos distintos no que tange a P&D. Fornecedores e clientes desempenham um papel importante no processo de inovação, pois podem contribuir com informações cruciais sobre tecnologias, necessidades dos usuários e mercados. Já os concorrentes podem se unir para reduzir custos e riscos para grandes projetos, enquanto que parceiros públicos desenvolvem projetos que maximizam a divulgação e os transbordamentos (MIOTTI; SACHWALD, 2003).

Assim tem-se que, apesar dos diferentes interesses entre os parceiros, a realização da P&D em conjunto, quando bem gerenciado, propicia ganhos maiores do que aqueles realizados de forma individual.

2.3.1. Agentes estrangeiros

Da mesma forma que a local, a cooperação internacional também traz consigo a ideia de reciprocidade, ou seja, do benefício mútuo entre as partes, não se limitando às trocas.

Nos últimos 20 anos a cooperação entre firmas para o desenvolvimento de P&D ou atividades inovativas têm aumentado devido a uma série de mudanças estruturais no ambiente externo às organizações, o que tornou possível a obtenção de parceiros ao redor do mundo.

Por tempos a inovação estava dependente das condições do sistema nacional de inovação, todavia as diversas formas de internacionalização fizeram com que as firmas passassem a ter acesso aos sistemas estrangeiros tendo, então, menor dependência do sistema de inovação local (MIOTTI; SACHWALD, 2003).

Neste tipo de relacionamento, dado por meio da circulação de capital, pessoas, tecnologias, conhecimentos, bens e serviços entre as partes do globo, resultam em acesso aos diversos recursos do parceiro e permite a aprendizagem.

As pesquisas mais recentes mostram que a colaboração com agentes estrangeiros, devido às tendências da globalização, é mais propícia à inovação do que a colaboração com parceiros domésticos (FITJAR; RODRÍGUEZ-POSE, 2013). Segundo Beers e Zand (2014), a colaboração em atividades de inovação com parceiros externos aumenta o desempenho dessas atividades.

Como pontos positivos, o parceiro internacional permite acesso às inovações específicas de cada país e a cooperação em P&D pode ser vista como um veículo para explorar as vantagens comparativas destes países.

Desta forma a cooperação com agentes estrangeiros permite não só a aproximação das fronteiras, mas também contribui para resolução de problemas e aproveitamento de oportunidades oriundas da globalização.

2.4. Modelo conceitual

O modelo conceitual tem por base as variáveis determinantes encontradas na literatura sobre cooperação e inovação. Para tanto o trabalho, assim como outros na temática (BELDERBOS et al., 2004; LEWANDOWSKA; SZYMURA-TYC; GOLEBIEWSKI, 2016; MIOTTI; SACHWALD, 2003), ampara-se nas discussões da teoria de Organização Industrial, em específico na teoria Estrutura, Conduta e Desempenho (ECD) e na teoria da RBV.

A teoria ECD foi desenvolvida, principalmente, por Bain (1968) e Scherer e Ross (1990). Nesta teoria, a estrutura do mercado é um fator determinante do desempenho da firma sendo semelhante entre as empresas de um mesmo setor. Assim, o que diferencia uma empresa de outra é a estratégia escolhida, culminando em desempenhos diferentes entre as firmas do mesmo setor.

Desta maneira, percebe-se que a forma que a empresa administra seus recursos é essencial para a obtenção de uma vantagem competitiva. Assim, chega-se que a estrutura da indústria e a conduta da firma determinarão o desempenho (BAIN, 1968; SCHERER; ROSS, 1990).

Também é possível identificar, a partir dos anos 1990, trabalhos que definem a sua estratégia a partir de aspectos internos da organização, criada por Penrose, em 1959, a qual foi denominada visão da firma baseada em recursos (RBV).

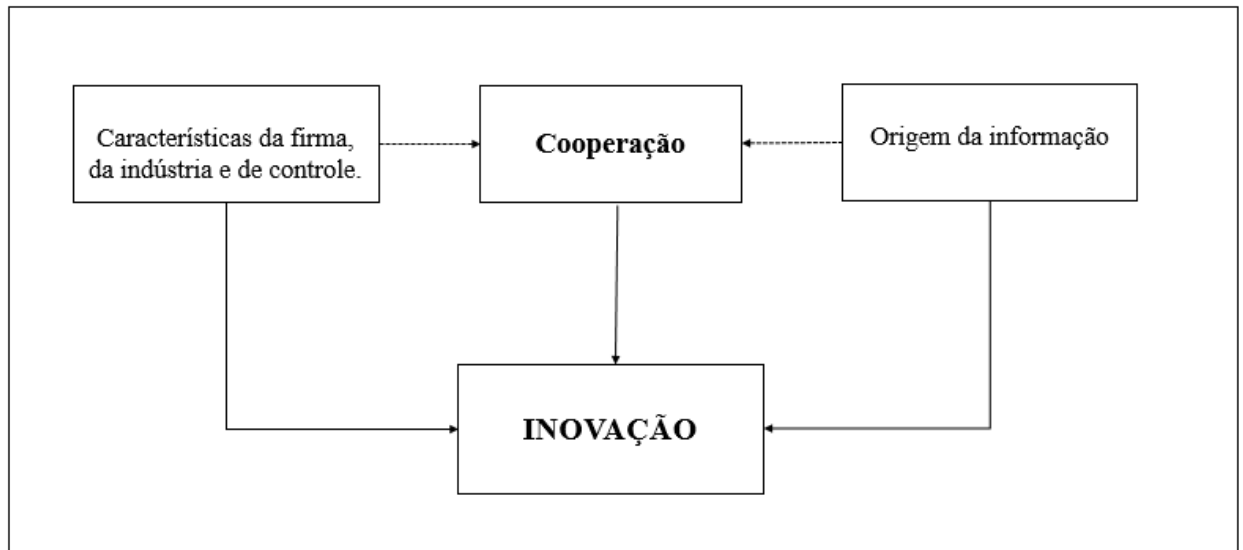
De acordo com a RBV, uma empresa é um conjunto de recursos produtivos (PENROSE, 1995). Estes recursos determinam a heterogeneidade das firmas, visto que esta é dada pelo domínio de recursos raros, valiosos e de difícil substituição, mobilidade e imitação pelos concorrentes (AMIT; SHOEMAKER, 1993) e consistem, portanto, nos elementos formadores das fontes de vantagem competitiva (BARNEY, 1991; PRAHALAD, HAMEL, 1990; TEECE, PISANO e SHUEN, 1997). Para Penrose (1995), citado por Guimarães, Calegario e Antonialli (2012), é a heterogeneidade em vez da homogeneidade dos serviços disponíveis em seus recursos que oferece a cada empresa sua especificidade.

A inovação é o meio apontado por Schumpeter (1982) para a obtenção de vantagens comparativas entre os agentes e redução dos custos de produção. Isto se dá pelo

desenvolvimento e/ou descobrimento de um novo insumo básico para a produção, ou pela introdução de uma nova mercadoria que proporcione às firmas um diferencial ante seus concorrentes.

O desenvolvimento do modelo conceitual, apresentado na Figura 4, parte da premissa que a cooperação entre firmas e outros agentes é uma fonte de vantagem competitiva com potencial de implementar atividades de inovação para as firmas envolvidas. Para que isso ocorra, existem determinantes os quais impactam na cooperação que resulta em inovação, como as características da firma, a indústria que está inserida e a origem dos parceiros.

Figura 4 - Modelo conceitual de pesquisa.



Legenda: 1º estágio: A firma coopera para inovar (linha pontilhada). 2º estágio: A firma inova sem cooperar (linha contínua).

Fonte: elaborado pelo autor.

Assim, para a análise deste modelo, utilizar-se-á uma estrutura composta em dois estágios. No primeiro, pretende-se avaliar quais dos fatores determinam a cooperação para a inovação (Hipótese 1). Já no segundo, faz-se uso das mesmas variáveis, juntamente com a cooperação, para determinar a inovação (Hipótese 2). Posteriormente a análise é refeita, adicionando-se a origem da informação (Hipótese 3).

As variáveis relacionadas às características da firma, da indústria e de controle que compõem o modelo são apresentadas juntamente com as hipóteses de pesquisa na subseção 2.4.1.

2.4.1. Variáveis e hipóteses do modelo

Nesta subseção apresentam-se as variáveis que compõem o modelo bem como as hipóteses de pesquisa. As variáveis escolhidas têm como base o modelo conceitual estruturado sobre a ECD e a RBV e, portanto, dizem respeito às variáveis independentes (características da firma, da indústria e de controle) e de investigação (as fontes de informação).

As variáveis independentes são as que impactam sobre as dependentes (cooperação e inovação). Ou seja, são as variáveis que podem ou não levar, no primeiro estágio, à cooperação e, no segundo, à inovação. Posteriormente, o modelo é repetido para avaliar como as fontes de informação impactaram no número de firmas que cooperaram e inovaram.

2.4.1.1 Variáveis independentes

Como variáveis independentes têm-se: (i) a aquisição de atividades de P&D (*Aquisição*), (ii) a empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos (*Emp.Coop*), (iii) o número de empresas com setor de P&D (*P&D*), (iv) o número de pessoas em P&D (*Pessoas.P&D*), (v) o porte médio das firmas (*Tamanho*), (vi) a intensidade tecnológica (*Intec*), (vii) o apoio governamental (*Gov*), (viii) o número de patentes depositadas no ano (*Patente*), (ix) o número de títulos de doutorado concedidos no ano (*Doutorado*) e (x) o número de firmas que implementaram relações de cooperação (*Cooperação*).

(i) A aquisição de atividades de P&D (Aquisição)

A literatura apresenta que, até há pouco tempo, a realização interna de P&D era vista como um fundamento estratégico que protegia as empresas da competição industrial. Atualmente surge uma importante e forte competição de novas companhias com pequena ou nenhuma pesquisa básica própria, mas que alcançam sucesso em inovação por meio das pesquisas e das descobertas de outras empresas e instituições (CHESBROUGH et al., 2008;

CHIARONI et al., 2010, 2011; GASSMANN et al., 2010; VANHAVERBEKE, 2008; citado por COSTA; BRAGA JUNIOR, 2016).

Segundo Coase (1937), quando o custo de realização de P&D dentro da organização for superior à sua contratação no mercado, a aquisição torna-se a melhor opção. Desta forma, fontes externas de conhecimento tornam-se mais importantes na nova dinâmica competitiva.

Para mensurar esta relação utiliza-se o número de inovações as quais tem como principal responsável pelo desenvolvimento uma outra empresa ou instituto (*Aquisição*). Neste caso a atividade de P&D é adquirida externamente através da prestação de serviços de terceiros, ou seja, empresas/instituições que realizam para a empresa as atividades relacionadas à pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental.

Estas atividades de P&D podem se dar no Brasil, por meio de empresas privadas e estatais e de instituições de pesquisa e centros tecnológicos privados, universidades privadas, universidades públicas, outros organismos da administração pública; ou no exterior por meio de empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de organismos internacionais, de universidades, entre outros (IBGE, 2014).

Portanto, no contexto atual de desenvolvimento de produtos tem-se que inovações adquiridas de outras organizações contribuem para a manutenção do comportamento inovador das firmas. Dessa suposição, originam-se as hipóteses a seguir:

H1a: A aquisição de atividades de P&D impacta significativa e positivamente no número de firmas com relações de cooperação.

H2a: A aquisição de atividades de P&D impacta significativa positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(ii) A empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos (Emp.Coop)

Há, também, a possibilidade de se desenvolver produtos em cooperação com outras empresas ou institutos. Segundo a RBV, o desenvolvimento de produtos em cooperação é resultado de uma aproximação motivada pelo acesso às competências que a empresa não possui (BOEHE, 2013; LAVIE, 2006; 2007).

Neste caso, a atividade de P&D é desenvolvida pela própria empresa em cooperação com outras empresas ou institutos, ou seja, tanto a organização respondente quanto a empresa/instituição parceira são responsáveis efetivamente pelas atividades relacionadas à pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental.

Assim como na aquisição, estas relações cooperativas de P&D podem se dar no Brasil, por meio de empresas privadas e estatais e de instituições de pesquisa e centros tecnológicos privados, universidades privadas, universidades públicas, outros organismos da administração pública, ou no exterior, por meio de empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de organismos internacionais, de universidades, entre outros (IBGE, 2014).

Desta forma tem-se que a cooperação com um conjunto diversificado de parceiros leva a oportunidades de aprendizado em relação a habilidades de cooperação e inovação e, portanto, espera-se que melhore o desempenho de inovação da empresa.

Para mensurar como a cooperação afeta o desenvolvimento de produtos utiliza-se a variável “Emp.Coop”, a qual é medida pelo número de inovações de produtos desenvolvidos, os quais têm a firma em cooperação como principal responsável pelo seu desenvolvimento. Dessa suposição originam-se as hipóteses a seguir:

H1b: A empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de inovações impacta positivamente no número de firmas que implementam relações de cooperação.

H2b: A empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de inovações impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(iii) O número de empresas com setor de P&D (P&D)

Segundo a literatura sobre inovação e transferência de tecnologia, o acesso a fontes externas de conhecimento não é suficiente para o aprendizado, sendo assim necessário um complemento por meio da capacidade de absorção (COHEN; LEVINTHAL, 1989).

A capacidade de absorção depende de investimento específico, incluindo em particular a existência de um departamento de P&D. Isto pode contribuir para que o desenvolvimento de inovações ocorra de forma contínua e com capacidades internas no que tange à absorção de

conhecimentos, oriundas do processo cooperativo. Segundo a literatura, a existência de uma estrutura permanente de P&D dentro das empresas influencia positivamente sua propensão a cooperar (BAYONA et al., 2001; BEERS; ZAND, 2014; KLEINKNECHT; REIJNEN, 1992; VEUGELERS, 1997).

Desta forma, as capacidades internas de P&D exercem, portanto, uma influência na propensão a cooperar. Por um lado, a cooperação pode se tornar necessária porque os recursos internos são insuficientes para atender aos objetivos estratégicos das empresas. Por outro lado, a existência de capacidades adequadas de absorção aumenta o retorno que as empresas podem esperar do acesso a recursos externos. Dessas proposições, originam-se as hipóteses a seguir:

H1c: O número de empresas com setor de P&D impacta positivamente no número de firmas com relações de cooperação.

H2c: O número de empresas com setor de P&D impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(iv) O número de pessoas em P&D (Pessoas.P&D)

O fator humano, refletido em práticas impossíveis de automatização baseadas em criatividade e ineditismo de soluções alternativas a problemas aparentemente delimitados, não pode deixar de ser contemplado em processos de P&D. Trata-se de um componente organizacional de alta complexidade que exige do gestor um conjunto de competências específicas. Entre estas competências destaca-se a condução do processo de aprendizagem e de construção de condições que facultem a motivação de colaboradores e alinhamento de suas atividades com a missão organizacional (SCHREIBER, 2016).

Desta forma, a mão de obra específica em P&D contribui tanto para a absorção do conhecimento por meio da aquisição de inovações, quanto para as relações cooperativas e para o desenvolvimento interno de produtos e processos.

Assim, espera-se que a existência de mão de obra no setor de P&D contribua para a manutenção do comportamento inovador das firmas. Para captar essa informação utiliza-se o número de pessoas em P&D (*Pessoas.P&D*). Dessa suposição, originam-se as hipóteses a seguir:

H1d: O número de pessoas em P&D impacta positivamente no número de firmas com relações de cooperação.

H2d: O número de pessoas em P&D impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(v) O porte médio das firmas (Tamanho)

Na literatura, também é possível encontrar diversos trabalhos que analisam o tamanho da firma como fator impactante no potencial inovador e cooperativo da organização. Os achados de Costa e Porto (2014), apontam que quanto mais expressivos os investimentos em P&D e maior o número de projetos internos e cooperativos, mais efetivos serão os resultados tecnológicos.

Desta forma, é lógico conceber que as grandes firmas são aquelas detentoras de maiores recursos tecnológicos, financeiros, administrativos e humanos que as pequenas (CZARNITZKI; HUSSINGER, 2004). Além disso, são as grandes firmas que possuem os fundamentos necessários para a absorção dos conhecimentos (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

Assim, é esperado que as maiores firmas tenham as capacidades necessárias para a execução dos projetos de P&D e, também as mais propensas a cooperar. Para captar essa relação, utiliza-se o porte médio das empresas do setor (*Tamanho*).

Há na literatura diversas formas para calcular o tamanho das firmas. Nesse trabalho o cálculo é feito levando-se em consideração o faturamento do setor (receita líquida de vendas) dividido pelo número de firmas. Segundo a tese de Martins, José Guerra Leone e Pinto Guerra Leone (2017), a definição do porte segundo as vendas, o lucro e o número de empregados são, nessa ordem, as formas que mais discriminaram.

Tal como a maior parte dos trabalhos encontrados na literatura (BEERS; ZAND, 2014; COSTA; PORTO, 2014; GONZÁLEZ et al, 2013; MIOTTI; SACHWALD, 2003), espera-se que as maiores empresas optem por cooperar para a inovação. Dessa suposição originam-se as hipóteses a seguir:

H1e: O tamanho das firmas impacta positivamente no número de firmas que implementam relações de cooperação.

H2e: O tamanho das firmas impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(vi) A intensidade tecnológica (Intec)

A intensidade tecnológica pode ser apontada como consequência da utilização das tecnologias inovativas, as quais são geradas no interior das empresas, podendo ser entendida como fator chave para o crescimento e a competitividade dos negócios (HATZICHRONOGLU, 1997).

Para o desenvolvimento de P&D, também é esperado que as empresas que se desenvolvem em setores tecnologicamente sofisticados exibam uma maior propensão a estabelecer acordos de cooperação, na medida em que se encontram em melhores condições para aproveitar os novos conhecimentos e tecnologias que estes acordos podem proporcionar-lhes (GONZÁLEZ et al., 2013).

Os setores de alta tecnologia desempenham um papel central nas atividades de inovação, enquanto os demais adaptam conhecimento e tecnologia existente (OECD, 2005). Desta forma, assim como em outros trabalhos (BEERS; ZAND, 2014; BIRKINSHAW; HOOD; JONSSON, 1998; BORINI et al., 2009; MIOTTI; SACHWALD, 2003), é esperado que a intensidade tecnológica impacte no número de cooperações para a inovação.

Neste trabalho, ela será aferida com base na intensidade de P&D do setor. Segundo a classificação de intensidade tecnológica da OCDE (2011), há quatro classificações possíveis quanto ao nível de tecnologia, a saber: alta tecnologia, média-alta tecnologia, média-baixa tecnologia e baixa tecnologia.

No entanto, assim como Beule, Elia e Piscitello (2014), para medir o nível de tecnologia de uma indústria foi utilizado uma variável do tipo *dummy*, visto que essa é adequada para representar a influência de uma característica ou atributo qualitativo (SARTORIS, 2013). Desta

forma, foi atribuído valor 1 (um) para os setores de alta e média-alta tecnologia¹ e 0 (zero) para os setores de média-baixa e baixa tecnologia².

Portanto, assim como identificado em outros trabalhos, também é esperado que a intensidade tecnológica do setor influencie na manutenção do comportamento cooperativo e inovador das firmas. Dessa suposição, originam-se as hipóteses a seguir:

H1f: A intensidade tecnológica do setor impacta positivamente no número de firmas com relações de cooperação.

H2f: A intensidade tecnológica do setor impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(vii) O apoio governamental (*Gov*)

De acordo com a literatura, o apoio governamental é um dos fatores que comumente determinam a existência de cooperação para a inovação. Veugelers (1997) considera que o financiamento público influencia indiretamente a propensão de cooperar em P&D.

Quando a cooperação se dá com os parceiros públicos há o desenvolvimento de projetos que maximizam a divulgação e os transbordamentos (MIOTTI; SACHWALD, 2003). Para tanto, os diversos entes do governo atuam indiretamente por meio da promoção da inovação e de infraestrutura ou diretamente por meio de incentivos fiscais, fundos e fontes de financiamento.

¹ São considerados de alta e média-alta tecnologia as indústrias de produtos farmoquímicos e farmacêuticos; de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos; de produtos químicos; de máquinas, aparelhos e materiais elétricos; de máquinas e equipamentos; de veículos automotores, reboques e carrocerias; de outros equipamentos de transporte e; de manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.

² São considerados setores de média-baixa e baixa tecnologia as indústrias de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis; de artigos de borracha e plástico; de produtos de minerais não-metálicos; de metalurgia; de produtos de metal; produtos alimentícios; de bebidas; de produtos do fumo; de produtos têxteis; de artigos do vestuário e acessórios; de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados; de produtos de madeira; de celulose, papel e produtos de papel; de impressão e reprodução de gravações; de móveis e; de produtos diversos.

Desta forma, notória a importância do apoio governamental para as relações cooperativas e para a inovação, insere-se no modelo uma variável que diz respeito ao número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar (*Gov*).

Assim como identificado em outros trabalhos (BEERS; ZAND, 2014; GONZÁLEZ et al., 2013; MIOTTI; SACHWALD, 2003; VEUGELERS, 1997), também se espera que o apoio governamental influencie na manutenção do comportamento cooperativo e inovador das firmas. Dessa suposição, originam-se as hipóteses a seguir:

H1g: O número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar impacta positivamente no número de firmas que implementam relações de cooperação.

H2g: O número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(viii) O número de patentes depositadas no ano (Patente)

De acordo com Galasso e Schankerman (2014), as conclusões presentes na literatura sobre o impacto dos direitos de patente sobre a inovação é que tudo pode acontecer - os direitos de patentes podem impedir, não têm efeito ou até facilitam o desenvolvimento tecnológico subsequente.

Todavia seu uso é comum, visto que as empresas sempre temem vazamentos ou extravasamentos de conhecimento. Por meio de patentes são mais capazes de enfrentá-los e, portanto, as barreiras contra o envolvimento na colaboração são reduzidas (BEERS; ZAND, 2014).

As patentes e outras formas de proteção à propriedade intelectual podem desempenhar papéis essenciais no incentivo à P&D e promoção de inovações subsequentes. Isso ocorre porque o caminho entre a pesquisa e a entrega da inovação ao mercado é longo, dispendioso e arriscado; sendo portanto necessário algum tipo de proteção que sustente a possibilidade de a firma recuperar o investimento e obter lucro até o término dos direitos e entrada dos concorrentes (com custos de desenvolvimento bastante reduzidos). No entanto, as patentes também podem criar um custo dinâmico, bloqueando a inovação sequencial valiosa, nos casos

em que uma empresa de segunda geração requer uma licença sobre a tecnologia anterior e a negociação entre as duas partes falhar (GALASSO; SCHANKERMAN, 2014).

Desta maneira, para verificar como as formas de proteção à propriedade intelectual afetam os fatores em estudo insere-se no modelo a variável referente ao número de patentes depositadas no ano (*Patente*).

Assim, apesar da divergência na literatura entre seu impacto sobre a inovação, espera-se que o número de patentes depositadas no ano influencie na manutenção do comportamento cooperativo e inovador das firmas. Dessa suposição, originam-se as hipóteses a seguir:

H1h: O número de patentes depositadas no ano impacta positivamente no número de firmas com relações de cooperação.

H2h: O número de patentes depositadas no ano impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(ix) O número de títulos de doutorado concedidos no ano (Doutorado)

A literatura apresenta os sistemas de educação formal e informal como condicionantes das capacidades inovativas e reprodutoras das normas sociais e valores que interferem de maneira determinante no desempenho inovador (RAMOS; GARAGORRY, 2017).

Desta forma, para a existência de sistemas de inovação baseados em conhecimento é necessário que as universidades tenham papel central nesta relação (KENWAY; BULLEN; ROBB, 2004). Assim, a ciência pode ser vista como fonte estratégica para a inovação (VELHO, 2011).

Para mensurar como o sistema de educação formal e informal impacta sobre as firmas que cooperaram e inovam utiliza-se o número de títulos de doutorado concedidos no ano (*Doutorado*).

Espera-se que, assim como em outros estudos que utilizaram esta variável que o número de títulos de doutorado concedidos no ano exerça impacto sobre o comportamento cooperativo e inovador das firmas. Dessa suposição, originam-se as hipóteses a seguir:

H1i: O número de títulos de doutorado concedidos no ano impacta positivamente no número de firmas com relações de cooperação.

H2i: O número de títulos de doutorado concedidos no ano impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(x) O número de firmas que implementaram relações de cooperação (Cooperação)

Assim como no trabalho de Araújo e Salerno (2015), a *Cooperação* é o conjunto de fatores ou variáveis relacionados à cooperação para a inovação, em específico, esta variável é dada pelo número de firmas no setor que inovaram com relação de cooperação.

Tal como apresentado no capítulo teórico, a cooperação também é um dos fatores impactantes na inovação. A relação com os diversos parceiros externos à organização, tais como fornecedores, instituições de pesquisa e agências de publicidade, entre outros (BJORKMAN; FORSGREN, 2000) permite o acesso a recursos complementares.

Desta forma, espera-se que o número de firmas que cooperaram para inovar exerça impacto significativo sobre o comportamento inovador das firmas. Dessa suposição, origina-se a hipótese a seguir:

H2j: O número de firmas com relações de cooperação impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

2.4.1.2 Variáveis de investigação

Como variáveis de investigação têm-se: (i) o número de inovações originárias de fonte de informação nacional (*Info.Nacional*) e (ii) o número de inovações originárias de fonte de informação internacional (*Info.Internacional*).

(i) O número de inovações originárias de fonte de informação nacional (Info.Nacional)

Outra variável do modelo é que pode impactar sobre a cooperação e inovação diz respeito ao local de origem das informações³ empregadas no desenvolvimento dos produtos e/ou processos novos ou substancialmente aprimorados.

Segundo Gómez e Murguía (2010), quando o empresário tem uma ideia clara de suas necessidades de informação para apoiar suas inovações, a busca concentra-se naqueles eventos em que é possível aprender de outros, enriquecer suas ideias e ter contato direto com inovações em diferentes áreas. Assim, por meio desses relacionamentos as empresas não apenas superam suas limitações nesta área, mas também fortalecem e alimentam suas ideias e capacidades a partir das quais produzem suas próprias inovações. Desta forma, eles investem nos fatores que lhes conferem uma vantagem competitiva e permitem posicionar-se no mercado nacional ou entrar nos mercados estrangeiros.

Variável semelhante foi utilizada por Miotti e Sachwald (2003), onde a empresa que mais se baseia em fontes próximas à pesquisa científica, incluindo patentes, universidades e institutos de pesquisa possuem maior propensão a cooperar em P&D. Já Araújo e Salerno (2015) utilizaram esta mesma variável para aferir o conjunto de fatores ou variáveis que dizem respeito à importância das fontes de informação para a inovação e sua localização.

Assim, para mensurar como a informação vinda de fonte nacional impacta na cooperação para inovação utiliza-se o número de inovações originárias de fonte de informação nacional (*Info.Nacional*).

Espera-se que a fonte de informação nacional exerça impacto significativo sobre o comportamento inovador das firmas. Dessa suposição, originam-se as hipóteses a seguir:

H3a: A informação de fonte nacional que originou inovação impacta positivamente no número de firmas com relações de cooperação.

³ As informações podem ser oriundas de outra empresa do grupo, de fornecedores, de clientes ou consumidores, de concorrentes, de empresas de consultoria e consultores independentes, de instituições de ensino e pesquisa (universidades ou outros centros de ensino superior, de institutos de pesquisa ou centros tecnológicos, de centros de capacitação profissional e assistência técnica, instituições de testes e ensaios e certificações), de eventos (conferências, encontros e publicações especializadas e de feiras e exposições) ou de redes de informações informatizadas (IBGE, 2014).

H3c: A informação de fonte nacional que originou inovação impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

(ii) O número de inovações originárias de fonte de informação internacional (Info.Internacional)

Quando a fonte de informação que deu origem à inovação é oriunda de outro país utiliza-se o número de inovações originárias de fonte de informação internacional (*Info.Internacional*) para mensurar seu impacto na cooperação e na inovação.

Segundo as pesquisas mais recentes no tema, a colaboração com agentes estrangeiros, devido às tendências da globalização, é mais propícia à inovação do que a colaboração com parceiros domésticos (FITJAR; RODRÍGUEZ-POSE, 2013).

Desta forma, espera-se que o acesso a conhecimentos de fonte internacional e sua transferência exerça impacto significativo sobre o comportamento inovador das firmas. Dessa suposição, originam-se as hipóteses a seguir:

H3b: A informação de fonte internacional que originou inovação impacta positivamente no número de firmas que implementam relações de cooperação.

H3d: A informação de fonte internacional que originou inovação impacta positivamente no número de firmas que implementam inovações.

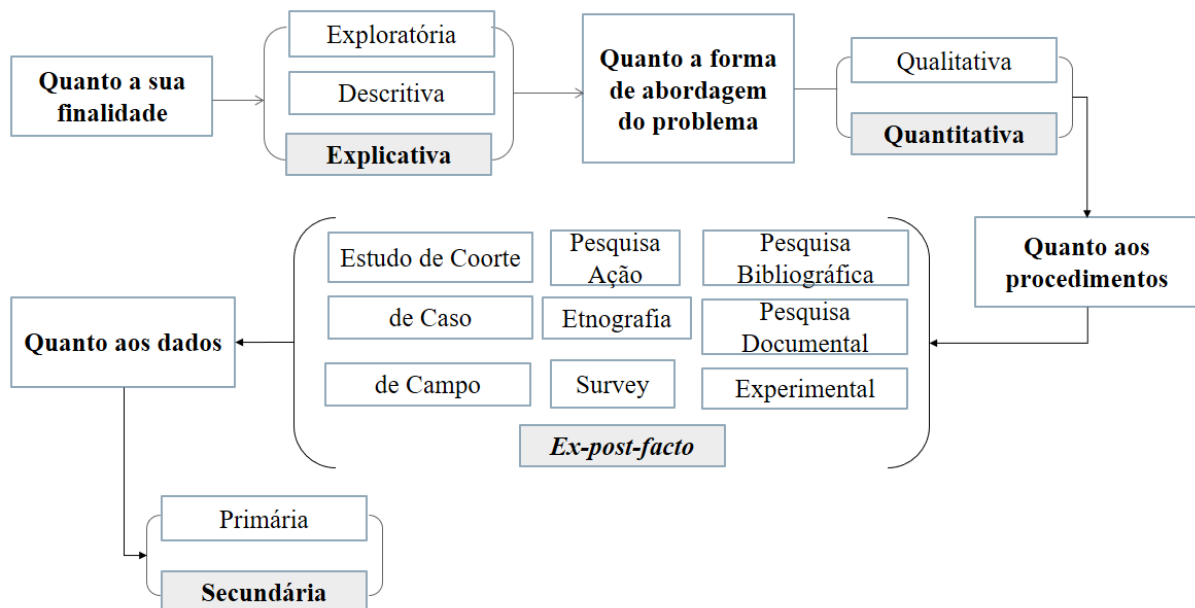
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentam-se os aspectos metodológicos utilizados para atingir os objetivos da pesquisa. Isto inclui a classificação do tipo de pesquisa, a amostragem, as variáveis selecionadas e as técnicas estatísticas aplicadas.

3.1. Tipo de pesquisa

A partir do problema de pesquisa e do carácter do trabalho, determinou-se os procedimentos de investigação desenvolvidos pela pesquisa. Estes procedimentos podem ser classificados quanto à forma de abordagem, aos fins, aos meios e, ainda, quanto aos tipos de dados e são sintetizados na Figura 5.

Figura 5 - Síntese da tipologia de pesquisa.



Fonte: Do autor (2018) com base em Fonseca (2012); Gil (2010); Silva e Menezes (2005).

Quanto à abordagem, a pesquisa quantitativa é que se apresentou como a mais adequada para que se cumpra com o proposto. Tal tipologia de pesquisa segue uma perspectiva positivista, analisa a realidade objetiva e faz com que o pesquisador assuma posição de independência em relação ao que é pesquisado (CASTELLAN, 2010).

Esta posição de independência em relação ao objeto era suprimimento imprescindível para responder ao problema de pesquisa. Para tanto, esta pesquisa utilizou-se de números e análises estatísticas, da quantificação dos dados e buscou uma evidência conclusiva baseada em amostras grandes e representativas que, ao contrário da pesquisa qualitativa, pode ser considerada conclusiva e utilizada para recomendar um curso final de ações (MALHOTRA, 2011).

Quanto aos fins, o trabalho seguiu a classificação proposta por Vergara (2007), sendo compreendida como explicativa, pois esta tem como principal objetivo tornar as ações estudadas em dados de fácil compreensão, justificando e explicando os seus principais motivos e o "porquê" das coisas. Este tipo de estudo, segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), busca determinar as causas dos eventos, acontecimentos ou fenômenos estudados.

Quanto aos meios, o trabalho pode ser considerado como *ex-post facto*, tendo em vista que este tipo de pesquisa se refere a um fato já ocorrido (VERGARA, 2007). Desta forma, por meio de uma investigação sistemática e empírica, o pesquisador não exerce controle direto sobre os indicadores em estudo (GIL, 2010).

Por fim, quanto aos dados, estes podem ser classificados como secundários. Os dados foram extraídos da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

3.2. Amostragem

O presente trabalho fez uso de uma amostra a qual tem como principal fonte de dados a PINTEC. Esta base foi elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e é comumente utilizada por pesquisas que englobam a inovação de firmas brasileiras (ARAÚJO; SALERNO, 2015; GRAMKOW; ANGER-KRAAVI, 2018; MACHADO; MARTINI; GAMA, 2017). Sua elaboração é feita segundo as recomendações do Manual de Oslo e fez uso da amostragem probabilística estratificada para a determinação das firmas que constituiriam a amostra.

Destes dados, coletou-se apenas as informações dos setores da indústria de transformação, visto que não se limitam a bens primários, havendo assim maior agregação de valor aos produtos e maior efeito multiplicador sobre a economia. Os setores seguem divisão do Código Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), versão 2.0, e são apresentados juntamente com o número de firmas na Tabela 1.

Por essa delimitação as informações das indústrias extrativas, do setor de eletricidade e gás, e de serviços selecionados não foram coletadas.

Tabela 1 – Setores e número de firmas.

Setores	Quantidade	
Fabricação de produtos alimentícios	34.210	12,71%
Fabricação de bebidas	2.470	0,92%
Fabricação de produtos do fumo	152	0,06%
Fabricação de produtos têxteis	9.860	3,66%
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	38.550	14,32%
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	12.727	4,73%
Fabricação de produtos de madeira	11.263	4,18%
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	4.748	1,76%
Impressão e reprodução de gravações	7.814	2,90%
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	746	0,28%
Fabricação de produtos químicos	11.034	4,10%
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1.875	0,70%
Fabricação de artigos de borracha e plástico	17.572	6,53%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	20.912	7,77%
Metalurgia	4.781	1,78%
Fabricação de produtos de metal	26.009	9,66%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	3.895	1,45%
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	6.386	2,37%
Fabricação de máquinas e equipamentos	18.096	6,72%
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	7.373	2,74%
Fabricação de outros equipamentos de transporte	1.462	0,54%
Fabricação de móveis	15.175	5,64%
Fabricação de produtos diversos	7.317	2,72%
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	4.753	1,77%
Total da amostra	269.179	100%

Fonte: IBGE (2014).

Estes dados, segundo o IBGE, foram estratificados da população por tamanho de empresa, medido pelo número de trabalhadores, e pela principal atividade econômica, de acordo com a divisão do CNAE (IBGE, 2014).

De uma forma geral, a amplitude da amostra é de 269.179 empresas divididas em 24 setores. Os mais representativos da amostra foram os de vestuário e acessórios (14,32%), produtos alimentícios (12,71%), e fabricação de produtos de metal (9,66%).

Quanto ao período de análise, as informações da amostra compreendem os anos de 1998 a 2014. Foram coletadas pelo IBGE nos anos de 2000, 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014 e referem-se, com exceção de 2005, ao ano citado e aos dois anteriores.

Chegou-se, então, a 16 anos de análise. Este corte temporal foi assim determinado visto que é o que a base de dados fornece, não havendo, até o momento de elaboração deste trabalho, informações referentes a dados passados, nem atualização para anos mais recentes.

3.3. Variáveis

Esta seção apresenta as variáveis do modelo conceitual e a forma como elas foram mensuradas. Também são apresentadas quais variáveis assumem o papel de dependente, independente e de investigação, juntamente com uma breve descrição, fonte e o sinal esperado.

Como variáveis a serem explicadas (JUNG, 2009) neste trabalho tem-se o número de empresas com relações de cooperação (*Cooperação*) e o número de empresas que implementaram inovações (*Inovação*). O Quadro 1 apresenta estas variáveis (dependentes) juntamente com sua descrição e fonte de dados.

Quadro 1 – Lista de variáveis dependentes, descrição e fonte.

Variável	Descrição	Fonte
Inovação	Número de empresas que implementaram inovações de produto ou processo.	PINTEC
Cooperação	Número de empresas que implementaram inovações de produto ou processo com relações de cooperação.	PINTEC

Fonte: Do autor (2018).

Como variáveis que impactam sobre a cooperação e a inovação, tem-se as variáveis independentes (JUNG, 2009). O Quadro 2 apresenta as variáveis independentes juntamente com sua descrição, fonte de coleta e impacto esperado sobre as dependentes

Quadro 2 – Lista de variáveis independentes, descrição, fonte e impacto esperado.

Variável	Descrição	Fonte	Impacto Esperado
Variáveis independentes			
Cooperação	Número de empresas que implementaram inovações de produto ou processo com relações de cooperação.	PINTEC	+
Aquisição	Número de produtos ou processos os quais tem outra empresa ou instituto como principal responsável pelo seu desenvolvimento.	PINTEC	+
Emp.Coop	Número de produtos ou processos os quais tem a empresa em cooperação como principal responsável pelo seu desenvolvimento.	PINTEC	+
P&D	Número de empresas que inovaram em produto ou processo com setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D).	PINTEC	+
Pessoas.P&D	Número de pessoas em P&D nas empresas que inovaram em produto ou processo	PINTEC	+
Tamanho	Porte médio das empresas que inovaram em produto ou processo	PINTEC	+
Intec	Nível de tecnologia do setor.	PINTEC	+
Gov	Número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar.	PINTEC	+
Patente	Número de patentes depositadas no ano em análise.	INPI	+/-
Doutorado	Número de títulos de doutorado concedidos no ano.	CGEE	+

Fonte: Do autor (2018).

Já no Quadro 3 apresentam-se as variáveis de investigação juntamente com sua descrição, fonte de coleta e impacto esperado sobre as dependentes tal, como identificado no modelo conceitual. Assim como as variáveis independentes, também é esperado que elas impactem sobre a cooperação e a inovação.

Portanto, o trabalho analisou o impacto das variáveis explicativas (independentes e investigativas) sobre as duas variáveis dependentes. Para tanto, utilizou-se um modelo de dois estágios tal como detalhado na Seção 3.4.

Quadro 3 – Lista de variáveis de investigação, descrição, fontes e impacto esperado.

Variável	Descrição	Fonte	Impacto Esperado
Variáveis de investigação			
Info.nacional	Número de inovações de produto ou processo oriundo de informação nacional.	PINTEC	+
Info.internacional	Número de inovações de produto ou processo oriundo de informação internacional.	PINTEC	+

Fonte: Do autor (2018).

Quanto à mensuração das variáveis do trabalho, todas elas dizem respeito ao número absoluto, exceto a variável “Intec⁴”. Desta forma, as variáveis possuem o caráter de escala razão, com um zero absoluto, o que permite definir uma relação exata (MCCALL, 1998).

3.4. Análises estatísticas

Nesta seção apresenta-se a forma de estruturação dos dados, o modelo de análise de dados (variáveis instrumentais), o tratamento das variáveis e, por fim, uma tabela síntese dos procedimentos metodológicos.

Todo processamento de dados foi realizado no software *Gretl*© – *Gnu Regression, Econometrics and Times-series Library*, versão 1.9.4, gratuito (COTTRELL; LUCCHETTI, 2018).

3.4.1. Modelos em painel

As informações da amostra (SEÇÃO 3.2) foram coletadas nas bases de dados para os anos em estudo, e organizadas em uma planilha do software Microsoft Excel. Desta forma, no

⁴ Variável binária.

estudo, houve a coleta de dados de uma mesma amostra através do tempo configurando-se, portanto, um estudo do tipo painel (RICHARDSON, 2012).

Um conjunto de dados em painel consiste em uma série temporal para cada registro de corte transversal do conjunto de dados. A característica essencial dos dados em painel que os distingue dos dados de corte transversal agrupado é que as mesmas unidades do corte transversal (indivíduos, empresas ou municípios) são acompanhadas ao longo de um determinado período (WOOLDRIDGE, 2011).

Os autores também destacam a relevância do uso de dados em painel. Wooldridge (2011) argumenta que, não surpreendente, observar as mesmas unidades ao longo do tempo traz várias vantagens sobre os dados de corte transversal ou mesmo sobre dados de cortes transversais agrupados.

O conjunto de dados em painel também possui vantagens sobre modelos de séries temporais e *cross-section*, pois proporcionam maior controle sobre a heterogeneidade dos indivíduos, melhor inferência dos parâmetros estimados e facilidade em desvendar relações dinâmicas entre as variáveis (HSIAO, 1986). Outra vantagem observada pelo autor é que os dados em painel permitem a utilização de um número maior de observações, aumentando os graus de liberdade e diminuindo a multicolinearidade entre as variáveis explicativas.

A análise de dados em painel pode ser realizada por um modelo de efeitos fixos ou aleatórios, seguindo uma especificação, respectivamente, estática ou dinâmica. O mais apropriado, segundo Frees (2003, citado por Holland e Xavier, 2005), depende das informações disponíveis e dos objetivos da estimação.

No entanto, a escolha seu deu por meio da realização do Teste de Hausman. Este teste foi utilizado para determinação do tipo de painel baseado nas diferenças das estimativas de efeitos fixos e aleatórios.

A hipótese nula do Teste de Hausman é a de que um modelo em painel com efeito aleatório é mais adequado do que o efeito fixo. O resultado da análise aponta para o uso da distribuição de efeito fixo (APÊNDICE A) para a primeira regressão e efeito aleatório (APÊNDICE B) para a segunda regressão (quando se adicionou as fontes de informação).

No caso tem-se um painel do tipo desbalanceado e curto (GUJARATI; PORTER, 2011) visto que o número de observações não é o mesmo para todas as unidades de análise, ou seja, há dados faltantes. Além disso, o número de observações no corte transversal, os setores, é maior que o número de períodos de tempo (ano).

3.4.2. Modelo de variáveis instrumentais

O presente trabalho fez uso de técnica de análise estatística multivariada. Em específico, para verificar a existência de relação de dependência entre variáveis em análise utilizou-se de um modelo de regressão múltipla (WOOLDRIDGE, 2011).

Em específico, optou-se por um modelo de estimação de variáveis instrumentais (VI) e mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E) para atender aos objetivos propostos. Esta escolha se dá visto que a inclusão de variáveis instrumentais fornece uma alternativa para solucionar e testar a endogeneidade do regressor (CAMERON; TRIVEDI, 2009).

A endogeneidade diz respeito à correlação entre o termo do erro com os regressores. Sendo que uma das hipóteses básicas (Seção 3.4.3) é a de exogeneidade dos regressores, e sua falha implica em um estimador de Mínimos Quadrados (MQ) inconsistente.

Neste trabalho a variável endógena diz respeito à cooperação, visto que esta variável é captada pelo número de empresas que desenvolveram inovação com relação de cooperação. Desta forma, esta variável apresenta correlação com o termo erro da variável inovação.

Um modelo consistente é essencial, visto que o MQ será o método responsável para estimar os coeficientes β . Este método, segundo Sartoris (2013), objetiva estimar reta de regressão, ou seja, encontrar estimadores para α e β . Para tanto, buscando uma reta com menos erros (que podem ser acima ou abaixo da reta) basta-se tomar os quadrados, eliminando assim os números negativos. Portanto, a “melhor reta” será aquela cuja soma dos quadrados dos erros for mínima.

O método MQ deve ser usado quando x for não correlacionado com u . Necessita-se, portanto, de uma informação adicional que virá por meio de uma nova variável, z , que satisfaça

as seguintes duas hipóteses: (1) z é não correlacionado com u (erro); e (2) z é correlacionado com x (dependente). Dizemos, então, que z é uma variável instrumental.

No primeiro estágio do modelo pretende-se avaliar quais dos fatores apontados pela literatura determinam a cooperação para a inovação. De forma simplificada, o primeiro estágio do modelo é descrito na Equação 1.

$$Z_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \epsilon_i \quad (1)$$

Em que:

$Z_i = \text{Cooperação};$

$\alpha = \text{intercepto};$

β_1 e $\beta_2 = \text{parâmetros a serem estimados};$

$X_{1i} = \text{determinantes de Cooperação};$

$X_{2i} = \text{variáveis de controle};$

$\epsilon_{it} = \text{termo de erro aleatório.}$

Já no segundo estágio, fez-se uso das mesmas variáveis juntamente com a variável de cooperação (*Cooperação*) para, então, encontrar as determinantes da inovação da firma. Desta forma, o segundo estágio do modelo se assemelha ao anterior e é descrito como na Equação 2.

$$Y_i = \alpha + \beta_1 Z_{1i} + \beta_2 Z_{2i} + \epsilon_i \quad (2)$$

Em que:

$Y_i = \text{Inovação};$

$\alpha = \text{intercepto};$

β_1 e $\beta_2 = \text{parâmetros a serem estimados};$

$Z_{1i} = \text{determinantes da Cooperação};$

$Z_{2i} = \text{determinantes da Inovação};$

$Z_{3i} = \text{variáveis de controle};$

ε_{it} = termo de erro aleatório.

Por fim, as análises foram refeitas adicionando-se a fonte de informação nacional e internacional em ambos os estágios.

3.4.3. Análise dos resíduos

Para garantir a robustez do modelo, antes da realização dos procedimentos econométricos, realizou-se a avaliação dos dados e validação do modelo estatístico. Dentre os elementos a serem analisados destaque-se o erro.

O erro origina-se da existência de imprecisões em medidas e refere-se à soma de fatores que não foram incluídos no modelo. Dentre as imprecisões possíveis há: a multicolinearidade, a autocorrelação, heteroscedasticidade e a endogeneidade (SARTORIS, 2013).

A multicolinearidade pode ser entendida como a correlação alta (mas não perfeita) entre duas ou mais variáveis independentes (WOOLDRIDGE, 2011). Já a autocorrelação significa a correlação de uma variável com valores defasados (com diferenças no tempo) dela mesma (SARTORIS, 2013). Em ambos os casos, caso ocorram, são mitigados pela adição de variáveis e pela utilização de grandes amostras, como o ocorrido aqui (SARTORIS, 2013; WOOLDRIDGE, 2011).

A heteroscedasticidade é a violação da hipótese de homoscedasticidade, onde a variância do erro não observável condicional nas variáveis explicativas é constante (WOOLDRIDGE, 2011).

Neste caso, para evitar esta e outras violações quanto à variância dos erros utilizou-se em todo o conjunto de dados a programação “*vce robust*”. Tal programação garante uma distribuição normal dos dados, a qual apresenta uma variância constante (homoscedasticidade) e esperança do erro igual a zero.

Por fim, há ainda a possibilidade de ocorrer que as variáveis explicativas sejam endógenas, ou seja, possuam correlação com o termo erro (WOOLDRIDGE, 2011). A solução

para tal é a utilização do modelo de variáveis instrumentais, o que assegura a exogeneidade dos regressores (CAMERON; TRIVEDI, 2009).

3.4.4. Tabela síntese dos procedimentos metodológicos

O Quadro 4 apresenta uma síntese dos procedimentos metodológicos utilizados no trabalho. Em detalhe, o quadro apresenta o objetivo, a técnica utilizada, a variável dependente e as variáveis independentes.

Quadro 4 – Síntese dos procedimentos metodológicos.

Objetivo	Técnica	Variável Dependente	Variáveis independentes
(I) determinar quais fatores foram determinantes para a existência de relação de cooperação entre as firmas que implementaram inovação.	Regressão múltipla (modelo de estimação de VI e MQ2E) - primeiro estágio.	Cooperação	Aquisição; Emp.Coop; P&D; Pessoas.P&D; Intec; Gov; Tamanho; Patente; Doutorado.
(II) determinar quais fatores foram determinantes para que as firmas implementem inovação.	Regressão múltipla (modelo de estimação de VI e MQ2E) - segundo estágio.	Inovação	Cooperação; Aquisição; Emp.Coop; P&D; Pessoas.P&D; Intec; Gov; Tamanho; Patente; Doutorado.
(III) identificar se a quantidade de inovação gerada pelas firmas difere-se com relação às fontes de informação oriundas do parceiro nacional e internacional.	Regressão múltipla (modelo de estimação de VI e MQ2E) - modelo completo.	Inovação	Cooperação; Aquisição; Emp.Coop; P&D; Pessoas.P&D; Intec; Gov; Tamanho; Patente; Doutorado; Info.Nacional; Info.Internacional.

Fonte: Do autor (2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir da aplicação do modelo econométrico são segregados em quatro seções. Na primeira delas foi apresentada a análise descritiva dos dados. Na segunda e terceira foram discutidos, respectivamente, os resultados relativos aos determinantes da cooperação e da inovação. Por fim, na quarta seção foram abordados os achados em relação à origem da informação como impactante da cooperação e inovação, obtidos com base na adição das variáveis *Info.nacional* e *Info.internacional*.

4.1. Estatísticas descritivas

Com o objetivo de descrever a amostra e as observações feitas, utilizou-se técnicas de estatística descritiva. Na Tabela 2, apresenta-se o número de observações, a média, o desvio padrão, o máximo e mínimo de cada variável e o total de ocorrências.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas.

Variável	Obs.	Média	Desvio Padrão	Mín.	Máx.	Total	Unid
Inovação	141	1909	2543	13	18506	269.179	NF
Cooperação	141	154	165	2	1035	21.731	NF
Aquisição	141	1021	1012	5	4949	143.993	NO
Emp.Coop	141	101	116	1	661	14.228	NO
P&D	141	226	237	3	1226	31.849	NF
Pessoas.P&D	137	2172	2482	96	14462	297.646	NO
Tamanho	137	1,13e+08	2,83e+08	1,59e+06	1,91e+09	7,3e+09	R\$
Intec	133	0.32	0.46	0	1	-	-
Gov	137	384	466	1	2885	52.618	NF
Info.Nacional	140	6672	6777	50	36223	934.140	NO
Info.Internacional	140	471	362	16	1632	66.034	NO
Patente	144	4119	520	3178	4705	24.718	NO
Doutorado	144	10285	3654	5241	16729	61.710	NO

Legenda: NF: número de firmas da amostra; NO: número de ocorrências; R\$: faturamento.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nesta amostra, com relação à inovação, somando-se todos os setores, tem-se que 269.179 firmas implantaram inovações de produto ou processo. Em média, há 1.909 firmas inovando por setor. O menor índice, referente ao número de firmas inovando, é referente ao setor de fabricação de produtos de fumo que, no ano de 2003, contou com apenas 13 firmas inovando, enquanto que o maior, refere-se ao setor de confecção de artigos de vestuário e acessórios que, no ano de 2011, totalizou 18.506.

Destas firmas que inovaram, 21.731 o fizeram com relação de cooperação. Em média há, por setor, 154 firmas que cooperaram. O menor índice, quanto ao número de firmas cooperando para a inovação, diz respeito ao setor de fabricação de produtos de fumo que, nos anos de 2003 e 2005, contou com apenas 2 (duas) firmas cooperando para inovar, enquanto que o maior refere-se ao setor de confecção de artigos de vestuário e acessórios, com 1.035 firmas no ano de 2011.

No que tange ao principal agente responsável pelo desenvolvimento de produtos tem-se que, das quase 270 mil firmas que inovaram, 143.993 adquiriram inovações de outras empresas ou institutos. Em média, 1.021 firmas por setor adquirem inovação. Quanto às mínimas e máximas, tem-se que o setor que menos fez aquisições foi o de fabricação de produtos de fumo, no ano de 2008, com apenas 5 (cinco) aquisições, enquanto que o maior refere-se ao setor de confecção de artigos de vestuário e acessórios que, no ano de 2011, teve 4.949 firmas com aquisições de inovações.

Quanto às que desenvolveram produtos com relação de cooperação há, em média, 101 firmas por setor, os quais totalizam 14.228 firmas. O setor que menos fez uso da cooperação para o desenvolvimento de produtos foi o de fabricação de produtos de fumo com 1 (uma) firma, no ano de 2014, enquanto que, de forma oposta, o que mais fez uso foi o de fabricação de produtos alimentícios, em 2011, com 661 firmas desenvolvendo produtos em cooperação.

Com relação à pesquisa e desenvolvimento, 31.849 firmas possuem um setor específico de P&D e, em conjunto, os setores analisados possuem 297.646 pessoas em P&D. Em média, por setor, há 2.172 pessoas trabalhando em P&D e 226 firmas com o departamento específico. O setor de fabricação de produtos do fumo, em 2011, foi o que menos possuía firmas com setor específico, totalizando 3 firmas; enquanto que o setor de manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos, em 2008, foi o que possuía menos pessoas na atividade. Quanto ao

setor com maior número de firmas com P&D, este ficou a cargo do setor de fabricação de máquinas e equipamentos que, em 2011, possuía 1.226 firmas; enquanto que o setor com o maior número de pessoas nesta atividade foi o de fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias que, em 2014, possuía 14.462 pessoas nesta atividade.

Quanto ao tamanho, a soma dos faturamentos das firmas do setor é de R\$7,35 bilhões sendo que, em média, estas firmas faturam R\$113 milhões. O setor que menos faturou foi o de confecção de artigos do vestuário e acessórios, no ano de 2008, com faturamento médio de R\$1,59 milhões. Já o setor de maior faturamento é o de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis que, no ano de 2011, faturou R\$1,9 bilhões.

Quanto ao nível de tecnologia do setor as inferências são restritas, visto que se trata de uma variável do tipo *dummy*. Todavia, tem-se que 16 setores classificados como de baixa tecnologia e 8 setores classificados como de alta tecnologia, com 214.240 e 54.939 firmas, respectivamente.

Dentre as firmas que implementaram inovação, 52.618 receberam apoio governamental para inovar. Em média há 384 firmas por setor recebendo este apoio. O setor que menos recebeu foi o de fabricação de produtos do fumo que, em 2000, teve apenas 1 (uma) firma recebendo este apoio. Quanto ao setor de maior apoio, este diz respeito ao de fabricação de produtos alimentícios que, em 2014, contou 2.885 receptoras.

Quanto às fontes de informação, tem-se que, no total de empresas pesquisadas, houve 934.140 inovações oriundas de fonte de informação nacional frente a 66.034 de informação internacional. Em média cada setor gera 6.672 inovações originárias de fonte de informação nacional e 471 de fonte internacional. Os setores que menos fazem uso da fonte de informação, nacional e internacional, para o desenvolvimento de inovações são, respectivamente, o de fabricação de produtos do fumo que, em 2000, contou com 50 inovações e, o de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis que, em 2003, contou com 16 inovações. Quanto aos setores que mais fazem uso, tem-se o setor de fabricação de produtos alimentícios, com 36.223 inovações vindas de fonte de informação nacional no ano de 2014 e o setor de fabricação de produtos químicos que, em 2011 contou com 1.632 inovações vindas de fonte internacional.

Quanto ao número de patentes, não há divisão por setor. Para esta variável teve-se que, nos anos analisados, foram registradas 24.718 concessões de patentes. Em média há 520 concessões por ano, sendo o ano de 2000 o que contou com o menor número, com 3.178 depósitos, e o ano de 2011 o de maior número com 4.705 concessões.

Por fim, quanto ao número de títulos de doutorado concedidos, também não há divisão por setor. Para esta variável teve-se que, nos anos analisados, foram registradas 61.710 concessões de títulos. Em média há 10.285 concessões por ano, sendo o ano de 2000 o que contou com o menor número de observações, com 5.241, e o ano de 2014 o de maior número com 16.729 títulos concedidos.

O Quadro 5 sintetiza os setores responsáveis pelas máximas e mínimas de cada variável juntamente com ano da ocorrência.

Quadro 5 – Setores de máximas e mínimas por variável.

Variável	Setor de Mínima	Ano	Setor de Máxima	Ano
Inovação	Fabricação de produtos do fumo	2003	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2011
Cooperação	Fabricação de produtos do fumo	2003; 2005	Fabricação de produtos alimentícios	2011
Aquisição	Fabricação de produtos do fumo	2008	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2011
Emp.Coop	Fabricação de produtos do fumo	2014	Fabricação de produtos alimentícios	2011
P&D	Fabricação de produtos do fumo	2011	Fabricação de máquinas e equipamentos	2011
Pessoas.P&D	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	2014
Tamanho	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2008	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2011
Gov	Fabricação de produtos do fumo	2000	Fabricação de produtos alimentícios	2014
Info.Nacional	Fabricação de produtos do fumo	2000	Fabricação de produtos alimentícios	2014
Info.Internacional	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2003	Fabricação de produtos químicos	2011

Fonte: Resultados da pesquisa.

4.2. Determinantes da cooperação para a inovação

Os resultados em relação aos fatores que foram determinantes para a existência de relação de cooperação, correspondente à Hipótese 1 (SEÇÃO 2.4.1.), são apresentados a seguir.

Nesta etapa da pesquisa, fez-se uso do modelo de regressão múltipla de estimação de variáveis instrumentais (VI) e mínimos quadrados em dois estágios, tal como apresentado na Seção 3.4.

4.2.1. Análise dos determinantes da cooperação para a inovação

Na tabela 3 são apresentadas as análises estatísticas referente ao primeiro estágio do modelo.

Tabela 3 – Determinantes da cooperação para a inovação.

Variável	Coefficiente	Erro padrão (Robusto)	Estatística T	P-Valor	
Aquisição	0.0141	0.0336	0.42	0.678	NS
Emp.Coop	0.6609	0.1958	3.38	0.003	***
P&D	0.3652	0.1561	2.34	0.028	**
Pessoas.P&D	-0.0014	0.0075	-0.19	0.850	NS
Tamanho	-2.87e-08	1.83e-08	-1.57	0.131	NS
Intec	72.0626	28.1620	2.56	0.018	**
Gov	0.1043	0.0274	3.81	0.001	***
Patente	0.1142	0.0549	2.08	0.049	**
Doutorado	-0.0060	0.0065	-0.92	0.369	NS
_cons	-480.5014	175.1717	-2.74	0.012	**

Legenda: ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; NS: não significativo.

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise estatística apontou as variáveis “Emp.Coop”, “P&D”, “Intec”, “Gov” e “Patente” como significativas. Tal fato revela que a empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos, o número de empresas com setor de P&D, o

nível de tecnologia do setor, o número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar e o número de patentes depositadas no ano são fatores determinantes do número de firmas com relações de cooperação (Cooperação).

Por se tratar de uma regressão múltipla de estimação de variáveis instrumentais (VI) e mínimos quadrados em dois estágios tem-se que as variáveis que influenciam no primeiro estágio também impactam, indiretamente, no segundo (no caso, o número total de firmas que inovaram – Seção 4.2).

Em específico, tem-se que um aumento de 1 (uma) empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos (Emp.Coop) resulta um aumento de 0,66 unidades no número de empresas cooperando para a inovação. A interpretação disso, seguindo o modelo de VI, é que a aquisição de atividades inovativas junto a outra empresa ou instituto gera um maior número de inovações desde que, antes disso, haja uma relação de cooperação entre estes agentes.

Os resultados também apontam que, em um aumento de 1 (um), no número de empresas que possuem setor de P&D (P&D), resulta em um aumento de 0,36 unidades no número de empresas que cooperam. Desta forma tem-se que a existência de um setor específico de P&D na firma gera um maior número de inovações desde que, antes disso, haja uma relação de cooperação.

No caso do nível de tecnologia do setor (Intec), por se tratar de uma variável do tipo *dummy* (alta ou baixa), tem-se que o número de empresas com relações de cooperação para a inovação nos setores de alta tecnologia é 72,06 vezes maior que nos setores de baixa tecnologia. Assim, seguindo o modelo de VI, tem-se que os investimentos com relação de cooperação, nos setores de alta tecnologia, geram um maior número de inovações que nos setores de baixa tecnologia.

Já no caso do apoio governamental para inovar (Gov) tem-se que, em um aumento de 1 (uma) unidade, no número de empresas do setor que receberam o financiamento, resulta em um aumento de 0,10 unidades no número de empresas com relação de cooperação para a inovação. De forma similar às demais variáveis, tem-se, então, que um maior número de empresas que

recebem financiamento governamental para inovar gera um maior número de inovações desde que, antes disso, haja uma relação de cooperação entre os agentes.

Por fim, os resultados também apontam que, dado um aumento de 1 (um) no número de patentes depositadas no ano (Patente), resulta em um aumento de 0,11 unidades no número de empresas com relações de cooperação para a inovação. Analisando de forma mais clara tem-se, então, que um maior número de patentes depositadas no ano gera um maior número de inovações desde que, antes disso, haja uma relação de cooperação.

Quanto às demais variáveis, observa-se que os coeficientes referentes a “Aquisição”, “Pessoas.P&D”, “Tamanho” e “Doutorado” não são significativos (teste T para o nível de significância de 10%), indicando que a aquisição de atividades de P&D, o número de pessoas em P&D, o tamanho das firmas e o número de títulos de doutorado concedidos no ano não exercem influência significativa sobre o número de firmas que cooperam.

4.2.2. Conclusões sobre as hipóteses da pesquisa

A partir dos resultados obtidos pela análise estatística foi possível avaliar as hipóteses de pesquisa. Ao todo cinco variáveis foram significativas: a empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos, o número de empresas com setor de P&D, o nível de tecnologia do setor, o número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar e o número de patentes depositadas no ano.

A empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos obteve resultado estatístico positivo, o que nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H1b). Portanto, tem-se que a empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos aumenta substancialmente a sua probabilidade de cooperar para a inovação.

Segundo Bell (2005), a integração do conhecimento interno de uma empresa com conhecimento externo acessível através da cooperação entre firmas afeta fortemente o desempenho da inovação. De forma similar, Miotti e Sachwald (2003) também afirmam que as empresas que mais participam da cooperação em P&D, inclusive com rivais ou parceiros

distantes, são inovadores de alto perfil. Em geral os estudos têm encontrado evidências de um impacto positivo da cooperação no desempenho da inovação (BEERS; ZAND, 2014; FAEMS; VAN LOOY; DEBACKERE, 2005).

O resultado estatístico encontrado para a existência de P&D também foi positivo o que nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H1c). Desta forma, tem-se que a existência de um laboratório interno numa empresa aumenta substancialmente a sua probabilidade de cooperar para a inovação.

Este achado corrobora com a literatura. Segundo Miotti e Sachwald (2003), as empresas que mais participam da cooperação em P&D têm instalações internas permanentes de P&D.

Quanto ao nível de tecnologia, tem-se que o impacto positivo identificado pela análise estatística também nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H1f). Desta forma, firmas situadas em setores mais intensos em tecnologia tem maior probabilidade de cooperar para a inovação que as de baixa tecnologia.

Este resultado vai ao encontro do que foi identificado em trabalhos anteriores. Segundo os achados de González et al. (2013), são as empresas de alta complexidade tecnológica as que, com muita diferença, mais influem de modo significativo sobre a probabilidade de cooperar em P&D. A influência positiva da intensidade tecnológica na propensão a cooperar também foi confirmada em grandes amostras transeitoriais de empresas alemãs, espanholas e francesas (BAYONA et al., 2001; FRITSCH; LUKAS, 2001; MIOTTI; SACHWALD, 2003). O trabalho de Belderbos et al. (2004) também corrobora com o encontrado.

A análise estatística também apontou a variável referente ao financiamento governamental para inovar como positiva, o que nos permite aceitar a hipótese (H1g) do modelo conceitual. Desta forma, quando uma firma recebe algum tipo de financiamento governamental para a realização de projetos de P&D, a mesma aumenta substancialmente a sua probabilidade de cooperar para a inovação.

Este achado confirma que o apoio governamental condiciona de modo estatisticamente significativo a realização de acordos de cooperação em P&D das empresas manufatureiras inovadoras, tal como também identificado em outros trabalhos (GONZÁLEZ et al., 2013; MIOTTI; SACHWALD, 2003).

Por fim, a última variável significativa e positiva neste estágio diz respeito ao número de patentes depositadas no ano e, portanto, aceita-se a hipótese de pesquisa (H1h). Assim, tem-se que quanto maior o número de empresas depositando patentes, maior também a probabilidade de aumentar o número de firmas que cooperam para a inovação. Apesar da literatura controversa, este achado encontra suporte em outros trabalhos (GREEN; SCOTCHMER, 1995; KITCH, 1977) que compreendem as patentes como facilitadoras da inovação.

Não foram obtidos resultados significativos para as demais variáveis analisadas: aquisição de atividades de P&D, o número de pessoas em P&D, o tamanho das firmas e o número de títulos de doutorado concedidos no ano.

Para o resultado estatístico referente à aquisição de atividades de P&D tem-se que ele diverge do encontrado na literatura. Segundo o trabalho de González et al. (2013), a P&D externa à firma tem uma influência positiva e intensa sobre a probabilidade de que as empresas estabeleçam acordos de cooperação em nível de P&D, e que essa influência é plenamente significativa.

O número de pessoas em P&D também não foi significativo. Segundo a literatura os achados, apesar de oporem ao esperado são factíveis, visto que as organizações, seguindo a lógica de Coase (1937) sobre fazer ou comprar, já vêm terceirizando uma série de atividades não ligadas diretamente às suas atividades fins. Também são possíveis explicações para este achado, o baixo número de firmas com setor de P&D (31.849).

Quanto ao tamanho das firmas, os resultados divergem da maioria dos trabalhos no tema (BELDERBOS et al., 2004; GONZÁLEZ et al., 2013; MIOTTI; SACHWALD, 2003). Possivelmente isto se dá pois os outros trabalhos calculam o tamanho pelo número de funcionários enquanto neste utiliza-se o faturamento total do setor dividido pelo número de firmas. Todavia outros trabalhos também calculam o tamanho de forma semelhante a este (HAN; JO; KANG, 2016).

Os achados quanto ao número de títulos de doutorado corroboram com a literatura (KENWAY; BULLEN; ROBB, 2004; RAMOS; GARAGORRY, 2017; VELHO, 2011). Segundo Ramos e Garagorry (2017), os sistemas de educação formal e informal são

condicionantes das capacidades inovativas e reprodutoras das normas sociais e valores que interferem de maneira determinante no desempenho inovador.

O Quadro 6 apresenta uma síntese das variáveis, juntamente o sinal esperado para o coeficiente, o sinal obtido e a conclusão da hipótese.

Quadro 6 – Síntese das conclusões sobre as hipóteses.

Variável	Sinal esperado para o coeficiente	Resultado do coeficiente	Conclusão sobre a hipótese
Aquisição (H1a)	+	Não significativo	Não confirmada
Emp.Coop (H1b)	+	+	Confirmada
P&D (H1c)	+	+	Confirmada
Pessoas.P&D (H1d)	+	Não significativo	Não confirmada
Tamanho (H1e)	+	Não significativo	Não confirmada
Intec (H1f)	+	+	Confirmada
Gov (H1g)	+	+	Confirmada
Patente (H1h)	+	+	Confirmada
Doutorado (H1i)	+	Não significativo	Não confirmada

Fonte: Resultados da pesquisa.

4.3. Determinantes da inovação

Os resultados em relação aos fatores que foram determinantes para que as firmas implementem inovação, correspondente a Hipótese 2 (SEÇÃO 2.4.1.), são apresentados a seguir. Assim como na Seção 4.2., nesta etapa também se fez uso do modelo de regressão múltipla de estimação de variáveis instrumentais (VI) e mínimos quadrados em dois estágios, tal como apresentado na Seção 3.4.

4.3.1. Análise dos determinantes da inovação

Na Tabela 4 são apresentadas as análises estatísticas, referente ao segundo estágio do modelo.

A análise estatística apontou os coeficientes das variáveis “Aquisição” e “Cooperação” como significativos e positivos, o que revela que a aquisição de atividades de P&D e o número de firmas que com relações de cooperação são fatores determinantes do número de firmas que implementaram inovações.

Tabela 4 – Determinantes da inovação.

Variável	Coefficiente	Erro padrão (Robusto)	Estatística T	P-Valor	
Cooperação	7.8277	4.7338	1.65	0.098	*
Aquisição	2.0725	0.5173	4.01	0.000	***
Pessoas.P&D	-0.1277	0.1304	-0.98	0.327	NS
Tamanho	3.05e-07	4.10e-07	0.74	0.457	NS
Intec	209.8843	299.8217	0.70	0.484	NS
Gov	-0.5410	1.5248	-0.35	0.723	NS
_cons	-1025.659	461.189	-2.22	0.026	NS

Legenda: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; NS: não significativo.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em específico tem-se que um aumento de 1 (uma) unidade no número de empresas ou institutos como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos resultou em um aumento de 2,07 unidades no número de empresas que implementaram inovações de produto ou processo. Em outras palavras, tem-se, então, que um maior número de produtos adquiridos de outras empresas ou institutos gera um maior número de inovações na adquirente.

Por fim os resultados também apontam que, em um aumento de 1 (uma) unidade no número de firmas que com relações de cooperação, resulta em um aumento de 7,82 unidades no número de empresas que implementaram inovações. Neste caso tem-se, então, que um maior número de firmas inovando por meio da relação de cooperação gera um maior número de inovações.

Observou-se que algumas variáveis foram omitidas neste estágio. Isto se deu pois as variáveis Emp.Coop, P&D, Patente e Doutorado são as que foram instrumentos da variável instrumentada (Cooperação).

Por fim outras variáveis (Pessoas.P&D, Tamanho, Intec e Gov) não foram omitidas, todavia seus coeficientes das variáveis não são significativos (teste T para o nível de significância de 10%), indicando que o número de pessoas em P&D, o tamanho das empresas

do setor, o nível de tecnologia do setor e o número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar não exercem influência significativa sobre o número de firmas que inovam.

4.3.2. Conclusões sobre as hipóteses da pesquisa

A partir dos resultados obtidos pela análise estatística foi possível avaliar as hipóteses de pesquisa. Ao todo duas variáveis foram significativas: a aquisição de atividades de P&D e o número de firmas com relações de cooperação.

A aquisição de atividades de P&D obteve resultado estatístico positivo, o que nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H2a). Portanto tem-se que quanto maior o número de empresas que adquire inovações de outras empresas ou institutos, maior a sua probabilidade de inovar.

Este resultado é corroborado pela literatura. Segundo os trabalhos encontrados tem-se que, até pouco tempo atrás, a realização interna de P&D era vista como um fundamento estratégico vital que protegia as empresas da competição industrial. Atualmente surge uma importante e forte competição de novas companhias com pequena ou nenhuma pesquisa básica própria, mas que alcançam sucesso em inovação por meio das pesquisas e das descobertas de outras empresas e instituições (CHESBROUGH et al., 2008; CHIARONI et al., 2010; 2011; GASSMANN et al., 2010; VANHAVERBEKE, 2008 citado por COSTA; BRAGA JUNIOR, 2016). Além disso há também que comportamentos miméticos, de observação e adequação de produtos às inovações implantadas pelos concorrentes são, principalmente em nível local, estímulos as atividades de inovação (FARIAS, 2013).

Quanto à variável referente ao número de firmas com relações de cooperação esta apresenta impacto positivo, o que nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H2j). Portanto tem-se que quanto maior o número de empresas cooperando para a inovação, maior a sua probabilidade de inovar.

Este achado é corroborado pela abordagem da VBR, onde a cooperação é vista como fonte de vantagem competitiva obtida pelo acesso aos recursos da rede local. É, por meio do

acesso aos recursos do parceiro, que o conhecimento é transferido (POWELL; KOPUT; SMITH-DOERR, 1996) o que permite às firmas cooperadoras desenvolverem inovações.

Segundo Miotti e Sachwald (2003), as empresas que mais participam da cooperação em P&D, inclusive com rivais ou parceiros distantes, são inovadores de alto perfil. Essas empresas investem pesadamente em pesquisa e recorrem a vários tipos de transações para acessar e usar os recursos relevantes de P&D. Além disso, aponta Bell (2005), a integração do conhecimento interno de uma empresa com conhecimento externo acessível através da cooperação entre firmas afeta fortemente o desempenho da inovação.

Em relação direta com a inovação não foram obtidos resultados significativos para as demais variáveis analisadas: número de empresas em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos, o número de empresas com setor de P&D, o número de pessoas em P&D, o tamanho das empresas do setor, o nível de tecnologia do setor, o número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar, o número de patentes depositadas no ano e o número de títulos de doutorado concedidos no ano.

O Quadro 7 apresenta uma síntese das variáveis, juntamente o sinal esperado para o coeficiente, o sinal obtido e a conclusão da hipótese.

Quadro 7 – Síntese das conclusões sobre as hipóteses.

Variável	Sinal esperado para o coeficiente	Resultado do coeficiente	Conclusão sobre a hipótese
Aquisição (H2a)	+	+	Confirmada
Emp.Coop (H2b)	+	Não significativo	Não confirmada
P&D (H2c)	+	Não significativo	Não confirmada
Pessoas.P&D (H2d)	+	Não significativo	Não confirmada
Tamanho (H2e)	+	Não significativo	Não confirmada
Intec (H2f)	+	Não significativo	Não confirmada
Gov (H2g)	+	Não significativo	Não confirmada
Patente (H2h)	+	Não significativo	Não confirmada
Doutorado (H2i)	+	Não significativo	Não confirmada
Cooperação (H2j)	+	+	Confirmada

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim cabe destacar que a empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos, o número de empresas com setor de P&D, o nível de tecnologia

do setor, o número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar e o número de patentes depositadas no ano também são significativos para explicarem o número de firmas que inovam desde que, antes disso, as firmas implementem relações de cooperação (Seção 4.2).

Desta forma somente o número de pessoas em P&D, o tamanho das empresas do setor e o número de títulos de doutorado concedidos no ano não possuem nenhuma correlação com a cooperação para a inovação.

4.4. A relação entre a inovação e a origem da fonte de informação

Os resultados que indicam se o número de firmas que inovam difere-se com relação às fontes de informação oriundas do parceiro nacional e internacional, correspondente a Hipótese 3 (SEÇÃO 2.4.1.), são apresentados a seguir.

Nesta etapa da pesquisa, fez-se uso do modelo de regressão múltipla de estimação de variáveis instrumentais (VI) e mínimos quadrados em dois estágios, tal como apresentado na Seção 3.4. Esta análise difere-se das demais por acrescentar mais duas variáveis: a fonte de informação nacional (*Info.nacional*) e a fonte de informação internacional (*Info.internacional*).

4.4.1. Análise da origem da fonte de informação sobre a inovação

Para atender ao objetivo desta seção analisou-se os resultados referentes ao primeiro e segundo estágios do modelo.

A Tabela 5 apresenta as análises estatísticas referentes ao primeiro estágio do modelo. Neste estágio foi possível observar que os coeficientes das variáveis “Aquisição”, “Emp.Coop”, “P&D”, “Patente” e “Info.Nacional” são significativos, o que revela que o número de aquisições de inovações, a empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos, o número de empresas com setor de P&D, o número de patentes depositadas no ano

e número de fontes de informação nacional que geraram inovação são fatores determinantes da quantidade de firmas com relações de cooperação.

Tabela 5 – Determinantes da cooperação para a inovação – com fontes de informação.

Variável	Coefficiente	Erro padrão (Robusto)	Estatística T	P-Valor	
Aquisição	-0.0348	0.0201	-1.73	0.083	*
Emp.Coop	0.5605	0.1003	5.59	0.000	***
P&D	0.2062	0.0494	4.17	0.000	***
Pessoas.P&D	-0.0037	0.0033	-1.12	0.264	NS
Tamanho	-9.94e-09	2.83e-08	-0.35	0.725	NS
Intec	22.3443	16.9070	1.32	0.186	NS
Gov	0.0319	0.0401	0.80	0.425	NS
Patente	0.0871	0.0264	3.30	0.001	***
Doutorado	-0.0036	0.0036	-1.02	0.307	NS
Info.Nacional	0.0131	0.0050	2.63	0.008	***
Info.Internacional	-0.041	0.0323	-1.30	0.192	NS
_cons	-317.5999	83.2860	-3.81	0.000	***

Legenda: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; NS: Não significativo.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em específico tem-se que um aumento de 1 (uma) unidade no número de produtos ou processos adquiridos de outras empresas ou institutos (Aquisição) resulta em um decréscimo de 0,03 unidades no número de empresas com relações de cooperação. Em outras palavras tem-se que a aquisição de inovações gera um menor número de inovações frutos de processos cooperativos.

Também foi identificado que um aumento de 1 (uma) unidade no número de empresas em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos (Emp.Coop) resulta um aumento de 0,56 unidades no número de empresas com relações de cooperação. Em outras palavras tem-se que o desenvolvimento de produtos em cooperação com outra empresa ou instituto gera um maior número de inovações desde que, antes disso, haja uma relação de cooperação para a inovação.

Os resultados também apontam que em um aumento de 1 (uma) empresa inovando e que possui setor de P&D (P&D), resulta em um aumento de 0,20 no número de empresas com relações de cooperação. Em outras palavras, tem-se que a existência de um setor específico de

P&D na firma gera um maior número de inovações desde que, antes disso, haja uma relação de cooperação.

Tem-se, ainda que, em um aumento de 1 no número de patentes depositadas no ano (Patente), resulta em um aumento de 0,08 no número de empresas com relações de cooperação. Ou seja, tem-se então que, um maior número de patentes depositadas no ano gera um maior número de inovações desde que, antes disso, haja uma relação de cooperação.

Por fim os resultados também apontam que, em um aumento de 1 no número de fontes de informação nacional utilizadas para gerar inovação (Info.Nacional), resulta em um aumento de 0,01 no número de empresas com relações de cooperação. Ou seja, tem-se então que, um maior número de fontes de informação nacional gera um maior número de inovações desde que, antes disso, haja uma relação de cooperação.

Já os coeficientes das variáveis “Pessoas.P&D”, “Tamanho”, “Intec”, “Gov”, “Doutorado” e “Info.Internacional” não foram significativos (teste T para o nível de significância de 10%), indicando que o número de pessoas em P&D, o tamanho das firmas, o nível de tecnologia do setor, o número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar, o número de títulos de doutorado concedidos no ano e o número de informações de fonte internacional que originam inovação não exercem influência significativa sobre o número de firmas com relações de cooperação.

Quanto às variáveis que são foco de análise neste estágio, têm-se que apenas o número de informações de fonte nacional que originam inovação (Info.Nacional) são impactantes sobre o número de firmas que cooperam para inovar. O número de informações de fonte internacional que originam inovação (Info.Internacional) não é significativo para explicar essa relação.

Já no segundo estágio, nota-se pela Tabela 6, que os coeficientes das variáveis “Cooperação”, “Aquisição”, “Gov” e “Info.Nacional” são significativos, onde os dois primeiros são positivos, e o último negativo. Desta forma, tem-se que o número de firmas com relações de cooperação, a aquisição de atividades de P&D, o apoio governamental e a fonte de informação nacional são fatores determinantes do número de firmas que implementaram inovações.

Em específico tem-se que em um aumento de 1 no número de firmas com relações de cooperação com outras organizações (Cooperação), resulta em um aumento de 11,08 no número de empresas que implementaram inovações. Neste caso tem-se então que, um maior número de firmas inovando por meio da relação de cooperação gera um maior número de inovações.

Tabela 6 – Determinantes da inovação – com fontes de informação.

Variável	Coefficiente	Erro padrão (Robusto)	Estatística T	P-Valor	
Cooperação	11.0850	3.0958	3.58	0.000	***
Aquisição	2.5817	0.4626	5.58	0.000	***
Pessoas.P&D	-0.0484	0.0706	-0.69	0.493	NS
Tamanho	2.47e-07	6.11e-07	0.40	0.687	NS
Intec	113.2447	372.4292	0.30	0.761	NS
Gov	2.2379	0.8476	2.64	0.008	***
Info.Nacional	-0.4199	0.1337	-3.14	0.002	***
Info.Internacional	-0.4617	0.5361	-0.86	0.389	NS
_cons	-170.0669	236.8876	-0.72	0.473	NS

Legenda: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados também apontam que um aumento de 1 (uma) unidade no número de outras empresas ou institutos como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos (Aquisição) resulta um aumento de 2,58 unidades no número de empresas que implementaram inovações de produto ou processo. Desta forma tem-se, então, que um maior número de produtos adquiridos de outras empresas ou institutos gera um maior número de inovações na adquirente.

Tem-se, ainda, que um aumento de 1 (uma) unidade no o número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar (Gov) resulta um aumento de 2,23 unidades no número de empresas que implementaram inovações de produto ou processo. Desta forma tem-se, então, que um maior número de firmas que recebem apoio governamental gera um maior número de inovações na adquirente.

Por fim tem-se que um aumento de 1 (uma) unidade no número informações de fonte nacional que originam inovação (Info.Nacional), resulta em um decréscimo de 0,46 unidades no número de empresas que implementaram inovações de produto ou processo. Neste caso

quanto maior o número de informações oriundas de algum parceiro nacional, menor o número de inovações.

Também se observou que algumas variáveis foram omitidas neste estágio. Isto se deu pois as variáveis Emp.Coop, P&D, Patente e Doutorado são as que foram instrumentos da variável instrumentada (Cooperação).

Quanto aos coeficientes das variáveis “Pessoas.P&D”, “Tamanho”, “Intec” e “Info.Internacional” não são significativos (teste T para o nível de significância de 10%), indicando que as características o número de pessoas em P&D, o tamanho das empresas do setor, o nível de tecnologia do setor e a fonte de informação internacional não exercem influência significativa sobre o número de firmas que implementaram inovações de produto ou processo.

Em comparação com o modelo apresentado nas Seções 4.1 e 4.2, é possível identificar algumas diferenças quanto à introdução das variáveis “Info.Nacional” e “Info.Internacional”. No caso, as diferenças dizem respeito a exclusão do número de empresas do setor que receberam financiamento governamental para inovar (*Gov*) e o nível de tecnologia dos setores (*Intec*), as quais deixaram de ser significativas, juntamente com a adição da aquisição de inovações (*Aquisição*) e da informação nacional (*Info.Nacional*), as quais passaram a ser significativas. Já no segundo estágio as variáveis significantes são as mesmas, juntamente com a introdução do apoio governamental (*Gov*) e da informação nacional (*Info.Nacional*) ao modelo.

4.4.2. Conclusões sobre as hipóteses da pesquisa

A partir dos resultados obtidos pela análise estatística foi possível avaliar as hipóteses de pesquisa. Para o primeiro estágio, cinco variáveis foram significativas sendo que, três destas (a empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos, o número de empresas com setor de P&D e o número de patentes depositadas no ano) referem-se àquelas hipóteses apresentadas na Seção 4.2. (H1b, H1c e H1h) e já foram testadas e confirmadas.

Para as demais variáveis significativas, têm-se que a aquisição de atividades de P&D obteve resultado estatístico negativo, o que nos permite rejeitar a hipótese de pesquisa (H1a). Portanto, tem-se que a aquisição diminuiu substancialmente a sua probabilidade de cooperar para a inovação.

O resultado encontrado é corroborado pela literatura. Diversos trabalhos (CHESBROUGH et al., 2008; CHIARONI et al., 2010; 2011; GASSMANN et al., 2010; VANHAVERBEKE, 2008 citado por COSTA; BRAGA JUNIOR, 2016) destacam que, atualmente surge uma importante e forte competição de novas companhias com pequena ou nenhuma pesquisa básica própria, mas que alcançam sucesso em inovação por meio das pesquisas e das descobertas de outras empresas e instituições.

Por fim, quanto ao primeiro estágio, tem-se que a fonte de informação nacional obteve resultado estatístico significativo e positivo, o que nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H3a). Portanto, tem-se que o uso das fontes de informação nacionais para inovar aumenta substancialmente a sua probabilidade de cooperar para a inovação.

Este resultado corrobora com os trabalhos semelhantes no tema (GÓMEZ; MURGUÍA, 2010; MIOTTI; SACHWALD, 2003). Segundo Gómez e Murguía (2010), as fontes de informação fortalecem e alimentam as ideias e capacidades a partir das quais produzem suas próprias inovações. Desta forma eles investem nos fatores que lhes conferem uma vantagem competitiva e permitem posicionar-se no mercado nacional ou entrar nos mercados estrangeiros.

Para as demais variáveis analisadas não foram obtidos resultados significativos. Desta forma tem-se o número de pessoas em P&D, o tamanho das firmas, o apoio governamental para inovar, o número de títulos de doutorado concedidos no ano e a fonte de informação internacional não impactam sobre a cooperação. Com exceção da fonte de informação internacional, estas variáveis também já foram avaliadas e discutidas na Seção 4.2.

Da mesma forma a análise estatística da variável referente à fonte de informação internacional também não foi significativa, o que não nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H3b). Portanto tem-se que a fonte de informação internacional não exerce influência sobre a probabilidade de cooperar para a inovação.

Este resultado também contradiz a literatura (FITJAR; RODRÍGUEZ-POSE, 2013; GÓMEZ; MURGUÍA, 2010; MIOTTI; SACHWALD, 2003). Segundo Fitjar e Rodríguez-Pose (2013), a colaboração com agentes estrangeiros, devido às tendências da globalização, é mais propícia à inovação do que a colaboração com parceiros domésticos. Beers e Zand (2014), de forma similar, afirmam que a colaboração em atividades de inovação com parceiros externos aumenta o desempenho dessas atividades.

Isto indica que as empresas que participaram da amostra ao buscarem, no Brasil ou no exterior, informações que as levem a desenvolver inovações de produtos ou processos não o fazem de forma cooperativa.

Os resultados estão sintetizados no Quadro 8, o qual apresenta os sinais esperados e os resultados obtidos em relação às características referentes a cada uma das hipóteses.

Quadro 8 – Síntese das conclusões sobre as hipóteses (cooperação).

Variável	Sinal esperado para o coeficiente	Resultado do coeficiente	Conclusão sobre a hipótese
Aquisição (H1a)	+	-	Rejeitada
Emp.Coop (H1b)	+	+	Confirmada
P&D (H1c)	+	+	Confirmada
Pessoas.P&D (H1d)	+	Não significativo	Não confirmada
Tamanho (H1e)	+	Não significativo	Não confirmada
Intec (H1f)	+	Não significativo	Não confirmada
Gov (H1g)	+	Não significativo	Não confirmada
Patente (H1h)	+	+	Confirmada
Doutorado (H1i)	+	Não significativo	Não confirmada
Info.Nacional (H3a)	+	+	Confirmada
Info.Internacional (H3b)	+	Não significativo	Não confirmada

Fonte: Resultados da pesquisa.

No segundo estágio, a partir dos resultados obtidos pela análise estatística, avaliou-se as hipóteses de pesquisa. Ao todo, quatro variáveis foram significativas: a aquisição de atividades de P&D, o número de firmas que inovaram com relação de cooperação, o apoio governamental e a fonte de informação nacional.

Dessas quatro variáveis, duas referem-se àquelas apresentadas na Seção 4.3. Desta forma as hipóteses de pesquisa referentes a elas (H2a e H2j) já foram testadas e confirmadas na Seção 4.3.

Quanto ao apoio governamental, tem-se que esta apresenta resultado estatístico significativo e positivo, o que nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H2g). Portanto tem-se que o apoio governamental exerce influência positiva sobre a probabilidade de inovar corroborando, portanto, com a literatura (BEERS; ZAND, 2014; GONZÁLEZ et al., 2013; MIOTTI; SACHWALD, 2003; VEUGELERS, 1997).

Por fim, com relação à fonte de informação nacional, tem-se que esta apresenta resultado estatístico significativo e negativo, o que nos permite rejeitar a hipótese de pesquisa (H3c). Portanto tem-se que a fonte de informação nacional exerce influência negativa sobre a probabilidade de cooperar para a inovação.

Este resultado opõe-se aos encontrados na literatura. Segundo Miotti e Sachwald (2003), as empresas que mais participam de cooperação em P&D fazem uso de fontes científicas de informação em seu processo inovador.

Para as demais variáveis analisadas não foram obtidos resultados significativos. Estes resultados, juntamente com os sinais esperados e os resultados obtidos em relação às hipóteses, estão sintetizados no Quadro 9.

Quadro 9 – Síntese das conclusões sobre as hipóteses (inovação).

Variável	Sinal esperado para o coeficiente	Resultado do coeficiente	Conclusão sobre a hipótese
Aquisição (H2a)	+	+	Confirmada
Emp.Coop (H2b)	+	Não significativo	Não confirmada
P&D (H2c)	+	Não significativo	Não confirmada
Pessoas.P&D (H2d)	+	Não significativo	Não confirmada
Tamanho (H2e)	+	Não significativo	Não confirmada
Intec (H2f)	+	Não significativo	Não confirmada
Gov (H2g)	+	+	Confirmada
Patente (H2h)	+	Não significativo	Não confirmada
Doutorado (H2i)	+	Não significativo	Não confirmada
Cooperação (H2j)	+	+	Confirmada
Info.Nacional (H3c)	+	-	Rejeitada
Info.Internacional (H3d)	+	Não significativo	Não confirmada

Fonte: Resultados da pesquisa.

Desta forma não foram julgadas as hipóteses referentes às variáveis correspondentes a empresa em cooperação como principal responsável pelo desenvolvimento de produtos, o

número de empresas do setor com departamento de P&D, o número de pessoas em P&D, o tamanho das firmas, o nível de tecnologia, o número de patentes depositadas, o número de títulos de doutorado concedidos no ano e a fonte de informação internacional. Com exceção da fonte de informação internacional, as demais variáveis já foram avaliadas e discutidas na Seção 4.2.

Quanto à informação internacional, tem-se que a análise estatística da variável não foi significativa, o que não nos permite aceitar a hipótese de pesquisa (H3d). Portanto tem-se que a fonte de informação internacional não exerce influência sobre a probabilidade de cooperar para a inovação.

Este resultado opõe-se as pesquisas mais recentes no tema, onde a colaboração com agentes estrangeiros, devido às tendências da globalização, foi mais propícia à inovação do que a colaboração com parceiros domésticos (FITJAR; RODRÍGUEZ-POSE, 2013).

O trabalho de Miotti e Sachwald (2003) nos permite compreender os achados. No artigo os autores identificam que a maioria das empresas francesas participantes da amostra concentram sua cooperação para a inovação em outros países da Europa tendo como motivação a partilha de custos. Quando a cooperação para a inovação extrapola os limites continentais e chega aos Estados Unidos, segundo os autores, as empresas francesas estão em busca de acesso a recursos complementares cruciais de P&D.

Desta forma uma possível inferência para o impacto negativo da fonte de informação nacional e o impacto nulo da fonte de informação internacional seria a de que, no primeiro caso, os gerentes das firmas brasileiras percebem a relação cooperativa com desconfiança e utilizam-se da fonte de informação como forma de mitigar custos e riscos.

Já no segundo caso a inferência que surge é de as firmas não têm buscado e/ou não tem acesso, junto ao parceiro internacional, às informações cruciais para o desenvolvimento de inovações. As empresas brasileiras cooperam relativamente pouco com as empresas do exterior – apenas 66.034 firmas (TABELA 2) (7% das que inovaram) - não tendo, assim, acesso a recursos complementares de P&D que, em geral, são particularmente mais eficientes e poderiam aprimorar as capacidades inovativas destas firmas.

Desta forma, apesar de exercer impacto negativo sobre o número de firmas que implementaram inovações, a informação do parceiro nacional pode ser considerada mais impactante no número de firmas que inovam que a informação do parceiro internacional visto que a última não foi significativa estatisticamente. Desta forma, aceita-se H3.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa analisou o papel da cooperação entre os diversos agentes na inovação das indústrias de transformação brasileiras. A pesquisa situou-se no contexto onde a inovação e a cooperação têm crescido, tornando-se necessária a identificação dos fatores que determinam a existência de cooperação entre as firmas.

A RBV apoia fortemente a cooperação para a inovação, juntamente com a origem da fonte de informação. Desta forma, no presente estudo buscou-se identificar quais fatores foram determinantes para a existência de relação de cooperação entre as firmas que implementaram inovação no período de 1998 a 2014. Em específico também se analisou o papel das fontes de informação, nacional ou estrangeira, sobre a cooperação para a inovação.

Constatou-se que, ao cooperar, têm-se um maior número de fatores (desenvolver produtos em cooperação, possuir um setor de P&D, pertencer a setor de alta tecnologia, receber apoio governamental para inovar e depositar patentes) como significativos quanto ao número de firmas inovando do que quanto à inovação direta (aquisição e cooperação).

Com a adição das fontes de informação a análise, foi possível confirmar algumas das variáveis analisadas anteriormente. Neste novo modelo, confirmou-se alguns fatores já significativos no primeiro modelo (desenvolver produtos em cooperação, possuir um setor de P&D e depositar patentes, para a inovação, e aquisição e cooperação, para a inovação). Em geral, a conclusão quanto aos fatores se manteve, com a exclusão do nível de tecnologia e do apoio governamental e a adição da aquisição (negativa) para a cooperação e, com a adição do apoio governamental para a inovação direta.

Desta forma, reforçou-se o argumento de que há um maior número de fatores significativos quando se coopera. Além disso, a aquisição sendo negativa no segundo modelo reforça a ideia de que, para a inovar, a firma deve buscar cooperar, caso contrário, o caminho encontrado neste trabalho é a aquisição.

Em específico, quanto aos fatores significativos, o trabalho aponta que, para que haja um maior número de firmas inovando por meio de cooperação, estas necessitam desenvolver seus produtos conjuntamente com outros institutos ou empresas. Também é necessário que as

firmas possuam condições mínimas de capacidade de absorção, tal como apontado pela necessidade de possuir um setor de P&D. Por fim as firmas que cooperam depositam um maior número de patentes que as que não cooperam. Também cabe destacar que, apesar serem significativas em apenas uma das análises cabendo, portanto, mais análises no tema, os setores de alta tecnologia se destacam com um maior número de firmas inovando por meio da cooperação e o apoio governamental, também contribui para inovar por meio da cooperação.

Na ausência da relação cooperação, a aquisição de novos produtos ou processos é tida como a única saída para inovar. Isto indica que, ao adquirir uma inovação, a firma torna-se mais propensas a desenvolver outras. Além disso, apesar de significativa em apenas um dos modelos, o apoio governamental também é meio encontrado pelas firmas para inovar, caso não cooperem.

Quanto à origem da fonte de informação têm-se que apenas a informação nacional é significativa estatisticamente. Ela impacta de formas distintas sobre a cooperação para a inovação e a inovação direta, sendo positiva no primeiro caso e negativa no segundo.

Desta forma, tem-se que a fonte de informação nacional contribui para a geração de um maior número de firmas inovando desde que, antes disso, a firma coopere. Caso não haja cooperação, a informação nacional contribui para que haja um número menor de firmas inovando.

Quanto a fonte de informação internacional, tem-se que ela não contribuir de maneira significativa para resultados inovadores é tão interessante quanto as hipóteses contrastadas. Este resultado contra intuitivo também contradiz a maioria dos estudos sobre inovação, embora não pareça estranho neste contexto de negócios.

A inferência que surge é de que as firmas brasileiras têm como foco o mercado, ou seja, não têm buscado e/ou não tem acesso, junto ao parceiro internacional, às informações cruciais para o desenvolvimento de inovações. As empresas brasileiras cooperam relativamente pouco com as empresas do exterior – apenas 7% das que inovaram - não tendo, assim, acesso a recursos complementares de P&D que, em geral, são particularmente mais eficientes e poderiam aprimorar as capacidades inovativas destas firmas. Também é possível que as informações vindas externamente, em geral, não tenham parâmetros mínimos para que a inovação ocorra, o que não foi investigado neste trabalho.

Também se identificou que tanto as características da firma quanto as características da indústria exercem influência no número de firmas que inovam, indicando que tanto a RBV quanto a ECD possuem características com poder explicativo sobre o tema.

As limitações do estudo se relacionam, principalmente, à base de dados da PINTEC. Durante a coleta de dados não foi possível perceber se a empresa é multinacional ou não, o que pode influenciar em como ela desenvolve sua P&D e em como as informações nacionais e internacionais são recebidas. Some-se a isso a necessidade de realizar agregações dos dados coletados. Por fim a pesquisa PINTEC, até o momento da publicação deste trabalho, não se encontra atualizada, publicando dados somente até 2014.

Para futuros trabalhos, sugere-se replicar o estudo com dados atualizados e verificar se os achados corroboram ou não com este. Também é pertinente verificar o nível de intensidade da inovação, ou seja, se ela é incremental, radical e arquitetural (BURGELMAN; MAIDIQUE; WHEELRIGHT, 2001). Por fim, estudos mais aprofundados sobre como nível de tecnologia, o apoio governamental, a aquisição e as fontes de informação impactam sobre a cooperação e a inovação são oportunos para suprir as lacunas identificadas.

REFERÊNCIAS

- AMIT, R.; SHOEMAKER, P. JH. Strategic Assets and Organizational Rents. **Strategic Management Journal**, v. 4, p. 33-46, 1993.
- ARAÚJO, B. C.; SALERNO, M. S. Technological strategies and learning-by-exporting: The case of Brazilian manufacturing firms, 2006–2008. **International Business Review**, v. 24, n. 5, p. 725-738, 2015.
- BAIN, J. S. **Industrial organization**. 2. ed. New York: J. Wiley, 1968.
- BARNEY, J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99–120, 1991.
- BAYONA, C., GARCIA-MARCO, T., HUERTA, E. Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. **Research Policy**, v. 30, p. 1289–1307, 2001.
- BEERS, C. V.; ZAND, F. R&D cooperation, partner diversity, and innovation performance: an empirical analysis. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 2, p. 292-312, 2014.
- BELDERBOS, R. et al. Heterogeneity in R&D cooperation strategies. **International journal of industrial organization**, v. 22, n. 8-9, p. 1237-1263, 2004.
- BELL, G. G. Clusters, networks, and firm innovativeness. **Strategic Management Journal**, v. 26, p. 287–295, 2005.
- BEULE, F. de; ELIA, S.; PISCITELLO, L. Entry and access to competencies abroad: Emerging market firms versus advanced market firms. **Journal of International Management**, v. 20, n. 2, p. 137-152, 2014.
- BIRKINSHAW, J.; HOOD, N.; JONSSON, S. Building firm-specific advantages in multinational corporations: the role of subsidiary initiative. **Strategic Management Journal**, v. 19, p. 221-241, 1998.
- BJORKMAN, I.; FORSGREN, M. Nordic international business research: a review of its development. **International Studies of Management and Organization**, v. 30, n. 1, p. 6-25, 2000.
- BLALOCK, G.; GERTLER, P. J. Learning from exporting revisited in a less developed country. **Journal of Development Economics**, n. 75, p. 397–416, 2004.
- BOEHE, D. Collaborate at home to win abroad: How does access to local network resources influence export behavior? **Journal of Small Business Management**, v. 51, n. 2, p. 167-182, 2013.

- BORINI, F. M. et al. The relevance of subsidiary initiatives for Brazilian multinationals. **Revista de Administração de Empresas**, v. 49, n. 3, p. 253-265, 2009.
- BURGELMAN, R. A.; MAIDIQUE, M. A.; WHEELRIGHT, S. C. **Strategic management of technology and innovation**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2001.
- BUSH, V. Science: The endless frontier. **Transactions of the Kansas Academy of Science**, v. 48, n. 3, p. 231-264, 1945.
- CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics using Stata**. College Station, TX: Stata press, 2009.
- CARMONA, L. J. M. et al. Efeito da intensidade tecnológica na relação entre o investimento em inovação e o desempenho organizacional de setores industriais. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. 5, n. 2, p. 84-106, 2017.
- CASTELLAN, C. M. Quantitative and qualitative research: a view for clarity. **International Journal of Education**, Nevada, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2010.
- COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica**, v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and learning: the two faces of R&D. **Economic Journal**, v. 99, p. 569-596, 1989.
- CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C. de. Innovation models and conceptions: transition of paradigm, the Brazilian S&T reform and conceptions of managers from a public health research institution. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 3, p. 727-741, 2003.
- COTTRELL, A; LUCCHETTI, R. J. **GRETLL**: GNU regression, econometrics and time-series library. Disponível em: <<http://gretl.sourceforge.net/pt.html>>. Acesso em 17 mar. 2018.
- COSTA, P. R. da; BRAGA JUNIOR, S. S. Atuação dos núcleos de inovação tecnológica na gestão da cooperação Universidade-Empresa. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 15, n. 4, 2016.
- COSTA, P. R. da; PORTO, G. S. Elementos Tecnológicos Determinantes das Capacidades Dinâmicas de Inovação e Cooperação: um estudo com as multinacionais brasileiras. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, vol. 13, n. 3, 2014.
- CYERT, R. M.; GOODMAN, P. S. Creating effective university-industry alliances: an organizational-learning perspective. **Organizational Dynamics**, v. 25, n. 4, p. 45-57, 1997.
- CZARNITZKI, D.; HUSSINGER, K. The link between R&D subsidies, R&D spending and technological performance, **Centre for European Economic Research (ZEW)**, n. 04, 2004.
- DIERICKX, I.; COOL, K. Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. **Management Science**, v. 35, n. 12, p. 1504-1511, 1989.

DUNFORD, R. et al. “Flexibility” as the rationale for organizational change: a discourse perspective. **Journal of Organizational Change Management**, v. 26, n. 1, p. 83-97, 2013.

FARIAS, C. V. S. Aprendizado, inovação e cooperação no APL vitivinícola da Serra Gaúcha. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 9, n. 2, 2013.

FITJAR, R. D.; RODRÍGUEZ-POSE, A. Firm collaboration and modes of innovation in Norway. **Research Policy**, v. 42, n. 1, p. 128–138, 2013.

FAEMS, D.; VAN LOOY, B.; DEBACKERE, K. Interorganizational collaboration and innovation: Toward a portfolio approach. **Journal of product innovation management**, v. 22, n. 3, p. 238-250, 2005.

FONSECA, J. J. S. da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRITSCH, M., LUKAS, R. Who co-operates on R&D? **Research Policy**, v. 30, p. 297–312, 2001.

GALASSO, A.; SCHANKERMAN, M. Patents and cumulative innovation: Causal evidence from the courts. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 130, n. 1, p. 317-369, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 200 p.

GÓMEZ, J. O.; MURGUÍA, C. E. P. Vínculos de cooperación como fuente de información para la innovación. **Cuadernos de administración**, Bogotá (Colômbia). v. 23 (41): 61-79, 2010.

GONZÁLEZ, M. G.; TATO, M. G.; ALONSO, M. V. Financiamento público, estratégias de inovação e acordos de cooperação em I&D. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. Taubaté, SP, v. 9, n. 1, p. 120-145, 2013.

GRAMKOW, C.; ANGER-KRAAVI, A. Could fiscal policies induce green innovation in developing countries? The case of Brazilian manufacturing sectors. **Climate Policy**, v. 18, n. 2, p. 246-257, 2018.

GREEN, J. R.; SCOTCHMER, S. On the division of profit in sequential innovation. **The RAND Journal of Economics**, p. 20-33, 1995.

GUIMARÃES, G.; CALEGARIO, C. L. L.; ANTONIALLI, L. M. Adoption of regulation mechanisms in the productive chain of milk: an analysis based on internal factors of companies. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 14, n. 2, 2012.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: Amgh Editora, 2011.

HAIR, J. F. J. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAN, J.; JO, G. S.; KANG, J. Is high-quality knowledge always beneficial? Knowledge overlap and innovation performance in technological mergers and acquisitions. **Journal of Management & Organization**, p. 1-21, 2016.

HATZICHRONOGLU, T. Revision of the high-technology sector and product classification. OECD Publishing: OECD Science, **Technology and Industry Working Papers**, 1997.

HOLLAND, M.; XAVIER, C. L. Dinâmica e competitividade setorial das exportações brasileiras: uma análise de painel para o período recente. **Encontro Nacional de Economia**, v. 32, 2005.

HSIAO, C. Analysis of panel data. Cambridge: **Cambridge University**, 1986.

Hymer, S. H. The International Operations of National Firms: A Study of Direct Investment. **Cambridge. Massachusetts Institute of Technology - MIT Press**. Massachusetts (EUA), 1976.

IACONO, A.; ALMEIDA, C. A. S. de; NAGANO, M. S. Interação e cooperação de empresas incubadas de base tecnológica: uma análise diante do novo paradigma de inovação. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 5, p. 1485-1516, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Instruções para o preenchimento do questionário. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Notas técnicas. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

JUNG, C. F. **Metodologia científica e tecnológica**: módulo 3 – variáveis e constantes. Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/mod3.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

KENWAY, J.; BULLEN, E.; ROBB, S. The knowledge economy, the techno-preneur and the problematic future of the university. **Policy Futures in Education**, v. 2, n. 2, p. 330-349, 2004.

KITCH, E. The Nature and Function of the Patent System. **Journal of Law and Economics**, v. 20, p. 265-290, 1977.

KLEINKNECHT, A.; REIJNEN, J. Why do firms co-operate on R&D? An empirical study. **Research Policy**, v. 21, p. 341–360, 1992.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. **The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth**, v. 14, p. 640, 1986.

LAVIE, D. The Competitive Advantage of Interconnected Firms: An Extension of the Resource-Based View of the Firm. **Academy of Management Review**. 31(3), 638–658, 2006.

LAVIE, D. Alliance Portfolios and Firm Performance: A Study of Value Creation and Appropriation in the U.S. Software Industry. **Strategic Management Journal**. 28(12), 1187–1212, 2007.

LEWANDOWSKA, M. S.; SZYMURA-TYC, M.; GOŁĘBIOWSKI, T. Innovation complementarity, cooperation partners, and new product export: Evidence from Poland. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 9, p. 3673-3681, 2016.

MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, J. C. da. Os modelos technology-push e demand-pull e as estratégias de organizações ambidestras: a adoção de inovações tecnológicas por empresas brasileiras. **Revista Capital Científico - Eletrônica**, v. 9, n. 1, p. 27-41, 2011.

MACHADO, L.; MARTINI, R. A.; GAMA, M. M. da. Does BNDES innovation credit boost firms' R&D expenditures?: evidence from Brazilian panel data. **Does BNDES innovation credit boost firms' R&D expenditures**, 2017.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: foco na decisão**. Tradução: Opportunity Translations. Revisão técnica: Maria Cecília Laudísio e Guilherme de Farias Shiraiishi. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

MARTINS, J. G. F.; JOSÉ GUERRA LEONE, R.; PINTO GUERRA LEONE, N. M. de C. Proposta de método para classificação do porte das empresas. **Revista Científica da Escola de Gestão e Negócios**, v. 6, n. 1, p. 139-155, 2017.

MCCALL, R. B. **Fundamental Statistics for Behavioral Sciences**. Brooks/Cole Publishing Company. 7. ed. Pacific Grove, 1998.

MIOTTI, L.; SACHWALD, F. Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis. **Research policy**, v. 32, n. 8, p. 1481-1499, 2003.

MORA-VALENTIN, E. M.; MONTORO-SANCHEZ, A.; GUERRAS-MARTIN, L. A. Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations. **Research Policy**, v. 33, n. 1, p. 17-40, 2004.

MOREIRA, M. L.; VELHO, L. **Pós-graduação no Brasil: da concepção "ofertista linear" para "novos modos de produção do conhecimento" implicações para avaliação**. Avaliação (Campinas), Sorocaba, v. 13, n. 3, p. 625-645, 2008.

NOVELI, M.; SEGATTO, A. P. Processo de cooperação universidade-empresa para inovação tecnológica em um parque tecnológico: evidências empíricas e proposição de um modelo conceitual. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 9, n. 1, p.81-105, 2012.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. ISIC REV.3 **Technology Intensity Definition**: Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities. 2011.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica, 2005.

PENROSE, E. T. **The theory of the growth of the firm**. Oxford University Press, 3rd. ed., 1995.

PIAGET, J.; GRÉCO, P. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

PORTER, M. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 2011.

PORTO, G. S.; PLONSKI, G. A. A informação na decisão empresarial de cooperação com a universidade. **Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, São Paulo, SP, Brasil, 21, 2000.

POWELL, W. W.; KOPUT, K. W.; SMITH-DOERR, L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. **Administrative science quarterly**, p. 116-145, 1996.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation. **Harvard Business Review**, 68(3), 79–91, 1990.

RAMOS, M. Y.; GARAGORRY, F. L. Associação entre formação de doutores no exterior e internacionalização da base de conhecimentos: estudo de casos. **Área de Informação da Sede**, 2017.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

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

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B.; **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 583 p.

SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. Estado e inovação. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.) **Políticas de incentivo à inovação tecnológica**. Brasília: Ipea, 2008.

SARTORIS, A. **Estatística e introdução à econometria**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SCHERER, F. M.; ROSS, D. **Industrial market structure and economic performance**. Boston: Houghton Miffl in Company, 1990.

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

SCHREIBER, D. A análise da opção de internalizar ou externalizar a atividade de P&D à luz de teorias sobre organizações. **CONNEXIO-ISSN 2236-8760**, v. 5, n. 1, p. 71-83, 2016.

SEGATTO-MENDES, A. P. **Análise do processo de cooperação tecnológica universidade empresa**: um estudo exploratório. 1996. Dissertação de mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 1996.

SEGATTO-MENDES; SBRAGIA R. O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. **Revista de Administração**, 37(4), 58-71, 2002.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

TÁLAMO, J. R., CARVALHO, M. M. de. Redes de cooperação com foco em inovação: um estudo exploratório. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 17, n. 4, p. 747-760, 2010.

TEECE, D. J., PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509–533, 1997.

TUSHMAN, M. L.; O'REILLY III, C. A. **Winning through innovation: a practical guide to leading organizational change and renewal**. Harvard Business Press. Cambridge, USA, 2013.

VELHO, L. Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, v. 13 n. 26, p. 128-153, 2011.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VEUGELERS, R. Internal R&D expenditures and external technology sourcing. **Research Policy**, v. 26, p. 303–315, 1997.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.

APÊNDICES

Apêndice A - Teste de Hausman – Primeira regressão.

Coeficientes				
	(b) fe	(B) re	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b- V_B)) S.E.
Cooperação	7.83	4.30	3.52	0.86
Aquisição	2.07	1.28	0.79	0.4379152
Pessoas.P&D	-0.13	-0.05	-0.08	0.0848517
Intec	209.88	74.22	135.66	1502.98
Tamanho	3.05e-07	4.20e-07	-1.15e-07	3.96e-07
Gov	-0.54	0.61	-1.15	0.12
b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtivreg				
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtivreg				
Test: Ho: difference in coefficients not systematic				
chi2(4) =	(b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)			
	= 17.68			
Prob>chi2	= 0.0014			
(V_b-V_B is not positive definite)				

Fonte: Resultados da pesquisa.

Apêndice B - Teste de Hausman – Segunda regressão.

Coeficientes				
	(b) fe	(B) re	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
Cooperação	13.64	11.09	2.56	-
Aquisição	3.91	2.58	1.33	0.32
Pessoas.P&D	-0.12	-0.05	-0.08	0.07
Intec	102.21	113.24	-11.03531	1278.25
Info.nacional	-0.55	-0.42	-0.13	-
Info.Internacional	-0.94	-0.46	-0.48	0.53
Tamanho	2.08e-07	2.47e-07	-3.83e-08	2.52e-07
Gov	2.41	2.24	0.17	-
b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtivreg				
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtivreg				
Test: Ho: difference in coefficients not systematic				
chi2(5) =	(b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)			
	= 2.87			
Prob>chi2	= 0.7195			
(V_b-V_B is not positive definite)				

Fonte: Resultados da pesquisa.