



Universidade de Brasília – UnB

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas –
FACE

Departamento de Administração – ADM

Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA

Curso de Mestrado Acadêmico em Administração

PRECISAMOS FALAR SOBRE *ANTIDUMPING* E INOVAÇÃO:

Fatores condicionantes e impactos em empresas protegidas

Anderson Luiz Monteiro Cavalcante

Brasília

2020

Professora Doutora Márcia Abrahão
Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Enrique Huelva
Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professora Doutora Helena Shimizu
Decana de Pesquisa e Pós-Graduação

Professor Doutor Roberto de Goes Ellery Junior
**Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas**

Professor Doutor José Márcio Carvalho
Chefe do Departamento de Administração

Professor Doutor Rafael Barreiros Porto
Coordenador do Programa Pós-Graduação em Administração

ANDERSON LUIZ MONTEIRO CAVALCANTE

PRECISAMOS FALAR SOBRE *ANTIDUMPING* E INOVAÇÃO:

Fatores condicionantes e impactos em empresas protegidas

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração do Programa Pós-Graduação em Administração da Universidade de Brasília.

Linha de pesquisa: Estratégia, Inovação e *Marketing*.

Área de concentração: Comércio Internacional e Inovação.

Orientador: Prof. Dr. Valmir Emil Hoffmann.

Coorientadora: Prof. Dra. Marina Figueiredo Moreira.

Brasília

2020

Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas –
FACE

Departamento de Administração – ADM
Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA
Curso de Mestrado Acadêmico em Administração

ANDERSON LUIZ MONTEIRO CAVALCANTE

PRECISAMOS FALAR SOBRE *ANTIDUMPING* E INOVAÇÃO:

Fatores condicionantes e impactos em empresas protegidas

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração do Programa Pós-Graduação em Administração da Universidade de Brasília. Linha de pesquisa: Estratégia, Inovação e *Marketing*. Área de concentração: Comércio Internacional e Inovação.

Orientador: Prof. Dr. Valmir Emil Hoffmann.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Valmir Emil Hoffmann – Orientador
PPGA/ADM/FACE/UnB

Prof. Dr. Caio Cesar de Medeiros Costa – Membro Interno
PPGA/ADM/FACE/UnB

Profa. Dra. Kadigia Faccin – Membro Externo
PPGA/UNISINOS

Prof. Dr. Antônio Isidro – Membro Suplente
PPGA/ADM/FACE/UnB

Brasília, 19 de fevereiro de 2020.

AGRADECIMENTOS

À minha querida esposa, Cássia – meu esteio de ternura e compreensão, que sempre esteve comigo em todos os momentos desse projeto, compartilhando cada etapa com palavras de incentivo. Te amo!

Ao meu querido pai, Luiz – meu grande parceiro, fruto de inspiração e de muito orgulho –, e à minha querida mãe, Ádma – minha grande professora. Obrigado pela sua dedicação na minha educação desde meus primeiros passos!

Aos meus queridos irmãos, Álisson e Andrey – meus eternos amigos– e à minha querida tia Elaine – minha segunda mãe.

Ao professor Emil, pelo incondicional apoio ao longo desta jornada – um modelo de professor e de pesquisador a ser seguido.

À professora Marina, pelo esforço em compartilhar seu conhecimento mesmo na recente maternidade.

Aos companheiros de GERIR, pelas suas contribuições tão significativas no meu crescimento acadêmico.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, que me instigaram na vida acadêmica e acompanharam de perto o presente processo.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a composição do presente estudo.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo verificar a relação do uso de *antidumping* e os impactos das inovações em empresas protegidas. Para tanto, estabeleceram-se fatores para a inovação em indústrias protegidas – proteção, investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento, adoção de tecnologias, desempenho e apoio governamental –, avaliando-se os impactos das inovações em termos de mercado, produto, produtividade, produção e questões ambientais. Em adição, foram comparados os investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento e o nível de emprego em indústrias protegidas e não protegidas, além de identificados padrões de inovação em indústrias protegidas. Como aspectos metodológicos promoveram-se abordagens qualitativa e quantitativa (mista) com base em: Análise Qualitativa Comparativa na indicação do impacto das inovações; teste não paramétrico em relação aos dados quantitativos de dispêndios em Pesquisa & Desenvolvimento e ao emprego; e, técnica de análise de *cluster*, em sede da investigação de padrões de inovação em indústrias protegidas. As fontes de dados utilizadas foram da Pesquisa Industrial: inovação tecnológica – ano 2014 – do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e os dados de defesa comercial vinculados ao Ministério da Economia. A amostra global totalizou 146 empresas em 25 grupos com base no setor correspondente, sendo 10 não protegidos e 15 protegidos. Entre os principais resultados verificou-se que a presença de proteção apresentou impactos da inovação na abertura de mercados, na flexibilidade produtiva e na redução de custos de produção. Em termos de dispêndio em Pesquisa & Desenvolvimento foi possível observar que empresas protegidas apresentam investimentos maiores em Pesquisa & Desenvolvimento do que empresas não protegidas com impactos na redução de custos de produção. Nesse ínterim, a adoção de tecnologias teve impacto na redução de hiatos tecnológicos em indústrias protegidas na expansão do *mix* de produtos das empresas. E ainda, o fator desempenho foi importante influenciador na inovação de empresas com impacto em mercado e também na melhoria de produto, ao passo que outro efeito aqui identificado foi o uso da proteção em contraponto ao baixo desempenho. O apoio governamental não foi associado à proteção na explicação dos demais efeitos da inovação, delimitando uma possível utilização do incentivo governamental de modo alternativo à proteção. Em relação ao emprego, constatou-se que as empresas protegidas não possuem maior número de pessoas do que àquelas não protegidas – o que pode ser justificado pelas empresas protegidas serem intensivas em capital. E no que tange aos padrões de inovação, foram observados dois *clusters*, com a prevalência de grupos não protegidos no *cluster* mais inovador, enquanto a presença de grupos protegidos se mostrou relevante no *cluster* menos inovativo.

Palavras-chave: Inovação. *Antidumping*. Comércio internacional. Defesa comercial.

ABSTRACT

The present study aimed to verify the relationship between the use of antidumping and the impacts of innovations in protected companies. To that end, factors were established for innovation in protected industries – protection, investments in Research & Development, adoption of technologies, performance and government support –, evaluating the impacts of innovations in terms of market, product, productivity, production and environmental issues. In addition, investments in Research & Development and the level of employment in protected and unprotected industries were compared, in addition to identified innovation patterns in protected industries. As methodological biases, qualitative and quantitative (mixed) approaches were promoted based on: Comparative Qualitative Analysis in indicating the impact of innovations; non-parametric test in relation to the quantitative data of expenditure on Research & Development and employment; and, cluster analysis technique, in order to investigate innovation patterns in protected industries. The data sources used were from the Industrial Research: technological innovation – year 2014 – of the Brazilian Institute of Geography and Statistics and the data on commercial defense linked to the Ministry of Economy. The global sample totaled 146 companies in 25 groups based on the corresponding sector, 10 of which are unprotected and 15 are protected. Among the main results, it was found that the presence of protection had impacts of innovation in opening markets, in production flexibility and in the reduction of production costs. In terms of expenditure on Research & Development, it was possible to observe that protected companies have higher investments in Research & Development than unprotected companies with impacts on the reduction of production costs. In the meantime, the adoption of technologies had an impact on the reduction of technological gaps in protected industries in the expansion of the companies' product mix. And yet, the performance factor was an important influencer in the innovation of companies with an impact on the market and also in product improvement, while another effect identified here was the use of protection in counterpoint to low performance. Government support was not associated with protection in explaining the other effects of innovation, delimiting a possible use of government incentives as an alternative to protection. In relation to employment, it was found that protected companies do not have a larger number of people than those that are not protected - which can be justified by protected companies being capital intensive. And with regard to innovation patterns, two clusters were observed, with the prevalence of unprotected groups in the most innovative cluster, while the presence of protected groups was relevant in the less innovative cluster.

Keywords: Innovation. Antidumping. International trade. Trade defense.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Investigações iniciadas e medidas <i>antidumping</i> aplicadas no mundo.....	29
Figura 2 – Investigações por valor das importações – Brasil, União Europeia e Estados Unidos.....	30
Figura 3 – Estoques de medidas <i>antidumping</i> no Brasil (em azul).....	31
Figura 4 – Medidas <i>antidumping</i> aplicadas e investigações iniciadas no mundo por setor – período 1995-2017.....	32
Figura 5 – Medidas <i>antidumping</i> aplicadas e investigações iniciadas no Brasil por setor – período 1995-2017.....	33
Figura 6 – Framework de <i>antidumping</i> e de impactos da inovação.....	45
Figura 7 – Estrutura do questionário.....	54
Figura 8 – Dendograma dos agrupamentos (Análise hierárquica).....	129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Implementação da legislação <i>antidumping</i> no mundo.....	24
Tabela 2 –	Tipos de inovação.....	36
Tabela 3 –	Referências na relação de <i>antidumping</i> e fatores estudados na inovação...	44
Tabela 4 –	Resumo das hipóteses propostas.....	45
Tabela 5 –	Associações representativas por segmento industrial.....	47
Tabela 6 –	Grupos de pesquisa (Amostra).....	48
Tabela 7 –	Participação percentual do número de empresas que implementar inovações e produto ou processo, por atividades selecionadas, nas diferentes edições da Pesquisa de Inovação Tecnológica.....	52
Tabela 8 –	Descrição de variáveis e a metodologia utilizada.....	58
Tabela 9 –	Amostra de empresas.....	70
Tabela 10 –	Grupos para análise de Dispendio em P&D.....	72
Tabela 11 –	Tabela-verdade (Indicador MercDef).....	76
Tabela 12 –	Implicantes primários (Indicador MercDef).....	77
Tabela 13 –	Resumo (Indicador MercDef).....	80
Tabela 14 –	Tabela-verdade (Indicador MercAum).....	81
Tabela 15 –	Implicantes primários (Indicador MercAum).....	82
Tabela 16 –	Resumo (Indicador MercAum).....	85
Tabela 17 –	Tabela-verdade (Indicador MercNov).....	86
Tabela 18 –	Implicantes primários (Indicador MercNov).....	87
Tabela 19 –	Resumo (Indicador MercNov).....	90
Tabela 20 –	Tabela-verdade (Indicador ProdQual).....	91
Tabela 21 –	Implicantes primários (Indicador ProdQual).....	92
Tabela 22 –	Resumo (Indicador ProdQual).....	95
Tabela 23 –	Tabela-verdade (Indicador ProdMix).....	96
Tabela 24 –	Implicantes primários (Indicador ProdMix).....	97
Tabela 25 –	Resumo (Indicador ProdMix).....	99
Tabela 26 –	Tabela-verdade (Indicador ProduAum).....	100
Tabela 27 –	Implicantes primários (Indicador ProduAum).....	101
Tabela 28 –	Tabela-verdade (Indicador ProduFlex).....	104

Tabela 29 –	Implicantes primários (Indicador ProduFlex).....	105
Tabela 30 –	Resumo (Indicador ProduFlex).....	107
Tabela 31 –	Tabela-verdade (Indicador ProduProd).....	108
Tabela 32 –	Implicantes primários (Indicador ProduProd).....	109
Tabela 33 –	Resumo (Indicador ProduProd).....	111
Tabela 34 –	Tabela-verdade (Indicador ProduTrab).....	112
Tabela 35 –	Implicantes primários (Indicador ProduTrab).....	113
Tabela 36 –	Resumo (Indicador ProduTrab).....	116
Tabela 37 –	Tabela-verdade (Indicador ProduMP).....	117
Tabela 38 –	Implicantes primários (Indicador ProduMP).....	118
Tabela 39 –	Resumo (Indicador ProduMP).....	120
Tabela 40 –	Tabela-verdade (Indicador Amb).....	121
Tabela 41 –	Implicantes primários (Indicador Amb).....	122
Tabela 42 –	Resumo (Indicador Amb).....	124
Tabela 43 –	Estatística Descritiva (Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego).....	125
Tabela 44 –	Testes de Normalidade (Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego).....	125
Tabela 45 –	Postos (Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego).....	126
Tabela 46 –	Estatística de teste (Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego).....	126
Tabela 47 –	Planejamento de aglomeração.....	128
Tabela 48 –	Centros dos <i>clusters</i> (Iniciais e finais).....	130
Tabela 49 –	ANOVA – <i>Clusters</i>	130
Tabela 50 –	Composição do <i>cluster</i> 1.....	131
Tabela 51 –	Composição do <i>cluster</i> 2.....	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

(0)	- Ausência
(1)	- Presença
(1)	- Separação de grupo por segmento
(2)	- Separação de grupo por segmento
(3)	- Separação de grupo por segmento
(4)	- Separação de grupo por segmento
ABIMAPI	- Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados
ABIMAQ	- Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
ABIPLAST	- Associação Brasileira da Indústria de Plástico
ABIQUIM	- Associação Brasileira da Indústria Química
ABIT	- Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ABTCP	- Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel
AdocTec	- Adoção de Tecnologias
Amb	- Redução do impacto ambiental
ANIP	- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANOVA	- Análise de Variância
ApGov	- Apoio Governamental
BM	- Banco Mundial
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C	- Contradições
C&T	- Ciência e Tecnologia
CEE	- Comunidade Econômica Europeia
CNAE	- Classificação Nacional de Atividade Econômica
CNPJ	- Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CPA	- Comissão de Política Aduaneira
cs	- <i>Crisp-set</i>
DECOM	- Departamento de Defesa Comercial
Desemp	- Desempenho
Emp.	- Empresa

Emprego	- Número de pessoas ocupadas
EUA	- Estados Unidos da América
F	- Teste F (Heterogeneidade)
FINEP	- Financiadora de Estudos e Projetos
fs	- <i>Fuzzy-set</i>
GATT	- <i>General Agreement on Tariffs and Trade</i>
gl	- Graus de Liberdade
H.	- Hipótese
IABR	- Instituto Aço Brasil
IBA	- Indústria Brasileira de Árvores
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
InMark	- Indicações das inovações de <i>marketing</i>
InOrg	- Indicações das inovações organizacionais
INPI	- Instituto Nacional da Propriedade Industrial
InProc	- Proporção de firmas do setor que inovaram em processos novos
InProd	- Proporção de firmas que apresentaram inovações por produtos novos ou substancialmente aprimorados
K-S	- Teste Kolmogorov-Smirnov
Ltda.	- Limitada
MCTIC	- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MercAum	- Ampliação de mercado
MercDef	- Manutenção/Defesa do mercado
MercNov	- Abertura de novos mercados
mv	- <i>Multi-value</i>
NCM	- Nomenclatura Comum do MERCOSUL
OCDE	- Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
OMC	- Organização Mundial do Comércio
P&D	- Pesquisa & Desenvolvimento
P&D	- Dispêndio com atividades internas de P&D
PAS	- Pesquisa Anual de Serviços
Pdint	- Investimentos em P&D
PIA	- Pesquisa Industrial Anual

PINTEC	- Pesquisa de Inovação Tecnológica
ProdMix	- Ampliação da gama (<i>mix</i>) de produtos
ProdQuali	- Melhoria da qualidade do produto
ProduAum	- Aumento da capacidade produtiva
ProduFlex	- Aumento da flexibilidade produtiva
ProduMP	- Redução do consumo de matéria-prima
ProduProd	- Redução dos custos de produção
ProduTrab	- Redução dos custos de trabalho
Prot	- Proteção por <i>antidumping</i>
QCA	- <i>Qualitative Comparative Analysis</i>
R\$	- Real
S/A	- Sociedade Anônima
SDCOM	- Subsecretaria de Defesa Comercial e Interesse Público
SECEX	- Secretaria de Comércio Exterior
Sig.	- Significância Estatística
SPSS	- <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
S-W	- Teste Shapiro-Wilk
TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
TOSMANA	- <i>Tool for Small-N Analysis</i>
U	- Teste de Mann-Whitney
UE	- União Europeia
W	- Teste de Wilcoxon
Z	- Estatística Z

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	19
1.1.1 Objetivo geral.....	19
1.1.2 Objetivos específicos.....	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 DUMPING	20
2.1.1 Definição de <i>dumping</i> no âmbito multilateral.....	20
2.1.2 Definição na literatura acadêmica	21
2.2 ARCABOUÇO NORMATIVO	23
2.3 EVOLUÇÃO DAS MEDIDAS ANTIDUMPING	28
2.4 EFEITOS DO ANTIDUMPING	34
2.5 MODELO TEÓRICO	35
3 MÉTODOS	46
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	46
3.2 UNIVERSO DA AMOSTRA	47
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	50
3.3.1 Base de dados	50
3.3.1.1 Pesquisa de Inovação Tecnológica	50
3.3.1.2 Subsecretaria de Defesa Comercial e Interesse Público	56
3.3.2 Forma de coleta dos dados.....	56
3.4 VARIÁVEIS ESTUDADAS	57
3.5 TRATAMENTO DE DADOS	62
3.5.1 <i>Qualitative Comparative Analysis</i>	62
3.5.2 Teste não paramétrico (Mann-Whitney).....	64
3.5.3 Análise de agrupamentos (<i>cluster</i>)	66
3.6 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	69
3.6.1 Procedimentos para análise de impactos da inovação	69
3.6.2 Procedimentos para análise de Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego	71
3.6.3 Procedimentos para análise dos padrões de inovação.....	74
4 ANÁLISES E RESULTADOS	75

4.1 IMPACTOS DA INOVAÇÃO	75
4.1.1 Influência da inovação no mercado	75
4.1.1.1 Manutenção/defesa do mercado	76
4.1.1.2 Ampliação do mercado.....	81
4.1.1.3 Abertura de novos mercados	86
4.1.2 Influência da inovação no produto	91
4.1.2.1 Qualidade do produto	91
4.1.2.2 Ampliação da gama (<i>mix</i>) de produto	96
4.1.3 Influência da inovação na produção	100
4.1.3.1 Aumento da capacidade produtiva	100
4.1.3.2 Flexibilidade da capacidade produtiva.....	103
4.1.4 Influência da inovação na produtividade	108
4.1.4.1 Redução nos custos de produção.....	108
4.1.4.2 Redução nos custos de trabalho	111
4.1.4.3 Redução nos custos de matéria-prima	117
4.1.5 Influência da inovação nas questões ambientais.....	121
4.2 PESQUISA & DESENVOLVIMENTO E EMPREGO	124
4.3 PADRÕES DE INOVAÇÃO	127
4.4 DISCUSSÃO DAS HIPÓTESES E DO MODELO TEÓRICO PROPOSTO	132
4.4.1 H.1 – A proteção influencia a inovação em indústrias	132
4.4.2 H.1.a – Os investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento são significativamente maiores em indústrias protegidas em relação àquelas não protegidas.....	134
4.4.3 H.1.b – A presença de investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento influencia a inovação em indústrias protegidas	134
4.4.4 H.2 – A adoção de tecnologias influencia a inovação em indústrias protegidas	135
4.4.5 H.3 – O desempenho influencia a inovação em indústrias protegidas.....	136
4.4.6 H.4 – As indústrias protegidas possuem nível de emprego significativamente maior do que indústrias não protegidas	138
4.4.7 H.5 – O apoio governamental influencia a inovação em indústrias protegidas	138
4.4.8 Determinação dos padrões de inovação.....	139
5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	141
REFERÊNCIAS	144
APÊNDICES	153

APÊNDICE A – LISTA DE EMPRESAS DA AMOSTRA.....	154
APÊNDICEB – BASE DE DADOS PARA ANÁLISE DE IMPACTOS DA INOVAÇÃO – PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – ANO 2014.....	159
APÊNDICEC – TAXAS DE INOVAÇÃO E GRAU DE INOVAÇÃO – PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – ANO 2014.....	162

1 INTRODUÇÃO

Desde os anos 1990, as políticas de incentivo ao comércio e de liberalização de barreiras ofertaram, por um lado, novas oportunidades de mercado, investimento e *sourcing* para empresas e, por outro lado, um cenário de interdependência entre as economias (Sturgeon, Van Biesebroeck, & Gereffi, 2008), trazendo alterações na dinâmica industrial para a inserção de empresas nas cadeias globais de valor (Humphrey & Schmitz, 2002), mesmo que elas fossem pequenas (Freeman, Edwards, & Schroder, 2006). Tal fato se deu pelo desenvolvimento de cadeias globais de valor (Gereffi & Fernandez-Stark, 2011). Não obstante os benefícios decorrentes da redução de barreiras comerciais, essa liberalização deixou as empresas mais suscetíveis à concorrência internacional. Sob tal lógica, segundo Blonigen e Prusa (2001), muitos países buscaram se organizar por meio da implementação de sistemas de defesa comercial, com a formalização multilateral no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC).

A implementação desses mecanismos, na concepção dos acordos multilaterais, foi materializada como válvulas de escape para as reduções das barreiras tarifárias ao comércio, buscando-se uma estabilização de pleitos de indústrias nacionais possivelmente afetadas pela dinâmica de abertura do comércio internacional (Prusa, 2005). Nesse contexto, no âmbito da OMC, segundo Ferreira (2014), foram materializados três instrumentos de defesa comercial, quais sejam: 1) Medidas *antidumping* poderiam ser aplicadas na presença de *dumping* – quando uma empresa exporta um produto a preço inferior ao normalmente vendido em seu mercado de origem, desde com a ocorrência de dano à indústria doméstica do país importador gerado pela prática do preço de *dumping*; 2) Medidas compensatórias – onde os subsídios são praticados pelo país exportador, buscando neutralizar o efeito desses subsídios; e, 3) Medidas de salvaguarda comercial – adotadas quando há dano ou ameaça de dano à indústria doméstica decorrente de um surto de importações de um determinado produto.

Segundo Thorstensen e Oliveira (2012), muitas nações se especializaram em *antidumping* na busca de proteção da atividade econômica doméstica, uma vez que tais medidas incidem sobre empresas estrangeiras, ao invés de uma possível lide entre as nações, como, por exemplo, no caso de medidas compensatórias (que tratam de políticas internas de cada nação) ou no caso de salvaguardas comerciais (afetando diversas nações). Em razão disso, Araújo (2015) apontou o *antidumping* como instrumento de maior estudo e relevância com uso crescente nos mercados internacionais em contrapartida à redução dos mecanismos tarifários tradicionais.

No caso brasileiro, o arcabouço institucional de defesa comercial obteve destaque a partir de 1995, após a adoção normativa do regulamento de *antidumping*, com a criação da estrutura do Departamento de Defesa Comercial (DECOM), responsável pela investigação de práticas desleais de comércio (Naidin, 1998). Além disso, identificou-se algum aumento da utilização de medidas *antidumping* a partir de 2007 – período onde o Brasil esteve entre os maiores usuários dessas medidas no mundo, concentrando a aplicação de medidas *antidumping*, de forma majoritária, em segmentos plásticos, químicos, siderúrgicos, têxteis e calçadistas (Kannebley, Remédio & Oliveira, 2017).

Enquanto o *antidumping* se apresenta como uma política pública de proteção da indústria nacional, outras políticas visam seu desenvolvimento. Nesse ínterim, é possível perceber um direcionamento de análise sobre o esforço inovador das empresas nacionais, como, por exemplo, na busca de políticas industriais de fomento rumo a Indústria 4.0 e seus efeitos para a manufatura avançada (Dalenogare, Benitez, Ayala, & Frank, 2018). Ou seja, parece ser esse um dos caminhos que os proponentes de políticas públicas buscavam há cerca de 10 anos, como já apontavam Sturgeon, Van Biesebroeck e Gereffi (2008).

Do ponto de vista do comércio internacional, a inovação se posiciona como um elemento central nos processos de integração econômica, de países e de manufaturas em torno de cadeias industriais complexas com base no aumento de ativos na modernização de setores industriais (Hannigan, Cano-Kollmann, & Mudambi, 2015).

A compreensão do papel da inovação no Brasil, com base nas indústrias domésticas usuárias de defesa comercial, em especial, o *antidumping*, pode ter impacto no crescimento econômico do país, devido à importância de tais setores na economia nacional, como, por exemplo, na geração de empregos (Brasil, Ministério da Economia, Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, Secretaria de Comércio Exterior, & Secretaria Especial de Assuntos Internacionais e Comércio Exterior, 2019). Nesse aspecto, apontam-se preocupações sobre os efeitos da proteção sobre a indústria usuária de defesa comercial e seus retornos em esforços inovadores. É válida, portanto, uma busca pelas evidências de inovação e capacidade inovadora como justificativa para o uso do sistema de defesa comercial em detrimento de outras empresas que atuam inclusive no mesmo segmento (Avsar & Sevinc, 2019).

Segundo Crowley (2006), a inovação nessas indústrias pode ser mais complexa do que a simples adoção de novas tecnologias, uma vez que, em muitos casos, as atividades de inovação se envolvem na incorporação de produtos e conhecimentos de alta tecnologia na redução de hiatos tecnológicos entre as nações.

Em âmbito nacional, o Brasil passa por um remodelamento econômico em busca da superação do momento de recessão industrial via inserção em cadeias produtivas globais de maior valor agregado (Pio, Repezza, & Maia, 2018). Apesar de uma nova onda global de protecionismo, segundo Ferraz, Ornelas e Pessoa (2018), tem-se o debate sobre a proteção ofertada às empresas usuárias desses instrumentos de proteção, com vistas a evitar que os instrumentos de defesa comercial se tornem uma espécie de protecionismo velado, com a finalidade de elevação de poder de mercado e desincentivo à competitividade, produtividade e inovação de setores industriais.

Em um cenário onde a elevação do comércio internacional se associa ao aumento da competitividade e eficiência na alocação produtiva, é possível observar certa ambiguidade na literatura sobre os efeitos das medidas de defesa comercial sobre a produtividade, o poder de mercado – investimentos diretos – e a inovação das indústrias nacionais (Remédio, 2017).

Nesse contexto, é relevante a discussão sobre o papel da inovação em empresas nacionais que fazem uso desses mecanismos, uma vez que a proteção industrial conferida pelo *antidumping* pode reduzir o elemento concorrencial essencial ao estímulo à inovação pelos benefícios da competição (Ferraz, 2018). Por outro lado, muitos estudos apontam que as empresas nacionais que tipicamente usufruem de defesa comercial, por serem monopólios ou oligopólios, também possuem altos investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), bem como grande capacidade exportadora – importantes medidas de inovação – e relevantes vetores na geração de emprego (Pio *et al.*, 2018).

Por essa razão, tem-se aí uma lacuna a ser explorada na inclusão do fenômeno da inovação em indústrias usuárias de defesa comercial, conforme destaca Avsar e Sevinc (2019), tendo em vista que a lógica de proteção materializada na política pública consolidada pelo Brasil na defesa de sua manufatura pode ser dissonante da tentativa de inovação e dos impactosos setores produtivos (Brasil *et al.*, 2019).

A mensuração dos efeitos do *antidumping* nos processos de inovação das indústrias protegidas no Brasil pode ser compreendida sob uma nova perspectiva de análise acadêmica, tendo em vista que muitos esforços empíricos semelhantes foram realizados para fins de delimitação de poder de mercado e produtividade (Kannebley *et al.*, 2017), desvios de comércio (Caliani, 2018; Ferreira, 2014), proteção a setores concentrados (Araújo, 2015) e por questões estratégicas empresarias (Kannebley & Oliveira, 2019).

Diante do exposto, o presente estudo pode ser visto como uma análise do sistema de defesa comercial nacional ao observar os reflexos do *antidumping* nas empresas protegidas em termos da inovação desses usuários e seus impactos em mercado, em produto, em

produtividade, em produção, no meio ambiente de empresas protegidas em comparação a não protegidas – em um ensejo onde se discute a renovação da defesa comercial com base na avaliação de seus impactos em termos de concorrência e bem-estar, com foco na relação custo-benefício da implementação de medidas *antidumping* e o efeito destas no interesse público de outros setores afetados (Ferraz, 2018).

Acredita-se que a contribuição teórica da presente pesquisa foi de avançar na questão do efeito da proteção comercial com base no *antidumping* sobre inovação, em especial, no contexto do novo protecionismo global (Crowley, Meng, & Song, 2018). Do ponto de vista empírico, as linhas que se seguiram contribuíram para a indicação dos condicionantes e tipos de inovação – os quais devem ser monitorados pelas empresas que solicitarem medidas *antidumping*. Além disso, buscou-se entender os tipos de inovação nessas indústrias na determinação de um padrão de inovação nos setores correlatos, bem como avaliar a relação de emprego nessas indústrias como uma das justificas para essa política pública.

A fim de estabelecer um marco de análise sobre o panorama das medidas *antidumping*, a divisão do presente estudo se deu em sede da introdução e dos objetivos aqui traçados, do referencial teórico sobre a temática supramencionada, do método a ser desenvolvido, da análise e dos resultados, e das conclusões, limitações e recomendações.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Verificar a relação do uso de *antidumping* e os impactos de inovações em empresas protegidas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estabelecer fatores/condicionantes para a inovação em indústrias protegidas;
- Determinar a influência dos condicionantes na inovação em indústrias protegidas;
- Comparar os investimentos em P&D e o nível de emprego em indústrias protegidas e não protegidas; e
- Determinar os padrões de inovação em indústrias protegidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo foi dividido em cinco blocos, quais sejam: 1) As definições pertinentes sobre *dumping* e *antidumping* no âmbito multilateral e na literatura acadêmica; 2) O arcabouço normativo sobre *antidumping*; 3) A evolução das medidas *antidumping*; 4) A literatura sobre os efeitos do *antidumping*; e, 5) O modelo teórico a ser investigado com base na interação do *antidumping* e inovação.

2.1 *Dumping*

A compreensão pertinente à lógica de *dumping* e de seu remédio *antidumping* é importante como forma de entender as acepções conceituais tanto no arcabouço normativo multilateral quanto na literatura acadêmica sobre tal temática. Nesse ínterim, a seguir, demarca-se a distinção das referidas definições.

2.1.1 Definição de *dumping* no âmbito multilateral

Em termos literais, a definição de *dumping* utilizada no Acordo de Implementação do Artigo VI do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (*General Agreement on Tariffs and Trade* – GATT) (1994) indica que um produto será considerado como objeto de prática de *dumping* se for introduzido no comércio de outro país a preço inferior ao valor normal, ou seja, se o preço de exportação do produto exportado de um país para outro for inferior ao preço comparável, no curso normal de comércio, para o produto similar quando destinado ao consumo no país exportador (Fernandez, 2014).

Segundo Ferreira (2014), para estabelecer o entendimento de *dumping*, faz-se importante a compreensão dos conceitos atribuídos pelo acordo em torno do valor normal e do preço de exportação.

O valor normal se estabelece a partir das vendas do produto similar no curso normal de comércio no mercado doméstico do país exportador. Nesse sentido, aquele autor indica que, na impossibilidade de determinação do valor normal com base nas vendas internas do país exportado, a obtenção deste se dará a partir do preço de exportação do produto similar para um terceiro país, quando representativo, e a partir do custo de produção no país de origem (país exportador) acrescido de custos administrativos, de comercialização e outros custos e de margem de lucro.

Outro ponto essencial, segundo Naidin (1998), é a definição do produto similar como produto idêntico, isto é, igual em todos os aspectos ao produto considerado, muito embora seja possível considerar similares produtos que guardem características próximas ao produto considerado.

O preço de exportação, por sua vez, se refere ao valor pago ou a pagar pelo produto exportado, líquidos de tributos e descontos. Aponta-se, nos casos de ausência de preço de exportação ou de preços considerados não confiáveis no decorrer da investigação, a construção do preço a partir do preço pelo qual os produtos importados forem revendidos ao primeiro comprador independente ou, no caso de não serem revendidos na mesma condição em que foram importados, a partir de uma base razoável que venha a ser determinada pelas autoridades investigadoras.

Ferreira (2014) apontou que, na comparação entre o valor normal e o preço de exportação, a partir dos ajustes necessários relacionados ao nível de comércio e nos termos de venda, apura-se a margem de *dumping*.

Vale destacar que a prática de *dumping* não é *de per se* proibida no âmbito multilateral, pois se revela tão somente condição suficiente para imposição de medidas *antidumping*, uma vez que os requisitos para a aplicação do mecanismo de defesa comercial pressupõem necessariamente a prática de *dumping*, o dano causado à indústria doméstica e a causalidade entre o dano sofrido pela indústria local advindo das importações a preço de *dumping*. Aqui, o dano deve ser compreendido em sentido amplo, como dano material, ameaça de dano ou atraso na implantação da indústria local.

Com base nesses pressupostos, podem-se ser aplicadas as medidas *antidumping* como meio de coibir a referida prática desleal de comércio para restabelecer o equilíbrio relacionado ao comércio justo (*fair trade*).

2.1.2 Definição na literatura acadêmica

A literatura acadêmica possui vasta análise da perspectiva do *dumping*, evocando conceitos variados, desde a simples relação de discriminação de preços em mercados nacionais e internacionais até as consequências da concorrência imperfeita e seus efeitos para o equilíbrio na competição entre empresas no comércio internacional, além de aliar o *dumping* como estratégia empresarial de inserção em mercados internacionais.

Segundo Viner (1923) – um dos pioneiros na temática –, o *dumping* representa a discriminação de preços entre mercados nacionais em uma visão temporal, perfazendo três vieses, quais sejam: 1) Esporádico, por meio da redução de elevados estoques eventuais ou realização de vendas não programadas; 2) Contínuo, com a produção mantida em sua capacidade plena, sem a redução de preços no mercado doméstico para ganhos de escala; e, 3) Intermitente, onde o exportador se estrutura visando seu estabelecimento em um mercado consumidor ainda não explorado, com o impedimento do desenvolvimento da produção local.

Segundo aquele autor, o *dumping* intermitente teria efeitos mais danosos às indústrias locais, devendo ser observado pelos países importadores com maior cautela, justificando, assim, as ações de combate, tendo em vista seu comportamento predatório de eliminação de concorrência (*dumping* predatório), muito embora tal caracterização seja de difícil comprovação.

Em contraponto, para os demais casos, a relação de custo-benefício deveria ser levada em conta, tendo em vista que os preços mais competitivos de outros países seriam mais relevantes ao interesse nacional do país importador, trazendo benefícios ao consumidor do produto. Nessa lógica, a indústria nacional, em termos de capital e trabalho, deveria deslocar esforços para outras áreas mais lucrativas, pois não seria eficiente e suficiente para tal competição.

Diferente de Viner (1923), Ethier (1982) defendeu que o *dumping* deve ser visto como algo integrante das relações entre os mercados domésticos de fatores de produção e o comércio mundial do bem, definindo-o como uma ação cíclica, com vendas abaixo do custo de produção, no intuito de reduzir o grau de ociosidade de plantas produtivas.

Brander e Krugman (1983) indicam que o *dumping* é recíproco, uma vez que uma empresa, na produção do mesmo bem, discriminaria os seus preços entre o mercado interno e o estrangeiro, vendendo a preços mais baixos no mercado estrangeiro, ao passo que a empresa de outro país faria o mesmo.

No campo da estratégia das empresas, Kostecki (1991) inovou ao relacionar a prática de *dumping* como uma ação de *marketing* das empresas. Em sua ótica, as empresas praticam *dumping* em três hipóteses, quais sejam: 1) Quando possuem controle de preços em pelo menos um mercado; 2) Quando tem possibilidade de segmentar mercados e o produto vendido não pode ser devolvido pelo importador; e, 3) Quando a elasticidade-demanda das exportações é superior às vendas no mercado interno.

Além disso, aquele autor amplia as definições de *dumping* para um contexto da competição internacional, como, por exemplo, o desencorajamento dos produtores locais no desenvolvimento de novos produtos, além de um contra-ataque comercial com vistas à exportação a preços abaixo do custo marginal, a fim de afrontar empresas domésticas líderes de vendas – meio de maximizar as vendas em detrimento da busca pelo lucro.

Porter (1995), na análise das forças de mercado, estabeleceu que a prática de *dumping* consiste em vender produtos a preços inferiores aos custos, visando a eliminação de concorrentes e obtenção de participação de mercado de fornecedores locais tradicionais, afetando a relação de negociação consumidores-fornecedores.

Sob a perspectiva monetária, Willig (1998) introduziu o conceito de *dumping* de empresas estatais comerciais (*state-trading dumping*) sob a ótica de que os preços praticados pelas empresas de determinados países serem artificialmente baixos pela ação estatal não estariam submetidos às forças competitivas de mercado. Aqui, o objetivo seria a obtenção de “moedas fortes” que financiassem suas próprias importações para trazer alternativas ao sistema produtivo, isto é, o país exportador ganharia com vendas externas com preços abaixo de custos, devido aos benefícios adicionais derivados das importações possibilitadas pelo fluxo de moedas fortes advindos da exportação.

O *dumping* estratégico também pode causar prejuízo aos rivais domésticos com base na ação conjunta de discriminação de preço nas exportações associada à restrição da entrada de produtos no mercado nacional (Willig, 1998).

Na lógica das imperfeições do mercado, Krugman e Obstfeld (2005) retomaram a análise de Viner sobre a discriminação internacional de preços para avaliar as condições necessárias ao *dumping* observando a questão da concorrência imperfeita, de modo que as firmas possam determinar os seus preços, bem como a segmentação de mercado, para impedir que os bens exportados sejam adquiridos por firmas locais.

2.2 Arcabouço normativo

A primeira legislação *antidumping* surgiu no Canadá, em meados de 1904, e foi se desenvolvendo para outras nações (Austrália, África do Sul e Estados Unidos da América – EUA), como aponta Viner (1923).

A partir daí, outras nações começaram a desenvolver instrumentos semelhantes, sobretudo, no âmbito das discussões de acordos multilaterais no GATT 1947, com reflexos posteriores no Acordo *Antidumping* (Rodada Uruguai, 1986-1994). Segundo Zanardi (2004),

a evolução dos arcabouços normativos nos países até 2002, se deu conforme evidenciado na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1

Implementação da legislação *antidumping* no mundo

País	Ano
Canadá	1904
Austrália	1906
África do Sul	1914
EUA	1916
Japão	1920
Nova Zelândia	1921
França	1921
Reino Unido	1921
Alemanha	1951
Grécia	1954
Noruega	1954
Malawi	1955
Zâmbia	1955
Zimbábue	1955
Chipre	1956
Nigéria	1958
Finlândia	1958
Antigua e Barbuda	1959
Barbados	1959
Jamaica	1959
Malásia	1959
Uganda	1959
Dominica	1960
Granada	1960
Coréia do Sul	1963
Santa Lúcia	1964
Portugal	1966
Bélgica	1968
Itália	1968
Luxemburgo	1968

(continua)

Tabela 1

Implementação da legislação *antidumping* no mundo

País	Ano
Holanda	1968
Irlanda	1968
Áustria	1971
Argentina	1972
Uruguai	1980
Espanha	1982
Paquistão	1983
Taiwan	1984
Índia	1985
Singapura	1985
Chile	1986
México	1986
Brasil	1987
Islândia	1987
Turquia	1989
Colômbia	1990
Cuba	1990
Equador	1991
Israel	1991
Peru	1991
Bolívia	1992
Romênia	1992
Trinidad e Tobago	1992
Venezuela	1992
Bulgária	1993
Eslovênia	1993
Hungria	1994
Filipinas	1994
Senegal	1994
Tailândia	1994
Tunísia	1994
El Salvador	1995
Honduras	1995
Indonésia	1995

(continuação)

Tabela 1

Implementação da legislação *antidumping* no mundo

País	Ano
Nicarágua	1995
Costa Rica	1996
Guatemala	1996
Panamá	1996
Paraguai	1996
China	1997
República Tcheca	1997
Marrocos	1997
Polônia	1997
Eslováquia	1997
Usbequistão	1997
Camarões	1998
Egito	1998
Fiji	1998
Quirquistão	1998
Lituânia	1998
Cazaquistão	1998
Rússia	1998
Albânia	1999
Bielorrússia	1999
Croácia	1999
Ucrânia	1999
Letônia	2000
Moldávia	2000
Arábia Saudita	2000
República Dominicana	2001
Armênia	2002

(conclusão)

Nota. EUA – Estados Unidos da América. Recuperado de “*The World Economy*”, M. Zanardi, 2004.

As rodadas de negociações multilaterais refletiam o movimento comercial de cada época entre os países. No âmbito do GATT 1947, o objetivo central era a redução de barreiras tarifárias como fonte de expansão de comércio entre as nações. Já na Rodada Kennedy (1964-1967), a questão se voltava para a manutenção da queda tarifária com as condições

necessárias para o processo de liberalização comercial, com destaque para a consolidação e autonomia das investigações de *antidumping* desenvolvidas pelos países signatários.

Já na Rodada Tóquio (1973-1979) optou-se por uma definição legal de *dumping* com clara intervenção dos países desenvolvidos, com o apoio dos EUA e da Comunidade Econômica Europeia (CEE). Nessa lógica, os processos de *antidumping* visavam coibir as práticas de *dumping* tão somente praticadas pelos membros do GATT.

No contexto em questão, a nova dinâmica de reformas comerciais e econômicas de países em desenvolvimento, com o engajamento em aberturas comerciais via reduções tarifárias, levaram tais países a deslocarem esforços na montagem de seus normativos *antidumping* para a proteção de suas indústrias locais. Segundo Zanardi (2004), o ponto de virada na inclusão de novos *players* nas ações *antidumping* se deu na Rodada Uruguai, com a inserção de países em desenvolvimento (Brasil, México e Turquia, por exemplo). De modo semelhante, outro movimento se evidenciou com a transição para as economias de mercado de países como, por exemplo, República Tcheca, Polônia e Costa Rica, em meados da década de 1980.

No caso brasileiro, Naidin (1998) reforçou que mesmo o Brasil sendo signatário do GATT ao final da Rodada Tóquio (1979), a implementação da legislação *antidumping* se deu a partir de 1987, onde a Comissão de Política Aduaneira (CPA) do Ministério da Fazenda se constituiu como unidade administrativa responsável na condução de investigações *antidumping* e na aplicação dessas medidas.

Com a efetiva implementação do Acordo *Antidumping* ao término da Rodada Uruguai, o normativo brasileiro se alterou com vistas a refletir o arcabouço trazido pelo referido acordo por meio do Decreto n. 1.602, de 23 de agosto de 1995, que trouxe ritos processuais, critérios de análise e requisitos de dano, *dumping* enexo causal, visando à previsibilidade jurídica na ação do Estado.

Na estrutura da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), em 1995, foi criado o Departamento de Defesa Comercial (DECOM), cujas competências seriam: a condução das investigações de medidas de defesa comercial, entre as quais, o *antidumping*; as negociações multilaterais sobre a questão da defesa comercial; e, o apoio ao exportador sobre as investigações de outros países frente ao país (Pio, Repezza, & Maia, 2018).

Em meados de 2011, foi implementada revitalização da defesa comercial como um dos objetivos de governo instaurados no plano industrial brasileiro (Ferreira, 2014). Nessa seara, o corpo técnico de servidores atuantes na área foi acrescido em paralelo às mudanças normativas para refletir as demandas industriais via ritos céleres, modernização de conceitos

de comércio e relações empresariais, e simplificações de análise, para garantir maior efetividade aos usuários do sistema, culminando na elaboração do Decreto n. 8.058, de 26 de julho de 2013.

Em 2019, ocorreu nova configuração normativa e institucional com base no Decreto n. 9.679, de 02 de janeiro, visando refletir a nova estrutura do Ministério da Economia, com o intuito de buscar convergência normativa e operacional sobre a questão do *antidumping* e as medidas de defesa comercial, em geral, de modo conjunto às avaliações de interesse público na análise de impactos de medidas *antidumping*, sobretudo, em termos de concorrência e no bem-estar na dinâmica do mercado nacional, com a criação da Subsecretaria de Defesa Comercial e Interesse Público (SDCOM) (Brasil, Ministério da Economia, Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, Secretaria de Comércio Exterior, & Secretaria Especial de Assuntos Internacionais e Comércio Exterior, 2019).

2.3 Evolução das medidas *antidumping*

As medidas *antidumping* possuem um horizonte temporal de aplicações entre os países usuários que refletem os fluxos comerciais e o grau de maturidade normativo de cada nação frente ao instrumento de *antidumping*.

Segundo Caliani (2018), a CEE foi a principal demandante na aplicação de medidas *antidumping* no período 1980-2001, tendo em vista que 73% das investigações *antidumping* resultaram em aplicações de medida de defesa comercial. Outros países com dispositivos normativos consolidados, como, por exemplo, EUA e Austrália, tiveram, respectivamente, 59% e 41%, na relação investigações abertas-aplicações.

Ao relacionar outras nações não tradicionais nas ações *antidumping*, a Índia tem destaque com 72% nessa relação, além de Coreia do Sul (65%) e México (65%). O caso da Índia, como sugerido por Bown e Tovar (2011), tem por base a redução drástica das tarifas de importação com a migração de utilização de mecanismos não-tarifários como *antidumping*.

Zanardi (2004) pontuou que 56% das investigações mundiais resultaram em aplicação de *antidumping* no período de seu estudo (1980–2001). Segundo aquele autor, uma das possíveis razões da baixa implementação de medidas durante tal período foi a insuficiência de elementos para o estabelecimento da relação causal do dano da indústria local e as importações com preço de *dumping*.

No caso do Brasil, segundo Ferreira (2014), a relação entre as investigações abertas e as medidas aplicadas tem como referência um marco delimitador – a legislação *antidumping* de 1995. Nesse sentido, no período 1987-1995 foram iniciadas 65 investigações com aplicação de 24 medidas, com a relação de 38%. Já no período 1996-2004, o quantitativo de aberturas cresceu para 111, com 61 aplicações de *antidumping* (55%). Nesse ínterim, aquele autor sugeriu, com base no crescimento evidenciado, que tal elevação tem associação com o crescimento do fluxo comercial brasileiro e a própria popularização do instrumento em si.

Como modo de ilustrar a evolução das medidas *antidumping* e a abertura de investigações no panorama mundial (período 1995-2017), os principais países usuários de *antidumping* no mundo, respectivamente, foram: Índia, EUA, União Europeia (UE), Brasil, Argentina, Austrália, China, África do Sul, Canadá e Turquia (Figura 1).

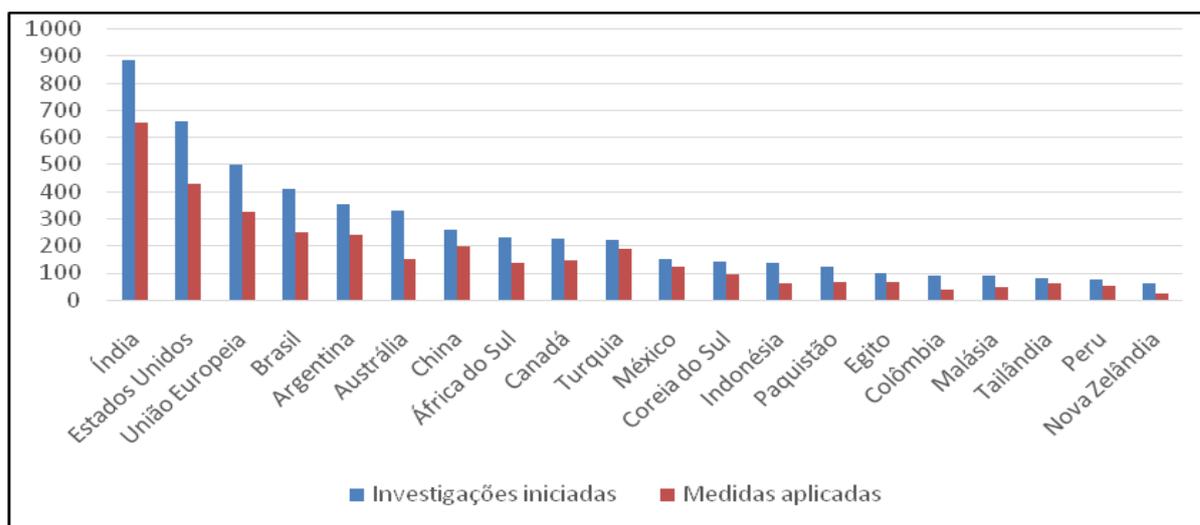


Figura 1. Investigações iniciadas e medidas *antidumping* aplicadas no mundo.

Nota. Elaboração própria e recuperado de “WTO legal texts”, de Organização Mundial de Comércio, 2019.

Com base no exposto na Figura 1, é possível perceber que o Brasil, após a finalização do Acordo *Antidumping* e sua incorporação ao normativo nacional, é o quarto país, entre os representantes da Organização Mundial do Comércio (OMC), que faz uso das ações *antidumping* em sua agenda de relações econômicas e internacionais, seguindo a tendência dos novos protagonistas, como, por exemplo, a Índia, pela preferência por barreiras não-tarifárias.

Segundo o Banco Mundial (BM) (2019), uma parcela importante da evolução do fluxo comercial das medidas *antidumping* está na intensidade das investigações *antidumping* iniciadas pelos países em função do valor das importações realizadas pelos países (Figura 2).

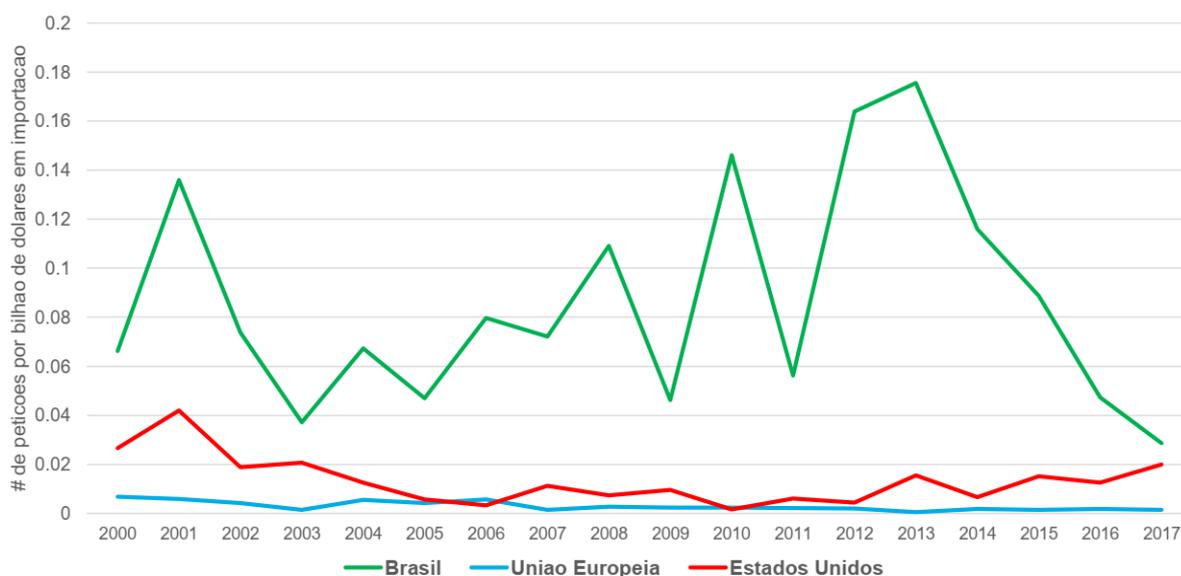


Figura 2. Investigações por valor das importações – Brasil, União Europeia e Estados Unidos.

Nota. Recuperado de “Apresentação sobre Interesse Público e Defesa Comercial”, Banco Mundial, 2019.

No período 2000-2018, no que tange aos importantes atores de defesa comercial constituídos no mundo em termos de grau de maturidade do uso do instrumento (EUA e UE), o Brasil elevou significativamente a frequência de investigações em relação ao valor das importações agregadas frente a tais países. Tal fato pode ser explicado com base na política de governo implementada após a crise internacional de 2008, com a revitalização da defesa comercial. Mesmo em trajetória de queda (período 2014-2017), faz-se importante observar que o Brasil se posicionou uma frequência acima destes países em comparação a outros períodos, reforçando o papel do instrumento como medida de política pública industrial nacional.

Na mesma pesquisa, o BM, em levantamento no período 1995-2017, revelou a evolução de estoques das medidas *antidumping* como unidade de análise importante para evidenciar a evolução do uso deste instrumento no Brasil em relação aos 10 primeiros países usuários do sistema (Figura 3).

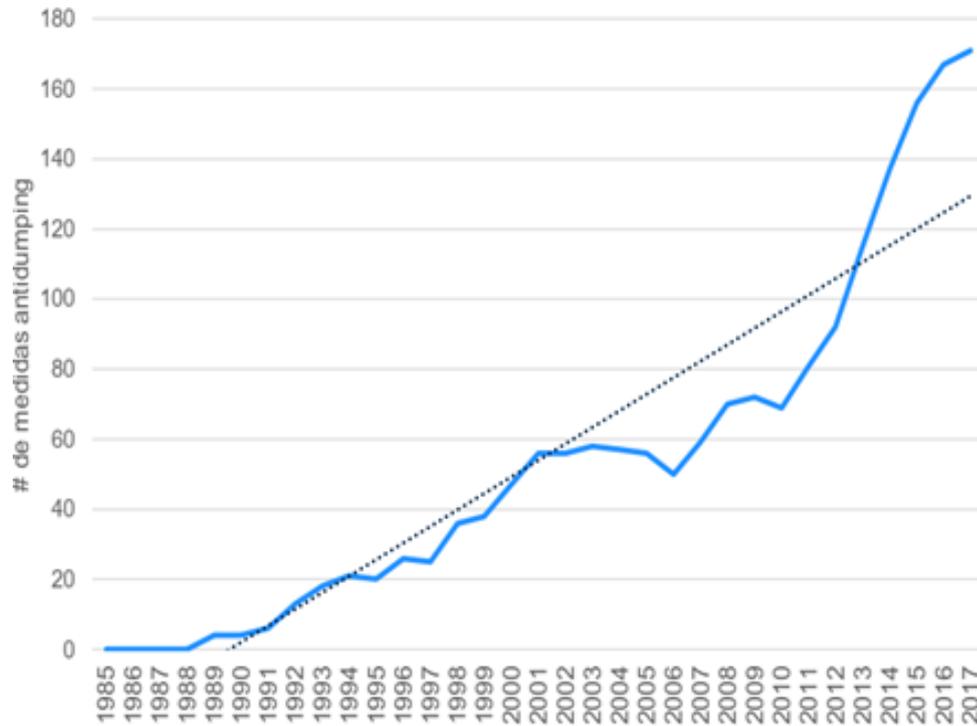


Figura 3. Estoques de medidas *antidumping* no Brasil (em azul).

Nota. Recuperado de “Apresentação sobre Interesse Público e Defesa Comercial”, Banco Mundial, 2019.

A avaliação dos estoques de medidas *antidumping* representa o saldo entre as medidas aplicadas e encerradas – ações de fluxo de *antidumping* aplicados ao longo do tempo –, demonstrando o caráter contínuo e persistente do mecanismo instaurado no Brasil em comparação à evolução dos demais grandes aplicadores. Ferraz, Ornelas e Pessoa (2018) salientaram que o Brasil é, de fato, um agente relevante no cenário mundial quando se trata da imposição de medidas *antidumping*, sobretudo, no que tange ao crescimento evidenciado na última década.

Não obstante a evolução das medidas *antidumping*, entender as características dos produtos investigados e com medidas efetivamente aplicadas no mundo por setores produtivos (HS 2) no intuito de compreender os perfis de produtos alvos de análise de *antidumping* (1995-2017), é algo necessário, conforme evidenciado na Figura 4, a seguir.

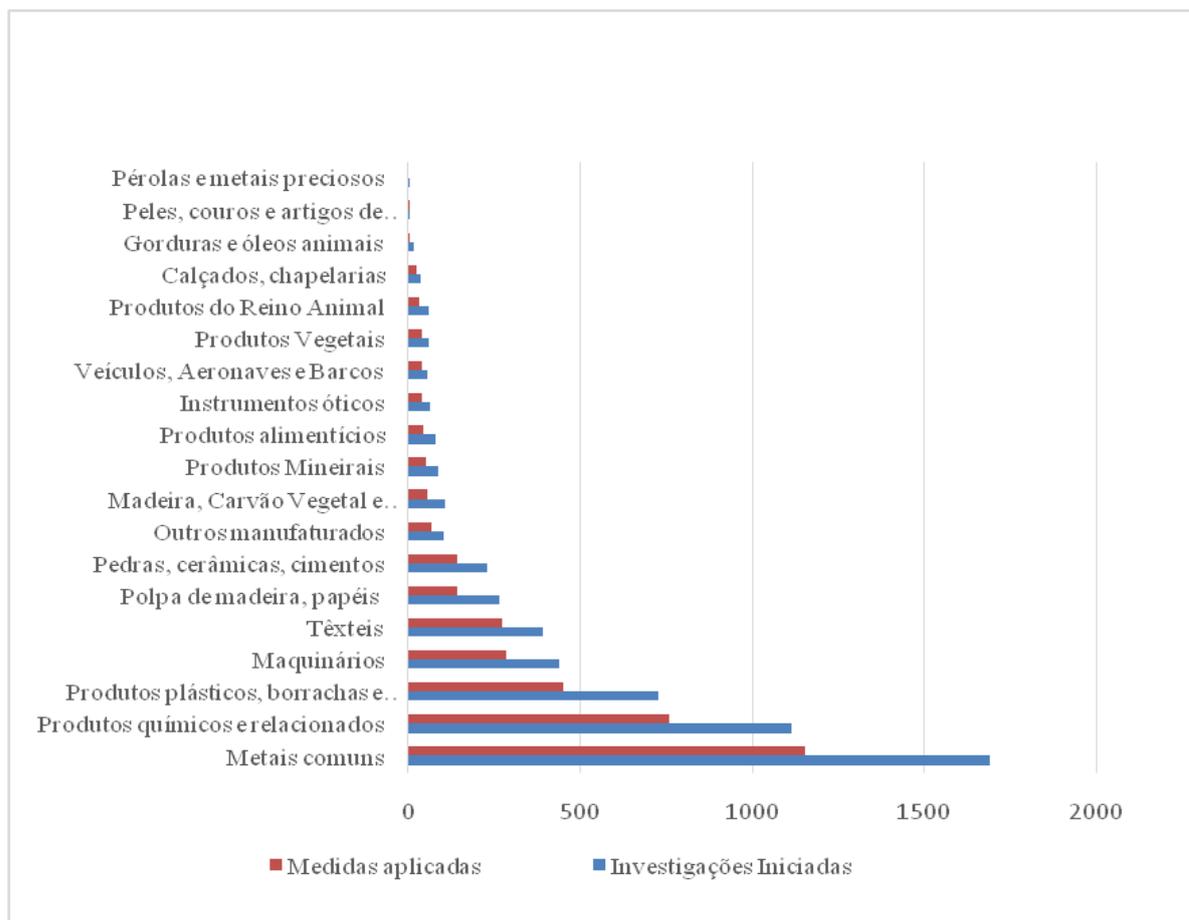


Figura 4. Medidas *antidumping* aplicadas e investigações iniciadas no mundo por setor – período 1995-2017.

Nota. Elaboração própria e recuperado de “*Matriz de tabelas de investigações no Brasil*”, de Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, 2019.

Com base na Figura 4, é possível observar a tendência mundial de proteção dos seguintes produtos/setores: metais comuns (produtos de transformação e siderúrgicos); produtos químicos; resinas plásticas e borrachas; maquinários e equipamentos; e, artigos têxteis.

De fato, desde a implementação do Acordo *Antidumping*, os principais setores demandantes de medidas *antidumping* no mundo se concentram em produtos de metais e químicos. Nessa lógica, para Blonigen, Liebman e Wilson (2013), tais setores fazem uso de medidas de defesa comercial para fortalecer sua viabilidade econômica e conter excesso de estoques mundiais dos produtos direcionados para exportação a preço de *dumping*. Além disso, ainda recebem incentivos estatais que reduzem artificialmente o preço de exportação com o intuito da elevação de competitividade no mercado global, reforçando as ações dos países na proteção da manufatura local com o uso de *antidumping*.

No Brasil, no período 1995-2017, o perfil de setores com utilização de *antidumping* seguiu o grau de concentração mundial em relação aos três primeiros setores, muito embora existam alterações entre a hierarquia entre eles, conforme evidenciado na Figura 5, a seguir.

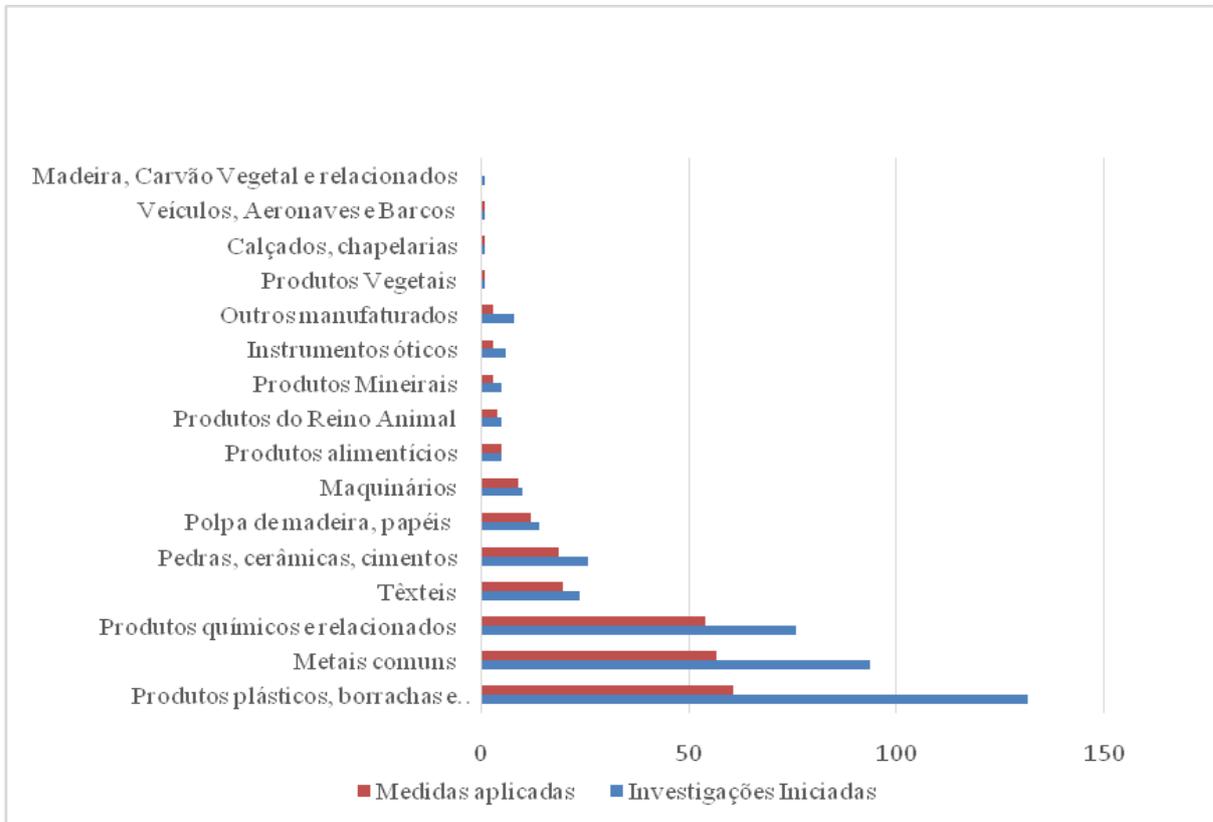


Figura 5. Medidas *antidumping* aplicadas e investigações iniciadas no Brasil por setor – período 1995-2017.

Nota. Elaboração própria e recuperado de “*Matriz de tabelas de investigações no Brasil*”, de Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, 2019.

Observando a Figura 5, os setores mais protegidos por medida de defesa comercial foram: produtos plásticos, borrachas e relacionados; metais comuns; produtos químicos e relacionados; artigos têxteis; e, pedras, cerâmicas e cimentos. Segundo Araújo (2015), no Brasil, os setores protegidos detêm uma característica de proteção essencialmente aos insumos intermediários de produção, sobretudo, quando se observa o maior setor demandante no país (setor plástico).

2.4 Efeitos do *antidumping*

As bases teóricas e empíricas da literatura sobre os efeitos das medidas *antidumping* se concentram na mensuração de seus impactos no que tange aos seguintes aspectos: rentabilidade (*markup*) e produtividade das firmas protegidas; poder de mercado e bem-estar; e, desvios de comércio ocasionados pela alteração do fluxo comercial (Ferraz, Ornelas, & Pessoa, 2018).

No tocante à análise de *markup* (rentabilidade), têm-se estudos empíricos sobre o comportamento de empresas nos EUA (Rovegno, 2013; Pierce, 2011) indicando a elevação da rentabilidade das firmas via *antidumping* ao final do período protegido. Pierce (2011), por exemplo, atentou que a elevação de receita não se traduz em produtividade física da manufatura, ao passo que a proteção retarda a realocação de recursos de maneira produtiva.

Em análise similar, Konings e Vandenbussche (2005) demonstraram semelhante evidência para o caso de firmas europeias, em termos de elevação de *markup*. No entanto, os efeitos foram pouco expressivos quando da presença de novos atores no comércio internacional, que podem se aproveitar de medidas *antidumping* a determinados países para lograr participação de mercado no país protegido.

No Brasil, Kannebley, Remédio e Oliveira (2017) confirmaram os resultados das predições teóricas, onde a aplicação de medidas *antidumping* pelo Estado teria contribuído para a elevação da rentabilidade das empresas protegidas, em detrimento da perda de produtividade da manufatura.

Do ponto de vista do poder de mercado e bem-estar, segundo Blonigen e Prusa (2001), as empresas protegidas podem manter sua condição de mercado e competitividade com base nos instrumentos de defesa comercial. Do mesmo modo, a ausência de competição, tendo em vista a proteção existente, pode acarretar aumento de preços em cadeias subsequentes ou em consumidores que fazem uso dos produtos protegidos, pela ausência de maior competitividade com as importações (Niels, 2000).

Na perspectiva brasileira, os mecanismos de proteção podem contribuir para a concentração de mercado. Nessa lógica, os grandes usuários de defesa comercial são as indústrias estratificadas em mercados monopolistas ou oligopolistas, que podem elevar seu poder de mercado em detrimento da queda do bem-estar líquido dos consumidores do produto (Remédio, 2017; Araújo, 2015).

No tocante ao desvio de comércio, as medidas *antidumping* podem criar ineficiências adicionais no fluxo comercial, uma vez que o país importador tende a diminuir as importações provenientes do fornecedor considerado mais eficiente ao passar a importar, em maior volume, de fornecedores considerados menos eficientes – países exportadores não atingidos pela medida (Krupp & Pollard, 1996; Carter & Gunning-Trant, 2010). Sobre a questão, Lee, Park e Cui (2013) também observaram o impacto das medidas *antidumping* dos EUA contra as exportações da China, concluindo que o direito aplicado impacta negativamente as importações dos países citados e, positivamente, as importações dos países não citados.

No caso brasileiro, Ferreira (2014) também indicou que as ações *antidumping* provocaram algum crescimento nas importações originárias dos países não citados, compensando grande parte da redução das importações provenientes dos países citados, evidenciando, assim, importante desvio de comércio.

Diante do exposto, na seção a seguir tem-se a questão do modelo teórico proposto sobre a relação inovação-*antidumping*, bem como o estabelecimento das hipóteses testadas no presente estudo.

2.5 Modelo teórico

A compreensão dos impactos da inovação na realidade competitiva da indústria resulta no incentivo ou não para as empresas buscarem ganhos estratégicos em seus mercados por meio dos esforços em inovação (Arbix & De Negri, 2005). Assim, as inovações se fazem relevantes, pois refletem algumas melhorias em: características de mercado – acesso a novos mercados, manutenção e expansão de participação no mercado; produto e de produção – melhoria na qualidade de produtos, ampliação da gama de produtos ofertados e capacidade de expansão da produção; e, produtividade com redução de custos de produção, entre outros fatores (Gonçalves, Lemos, & De Negri, 2005).

Desde a lógica de Schumpeter (1942), o conceito de inovação tem relação com a criação de novos produtos, métodos de produção, mercados e novas formas de organização industrial. O Manual de Oslo, sob a égide da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) (2005), definiu padrões sobre a investigação de inovação, com a indicação de que tal aspecto representa a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização, do local de trabalho ou nas relações externas. Dessa definição decorreria a classificação da

inovação em quatro tipos principais, a saber: 1) Produto; 2) Processo; 3) *Marketing*; e, 4) Organizacionais, conforme evidenciado na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2

Tipos de inovação

Tipo de Inovação	Definição
Produto	Introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne às suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, <i>softwares</i> incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.
Processo	Implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou <i>softwares</i> .
<i>Marketing</i>	Implementação de um novo método de <i>marketing</i> com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.
Organizacionais	Implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas. Tem por objetivo melhorar o desempenho, a redução de custos e a melhoria no ambiente de trabalho.

Nota. Recuperado de “*Manual de Oslo – Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*”, de Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, 2005, p. 87.

Conforme indica Ribeiro (2018), apesar da existência de definições estabelecidas e amplamente utilizadas como aquelas disponíveis no Manual de Oslo, não se tem unanimidade na literatura em relação aos impactos e reflexos da inovação nas diferentes empresas e seus setores. A compreensão sobre os efeitos da inovação no direcionamento de mudanças de padrões das empresas é alvo de estudo em diferentes abordagens (implementação de novas tecnologias, caracterização das firmas, estruturas de mercado, variação interindustrial, impactos na produção industrial etc.) (Silva & Suzigan, 2014; Campos & Ruiz, 2009; Kannebley, Porto, & Pazello, 2005).

Além disso, a inovação responde à peculiaridade de produtos e mercados, às condições da sazonalidade da demanda, entre outros aspectos, como pode ser caracterizado na natureza da indústria (Bandeira-de-Mello & Marcon, 2006). Igualmente, a inovação pode ser apoiada na presença do Estado, em paralelo à oferta e demanda, como apontaram Cassiolato e Lastres (2005), inclusive, com base nos incentivos mediante proteção, mesmo que temporária.

Do mesmo modo, a realização de atividades inovadoras ou a intensidade com que são realizadas é explicada com base nas características das empresas, estruturas de mercado e diferenças interindustriais, bem como na apropriação das condições de demanda (Kannebley

et al., 2005). Segundo Cohen (1995), a literatura associa positivamente o tamanho da empresa à atividade inovadora devido à maior disponibilidade de crédito ou autofinanciamento dessas atividades, com base, por exemplo, na busca de recursos para a inovação, com vistas a ganhos de escopo para a formação de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D).

Nesse contexto, o impacto das inovações envolve a busca de vantagens competitivas às empresas, além de novas oportunidades para a promoção de processos de diversificação em termos de mercado, produto e produção, além da gestão de recursos da natureza no ambiente (Paranhos & Hasenclever, 2017).

Zhang e Li (2015), nesse propósito, argumentaram que o rápido desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T) mudou a existência da forma de conhecimento e encurtou o período para sua atualização. Logo, o processo de divisão do trabalho internacional, a descentralização de P&D e as novas metodologias de cooperação transnacional reduziram as lacunas tecnológicas da inovação, tirando proveito da oferta de recursos globais e estimulando a inovação.

Já Gonçalves, Lemos e De Negri (2005) destacaram a inovação como um fenômeno explicado por fatores não lineares, muito além do exclusivo esforço interno do P&D, das exportações e de produtividade ou diversificação de fontes financiamento, por exemplo. A geração de inovações, nessa acepção, exigiria capacidade de reconhecimento do valor das informações, além de tradução na aplicação em processos e produtos, inclusive, com transbordamentos setoriais.

No que tange à concorrência setorial, Navas (2015) investigou a inovação no âmbito do efeito do padrão de liberalização comercial na incorporação de atividades inovadoras em uma abordagem com base na produtividade a nível multisetorial, de investimentos em P&D e de inovações em processo e em produtos. Vale destacar que o grau de heterogeneidade do setor e os limites estabelecidos para a competição afetam o esforço para o desenvolvimento da empresa, em termos de tamanho, e a adoção do esforço inovativo no produto a ser lançado.

No âmbito da dinâmica mundial de crescimento de nações, Pradhan, Arvin, Bahmani e Bennett (2017) enfatizaram um conjunto de variáveis que se correlacionam à inovação para as empresas com base em um ambiente de estímulo às políticas públicas de infraestrutura, Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), despesas de consumo, formação bruta de capital, investimento estrangeiro, incentivos governamentais e abertura comercial.

Por mais que cada firma possua comportamento distinto em seu esforço por inovar, segundo Malerba (2002), têm-se fatores capazes de influenciar a adoção tecnológica com base no segmento industrial onde a empresa opera, corroborando e ampliando a análise seminal de

Pavitt (1984) dos efeitos das fontes, dos impactos e da natureza das inovações. Nessa ótica, as ações podem ser desenvolvidas para a compreensão dos processos de inovação e de sua difusão, em termos de competitividade das empresas e dos países.

Diante das diferentes acepções da inovação, a relação inovação-*antidumping* é indicada na literatura por Avsar (2018), com base no investimento das usuárias de defesa comercial em P&D. Nesse ínterim, as empresas usuárias de proteção são tipicamente concentradas e intensivas em P&D, apresentando esforço em inovação, ao passo que o uso de *antidumping* representa um modo de defesa dos investimentos realizados em termos de P&D, uma vez que os custos de entrada das empresas e de financiamento de inovação são elevados (Gur & Avsar, 2015). Em resumo, o investimento em inovação realizado teria como consequência uma estratégia empresarial de proteção.

Do mesmo modo, Willig (1998) apontou que a produção de determinados bens requer investimentos substanciais em P&D com elevados custos fixos e intenso processo de aprendizagem. Logo, caso as indústrias locais fossem retiradas do mercado pela pressão competitiva de preços, os consumidores locais poderiam se tornar dependentes tão somente de fornecimento externo, acarretando algum um risco às necessidades locais de abastecimento. Tal situação denotaria que a proteção seria necessária para fins de desenvolvimento do mercado nacional, inclusive, gerando inovação.

Ademais, Gao e Miyagiwa (2005) reforçaram que as evidências apontam que, por vezes, os setores intensivos em inovação são visados na lógica de *antidumping*, afetando negativamente o investimento em P&D. Em um modelo de *dumping* recíproco com minimização de custos em P&D, concluiu-se que, quando um governo institui o normativo *antidumping*, identifica-se alguma queda de investimentos em P&D na indústria protegida, enquanto a empresa-alvo aumenta seu nível de investimentos em inovação. Em retaliação, quando o outro governo também adota o mecanismo *antidumping*, o processo de investimentos em P&D se inverte. No entanto, o nível de P&D agregado é maior para as duas empresas em relação ao nível sob livre comércio.

Na mesma perspectiva de empresas intensivas em inovação, Miyagiwa e Ohno (2007) destacaram que o *dumping* pode ser um sinal de inovação, dado que uma empresa estrangeira inovadora pode necessitar exportar quantidades maiores do que o normal para sinalizar o nível da nova tecnologia que possui. Por consequência, tais ações acarretam em vendas abaixo do custo se a empresa estrangeira apresentar uma reputação de inovação relativamente fraca.

Miaygiwa, Song e Vandenbussche (2010), na lógica de comércio entre países em desenvolvimento e países desenvolvidos, avaliaram o efeito da proteção de *antidumping* a partir do efeito de retaliação entre economias industrializadas e emergentes. Nessa lógica, os países em desenvolvimento podem melhorar seus termos de comércio com a expansão do mercado interno e dos investimentos em P&D. Ademais, o modelo proposto apresentou outros resultados empíricos consistentes com outros achados da literatura. Por exemplo, em setores intensivos em P&D, têm-se ações *antidumping* recíprocas entre países em desenvolvimento e países desenvolvidos como retaliação à industrialização.

Com foco na inovação em produto, Kao e Peng (2016) demonstraram que a apuração da margem de *dumping* de cada empresa diminui à medida que os produtos têm a diferenciação como fonte de inovação. Aqui, com base no modelo de dois governos com ações *antidumping*, duas empresas são estimuladas a aumentar seus investimentos em P&D alocados ao produto. No entanto, tal resultado seria reverso no livre comércio. Logo, na ausência de *antidumping*, o investimento agregado em inovação poderia reduzir ou aumentar, dependendo das margens de *dumping* toleráveis. Em contrapartida, a inovação agregada (mensurada por P&D) declinaria definitivamente e os produtos se tornariam menos inovativos se apenas um governo fosse aplicador de uma ação *antidumping*.

Long, Raff e Stähler (2011) examinaram como a liberalização do comércio afeta os incentivos à inovação das empresas, com base na produtividade da indústria e nos investimentos realizados em atividades de inovação. Entre os resultados robustos, aqueles autores perceberam que a ausência de proteção comercial elevaria as despesas de P&D da indústria quando o custo do comércio seria baixo e reduziria as despesas com P&D do setor quando o custo do comércio fosse alto. Assim, na presença de proteção comercial, têm-se mudanças subjacentes em atividades inovativas, do mesmo modo que se altera o número de empresas competindo no mercado. Consequentemente, os autores em questão concluíram que, dado um cenário sem proteção, a liberalização do comércio levaria à produtividade, mas sem um efeito claro sobre investimentos em inovação.

Combinando as informações detalhadas sobre a atividade *antidumping* e o investimento em nível de empresa na Turquia, Avsar e Sevinc (2019) demonstraram que as empresas turcas protegidas possuem elevados gastos em capital e em atividades de P&D como resultado da proteção *antidumping*. No contexto brasileiro, tem-se a ausência de estudos explorando a temática em questão.

A partir da discussão e dos argumentos trazidos pela literatura, o presente estudo formulou as seguintes hipóteses e outras decorrentes:

- H.1 – A proteção influencia a inovação em indústrias.
- H.1.a – Os investimentos em P&D são significativamente maiores em indústrias protegidas em relação às que não são protegidas.
- H.1.b – A presença de investimentos em P&D influencia a inovação em indústrias protegidas.

Na perspectiva da redução de lacunas tecnológicas entre países, Crowley (2006) observou nas indústrias siderúrgicas estadunidenses que, na presença de *antidumping*, as firmas domésticas e exportadoras são direcionadas para a adoção de tecnologias de forma anterior ao ambiente de livre comércio. O modelo estudado pressupõe dois países exportadores e um importador. Sob o país principal exportador, já dominante em inovação, é aplicado o *antidumping* pelo país importador. A partir desse cenário, tem-se um novo comércio com outro país exportador para suprir o espaço existente. Logo, ponderou-se que quando o custo de inovação tecnológica e, inclusive, o processo de adoção de tecnologias se reduz ao longo do tempo em conjunto com os custos fixos, as firmas de cada país têm propensão à inovação em um mercado global, inclusive, a indústria protegida.

Ademais, a literatura sobre a relação *antidumping*-inovação investiga o efeito da percepção da proteção como incentivo à inovação. Miyagiwa e Ohno (1999), nesse sentido, apontaram que o esforço para a adoção de tecnologias se associa à credibilidade da percepção da proteção pela indústria. Tal fato denota que se houver suspeita de que a proteção será removida precocemente, caso a inovação se dê antes da data de término, a empresa protegida teria menor propensão em adoções de tecnologia. Por outro lado, caso as empresas esperem que a proteção seja estendida, não haveria inovação até a data de término da proteção.

Em outra perspectiva, vale destacar o estudo de Buera e Oberfield (2016). Estes enfatizaram que a proteção comercial inibe o intercâmbio de ideias entre produtores e potenciais inovadores em diferentes países. Por meio de análise de painel de diversos países no período 1962-2000, o estudo em questão estimou a redução dos custos de comércio com ganhos estáticos, além de ganhos com a difusão de inovação. Nesse contexto, o ambiente sem proteção colaboraria com a adoção de novas tecnologias ao elevar o lucro das empresas mais inovadoras.

Por mais que exista certa ambiguidade na literatura, tem-se uma linha de pensamento sobre a questão inovação (Avsar & Sevinc, 2019; Miaygiwa & Ohno, 1995) – a proteção temporária representa o modo de acelerar o ritmo em que as empresas domésticas possam capturar os processos inovadores de suas competidoras externas buscando estabelecer as inovações em produto e processos produtivos. Com base nessas perspectivas, tem-se a seguinte hipótese sobre o processo de adoção de tecnologias entre empresas protegidas:

- H.2 – A adoção de tecnologias influencia a inovação em indústrias protegidas.

Outro ponto de inflexão teórica é a observação do desempenho das indústrias protegidas (Niels, 2000). A análise de desempenho se justifica no cenário de inovação, uma vez que as empresas com bom desempenho (em vendas e faturamento, por exemplo) podem apresentar esforços inovadores na busca para garantir sua posição, buscando melhorias em produtos e processos com impacto em mercado, produção, produtividade e outros fatores, admitindo-se o desempenho como uma variável importante para a inovação (Gonçalves *et al.*, 2005).

No âmbito do desempenho da indústria no cenário da proteção *antidumping*, algumas investigações realizadas na UE (Konings & Vandenbussche, 2008) e na China (Chandra & Long, 2013) demonstraram que as firmas de baixo desempenho tendem a melhorar sua situação após a proteção (efeito positivo), enquanto as firmas que já eram mais produtivas antes da medida tendem a ser menos produtivas após a proteção comercial (efeito negativo).

Chen, Liu e Wu (2016) avaliaram as evidências entre as fases do ciclo de vida do produto, na criação de valor potencial e, primordialmente, na reputação de uma empresa na decisão de resposta a uma medida *antidumping*. Nesse contexto, as empresas exportadoras com inovação em produtos alvos de medidas *antidumping* buscam defender sua posição de mercado com objetivo de manutenção de seu desempenho internacional, pois seriam referências na criação de valor do produto. Em retaliação, as empresas locais buscam na proteção não perder seu espaço, além de garantir sua rentabilidade nas vendas com o intuito de elevar seu desempenho, dado que suas margens brutas seriam baixas (Kannebley & Oliveira, 2019).

Posto isso, como forma de entender esse debate e aprofundar a questão sobre desempenho das indústrias protegidas, faz-se importante avaliar o desempenho dessas indústrias e seus impactos na inovação, com base na seguinte hipótese:

- H.3 – O desempenho influencia a inovação em indústrias protegidas.

Em face do debate sobre as motivações para a proteção por usuárias de defesa comercial, como as medidas de *antidumping*, Barral (2000) ponderou que uma das justificativas para tais medidas seria a proteção ao emprego como recurso produtivo no desenvolvimento de novas tecnologias. Por sua vez, aquele autor indicou que o mecanismo de proteção de *antidumping* pode ser considerado como meio de atração de investimentos diretos no país e elevação de emprego, tendo em vista que as multinacionais estariam mais propensas em instalar suas plantas fabris em locais que oferecessem com oferta de mão de obra adequada para o estímulo à inovação.

Dutt e Mitra (2005) estabeleceram que as políticas de comércio exterior estão atreladas às visões de governo sobre a oferta de recursos disponíveis, levando-se em conta o grau de intensidade em trabalho ou capital, conforme determinado setor do país – muitos países, em determinados governos democráticos, buscam proteger o emprego quando detêm vantagem comparativa nesse recurso em relação ao capital, por exemplo.

Avsar (2014), nessa trajetória, apontou uma associação positiva entre as empresas protegidas e o grau de intensidade de trabalhadores no tipo de indústria, com base na orientação da política pública do período. Nesse sentido, segundo Figueiredo (2004), o Brasil, como país emergente, orientou esforços em políticas de incentivo à inovação (formação de mão de obra, por exemplo) para atingir o desenvolvimento na evolução e assimilação de capacidades tecnológicas.

Em estudos empíricos sobre os efeitos do *antidumping* e o emprego, na Colômbia, Knudsen (2016) avaliou que, para determinados setores, os direitos *antidumping* estão atrelados às indústrias com elevado número de empregos, ao passo que a proteção pode resultar em elevação do emprego e do salário médio do pessoal ocupado. Por outro lado, em investigação realizada nos EUA sobre a proteção por salvaguardas comerciais (Chung, Lee, & Osang, 2016) e na Turquia por *antidumping* (Avsar & Sevinc, 2019), não foram obtidos resultados estatisticamente significativos no que tange ao número de trabalhadores empregados nas firmas protegidas. Mesmo assim, tais autores indicaram que para determinados setores produtivos (intensivos em emprego) têm-se respostas positivas em termos de trabalho com o uso de proteção.

De posse dessas informações, com o intuito de entender o nível de emprego das empresas protegidas em relação às empresas não protegidas, inclusive, com base na importância da mão de obra como capital humano na inovação industrial (Figueiredo, 2004),

o presente estudo propôs a seguinte hipótese:

- H.4 – As indústrias protegidas possuem nível de emprego significativamente maior do que as indústrias não protegidas.

Entender as justificativas e os fatores que levam à inovação no estudo de indústrias usuárias de defesa comercial é uma ação importante, uma vez que os estímulos à inovação pela interação do Estado e de setores produtivos se revelam uma tendência internacional (Mazzucato, 2013).

Segundo Gordon (2019), o uso de instrumentos estatais para a redução de riscos e incertezas se estabelece como característica primordial para a geração e difusão de novos conhecimentos no âmbito da inovação, com base nas diferentes tecnologias produtivas aplicadas a cada setor. Nesse sentido, Araújo (2010) ponderou que o apoio governamental, com base em financiamentos à inovação, isenções fiscais e incentivos para a aquisição de novas tecnologias, podem influir na decisão pela inovação de empresas.

Por outro lado, como aponta Henriques (2014), é preciso observar se a concessão discricionária de crédito subsidiados, as normas regulamentares sobre a produção e a política de incentivos fiscais são aspectos contrários ao esforço inovativo das empresas, uma vez que, obtendo tais rendas econômicas (*rentseeking*), não haveria razão para se incorrer no risco inerente às atividades inovativas.

Ademais, Kannebley e Oliveira (2019), na perspectiva brasileira, também avaliaram a existência de questões estratégicas do uso do instrumento de *antidumping* no Brasil, com vistas a estabelecer apoios governamentais e agendas políticas na determinação das indústrias, muito embora, não fizeram explícita menção às políticas de inovação.

Diante do exposto, as diversas formas de apoio governamental se inserem estrategicamente na ação do Estado, inclusive, como meio de atribuir vantagem competitiva às empresas protegidas em uma lógica de retaliação mundial, tendo em vista que os governos podem considerar determinados nichos produtivos essenciais ao seu desenvolvimento, tutelando o incentivo à inovação e, paralelamente, fazer uso da lógica de proteção *antidumping* (mitigação de riscos, entre outros fatores, por exemplo) à inovação (Prusa & Skeath, 2002).

A partir da discussão e dos argumentos interpostos, o apoio governamental pode influenciar a inovação no contexto das indústrias protegidas, conforme expresso na seguinte hipótese:

- H.5 – O apoio governamental influencia a inovação em indústrias protegidas.

Assim, com base nas hipóteses supramencionadas, o presente estudo investigou o efeito da inovação nas atividades das empresas protegidas, em função do grau de impacto da implementação da inovação com efeitos sobre o mercado, o produto, a produção, a produtividade e o ambiente, a partir de fatores apontados na literatura sobre o estudo da proteção por *antidumping*, ou seja, a própria proteção, o dispêndio em P&D, a adoção tecnológica, o desempenho e o apoio governamental, conforme descrito na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3

Referências na relação de *antidumping* e fatores estudados na inovação

Fator	Referências
Proteção	Kao & Peng, 2016; Miaygiwa <i>et al.</i> , 2010; Miaygiwa & Ohno, 2007; Long <i>et al.</i> , 2011; Gao & Miyagiwa, 2003; e, Willig, 1998.
Dispêndio em P&D	Avsar & Sevinc, 2019; Avsar, 2018; Gur & Avsar, 2015; Miaygiwa <i>et al.</i> , 2010; Miaygiwa & Ohno, 2007; e, Gao & Miyagiwa, 2003.
Adoção Tecnológica	Buera & Oberfield, 2016; Crowley, 2006, 2018; e, Miyagiwa & Ohno, 1999.
Desempenho	Konings & Vandenbussche, 2008; Chandra & Long, 2013; e, Niels, 2000.
Apoio Governamental	Gordon, 2019; Kannebley & Oliveira, 2019; Mazzucato, 2013; Cassiolato & Lastres, 2005; Dutt & Mitra, 2005; e, Prusa & Skeath, 2002.
Emprego	Avsar & Sevinc, 2019; Knudsen, 2016; Avsar, 2014; Dutt & Mitra, 2005; e, Barral, 2000.

Nota. P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Ante o exposto, buscou-se avaliar os padrões de inovação das empresas protegidas em função dos tipos de inovações caracterizados nessas indústrias. Assim, foi possível estabelecer, em sede das hipóteses resumidas na Tabela 4, a seguir, a proposição de *framework* sobre a interação entre *antidumping* e o estudo da inovação e seus impactos (Figura 6).

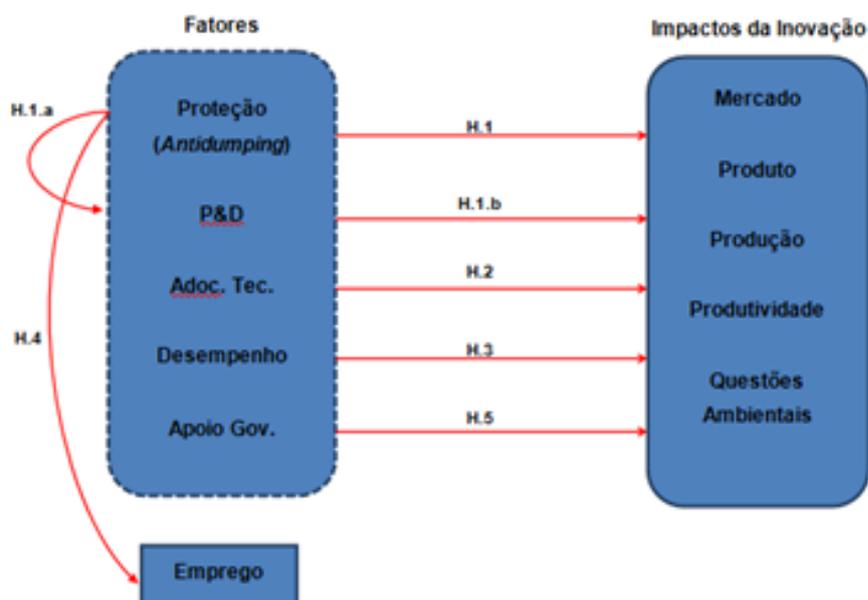


Figura 6. Framework de *antidumping* e de impactos da inovação.

Nota. P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; H.1 – Hipótese 1; H.1.a – Hipótese 1a; H.1.b – Hipótese 1b; H.2 – Hipótese 2; H.3 – Hipótese 3; H.4 – Hipótese 4; H.5 – Hipótese 5. Elaboração própria.

Tabela 4

Resumo das hipóteses propostas

Hipótese	Teor
H.1	A proteção influencia a inovação em indústrias.
H.1.a	Os investimentos em P&D são significativamente maiores em indústrias protegidas em relação àquelas não protegidas.
H.1.b	A presença de investimentos em P&D influencia a inovação em indústrias protegidas.
H.2	A adoção de tecnologias influencia a inovação em indústrias protegidas.
H.3	O desempenho influencia a inovação em indústrias protegidas.
H.4	As indústrias protegidas possuem nível de emprego significativamente maior do que indústrias não protegidas.
H.5	O apoio governamental influencia a inovação em indústrias protegidas.

Nota. H.1 – Hipótese 1; H.1.a – Hipótese 1a; H.1.b – Hipótese 1b; H.2 – Hipótese 2; H.3 – Hipótese 3; H.4 – Hipótese 4; H.5 – Hipótese 5; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

3 MÉTODOS

O presente capítulo teve por norte descrever a metodologia de pesquisa aqui utilizada. Assim, as linhas que se seguem foram divididas em seis seções, a saber: 1) Caracterização da pesquisa; 2) Descrição do *locus* de análise; 3) Detalhamento dos instrumentos de coleta de dados; 4) Apresentação das variáveis estudadas; 5) Apresentação do tratamento dos dados coletados com base nas técnicas empregadas; e, 6) Estabelecimento dos procedimentos realizados para a análise dos dados coletados.

3.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa deteve abordagem qualitativa e quantitativa (mista) na investigação da relação entre o *antidumping* e os impactos das inovações de empresas (Buchele, Teza, Dandolini, & Souza, 2015). Do ponto de vista qualitativo, fez-se aqui uma pesquisa descritiva e explicativa, sendo que a natureza descritiva se alicerça na investigação dos fenômenos com o intuito de explicar as relações causais sobre o objeto de estudo via combinação de fatores determinantes e comparativos (Flick, 2009; Rihoux, 2006). Na perspectiva quantitativa, a abordagem tem por norte a objetividade e quantificação de fenômenos para delineamento de pesquisa com base no emprego de codificação estatística, estrutura e controle experimental (Babbie, 2007).

Em termos de recorte temporal, Freitas, Oliveira, Saccol e Mascarola (2000) dividiram as pesquisas em transversal – que se dá em um dado momento – e longitudinal – que se passa ao longo do tempo. Assim, a presente pesquisa deteve como classificação a transversalidade, na medida em que examinou um lapso temporal do triênio 2012-2014. Ademais, optou-se por esse recorte do último triênio por serem os dados mais atualizados do relatório, bem como em função da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) – ano 2014 – do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) não ter por objetivo representar necessariamente um caráter evolutivo de empresas, pois, as amostras são independentes e tem-se a variação das respondentes ao longo das edições (Ribeiro, 2018).

3.2 Universo da amostra

A amostra da presente pesquisa foi estabelecida na determinação de dois grupos de empresas, ou seja, um grupo protegido por medidas *antidumping* e outro grupo não protegido atuantes no mesmo segmento industrial.

O grupo protegido foi de empresas nacionais que foram petionárias de medidas *antidumping*, bem como outros produtores nacionais identificados nos processos *antidumping* que possibilitem caracterizar como indústria doméstica potencialmente protegida nos processos realizados no âmbito da Subsecretaria de Defesa Comercial e Interesse Público (SDCOM) no decorrer do período 2000-2014, as quais foram respondentes da PINTEC – ano 2014. Assim, do universo de 106 empresas listadas no período em questão, conforme dados da matriz de investigações da Subsecretaria supramencionada, 91 empresas se encontraram na base de dados do IBGE, que constituiu a totalidade das empresas consideradas protegidas.

O grupo não protegido foi obtido pela estratificação de empresas atuantes nos mesmos setores das indústrias determinadas nos processos de *antidumping*, com base na correlação CNAE 2.0 (Classificação Nacional de Atividade Econômica 2.0) e NCM (Nomenclatura Comum do MERCOSUL) e no critério associativo relacionado às entidades de classe das empresas protegidas, conforme evidenciado na Tabela 5, a seguir.

Tabela 5

Associações representativas por segmento industrial

Segmento Industrial	Associação
Químico	Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM)
Plástico	Associação Brasileira da Indústria de Plástico (ABIPLAST)
Têxtil	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT)
Máquinas e equipamentos	Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ)
Alimentação	Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI)
Pneumáticos	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP)
Papel e celulose	Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP)
Siderurgia	Instituto Aço Brasil (IABR)

Nota. Elaboração própria.

* Associada à Indústria Brasileira de Árvores (IBA).

Na presente pesquisa, vale destacar que a *proxy* utilizada para o estabelecimento do grupo não protegido além da usual relação CNAE e NCM (Kannebley, & Oliveira, 2019; Kannebley, Remédio & Oliveira, 2017) agregou informações relevantes na delimitação e adequada comparação na determinação de empresas comparáveis, reduzindo o quantitativo de empresas a serem estudadas, pois, as associações são importantes pleiteantes de casos de *antidumping* (Banco Mundial, 2019).

Nesse ínterim, buscou-se averiguar os conjuntos de empresas não participantes de processos *antidumping*, com base na matriz de investigações de defesa comercial/SDCOM, seja como indústria doméstica ou como outro produtor nacional, porém, atuante no setor dos produtores nacionais característicos dos setores protegidos em sede dos sítios eletrônicos das entidades. Assim, listaram-se 110 empresas, das quais 55 empresas foram respondentes da PINTEC – ano 2014, constituindo-se a totalidade de empresas não protegidas.

Dados os condicionantes para a coleta de dados a serem explorados no item 4.3, ao se considerar os grupos protegidos e não protegidos, foram totalizadas 146 empresas, divididas em 25 grupos de controle, sendo 10 não protegidos e 15 protegidos, conforme evidenciado na Tabela 6, a seguir.

Tabela 6

Grupos de pesquisa (Amostra)

Grupos	Natureza	Segmentos	Empresas
1	Não Protegida	Têxtil (1)	5
2		Químico (1)	5
3		Químico (2)	5
4		Plástico (1)	4
5		Plástico (2)	5
6		Máquinas e Equipamentos (1)	4
7		Máquinas e Equipamentos (2)	5
8		Máquinas e Equipamentos (3)	10
9		Madeira e celulose (1)	6
10		Alimentos (1)	6
11	Protegida	Têxtil (2)	6
12		Madeira e celulose (2)	5
13		Metalurgia (1)	6
14		Metalurgia (2)	7
15		Produtos diversos (1)	4

(continua)

Tabela 6

Grupos de pesquisa (Amostra)

Grupos	Natureza	Segmentos	Empresas
16		Produtos eletrônicos e Máquinas e Equipamentos	6
17		Minerais não metálicos	8
18		Plástico e Borracha (1)	7
19		Químico (3)	7
20	Protegida	Químico (4)	6
21		Máquinas e Equipamentos (4)	5
22		Alimentos e Diversos	9
23		Plástico e Borracha (2)	5
24		Metalurgia e Máquinas e Equipamentos	5
25		Produtos diversos (2)	5

(conclusão)

Nota. (1) – Separação de grupo por segmento; (2) – Separação de grupo por segmento; (3) – Separação de grupo por segmento; (4) – Separação de grupo por segmento. Elaboração própria e recuperado de “*Matriz de tabelas de investigações no Brasil*”, de Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, 2019.

Quanto ao período escolhido para o recorte das indústrias protegidas (período 2000-2014), optou-se por delimitar tal recorte temporal em função da disponibilidade de dados da PINTEC (edição a partir de 2000), bem como pelos dados disponíveis via SDCOM. Além disso, as pesquisas da PINTEC – ano 2014 – têm por base amostras independentes, ou seja, os resultados não representam necessariamente um caráter de evolução. Aqui, a divisão de grupos em mesmos segmentos, como, por exemplo, químico (1) e (2) ou metalúrgico se deu em face das características semelhantes dos produtos destinados no mercado brasileiro e aqueles alvo de proteção, com base nos sítios eletrônicos dessas empresas, haja vista que a própria análise referendada na CNAE pormenorizada pode não retratar fielmente tais informações. Nesse sentido, para determinados grupos protegidos, foram utilizadas informações dos processos *antidumping* para a qualificação das empresas no rol de produtos ofertados e alvos de proteção na determinação dos grupos listados.

Quanto ao agrupamento de segmentos distintos em um mesmo grupo, como, por exemplo, Metalurgia e Máquinas e Equipamentos e Alimentos e Produtos Diversos, tal ação foi necessária em função da diversidade de produtos e das características dos setores, em sede das limitações da disponibilização dos dados de forma remota pelo IBGE.

Em relação às características das empresas estudadas, foram consideradas, para fins do presente estudo, as empresas não componentes de indústrias fragmentadas frequentemente usuárias de *antidumping*, quando da dificuldade de individualizar empresas, caracterizadas por número elevado de produtores. Tal limitação se deve à formação de dados disponíveis nos processos *antidumping* para determinadas indústrias fragmentadas usuárias de defesa comercial (por exemplo, calçados e alhos – produtos protegidos por *antidumping*), pois, a caracterização da indústria doméstica se dá a partir de dados agregados de mercado, refletindo a peculiaridade dos setores em questão.

3.3 Instrumentos de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados teve por base fonte secundária de informação na PINTEC – ano 2014. De modo auxiliar, foram igualmente coletadas informações sobre as empresas componentes da indústria doméstica em relação aos dados sobre a questão da inovação, em sede dos processos de *antidumping* na SDCOM.

3.3.1 Base de dados

3.3.1.1 Pesquisa de Inovação Tecnológica

A PINTEC representa um marco importante na pesquisa de inovação brasileira. É considerada a mais completa fonte de informações sobre a questão da inovação industrial produzida no país, com o intuito de auxiliar as atividades de elaboração e avaliação de políticas públicas de desenvolvimento tecnológico e inovação (Gonçalves, Lemos, & De Negri, 2005).

A Pesquisa tem seu destaque por observar as orientações da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) contidas no Manual de Oslo (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2005), permitindo tanto a comparabilidade internacional como a contribuição para o melhor entendimento do processo de inovação que ocorre no Brasil, considerando os aspectos de desempenho e as características setoriais.

Segundo Ribeiro (2018), o Manual de Oslo identifica qualitativa e quantitativamente o fenômeno da inovação em seus múltiplos aspectos, com base em esforços e resultados. Seria nesse ponto mais adequado para o efetivo estudo da inovação na indústria brasileira, tendo em

vista que o Manual de Frascati teria limitações, uma vez que a abordagem, por exemplo, de ligação-encadeada utilizada no Manual de Oslo, onde a empresa recorre à sua base de conhecimento a qualquer tempo, para solucionar problemas ocorridos no processo de inovação, é uma abordagem mais adequada do que considerar que a pesquisa é apenas a origem de um processo linear de inovação, como previsto no Manual de Frascati (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2015).

Segundo a PINTEC – ano 2014, o objetivo precípua do relatório é estimar indicadores setoriais, nacionais e regionais de atividades inovativas nas empresas dos setores industriais, de eletricidade e de serviços, compatíveis com as recomendações internacionais em termos conceituais e metodológicos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística & Coordenação de Indústria, 2016).

Em relação ao aspecto temporal da Pesquisa, têm-se duas referências, conforme a recomendação do Manual de Oslo: 1) Grande parte das variáveis qualitativas se refere a um período de três anos consecutivos; e, 2) As variáveis quantitativas se referem ao último ano de referência da pesquisa (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2005).

Assim, o levantamento de dados se refere aos triênios 1998-2000, seguida pelas pesquisas de 2003 (triênio 2001-2003), 2005 (triênio 2003-2005), 2008 (triênio 2006-2008), 2011 (triênio 2009-2011) e 2014 (triênio 2012-2014). Ademais, ainda se aguarda a disponibilização para o próximo triênio de análise (2015-2018).

Segundo Ribeiro (2018), as pesquisas são realizadas com amostras independentes, ou seja, os resultados não representam um caráter evolutivo das empresas, pois podem não ser as mesmas empresas investigadas. Ademais, aquela autora aponta que houve uma ampliação das atividades econômicas na evolução da PINTEC, em função do caráter inovador dos setores abrangidos, além do industrial, tradicionalmente.

Como forma de ilustrar a taxa de inovação ao longo das edições dos relatórios, tem-se a Tabela 7, a seguir, com base na consolidação do IBGE, elaborada no trabalho de Ribeiro (2018).

Tabela 7

Participação percentual do número de empresas que implementar inovações e produto ou processo, por atividades selecionadas, nas diferentes edições da Pesquisa de Inovação Tecnológica

Tipo de Inovação	Setor de Atividade	Período				
		1998-2000	2001-2003	2006-2008	2009-2011	2012-2014
Taxa de Inovação	Indústria	31,5	33,3	38,1	35,6	36,4
	P&D	-	-	97,5	-	-
	Eletricidade e gás	-	-	-	44,1	29,2
	Serviços selecionados	-	-	46,2	36,8	32,4
Inovação em Produto	Indústria	17,6	20,3	22,9	17,3	18,3
	P&D	-	-	85,0	-	-
	Eletricidade e gás	-	-	-	2,2	7,2
	Serviços selecionados	-	-	37,4	27,1	20,6
Produto novo para o mercado nacional	Indústria	4,1	2,7	4,1	3,7	3,8
	P&D	-	-	72,5	-	-
	Eletricidade e gás	-	-	-	1,6	3,9
	Serviços selecionados	-	-	9,1	8,8	7,6
Inovação em Processo	Indústria	25,2	26,9	32,1	31,7	32,7
	P&D	-	-	82,5	-	-
	Eletricidade e gás	-	-	-	43,7	29,0
	Serviços selecionados	-	-	30,9	31,5	27,7
Processo novo para o mercado nacional	Indústria	2,8	1,2	2,3	2,1	2,6
	P&D	-	-	60,0	-	-
	Eletricidade e gás	-	-	-	7,9	6,8
	Serviços selecionados	-	-	2,8	5,4	4,3

Nota. P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Recuperado de “*Padrões setoriais de inovação da economia brasileira – Um olhar sobre os dados da PINTEC – Edições de 2000 a 2014*”, de Ribeiro, 2018, p. 70.

Com base no último triênio, a configuração da presente pesquisa buscou aprofundar o tema “inovação” produzindo informações sobre os seguintes aspectos: gastos com as atividades inovativas; fontes de financiamento desses dispêndios; impacto das inovações no desempenho das empresas; fontes de informações utilizadas; arranjos cooperativos estabelecidos; papel dos incentivos governamentais; obstáculos encontrados nas atividades de inovação; inovações organizacionais e de *marketing*; e, uso de biotecnologia e nanotecnologia.

A metodologia empregada teve por base os dados de estatísticas industriais e de serviços – a Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA-Empresa) e a Pesquisa Anual de Serviços (PAS) – e as articulações entre os dados provenientes destas, em 2014, ampliando as

possibilidades analíticas dos resultados. A unidade de investigação foi a empresa – unidade jurídica caracterizada por uma firma ou razão social, que responde pelo capital investido e engloba o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais. A classificação de atividades de referência é a CNAE 2.0.

Na presente pesquisa, a estrutura lógica do questionário apresentado às empresas se estabeleceu em blocos, onde os temas de pesquisa estão disponíveis no fluxo evidenciado na Figura 7, a seguir.

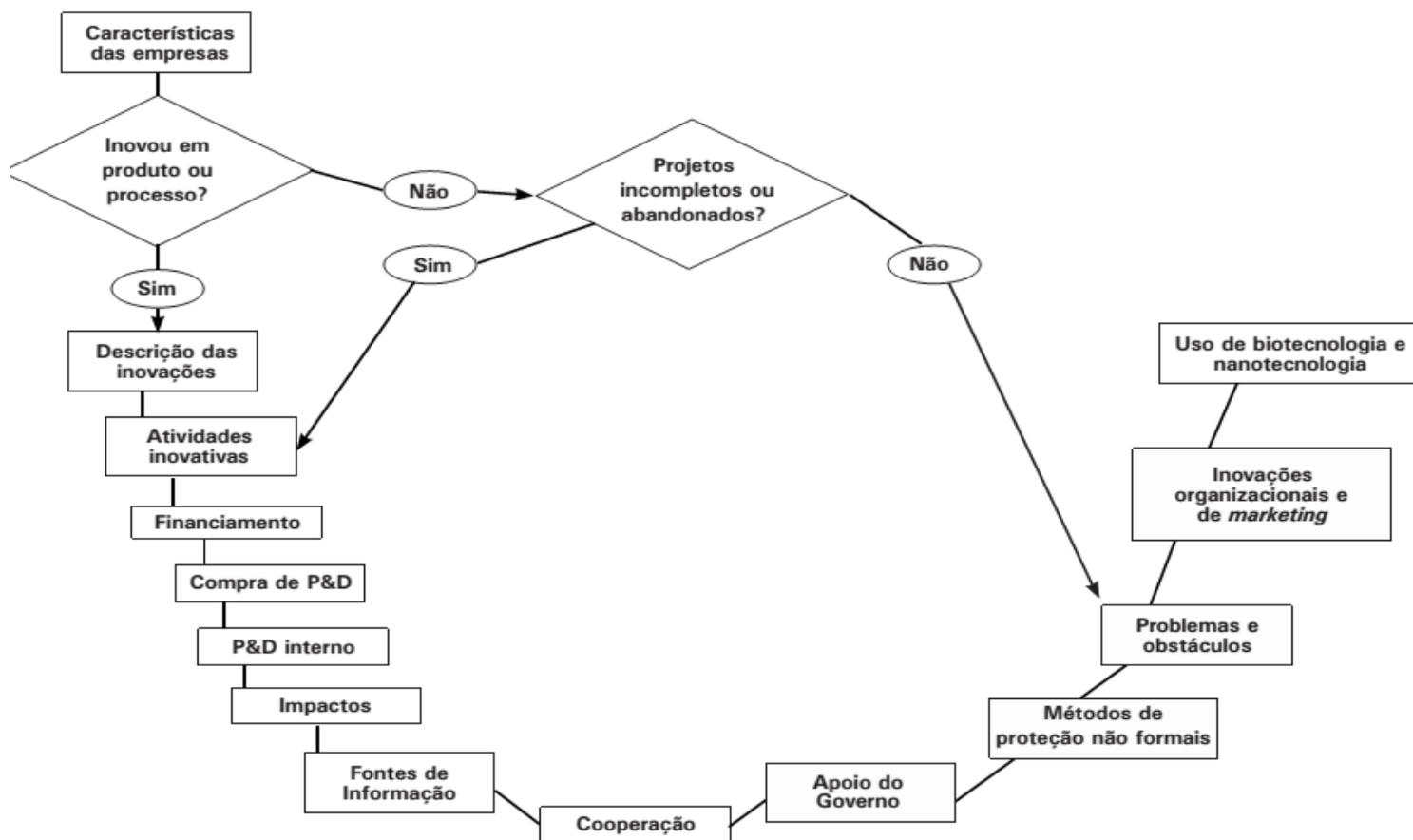


Figura 7. Estrutura do questionário.

Nota. P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Recuperado de “*Pesquisa de Inovação: 2014*”, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Coordenação de Indústria, 2016, p. 16.

O desenho amostral se estabelece, conforme o Manual de Oslo (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, 2005), com base na técnica de amostragem probabilística estratificada na obtenção de resultados mais qualificados, por população ou tamanho de empresa, medido pelo número de trabalhadores e pela principal atividade econômica, por equivalente à divisão da CNAE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística & Coordenação de Indústria, 2016).

A hipótese central é que a inovação é um fenômeno raro, onde a adoção de desenhos tradicionais poderia resultar em amostras que não representassem adequadamente a fração da população de empresas que implementaram inovações. Tal lógica pressupõe a necessidade de se identificar previamente, no cadastro de seleção, as empresas que possuem maior probabilidade de serem inovadoras e de aumentar a fração amostral para o subconjunto em questão.

Com base na impossibilidade de operação prévia de listagem exaustiva das empresas, a presente pesquisa identificou as empresas inovadoras via informações de outras fontes na formação de subconjuntos disponíveis no governo brasileiro, tais como: cadastros no Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) de empresas que se beneficiaram de incentivos fiscais em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D); banco de dados de patentes no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI); informações PIA-Empresa; informações PAS; cadastro da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); conjunto de empresas que constam como inovadoras nas edições anteriores da PINTEC; cadastro das empresas com registro de programas de computador no INPI; e, cadastro do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Por sua vez, criou-se um indicador de inovação, onde se uma empresa estivesse em um dos cadastros do governo, teria potencial de inovação; do contrário, teria baixo potencial de inovação. Tal indicador foi utilizado para a criação dos extratos de seleção das amostras.

O controle da amostra se deu em função da empresa selecionada pela análise de alternância do ramo da empresa, da extinção ou não de suas atividades, da cooperação na prestação de informações ou na ausência de localização. Por sua vez, foram estabelecidos pesos amostrais com base no número de pessoas ocupadas.

A forma de captura dos dados se deu, primeiramente, com o envio dos questionários para a identificação via correios. Dada a dificuldade de obtenção da informação de estabelecer conceitos de inovação, *a posteriori*, foram realizadas entrevistas assistidas para a identificação das pessoas respondentes pelas empresas e, *a posteriori*, igualmente por telefone, fez-se uso

de dados de entrada inteligentes por sistema especificamente desenvolvido para tanto (CATI – *System*).

Diante do exposto, a presente investigação se deu em sete categorias de atividades na descrição de atividades consideradas inovativas, quais sejam: 1) Atividades internas de P&D; 2) Aquisição externa de P&D; 3) Aquisição de outros conhecimentos externos; 4) Aquisição de máquinas e equipamentos; 5) Treinamento; 6) Introdução das novas tecnologias de mercado; e, 7) Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística & Coordenação de Indústria, 2016).

3.3.1.2 Subsecretaria de Defesa Comercial e Interesse Público

A base de dados utilizada via SDCOM se refere ao acesso à matriz de investigações realizadas pela autoridade investigadora no período 2000-2014 para a identificação de empresas na composição dos grupos de estudo. Além disso, também se procedeu ao acesso aos processos e documentos relacionados ao *antidumping* para a identificação de dados referentes à inovação, somente de modo residual, pois, a quase totalidade dos dados foi obtida pela PINTEC. Vale destacar que parte dos dados e das informações no âmbito da SDCOM é protegida por confidencialidade, uma vez que estes são primários e apresentam informações estratégicas sobre as empresas.

3.3.2 Forma de coleta dos dados

Dada a confidencialidade de acesso aos microdados individualizados por empresa na PINTEC – ano 2014, a presente pesquisa procedeu pedidos de dados por grupos de controle delimitados anteriormente na amostra (empresas protegidas e não protegidas), agrupadas por setores com base na descrição do CNAE 2.0.

Para evitar possível reconhecimento das empresas respondentes ao IBGE, foram realizadas solicitações sucessivas de informações via grupos de empresas nos termos concedidos pela equipe de tabulação daquele Instituto, obedecendo ao critério de composição de no mínimo três empresas por grupo para dados quantitativos, conforme orientação do órgão de pesquisa em questão. Para dados qualitativos, foi possível obter sem identificação de empresas os resultados individualizados, resguardando os critérios de inovação do produto e da não identificação de empresas. Tal acesso foi concedido a partir da validação da área de Gerência de tabulação de dados do IBGE.

3.4 Variáveis estudadas

Conforme o modelo teórico proposto na Figura 6, os impactos da inovação são explicados qualitativamente, com base na metodologia QCA (*Qualitative Comparative Analysis*), pelas seguintes variáveis independentes/condicionantes: Proteção (*antidumping*); Adoção de Tecnologias; Investimentos em P&D; Desempenho; e, Apoio Governamental. Ademais, a inovação se deu em função de seus efeitos nas indústrias estudadas, ou seja, em termos de Mercado, Produto, Produção, Produtividade e Questões Ambientais.

Também foram avaliados, com base no teste não paramétrico de Mann-Whitney, os dados quantitativos relacionados a dispêndios em inovação atrelados a P&D interno e também ao nível de emprego das empresas, conforme os grupos de estudo.

Por sua vez, por meio da técnica de análise de agrupamento multivariado, a presente pesquisa investigou o padrão de inovação, observando as características setoriais e a natureza das indústrias com base nos tipos endereçados de inovação (Processo, Produto, *Marketing* e Organizacional).

Nessa vertente, adaptou-se a proposta de Pavitt (1984) e a análise setorial de Campos e Ruiz (2009), atualizada por Ribeiro (2018), no intuito de investigar não tão somente a caracterização setorial, com base nas fontes de inovação, trajetórias tecnológicas, resultados inovativos e estruturas de desempenho, pois se agrega, além das variáveis conhecidas, a presença da proteção na distinção entre os grupos protegidos e não protegidos, como *locus* de pesquisa. Dessa forma, na Tabela 8, a seguir, tem-se uma listagem das variáveis encontradas na PINTEC – ano 2014 – em conjunto com as metodologias empregadas na aferição do modelo teórico, com base nas hipóteses levantadas e na definição do padrão de inovação, que compõem as *proxies* aqui utilizadas.

Tabela 8

Descrição de variáveis e a metodologia utilizada

Variáveis	Descrição das Variáveis/Proxies Utilizadas	Metodologia
Proteção	Presença de proteção por <i>antidumping</i> nos processos de defesa comercial (Prot).	
Adoção de Tecnologias	Introdução de inovações tecnológicas no mercado (AdocTec).	
Investimentos em P&D	Presença de investimentos em P&D interno (PDint).	
Desempenho	Participação nas vendas dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas (Desemp).	
Apoio Governamental	Presença de Incentivo fiscal, financiamento, compras públicas ou outros programas de apoio (ApGov).	
Mercado	Manutenção de mercado (MercDef); Ampliação de mercado (MercAum); e Abertura de novos mercados (MercNov).	QCA
Produto	Impacto gerado na melhoria da qualidade (ProdQuali); e Ampliação da gama de produtos ofertados (ProdMix).	
Produção	Aumento da capacidade produtiva (ProduAum); e Flexibilidade de produção (ProduFlex).	
Produtividade	Redução dos custos de produção (ProduProd); Redução dos custos de trabalho (ProduTrab); e Redução do consumo de matéria-prima (ProduMP);	
Questões Ambientais	Redução do impacto ambiental (Amb).	

(continua)

Tabela 8

Descrição de variáveis e a metodologia utilizada

Variáveis	Descrição das Variáveis/Proxies Utilizadas	Metodologia
Dispêndio em P&D	Dispêndio com atividades internas de P&D (P&D).	Teste de Mann-Whitney
Emprego	Número de pessoas ocupadas (Emprego).	
Inovação de Produto	Proporção de firmas que apresentaram inovações por produtos novos ou substancialmente aprimorados (InProd).	Análise de <i>Cluster</i>
Inovação de Processo	Proporção de firmas do setor que inovaram em processos novos (InProc).	
Inovação de <i>Marketing</i>	Indicações das inovações de <i>marketing</i> (InMark).	
Inovação Organizacional	Indicações das inovações organizacionais (InOrg).	

(conclusão)

Nota. P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; QCA – *Qualitative Comparative Analysis*. Elaboração própria e recuperado de “*Pesquisa de Inovação: 2014*”, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Coordenação de Indústria, 2016.

A seguir, tem-se o detalhamento dos indicadores (variáveis independentes ou determinantes/condicionantes) outrora propostos para o entendimento das definições utilizadas na caracterização da inovação, conforme apontado pela teoria em questão:

- a) Proteção (*antidumping*): a presença de proteção representa o indicador inserido com base na investigação dos processos de *antidumping* no período 2000-2014, com resultado pela aplicação da medida de defesa comercial sobre o produto para a empresa, sem discriminação em termos de investigações ou de revisões de defesa comercial;
- b) Adoção de tecnologias: a *proxy* foi a introdução de novas tecnologias no mercado com base na produção e na comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de novo ou aperfeiçoado produto;
- c) Investimentos em P&D: a *proxy* foi as atividades internas de P&D – com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes para o desenvolvimento de novas aplicações (produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados, por exemplo). O desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações-piloto

constituem, muitas vezes, a fase mais importante das atividades de P&D. Inclui também o desenvolvimento de *software*, desde que envolva algum avanço tecnológico ou científico;

- d) Desempenho: a *proxy* foi a mensuração com base na participação nas vendas dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas, ou seja, com base na implementação de inovação em produto; e
- e) Apoio Governamental: a *proxy* teve por base a presença de incentivo fiscais que envolvam P&D ou a Lei da Informática – Lei n. 8.248, de 23 de outubro de 1991 –, subvenções econômicas, financiamentos divididos entre projetos de P&D e de inovação tecnológica, e compra de máquinas e equipamentos, além de compras públicas e outros programas de apoios.

Por sua vez, têm-se as definições das variáveis atreladas aos impactos da inovação, com base nas variáveis que mensuram a intensidade de diferentes efeitos e o grau de importância atribuído aos principais resultados das inovações implementadas – variáveis categóricas que retratam os efeitos diretos ou indiretos sobre a capacidade competitiva da indústria, assim estratificadas:

- a) Mercado: se estabelece no efeito das inovações na elevada importância relacionada à manutenção da participação de mercado, à abertura de novos mercados e ao aumento da participação no mercado – indicadores relevantes no espectro de atuação da empresa. O indicador de manutenção da participação do mercado é relevante em relação à investigação da proteção, tendo em vista que a teoria aponta aí um dos principais motivos para o uso dos mecanismos de defesa comercial (Ferraz, 2018; Blonigen, Liebman, & Wilson, 2013; Prusa, 2005);
- b) Produto: tem por base o foco na melhoria e no aumento da gama (*mix*) de produtos – importância atribuída ao impacto das inovações de produtos e processos na melhoria da qualidade dos produtos e ampliação da gama de produtos ofertados;
- c) Produção: importância dada à ampliação da capacidade de produção e flexibilidade produtiva na mudança da dimensão da produção;
- d) Produtividade: tem por base a importância dada ao foco na redução de custos e proposição e à redução de custos de produção, de trabalho de matérias-primas e consumo de energia e de água; e
- e) Questões ambientais: se estabelece nas empresas com foco na redução do impacto sobre o meio ambiente.

Em face às variáveis atreladas ao dispêndio de inovação e ao emprego, entende-se que são fontes importantes internas para o esforço inovador das indústrias as que se seguem:

- a) Dispendio em P&D: uma das principais variáveis para mensurar o esforço em inovar das empresas. Também frequentemente utilizada em outros estudos para identificar a intensidade tecnológica das empresas em detrimento de atividades inovativas que, por vezes, não retrata o efetivo esforço interno da empresa (Ribeiro, 2018); e
- b) Emprego: *proxy* que será o número de pessoas ocupadas. A mão de obra empregada é um indicador discutido em termos de inovação e se reflete, principalmente, em uma das justificativas de proteção (Avsar & Sevinc, 2019).

Na categoria tipos de resultados inovativos obtidos, a presente pesquisa estabeleceu as seguintes variáveis que qualificam o perfil das inovações introduzidas via tipo de inovação (Processo, Produto, *Marketing* e Organizacional):

- a) Inovação de produto: proporção entre as empresas que inovaram em produtos novos ou significativamente aprimorados pelo número total de empresas respondentes na atividade econômica correspondente. Aqui se consideram tanto as inovações para as empresas, mas já existentes no mercado, quanto àquelas novas também para o mercado;
- b) Inovação em processo: proporção entre as empresas que inovaram em processos novos ou significativamente aprimorados pelo número total de empresas respondentes. São consideradas tanto as inovações para as empresas, mas já existentes no mercado; quanto àquelas novas também para o mercado;
- c) Inovação em *marketing*: se estabelece com base em empresas que indicaram em inovações em conceitos/estratégias de *marketing* ou estética ou desenho de produtos; e
- d) Inovação organizacional: se estabelece com base em empresas que indicaram em inovações em técnicas de gestão, organização de trabalho e relações externas.

No item a seguir se tem a ilustração das técnicas empregadas para a aferição das hipóteses aqui estabelecidas ante o modelo teórico proposto via tratamento dos dados. Por conseguinte, na última seção, relata-se o procedimento para a análise dos dados coletados.

3.5 Tratamento de dados

3.5.1 *Qualitative Comparative Analysis*

A Análise Qualitativa Comparativa (*Qualitative Comparative Analysis – QCA*) foi introduzida por Charles Ragin em 1987, como método de análise de dados contemplado por variáveis binárias.

No presente estudo, a escolha do método em questão para a averiguação do modelo teórico proposto com base nas hipóteses estabelecidas sobre os determinantes/condicionantes de inovação, quais sejam: Proteção (H.1); Investimentos em P&D (H.1.b); Adoção de Tecnologia (H.2); Desempenho (H.3); e, Apoio Governamental (H.5), e sua influência nos impactos da inovação (Mercado, Produto, Produção, Produtividade e Questões Ambientais) se atribui ao pressuposto que nem sempre técnicas estritamente quantitativas ou qualitativas respondem aos objetivos da pesquisa e das características particulares do objeto em estudo (Rihoux, 2006).

Têm-se também diversos trabalhos empíricos com abordagens quantitativas na literatura que investigam o fenômeno da proteção por *antidumping* e sua relação com a inovação (Avsar & Sevinc, 2019; Avsar, 2018; Gur & Avsar, 2015; Miyagiwa, Song, & Vandebussche, 2010; Miyagiwa & Ohno, 2007; Gao & Miyagiwa, 2003). Segundo Sandes-Freitas e Bizarro (2015), é necessário mudar o paradigma metodológico e pensar os fenômenos não como resultantes de um conglomerado de variáveis independentes, mas como processo de condições relacionais configuradas a partir da sua relação com o contexto.

Além disso, o método pode ser considerado como a ponte entre a perspectiva qualitativa e a quantitativa de pesquisa, uma vez que necessita de embasamento teórico necessário para compreender as configurações semelhantes que explicam que as mesmas estratégias podem ter causas completamente diferentes – algumas derivadas da intervenção de condições não esperadas teoricamente, como, por exemplo, amulticausalidade (Schneider & Wagemann, 2012; Ragin, 1987).

De forma sucinta, o QCA possibilita, com o uso da álgebra booleana, o tratamento sistemático dos casos a partir da combinação lógica entre as condições estabelecidas, extraíndo as possibilidades para uma análise concreta dos casos escolhidos (Ragin, Shulman, Weinberg, & Gran, 2003).

Para Sandes-Freitas e Bizarro (2015) são atribuídos valores para a variável, tornando-se uma variável categórica binária, onde os valores podem ser 0 ou 1 (discretos). Assim, considerando a finitude de valores estabelecida pela numeração de 0 a 1, a função booleana também assumirá valores finitos para além de dois, sendo reproduzida em uma *truth-table* (tabela-verdade).

Assim, têm-se dispostas as combinações de valores que as variáveis podem assumir e os correspondentes valores da função; ou seja, quanto mais valores forem estabelecidos de 0 a 1, maior o número possível de combinações lógicas, com a indicação de ganhos analíticos por permitir considerar o universo possível de combinações entre as variáveis e os resultados (*outcomes*). Sem dúvida, o método é apropriado para testes de teorias, ou seja, para possíveis configurações de fatores ou condições que explicam ou não um determinado resultado.

O método de Ragin foi pensado como um *modus operandi* de análises comparativas, buscando associações entre determinadas condições e o *outcome*, levando em conta o conjunto de configurações dos casos e não somente o efeito particular de uma variável sobre *outcome*. Assim, no QCA é possível considerar a complexidade causal de um fenômeno articulada sob os vieses da equifinalidade, causalidade assimétrica e causalidade conjuntural (Schneider & Wagemann, 2012).

A equifinalidade identifica a possibilidade de combinações de variáveis que explicam o alcance de um mesmo resultado. Por sua vez, a causalidade assimétrica trata da busca pelas causas para um resultado de sucesso – a análise via métodos estritamente quantitativos, buscando conhecer igualmente as causas para um resultado contrário, por exemplo. Por fim, a causalidade conjuntural estabelece que determinadas condições não necessariamente se estabeleçam uniformemente, podendo se apresentar favoráveis em determinados casos e ausentes em outros. Ademais, têm-se ainda três modalidades de aplicação da técnica, quais sejam: 1) A análise *crisp-set* (csQCA); 2) A análise *multi-value* (mvQCA); e, 3) A análise *fuzzy-set* (fsQCA).

O presente estudo fez uso da análise csQCA, haja vista que o número total da amostra – empresas protegidas e não protegidas – foi considerado intermediário e adequado para o uso desta técnica (Rihoux, 2006), bem como em função da disponibilidade de dados da PINTEC – ano 2014 – já disposta em variáveis categóricas para grande parte dos indicadores listados.

A análise csQCA emprega as condições que são dicotômicas, admitindo valores que podem ser traduzidos em 0 ou 1 (verdadeiro ou falso, baixo ou alto, pequeno ou alto etc.). Esta tem seu emprego para a obtenção de “fórmulas mínimas”, tendo como desafio a dicotomização das variáveis em prol de uma *truth-table* – que apresenta a tabela de

configurações possíveis teoricamente, a partir das condições selecionadas (Rihoux & Meur, 2009).

Além disso, foram utilizadas estruturas parcimoniosas para efeito de minimização lógica das relações com base nos remanescentes lógicos (*reimanders*), que consistem em combinações de condições logicamente possíveis que não foram observadas entre os casos empíricos ou que, mesmo sendo observadas entre os casos, podem ser descritas por uma expressão lógica mais curta, também buscando reduzir contradições lógicas (Rihoux & Meur, 2009).

A ferramenta para o uso do método QCA envolveu a utilização do *software* de análise comparativa denominado TOSMANA (*Tool for Small-N Analysis*), atualizado por Cronqvist (2019), na obtenção de equações ou combinações lógicas das variáveis que apresentam os condicionantes (implicantes primários) para alcançar os determinados resultados de inovação.

3.5.2 Teste não paramétrico (Mann-Whitney)

Segundo Field (2009), o teste de Mann-Whitney – não paramétrico – é uma técnica de inferência estatística sobre uma população a partir de uma amostra. É uma regra de decisão para aceitar ou rejeitar uma hipótese estatística com base nos elementos amostrais.

Seu uso se dá para a testagem de duas amostras independentes retiradas de populações possuem médias iguais. Representa, portanto, uma alternativa para o teste *t* para as amostras independentes quando a amostra for pequena e/ou as pressuposições – exigidas pelo teste *t* – estiverem seriamente comprometidas.

Sua única exigência é a de que as observações sejam medidas em escala ordinal ou numérica (Field, 2009).

Na presente pesquisa optou-se pela utilização do teste de Mann-Whitney em razão da avaliação do tamanho amostral dos grupos de análise (protegidos e não protegidos) e pela ausência de distribuição normal das variáveis estudadas Dispendio em P&D interno e Emprego.

Como os demais testes não paramétricos, faz-se importante a classificação conjunta dos valores observados, como aponta Field (2009). Logo, o posto (*score ourank*) de um valor de um conjunto de *n* valores corresponde a um número natural que indicará sua posição no conjunto anteriormente ordenado, isto é, todas as *n* observações recebem uma pontuação via números naturais (1, 2, 3,4,..., *n*).

Para a realização do teste em questão, combinam-se as observações ou *scores* de ambos os grupos, relacionando-os por ordem ascendente. Nessa ordenação ascendente, consideram-se os valores algébricos, isto é, os postos mais baixos são atribuídos aos maiores números negativos (se houver). Focaliza-se, então, um dos grupos, seja o grupo que apresentar n_1 casos. O valor de U (a estatística utilizada na prova) é obtido pelo número de vezes que um *score* no grupo com n_2 casos precede um *score* no grupo com n_2 casos no grupo ordenado crescentemente. Para determinar U , ordenam-se, primeiro, os *scores* em ordem crescente, procedendo ao cuidado de identificar a qual grupo cada um pertence.

Ademais, são calculadas as somas dos postos (R_1) e (R_2), para a aferição da estatística U , conforme as equações que se seguem:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (1)$$

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (2)$$

A posteriori, escolhe-se o menor valor de U . Com base n , é possível fazer uso da tabela de valores críticos de Mann-Whitney (U). Do contrário, para ser utilizado no cálculo do *score* z , com base na média populacional (μ_R) e no desvio-padrão (σ_R), tem-se as equações que se seguem:

$$z = \frac{U - \mu_R}{\sigma_R} \quad (3)$$

$$\mu_R = \frac{n_1 n_2}{2} \quad (4)$$

$$\sigma_R = \frac{\sqrt{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}}{12} \quad (5)$$

Por fim, avaliam-se os valores críticos bicaudais para o teste de soma de postos – teste de Mann-Whitney com intuito de rejeição da hipótese nula se a soma dos postos de alguma das amostras estiver fora dos intervalos especificados.

E ainda, é preciso avaliar o método de significância do teste de Mann-Whitney fazendo uso de um método que é preciso com amostras grandes (denominada assintótica). Contudo, quando as amostras são pequenas – como no presente caso, com dados distribuídos sem normalidade adequada –, métodos mais precisos estão disponíveis, como a análise exata,

inclusive, com significância unicaudal (Field, 2009). A ferramenta para a análise e interpretação do teste em questão envolveu a utilização do *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

3.5.3 Análise de agrupamentos (*cluster*)

O método de análise escolhido para investigar os padrões de inovação, com base nos tipos de inovação, foi a análise de agrupamentos (*cluster*). No presente estudo, objetivou-se o reconhecimento de padrões para as classificações de tipos de inovação delimitado no Manual de Oslo (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2005), adaptando-se a classificação proposta por Pavitt (1984), de grupos protegidos e não protegidos, com base na PINTEC – ano 2014.

Segundo Hair, Ragin, Shulman, Weinberg e Gran (2009), a análise de agrupamentos é descritiva, não teórica e intencional, envolvendo, em geral, ao menos três passos. O primeiro é a medida de alguma forma de similaridade ou associação entre as entidades para determinar o quantitativo de grupos na amostra. O segundo é o real processo de agrupamento, onde as entidades são particionadas em grupos (agrupamentos). E o último passo é o estabelecimento do perfil das variáveis ou indicadores para determinar sua composição.

Os agrupamentos resultantes de objetos devem, então, exibir elevadas homogeneidades interna (dentro dos agrupamentos) e externa (entre agrupamentos). Nesse ínterim, segundo aqueles autores, os papéis mais comuns que a análise de agrupamentos podem desempenhar em desenvolvimento conceitual incluem:

- a) A redução de dados: com base na redução da informação de uma população inteira ou de uma amostra para a informação sobre subgrupos específicos e menores, determinantes de taxonomia, por exemplo; e
- b) A geração de hipóteses: a análise de agrupamentos também é útil quando um pesquisador deseja desenvolver hipóteses tangentes à natureza dos dados ou examinar hipóteses previamente estabelecidas.

A análise de similaridade entre objetos é uma medida empírica de correspondência, ou semelhança, entre objetos a serem agrupados. A comparação das duas técnicas de interdependência (análise fatorial e análise de agrupamentos) demonstra como funciona a similaridade para definir a estrutura em ambos os casos.

No presente estudo, a medida de similaridade utilizada foi a de distância, que representa a similaridade como a proximidade de observações umas com as outras no decorrer das variáveis na variável estatística de agrupamento. As medidas de distância são, em verdade, uma medida de dissimilaridade, com valores maiores denotando menor similaridade.

Assim, o tipo aqui escolhido foi a distância euclidiana quadrática (Hair, Ragin, Shulman, Weinberg, & Gran, 2009), com base nos quadrados das diferenças sem calcular a raiz quadrada. A distância euclidiana quadrada tem a vantagem da não necessidade do cálculo da raiz quadrada – o que acelera sensivelmente o tempo de computação, conforme a seguinte definição:

$$D_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \quad (6)$$

Onde:

D_{ij}^2 = quadrado da distância euclidiana entre i e j ;

x_{ik} = atributos do i – ésimos componente na variável k ;

x_{jk} = atributos do j – ésimos componente na variável k ; e

p = número de variáveis.

Faz-se importante considerar a padronização de cada variável em *scores* padrão em uma medida de distância euclidiana quadrática tratável para uma transformação de normalização dos dados brutos. No entanto, no presente caso, como as variáveis são taxa e grau de inovação, ou seja, combinações de proporções/relações com a variação limitada, optou-se por seguir a recomendação de Hair *et al.* (2009), onde o pesquisador não deve aplicar alguma padronização sem considerar suas consequências na remoção de alguma relação natural refletida no escalonamento das variáveis.

Os procedimentos indicados para a definição de agrupamentos são hierárquicos e não hierárquicos, utilizados complementarmente. O primeiro opera no estilo *stepwise*, para formar um intervalo inteiro de soluções de agrupamentos. No presente caso, o critério hierárquico definiu o número de agrupamentos aglomerativamente. O segundo apresenta resultados menos suscetíveis às observações atípicas nos dados, à medida de distância utilizada e à inclusão de variáveis irrelevantes ou inadequadas, sendo aqui considerados na definição do perfil dos *clusters*. Logo, as vantagens dos métodos hierárquicos são complementadas pela

habilidade dos métodos não hierárquicos, a fim de refinar os resultados, pela possibilidade de alteração de pertinência a grupos.

Para a obtenção de agrupamentos, os métodos hierárquicos de agrupamento diferem na metodologia de representação de similaridade entre agrupamentos, cada qual com vantagens e desvantagens (Hair, Ragin, Shulman, Weinberg, & Gran, 2009), conforme se segue:

- a) Ligação simples: algoritmo mais versátil, mas estruturas de agrupamento mal planejadas dentro dos dados; produzem cadeias sinuosas de agrupamentos inaceitáveis;
- b) Ligação completa: elimina o problema de encadeamento, mas considera apenas as observações mais extremas de um agrupamento, sendo afetada, portanto, por observações atípicas;
- c) Ligação média: tem por base a similaridade média de todos os indivíduos em um agrupamento, acarretando resultados agregados com pouca afetação das ligações atípicas;
- d) Ligação centróide: mede a distância entre os centróides de agrupamento; é menos afetada por ligações atípicas; e
- e) Método de Ward: tem por base a soma total de quadrados dentro dos agrupamentos, sendo apropriado quando o pesquisador espera agrupamentos de algum modo parecidos em tamanho – facilmente distorcido por observações atípicas.

Com base nas características de homogeneidade das variáveis, a representação entre os agrupamentos escolhida foi o Método de Ward. A representação gráfica do agrupamento se estabelece pela estrutura de árvore do dendrograma com base no estágio do processo. Segundo Vicini (2005), tal estrutura indica o inter-relacionamento entre as variáveis, de modo que possam ser descritas convenientemente por um número de categorias básicas, em um número menor que o número de variáveis.

Para Hair *et al.* (2009), a tomada de decisão sobre o perfil de agrupamento envolve a descrição das características de cada agrupamento, a fim de explicar como eles podem diferir sobre as dimensões relevantes. Nessa lógica, é importante observar o emprego da ANOVA (Análise de Variância) como técnica estatística que permite avaliar as afirmações sobre as médias de populações, bem como o grau de heterogeneidade entre grupos (pseudo F) na comparação de perfis de *score* médio para os agregados, com intuito de robustez final da configuração dos grupos. No presente estudo, a ferramenta para a análise e interpretação das informações do *cluster* teve por norte o *software* SPSS.

3.6 Procedimentos de análise de dados

Na presente seção procederam-se as bases de dados referentes à amostra definida no item 3.2, para fins de verificação das hipóteses listadas no modelo teórico e dos objetivos aqui traçados.

Considerando as limitações de disponibilidade das informações da PINTEC – ano 2014, foram aplicadas abordagens distintas para a caracterização dos subgrupos de amostras com base no universo da população (empresas protegidas e não protegidas), além do estabelecimento de *proxies* auxiliares para determinar a completude das informações, com auxílio da base de dados da SDCOM.

Os passos realizados para o tratamento dos dados para a aplicação das metodologias (qualitativas e quantitativas) utilizadas no presente estudo, conforme evidenciado na Tabela 8, foram detalhados conforme as hipóteses/os objetivos e as técnicas utilizadas para a investigação do fenômeno de *antidumping* e inovação.

3.6.1 Procedimentos para análise de impactos da inovação

Conforme a amostra inicial do presente estudo referente às empresas protegidas e não protegidas em seus setores, para fins de caracterização do modelo teórico (Figura 6) e das variáveis estudadas independentes/condicionantes (Proteção – *antidumping*; Adoção de Tecnologias; Investimentos em P&D; Desempenho; e, Apoio Governamental) e dependentes/indicadores (Impacto da Inovação), têm-se algumas considerações nas bases de dados.

Na delimitação da relação desempenho-impacto de inovação, estabeleceu-se a relação entre a tabela de dados de desempenho (empresas que implementaram algum produto por faixas de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – 2014) e a tabela de impacto causado pela inovação (empresas que implementaram inovações por grau de importância do impacto causado, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – período 2012-2014).

Dessa forma, do universo de 146 empresas, divididas em 25 grupos de controle, sendo 10 não protegidos e 15 protegidos, foram listadas as empresas que apresentaram alguma inovação em Produtoe/ou Processo (108 empresas), sendo posteriormente levantadas as

empresas que apresentaram somente inovações em produto (para incluir, assim, a variável de desempenho). Totalizou-se, portanto, a amostra final de 54 empresas, divididas em 14 grupos, sendo seis não protegidos e oito não protegidos, conforme evidenciado na Tabela 9, a seguir.

Tabela 9

Amostra de empresas

Grupos	Natureza	Segmentos	Empresas
1		Têxtil (1)	5
2		Químico (1)	5
3		Químico (2)	5
4	Não Protegida	Plástico (1)	4
5		Plástico (2)	5
7		Máquinas e Equipamentos (2)	5
10		Alimentos (1)	6
12		Madeira e celulose (2)	6
13		Metalurgia (1)	6
15		Produtos diversos (1)	4
19	Protegida	Químico (3)	7
20		Químico (4)	6
21		Máquinas e Equipamentos (4)	5
22		Alimentos e Diversos	9
23		Plástico e Borracha (2)	5
Total			54

Nota. Separação de grupo por segmento; (2) – Separação de grupo por segmento; (3) – Separação de grupo por segmento; (4) – Separação de grupo por segmento. Elaboração própria e recuperado de “*Pesquisa de Inovação: 2014*”, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Coordenação de Indústria, 2016.

Na etapa seguinte, foram incluídas as demais variáveis independentes/condicionantes, com base nas tabelas referenciadas da PINTEC – ano 2014, quais sejam:

- a) Proteção (*antidumping*): divisão entre empresas protegidas e não protegidas já estabelecidas nos grupos;
- b) Adoção de Tecnologias: *proxy* de introdução de inovações tecnológicas no mercado com base no número de empresas listadas na referência da tabela – empresas, total e receita líquida de vendas, com indicação do valor dos dispêndios relacionados às atividades inovativas desenvolvidas, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – 2014;

- c) Investimentos em P&D: conforme as atividades de P&D com base no número de empresas listadas na referência da tabela – empresas, total e receita líquida de vendas, com indicação do valor dos dispêndios relacionados às atividades inovativas desenvolvidas, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – 2014; e
- d) Apoio Governamental: conjunto de ações governamentais, com base na referência da tabela – empresas que implementaram inovações, total e que receberam apoio do governo para as suas atividades inovativas, por tipo de programa de apoio, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – período 2012-2014.

Em face à variável Desempenho, com base em três faixas de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas (menos de 10%; de 10% a 40%; e, a partir de 40%), foram atribuídas variáveis categóricas na escala, respectivamente, de baixa ou não relevante, média e alta, em consonância com as informações de impacto da inovação também dispostas na mesma escala da PINTEC – ano 2014.

Quanto à atribuição das escalas em discriminantes (dicotomização) – para a adoção da técnica *crispset* nas variáveis com escala (baixa, média e alta) –, observou-se o padrão das variáveis categóricas com vistas à melhor explicação do fenômeno, à disponibilidade da informação e ao prosseguimento único na determinação dos efeitos da inovação (variável dependente/indicador), registrando-se, dessa forma, em média, do conjunto de variáveis com três escalas as seguintes proporções totais: alta (39%); média (29%); e, baixa/não relevante (31%). A partir daí, atribuiu-se a resposta média para o discriminante 1 (em conjunto com a escala alta) e para o discriminante 0 (a resposta baixa ou não relevante).

3.6.2 Procedimentos para análise de Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego

A partir do universo amostral de empresas protegidas e não protegidas em seus setores na PINTEC – ano 2014, para fins de caracterização das hipóteses levantadas sobre a comparação entre o dispêndio de investimento em P&D (H1.a) e o número de empregos (H.4) entre empresas protegidas e não protegidas, foram observadas as considerações que se seguem.

Em relação ao Dispendio em P&D, fez-se uso da totalidade da base de dados na delimitação da variável. Ausências de informações foram observadas em determinados grupos, por questões de não identificação de dados (confidencialidade), em razão da possibilidade de reconhecimento das empresas (grupos com número de empresas inferior a três), conforme recomendações do IBGE, para os seguintes grupos: (1); (4); (9); (15); (23); e, (24) (Tabela 10).

Tabela 10

Grupos para análise de Dispendio em P&D

Grupos	Natureza	Segmentos	Quantidade de Empresas	P&D
1		Têxtil (1)	5	1*
2		Químico (1)	5	5
3		Químico (2)	5	3
4		Plástico (1)	4	1*
5	Não protegido	Plástico (2)	5	3
6		Máquinas e Equipamentos (1)	4	3
7		Máquinas e Equipamentos (2)	5	5
8		Máquinas e Equipamentos (3)	10	5
9		Madeira e celulose (1)	6	2*
10		Alimentos (1)	6	3
11		Têxtil (2)	6	3
12		Madeira e celulose (2)	5	3
13		Metalurgia (1)	6	5
14		Metalurgia (2)	7	3
15		Produtos diversos (1)	4	1*
16	Protegido	Produtos eletrônicos e Máquinas e Equipamentos	6	5
17		Minerais não metálicos	8	7
18		Plástico e Borracha (1)	7	7
19		Químico (3)	7	4
20		Químico (4)	6	3
21		Máquinas e Equipamentos (4)	5	3
22		Alimentos e Diversos	9	3
23		Plástico e Borracha (2)	5	1*

(continua)

Tabela 10

Grupos para análise de Dispendio em P&D

Grupos	Natureza	Segmentos	Quantidade de Empresas	P&D
24	Protegido	Metalurgia e Máquinas e Equipamentos	5	1*
25		Produtos diversos (2)	5	3

(conclusão)

Nota. (1) – Separação de grupo por segmento; (2) – Separação de grupo por segmento; (3) – Separação de grupo por segmento; (4) – Separação de grupo por segmento. P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria e recuperado de “*Pesquisa de Inovação: 2014*”, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Coordenação de Indústria, 2016.

* Empresas com dados faltantes, as quais foram utilizadas *proxies*.

Com vistas à completude dos dados, as *proxies* utilizadas para a obtenção dos dados faltantes para dispendio em P&D podem ser assim resumidas:

- a) Uso de atividades inovativas na PINTEC – ano 2014: a partir do dispendio do grupo para as atividades inovativas (conjunto de dispendio em P&D interno e externo; aquisições de máquinas e equipamentos; conhecimentos externos; aquisições de *softwares*; treinamento; e, introdução de tecnologias no mercado e projetos industriais e outras preparações técnicas), foram realizadas estimativas a partir desse conjunto de informações via subtração dessas variáveis do conjunto total de atividades inovativas, para os grupos (1), (4), (9) e (15), com base na referência na tabela – empresas, total e receita líquida de vendas, com indicação do valor dos dispendios relacionados às atividades inovativas desenvolvidas, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – 2014; e
- b) Dados da SDCOM: com base nas informações das empresas dos grupos (23) e (24), obtiveram-se os gastos de P&D, a partir dos demonstrativos de resultado para o ano de 2014 das empresas com efetivo dispendio dos grupos.

Quanto à variável Emprego, com base no uso de número de pessoas ocupadas em 31 de dezembro de 2014, a referência utilizada foi a tabela empresas, total e as que realizaram dispendios nas atividades internas de P&D, com indicação do número de pessoas ocupadas, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – 2014.

3.6.3 Procedimentos para análise dos padrões de inovação

A partir do universo amostral de empresas protegidas e não protegidas em seus setores na PINTEC – ano 2014, com base nos tipos de inovação de inovação (Processo, Produto, Organizacional e *Marketing*), foram realizadas as seguintes considerações sobre os dados da Pesquisa em questão:

- a) Determinação da taxa de inovação em produto e processo: para a totalidade dos grupos listados, foram descritas o número de empresas por grupo que efetivamente implementaram alguma inovação em produto e processo, com base na referência da tabela – empresas, total e as que implementaram inovações e/ou com projetos, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – período 2012-2014; e
- b) Indicações de inovações organizacionais e de *marketing*: para a totalidade dos grupos listados, foram descritas as indicações de inovações organizacionais e *marketing*, a partir da combinação das empresas que apresentaram inovações em produto/processo com indicações de inovações (organizacionais e de *marketing*) e das empresas que não implementaram nenhum tipo de inovação de produto/processo, mas que implementaram indicações de inovações nesses outros tipos, segundo a referência da tabela de empresas, total e as que não implementaram produto ou processo e sem projetos, com indicação das inovações organizacionais e/ou de *marketing* implementadas, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – período 2012-2014.

Vale destacar que a unidade de análise para a PINTEC – ano 2014 – desses dois conjuntos de inovação (Produto/Processo) e (Organizacionais e *Marketing*) é distinta, uma vez que o primeiro conjunto se estabeleceu em empresas que implementaram alguma inovação em produto/processo (taxa de inovação) e, o segundo, com base no número de indicações de inovação (aqui denominado grau de inovação), nos termos do Manual de Oslo (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2005).

4 ANÁLISES E RESULTADOS

Na primeira seção do presente capítulo têm-se as relações sobre os fatores/determinantes de impacto na inovação nas indústrias analisadas. A segunda seção tratou da comparação do dispêndio em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) e do emprego nas indústrias (protegidas ou não protegidas). Por conseguinte, a terceira seção tratou da análise de agrupamento dos tipos de inovação na determinação dos padrões de inovação. Na última seção, tem-se uma síntese detalhada dos resultados das análises realizadas e comparadas com o entendimento da literatura acadêmica.

4.1 Impactos da inovação

Na presente seção têm-se os reflexos de inovação, ou seja, na avaliação dos efeitos da inovação nas indústrias estudadas, ou seja, em termos de: Mercado; Produto; Produção; Produtividade; e, Questões Ambientais, com base nas seguintes variáveis condicionantes: Proteção (*antidumping*); Adoção de Tecnologias; Gastos em P&D; Desempenho; e, Apoio Governamental.

A análise aqui proposta obedeceu à lógica de Ragin (1987): constrói-se a tabela-verdade; determinam-se os implicantes primários; e, selecionam-se as equações com os implicantes primários essenciais com parcimônia, apurando-se a minimização lógica.

4.1.1 Influência da inovação no mercado

Aqui se deram as associações entre as situações apresentadas, buscando identificar as condições que caracterizam o fenômeno a ser estudado, ou seja, o efeito das variáveis no Mercado, a saber: Proteção por *antidumping* (Prot); Adoção de Tecnologias (AdocTec); Investimentos em P&D (Pdint); Desempenho (Desemp); e, Apoio Governamental (ApGov), em termos do impacto, alto ou baixo, no efeito da inovação da empresa: Manutenção/Defesa do mercado (MercDef); Ampliação do mercado (MercAum); e; Abertura de novos mercados (MercNov).

4.1.1.1 Manutenção/defesa do mercado

As relações estabelecidas para o indicador MercDef seguem a lógica apresentada na tabela-verdade, a seguir, para a análise dos fatores condicionantes com elevado ou baixo impacto na inovação com intuito de defesa de mercado.

Tabela 11

Tabela-verdade (Indicador MercDef)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	MercDef	Empresa
0	0	0	0	0	1	Emp3, Emp24
0	0	0	1	0	1	Emp8, Emp14
0	0	1	0	0	1	Emp12, Emp25
0	0	1	1	0	1	Emp13, Emp18, Emp19
0	1	0	1	0	1	Emp5
0	1	0	1	1	1	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	1	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(0), Emp16(1)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(1), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(1), Emp17(1), Emp20(1), Emp21(1), Emp22(0)
1	0	0	0	0	1	Emp39, Emp48, Emp54
1	0	1	1	0	C	Emp28(1), Emp33(1), Emp36(1), Emp44(1), Emp52(0)
1	0	1	1	1	1	Emp35, Emp43
1	1	0	1	0	1	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	C	Emp47(1), Emp51(0)
1	1	1	0	0	0	Emp50
1	1	1	1	0	1	Emp29, Emp31, Emp37, Emp38, Emp41, Emp53
1	1	1	1	1	C	Emp27(1), Emp30(1), Emp34(0), Emp40(1), Emp42(0), Emp46(1), Emp49(1)

Nota. Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; MercDef – Manutenção/Defesa do mercado; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

Na Tabela 11 têm-se as combinações de resultados, sendo que em cinco linhas foram constatadas contradições lógicas (C). Segundo Rihoux (2006), as contradições podem ser resolvidas ao final da análise, muito embora, devam ser observadas as razões para as

contradições na análise dos casos isoladamente. Por conseguinte, os resultados gerados sem minimização lógica para a determinação de elevado impacto das inovações na manutenção do mercado formam as equações lógicas presentes na Tabela 12, a seguir.

Tabela 12

Implicantes primários (Indicador MercDef)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Prot\{0\}Desemp\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp8, Emp14+Emp12, Emp25+Emp13, Emp18, Emp19.	Ausência de Proteção e Baixo Desempenho.
2	$Prot\{0\}ApGov\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp5+Emp8, Emp14+Emp23.	Ausência de Proteção e de Apoio Governamental.
3	$Prot\{0\}Pdint\{0\}$	Emp1, Emp9+Emp3, Emp24+Emp10+Emp12, Emp25.	Ausência de Proteção e Dispêndio em P&D.
4	$Desemp\{0\}ApGov\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp8, Emp14+Emp39, Emp48, Emp54.	Baixo Desempenho e Ausência de Apoio Governamental.
5	$Desemp\{0\}Pdint\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp12, Emp25+Emp39, Emp48, Emp54.	Baixo Desempenho e Presença de Dispêndio em P&D.
6	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp35, Emp43.	Ausência de Desempenho e Presença de Adoção Tecnológica.
7	$ApGov\{0\}Pdint\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp39, Emp48, Emp54.	Ausência de Apoio do Governo e Dispêndio em P&D.
8	$ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp5+Emp8, Emp14+Emp26, Emp32, Emp45+Emp39, Emp48, Emp54.	Ausência de Apoio do Governo e de Adoção Tecnológica.
9	$Pdint\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp1, Emp9.	Ausência de Dispêndio de P&D e Adoção de Tecnológica.
10	$Prot\{1\}Desemp\{1\} Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$	Emp26, Emp32, Emp45+Emp29, Emp31, Emp37, Emp38, Emp41, Emp53.	Presença de Proteção, Alto Desempenho, Dispêndio em P&D e Ausência de Adoção Tecnológica.

Nota. MercDef – Manutenção/Defesa do mercado; n – número; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Com base na Tabela 12, foram geradas 10 equações lógicas para a explicação da elevada importância do impacto da inovação na manutenção do mercado das empresas. Em linhas gerais, as equações que mais obtiveram casos explicados foram as seguintes:

- a) $Prot\{0\}Desemp\{0\}$ (equação n1): empresas não protegidas, indicando a ausência de proteção em conjunto com baixo ou irrelevante desempenho em vendas que representam a condição necessária para a empresa apresentar alguma inovação para fins de defesa do mercado;
- b) $ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$ (equação n8): indica que 11 empresas apresentaram a ausência de apoio do governo e de adoção tecnológica – condições necessárias para apresentar alguma inovação com alta atribuição na manutenção do mercado; e
- c) $Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$ (equação n10): a conjugação da presença de proteção, alto desempenho, presença de dispêndio em P&D interno e ausência de adoções tecnológicas são condições necessárias para a explicação da inovação para a manutenção no mercado para nove empresas.

Em termos de natureza das empresas por tipos de setores, não foi possível observar um agrupamento setorial entre as empresas listadas nos grupos, tendo em vista as combinações de empresas de vários setores.

Para algumas empresas protegidas em setores diversos (madeira/celulose, produtos diversos, químicos, máquinas e equipamentos, alimentos e plásticos e borrachas), a equação delimitada foi a n10, isto é, as presenças de proteção, alto desempenho, gastos em P&D e ausência de adoção tecnológica se mostraram fatores condicionantes na manutenção do mercado, enquanto que, para empresas não protegidas, a equação n1 apresentou maior explicação de casos, indicando que a ausência de proteção e o baixo desempenho são condições para inovar, para se defender no mercado.

Para sintetizar as contradições e obter um modelo parcimonioso sobre o fenômeno, Rihoux (2006) indicou ser cabível proceder as reduções para as contradições. Assim, foram excluídas as combinações iniciais com condições desnecessárias para a geração de uma expressão reduzida, denominada implicante primário essencial, obtendo-se as seguintes equações lógicas finais para a explicação da totalidade os casos:

$$Prot\{0\}+Desemp\{0\}+Pdint\{1\} \quad (n1.a)$$

$$Prot\{0\}+ApGov\{0\}+Pdint\{1\} \quad n1.b)$$

Nas equações n1.a e n1.b têm-se quatro determinantes consideradas condições suficientes para a atribuição de elevada importância do impacto da inovação na manutenção do mercado das empresas, quais sejam: 1) Ausência de proteção; 2) Ausência de apoio governamental; 3) Presença de P&D; e, 4) Baixo desempenho, sendo que a ausência de proteção e o P&D se dão nas duas equações. Nesse ínterim, vale destacar que todas as condições são suficientes, mas não necessárias de modo isolado para o resultado. Logo, o resultado parcimonioso evidencia que é suficiente o surgimento de algum desses fatores para que se alcance importante relevância da inovação na manutenção ou defesa do mercado das empresas.

Por outro lado, ao se buscar a atribuição de baixo impacto da inovação na manutenção do mercado, a presente pesquisa observou capacidade explicativa bastante inferior à atribuição de elevada importância, tendo em vista que somente um caso foi explicado – Emp (50), protegida e no ramo de alimentação.

$$Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{0\} \quad (n1.c)$$

$$Prot\{1\}ApGov\{1\}Pdint\{0\} \quad (n1.d)$$

Diante do exposto, as equações n1.c e n1.d evidenciam que mesmo na presença de proteção e de elevado desempenho conjugado com baixo dispêndio em P&D, alternativamente com a presença de proteção, associada ao apoio governamental, mas sem dispêndio em P&D, a empresa atribuiu baixo impacto de inovação para sua manutenção no mercado.

Ademais, vale destacar que não foram observadas condições nem suficientes e nem necessárias. A Tabela 13, a seguir, sintetiza a relação alto-baixo impacto da implementação de inovação para a manutenção do mercado.

Tabela 13

Resumo (Indicador MercDef)

Impacto da Inovação	Equações	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$Prot\{0\}+Desemp\{0\}+Pdint\{1\}$	Não há.	Ausência de Proteção ou Baixo Desempenho ou Presença de Dispêndio em P&D.	Adoção Tecnológica.	Emp1, Emp9+Emp3, Emp24+Emp5+Emp8, Emp14+Emp10+Emp12, Emp25+Emp13, Emp18, Emp19+Emp23.
	$Prot\{0\}+ApGov\{0\}+Pdint\{1\}$		Ausência de Proteção ou Ausência de Apoio Governamental ou Presença de Dispêndio em P&D.		Emp5+Emp8, Emp14+Emp13, Emp18, Emp19+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp29, Emp31, Emp37, Emp38, Emp41, Emp53+Emp35, Emp43.
Baixo	$Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}$	Presença de Proteção; Alto Desempenho e Ausência de Dispêndio em P&D.	Não há.	Adoção Tecnológica.	Emp3, Emp24+Emp8, Emp14+Emp12, Emp25+Emp13, Emp18, Emp19+Emp35, Emp43+Emp39, Emp48, Emp54.
	$Prot\{1\}ApGov\{1\}Pdint\{0\}$	Presença de Proteção e de Apoio Governamental e Ausência de Dispêndio em P&D.			Emp50.

Nota. MercDef – Manutenção/Defesa do mercado; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; Pdint – Investimentos em P&D; ApGov – Apoio Governamental; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.1.2 Ampliação do mercado

As relações estabelecidas para o indicador MercAum seguem a lógica apresentada na tabela-verdade, a seguir.

Tabela 14

Tabela-verdade (Indicador MercAum)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	MercAum	Empresa
0	0	0	0	0	1	Emp3, Emp24
0	0	0	1	0	C	Emp8(0), Emp14(1)
0	0	1	0	0	0	Emp12, Emp25
0	0	1	1	0	1	Emp13, Emp18, Emp19
0	1	0	1	0	1	Emp5
0	1	0	1	1	1	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	1	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(1), Emp16(0)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(1), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(1), Emp17(1), Emp20(1), Emp21(0), Emp22(1)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28(1), Emp33(0), Emp36(0), Emp44(1), Emp52(1)
1	0	1	1	1	1	Emp35, Emp43
1	1	0	1	0	1	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	1	Emp47, Emp51
1	1	1	0	0	0	Emp50
1	1	1	1	0	C	Emp29(1), Emp31(1), Emp37(0), Emp38(1), Emp41(1), Emp53(1)
1	1	1	1	1	C	Emp27(0), Emp30(1), Emp34(1), Emp40(1), Emp42(0), Emp46(0), Emp49(1)

Nota. MercAum – Ampliação do mercado; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

Na Tabela 14 têm-se as combinações de resultados, sendo que em sete linhas foram constatadas contradições lógicas (C), ao passo que somente duas linhas tiveram saída lógica (0).

Os resultados gerados para a determinação de elevado impacto das inovações na ampliação do mercado formam as equações lógicas apontadas na Tabela 15, a seguir.

Tabela 15

Implicantes primários (Indicador MercAum)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp35, Emp43.	Baixo Desempenho e Presença de Adoção de Tecnologia.
2	$Desemp\{1\}ApGov\{0\}$	Emp5+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp47, Emp51.	Alto Desempenho e Ausência de Apoio Governamental.
3	$Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}$	Emp1, Emp9+Emp10.	Ausência de Proteção, Alto Desempenho e Ausência de Dispêndio em P&D.
4	$Prot\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{0\}$	Emp3, Emp24.	Ausência de Proteção, Apoio Governamental e de Dispêndio em P&D.
5	$Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}$	Emp13, Emp18, Emp19.	Ausência de Proteção, Ausência de Desempenho, Ausência de Apoio Governamental e Presença de Dispêndio em P&D.

Nota. MercAum – Ampliação do mercado; n – número; Desemp – Desempenho; AdocTec – Adoção de Tecnologias; ApGov – Apoio Governamental; Prot – Proteção por *antidumping*; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Foram listadas cinco equações lógicas para a relação do impacto da inovação na ampliação do mercado das empresas. A equação n2 – $Desemp\{1\}ApGov\{0\}$ –, por exemplo, indica o alto desempenho e a ausência do apoio do governo como condições necessárias na expansão de mercado das empresas para a explicação de sete empresas diversificadas nos setores, sendo duas não protegidas e cinco protegidas.

Vale destacar que a presença de proteção em nenhum dos casos se apresentou necessária na combinação com outros condicionantes na determinação do implemento de inovação com alto impacto na expansão de mercado. Aqui é possível entender que as empresas protegidas podem apresentar algum cenário de prejuízo, cuja expansão seja limitada, coadunando com um possível dano (Barral, 2000).

Nesse sentido, duas empresas protegidas (Emp35 – produtos diversos e Emp-43 – máquinas e equipamentos) que detinham casos explicados com base na mesma equação lógica (n1) – $Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$ –, indicaram baixo desempenho, sendo a adoção de tecnologia condição necessária para o aumento de mercado. Já outras empresas igualmente protegidas ou

não também apresentaram, com base na equação n2 – $Desemp\{1\}ApGov\{0\}$ –, a indicação de elevado desempenho e ausência de apoio governamental como condicionantes necessários para a implementação de inovações com alta relevância na expansão do mercado.

As empresas não protegidas apresentaram resultados diversos, conforme observados nas equações n3, n4 e n5, centrados na ausência de proteção como condicionante necessário (fator presente nas três equações). Buscando estabelecer a otimização lógica, o modelo mais parcimonioso sobre o presente indicador de aumento de mercado teve por base a seguinte expressão:

$$ApGov\{0\}+Pdint\{1\}+Prot\{0\}Desemp\{1\} \quad (n2.a)$$

Na equação n2.a tem-se que a ausência de apoio governamental ou a presença de dispêndio em P&D são condições suficientes para a alta importância da inovação na busca por novo mercados, ao passo que a conjugação da ausência de proteção associada a um alto desempenho são condicionantes necessários, porém, não suficientes para esse indicador.

Em relação ao P&D, tem-se aí um resultado consistente com a teoria (Avsar & Sevinc, 2019), reforçando o papel do dispêndio em P&D como condicionante suficiente da inovação nas relações de mercado. Já a ausência do apoio de governo evidenciou que, em um cenário de inovação para fins de expansão de mercado, o papel atribuído ao Estado pode ser reduzido, contrariando a teoria do Estado como indutor relevante na inovação (Mazzucato, 2013).

Além disso, a ausência de proteção associada ao elevado desempenho apontou que as empresas competitivas, as quais suas inovações impactam em vendas (participação nas vendas dos produtos novos ou substancialmente aprimorados seja substancial nas vendas totais), tem a inovação com efeito relevante na expansão de seu mercado – uma simbiose entre a proteção e o desempenho (Konings & Vandenbussche, 2008).

Na caracterização dos casos de baixo impacto da inovação (resposta 0) na ampliação de mercado, a equação parcimoniosa obtida para a explicação de uma empresa protegida (Emp50) e duas empresas não protegidas (Emp12 e Emp25) foi a seguinte:

$$Prot\{1\}Pdint\{0\}+Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{0\} \quad n \quad (n2.b)$$

Nesse sentido, a presença de proteção associada à ausência de dispêndio em P&D são condições necessárias para o baixo impacto na ampliação de mercado, ao passo que o baixo desempenho associado ao apoio governamental sem o dispêndio em inovação também se

apresentam como condicionantes necessários para a baixa relevância da inovação na expansão de mercado para as empresas não protegidas no segmento plástico (Emp12) e de alimentos (Emp25). Contudo, é preciso ressaltar que poucos casos foram explicados para a atribuição de baixo impacto em comparação ao de elevado impacto na expansão do mercado.

Reforça-se na análise conjunta para a atribuição de baixo e alto grau de relevância do indicador de expansão de mercado o papel dos gastos em P&D como resultado essencial na expansão do mercado, uma vez que se revelou conjugado na equação de baixo impacto em duas combinações. Em contraponto, a adoção tecnológica, ou seja, a introdução de tecnologias no mercado, não se mostrou um fator presente na expansão de *marketshare*.

Em suma, no conjunto de equações com alto e baixo impactos, não foram apresentadas condições nem suficientes e nem necessárias. Ademais, a Tabela 16, a seguir, sintetiza a relação alto-baixo impacto da implementação de inovação para a expansão do mercado:

Tabela 16

Resumo (Indicador MercAum)

Impacto da Inovação	Equações	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$ApGov\{0\}+Pdint\{1\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}$	Ausência de Proteção e Alto Desempenho.	Ausência de Apoio Governamental e Presença de Dispendio em P&D.	Adoção Tecnológica.	Emp3, Emp24+Emp5+Emp23 +Emp26, Emp32, Emp45+Emp47, Emp51. Emp5+Emp13, Emp18, Emp19+Emp23+Emp2 6, Emp32, Emp45+Emp35, Emp43+Emp47, Emp51. Emp1, Emp9+Emp5+Emp10+ Emp23.
Baixo	$Prot\{1\}Pdint\{0\}+Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{0\}$	Presença de Proteção; Ausência de Dispendio em P&D; ou Baixo Desempenho, Presença de Apoio Governamental e Ausência de Dispendio em P&D.	Não há.	Adoção Tecnológica.	Emp50. Emp12, Emp 25.

Nota. MercAum – Ampliação do mercado; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.1.3 Abertura de novos mercados

As relações estabelecidas para o indicador MercNov seguem a lógica apresentada na Tabela 17, a seguir. Têm-se aí as combinações de resultados, sendo que em nove linhas foram constadas contradições lógicas (C) e duas linhas com saída (0). Os resultados gerais (sem minimização lógica) para a determinação de elevado impacto das inovações na ampliação do mercado constituem a Tabela 18, a seguir.

Tabela 17

Tabela-verdade (Indicador MercNov)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	MercNov	Empresa
0	0	0	0	0	0	Emp3, Emp24
0	0	0	1	0	1	Emp8, Emp14
0	0	1	0	0	C	Emp12(0), Emp25(1)
0	0	1	1	0	1	Emp13, Emp18, Emp19
0	1	0	1	0	0	Emp5
0	1	0	1	1	1	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	1	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(1), Emp16(0)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(1), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(1), Emp17(1), Emp20(1), Emp21(0), Emp22(0)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28(1), Emp33(1), Emp36(1), Emp44(1), Emp52(0)
1	0	1	1	1	C	Emp35(0), Emp43(1)
1	1	0	1	0	1	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	C	Emp47(1), Emp51(0)
1	1	1	0	0	1	Emp50
1	1	1	1	0	C	Emp29(1), Emp31(1), Emp37(0), Emp38(1), Emp41(1), Emp53(1)
1	1	1	1	1	C	Emp27(1), Emp30(1), Emp34(1), Emp40(1), Emp42(1), Emp46(1), Emp49(0)

Nota. MercNov – Abertura de novos mercados; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

Tabela 18

Implicantes primários(Indicador MercNov)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Desemp\{1\}Pdint\{0\}$	Emp1, Emp9+Emp10+Emp50.	Alto Desempenho e Ausência de Dispêndio em P&D.
2	$Prot\{0\}Desemp\{0\}Pdint\{1\}$	Emp8, Emp14+Emp13, Emp18, Emp19.	Ausência de Proteção, Baixo Desempenho e Presença de Dispêndio em P&D.
3	$Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp23.	Ausência de Proteção e de Apoio Governamental e Presença de Adoção Tecnológica.
4	$Prot\{1\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$	Emp26, Emp32, Emp45.	Presença de Proteção, Alto Desempenho, Ausência de Apoio Governamental e de Adoção Tecnológica.
5	$Prot\{1\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$	Emp26, Emp32, Emp45.	Presença de Proteção e de Apoio Governamental, Presença de Dispêndio em P&D e de Adoção Tecnológica.

Nota. MercNov – Abertura de novos mercados; n – número; Desemp – Desempenho; Pdint – Investimentos em P&D; Prot – Proteção por *antidumping*; ApGov – Apoio Governamental; AdocTec – Adoção de Tecnologias; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Diante do exposto, foram observadas cinco equações lógicas para a relação de impacto da inovação na busca de novos mercados (Tabela 18), sendo que as equações n4 – $Prot\{1\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$ – e n5 – $Prot\{1\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$ – apresentaram dois caminhos causais para explicação de três empresas protegidas (Emp26 – madeira e celulose; Emp32 – metalurgia; e, Emp45 – máquinas e equipamentos). Assim, evidenciou-se que a presença de proteção, associada ao alto desempenho, mesmo sem apoio governamental e adoção tecnológica, pode ser elemento necessário para um significativo impacto na abertura de novos mercados de indústrias protegidas. Do mesmo modo, mesmo em um cenário de proteção e ausência de apoio governamental, bem como de ausência de adoção tecnológica, mas com a presença de dispêndio em P&D, tem-se o mesmo resultado para esse rol de empresas.

A equação n2 – $Prot\{0\}Desemp\{0\}Pdint\{1\}$ – outrora apresentada explica o maior número de casos para cinco empresas não protegidas (situadas nos setores plásticos, químicos e de máquinas e equipamentos). Aqui se faz importante atentar que tal equação apresentou a ausência de proteção, o baixo desempenho e a presença de dispêndio em P&D como

condições necessárias para o elevado impacto da inovação com propósito de abertura de novos mercados.

No mesmo cenário de proteção ou não proteção tem-se ainda um elemento necessário e conjunto entre ambas as condições: a presença de dispêndio em P&D na abertura de novos mercados. Assim, buscando determinar o efeito reduzido e parcimonioso das relações dispostas, foram obtidas as seguintes expressões:

$$Prot\{1\}+ApGov\{1\}+AdocTec\{1\}+Desemp\{0\}Pdint\{1\} \quad (n3.a)$$

$$Prot\{1\}+AdocTec\{1\}+Desemp\{0\}Pdint\{1\}+Desemp\{1\}Pdint\{0\} \quad (n3.b)$$

O resultado das equações minimizadas n3.a e n3.b apontaram três condições suficientes, isto é, isoladamente, com base na presença de proteção ou na adoção tecnológica ou no apoio do governo, haveria elevado impacto da inovação na expansão de mercado dessas empresas para o primeiro caminho causal. Ademais, na equação n3.b, a relação desempenho-dispêndio em P&D se revela não necessária e não suficiente, muito embora, na equação n3.a não se tenha a presença de ambos os termos em oposição. Considerou-se, portanto, em termos globais, o desempenho e a presença de gastos em P&D interno como condições não necessárias e tampouco suficientes.

Destaca-se, portanto, na inovação com impacto relevante na abertura de novos mercados, por exemplo, via exportações, a presença de duas condições suficientes nas duas equações, quais sejam: 1) A presença de proteção; e, 2) A adoção tecnológica. A primeira pode ser explicada via associação do *dumping* estratégico. Aqui, segundo Willig (1998), a presença de proteção se estabelece na lógica de restrição de importações para competição em outros mercados e em outros países. Já a condição da adoção tecnológica se faz presente na competitividade externa, ou seja, quando os hiatos tecnológicos se reduzem com a introdução de novas tecnologias no mercado, sendo um benefício da inovação (Crowley, 2006).

Não obstante os fatores supramencionados, faz-se importante atentar como fator suficiente o apoio governamental para o alcance da inovação com ganhos de novos mercados. Nesse contexto, segundo Henriques (2014), o papel estatal se revela importante via incentivos à exportação, às subvenções econômicas e aos financiamentos específicos para a inovação, que podem melhorar as relações de comércio no ambiente externo.

No tocante ao resultado (0), ou seja, de atribuição de baixo impacto da inovação na abertura de novos mercados na explicação de três empresas não protegidas (Emp3 – têxtil; Emp24 – alimentos; Emp5 – químico), a partir da exclusão das contradições e da inclusão dos remanescentes lógicos na redução, a equação parcimoniosa foi a seguinte:

$$Prot\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\} \quad (n3.c)$$

Dada a equação n3.c, vale destacar que a ausência de proteção e de apoio governamental foram condicionantes necessários no baixo impacto inovativo para fins de abertura de novos mercados para empresas não protegidas situadas no ramo têxtil e de alimentos existentes nas duas combinações explicitadas. Consequentemente, o resumo das explicações que fundamentam a configuração da relação da variável MercNov com impactos da inovação é demonstrado na Tabela 19, a seguir.

Tabela 19

Resumo (Indicador MercNov)

Impacto da Inovação	Equações	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$Prot\{1\}+ApGov\{1\}+AdocTec\{1\}+Desemp\{0\}Pdint\{1\}$	Não há.	Presença de Proteção ou de Apoio Governamental; ou de Adoção Tecnológica.	Não há.	Emp26, Emp32, Emp45+Emp50.
	$Prot\{1\}+AdocTec\{1\}+Desemp\{0\}Pdint\{1\}+ Desemp\{1\}Pdint\{0\}$				Emp1, Emp9+Emp10+Emp13, Emp18, Emp19+Emp50. Emp1, Emp9+Emp23.
Baixo	$Prot\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$	Ausência de Proteção e de Apoio Governamental.	Não há.	Não há.	Emp3, Emp24. Emp5.

Nota. MercNov – Abertura de novos mercados; Prot – Proteção por *antidumping*; ApGov – Apoio Governamental; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Desemp – Desempenho; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.2 Influência da inovação no produto

No presente item fez-se a análise dos impactos da inovação em termos de Melhoria da qualidade do produto (ProdQual) e da Ampliação da gama (*mix*) de produtos (ProdMix) de produtos ofertados pelas empresas com base nos condicionantes já estabelecidos (Prot; AdocTec; Pdint; Desemp; e, ApGov) no mercado.

4.1.2.1 Qualidade do produto

As relações estabelecidas para o indicador ProdQual tiveram por base a lógica apresentada na tabela-verdade a seguir.

Tabela 20

Tabela-verdade (Indicador ProdQual)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProdQual	Empresa
0	0	0	0	0	0	Emp3, Emp24
0	0	0	1	0	1	Emp8, Emp14
0	0	1	0	0	C	Emp12(0), Emp25(1)
0	0	1	1	0	1	Emp13, Emp18, Emp19
0	1	0	1	0	0	Emp5
0	1	0	1	1	1	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	1	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(1), Emp16(0)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(1), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(1), Emp17(1), Emp20(1), Emp21(0), Emp22(0)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28(1), Emp33(1), Emp36(1), Emp44(1), Emp52(0)
1	0	1	1	1	C	Emp35(0), Emp43(1)
1	1	0	1	0	1	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	C	Emp47(1), Emp51(0)
1	1	1	0	0	1	Emp50

(continua)

Tabela 20

Tabela-verdade (Indicador ProdQual)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProdQual	Empresa
1	1	1	1	0	C	Emp29(1), Emp31(1), Emp37(0), Emp38(1), Emp41(1), Emp53(1)
1	1	1	1	1	C	Emp27(1), Emp30(1), Emp34(1), Emp40(1), Emp42(1), Emp46(1), Emp49(0)

(conclusão)

Nota. ProdQual – Melhoria da qualidade do produto; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

A Tabela 20 apresentou as combinações de resultados, sendo que em nove linhas foram constatadas contradições lógicas nas saídas (C), bem como foram listadas duas saídas lógicas (0).

Os resultados gerados sem minimização lógica para a determinação de elevado impacto das inovações na qualidade do produto se estabelecem nas equações lógicas evidenciadas na Tabela 21, a seguir.

Tabela 21

Implicantes primários (Indicador ProdQual)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$ApGov\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp5+Emp8, Emp14+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp39, Emp48, Emp54+Emp47, Emp51.	Ausência de Apoio de Governo.
2	$Prot\{0\}Desemp\{1\}$	Emp1, Emp9+Emp2, Emp4, Emp6, Emp7, Emp15, Emp17, Emp20, Emp21, Emp22+Emp5+Emp10+Emp11, Emp16+Emp23.	Ausência de Proteção e Alto Desempenho.
3	$Prot\{1\}Desemp\{0\}$	Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52+Emp35, Emp43+Emp39, Emp48, Emp54.	Presença de Proteção e Baixo Desempenho.

Nota. ProdQual – Melhoria da qualidade do produto; n – número; ApGov – Apoio Governamental; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa. Elaboração própria.

Com base na Tabela 21, originaram-se três equações lógicas para a explicação da relação do elevado impacto da inovação na melhoria de qualidade do produto (novo ou substancialmente aprimorado) sem efeito de minimização. A primeira equação (n1) –

$ApGov\{0\}$ – evidenciou como condição suficiente a ausência de apoio de governo para o ramo de empresas protegidas e não protegidas com elevado impacto da inovação na melhoria do produto.

As demais equações lógicas – $n2 - Prot\{0\}Desemp\{1\}$ – e – $n3 - Prot\{1\}Desemp\{0\}$ – apontaram a alternância entre a conjugação de proteção e desempenho, ou seja, estabelecendo-se um *trade-off* entre o desempenho e a proteção para as condições necessárias, conforme as empresas não protegidas e protegidas como condições necessárias no grau de impacto inovativo em produto e seu aprimoramento. Tal resultado se mostrou consistente com o trabalho de Konings e Vandebussche (2008), na indicação do *antidumping* se configurar em uma proteção às indústrias com baixo desempenho.

Diante do exposto, optou-se por fazer uso do resultado geral apontado, uma vez que a configuração proposta seria mínima para fins de análise e atenderia os pressupostos parcimoniosos estabelecidos por Rihoux e Meur (2009), originando a seguinte equação:

$$ApGov\{0\} + Prot\{0\}Desemp\{1\} + Prot\{1\}Desemp\{0\} \quad (n4.a)$$

Assim, a equação n4.a asseverou que a proteção conjugada com desempenho é uma condição nem necessária e nem suficiente, tendo em vista que apresenta variações de presença e ausência nos mesmos fatores, reforçando o papel da ausência do apoio do governo como condição suficiente para elevado impacto na melhoria da qualidade do produto. Mas é preciso ressaltar o impacto da explicação das variáveis proteção e desempenho na explicação de grande número de casos; ou seja, há efeito dessa conjugação na explicação do impacto da inovação em qualidade do produto de forma relevante, apesar da análise global da equação minimizada.

Para o estabelecimento de baixo impacto na melhoria de qualidade do produto e de sua relação com a inovação, observou-se a seguinte equação parcimoniosa:

$$Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{0\} \quad (n4.b)$$

No resultado da equação n4.b, a presença de proteção conjugada com elevado desempenho e dispêndio em P&D ausente são condições necessárias para o baixo ou não relevante impacto da inovação na melhoria do produto na explicação de somente um caso (Emp50), atrelada ao segmento de alimentos, reduzindo a capacidade explicativa da análise de baixo impacto em qualidade de produto.

Por conseguinte, a seguir, tem-se a Tabela 22, que tratou da relação inovação-melhoria na qualidade do produto:

Tabela 22

Resumo (Indicador ProdQual)

Impacto da Inovação	Equação Parcimoniosa	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$ApGov\{0\} + Prot\{0\}Desemp\{1\} + Prot\{1\}Desemp\{0\}$	Não há.	Ausência de Apoio Governamental.	Adoção Tecnológica.	Emp3, Emp24+Emp5+Emp8, Emp14+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp39, Emp48, Emp54+Emp47, Emp51. Emp1, Emp9+Emp2, Emp4, Emp6, Emp7, Emp15, Emp17, Emp20, Emp21, Emp22+Emp5+Emp10+Emp11, Emp16+Emp23. Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52+Emp35, Emp43+Emp39, Emp48, Emp54.
Baixo	$Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}$	Presença de Proteção; Alto Desempenho; Ausência de Dispendio em P&D.	Não há.	Adoção Tecnológica.	Emp50.

Nota. ProdQual – Melhoria da qualidade do produto; ApGov – Apoio Governamental; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.2.2 Ampliação da gama (*mix*) de produto

As relações estabelecidas para o indicador ProdMix se estruturaram com base na lógica apresentada na tabela-verdade, a seguir.

Tabela 23

Tabela-verdade (Indicador ProdMix)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProdMix	Empresa
0	0	0	0	0	1	Emp3, Emp24
0	0	0	1	0	1	Emp8, Emp14
0	0	1	0	0	1	Emp12, Emp25
0	0	1	1	0	1	Emp13, Emp18, Emp19
0	1	0	1	0	1	Emp5
0	1	0	1	1	1	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	1	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(0), Emp16(1)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(1), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(1), Emp17(0), Emp20(1), Emp21(1), Emp22(1)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28(1), Emp33(1), Emp36(0), Emp44(1), Emp52(1)
1	0	1	1	1	1	Emp35, Emp43
1	1	0	1	0	1	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	1	Emp47, Emp51
1	1	1	0	0	0	Emp50
1	1	1	1	0	C	Emp29(1), Emp31(1), Emp37(1), Emp38(1), Emp41(0), Emp53(1)
1	1	1	1	1	1	Emp27, Emp30, Emp34, Emp40, Emp42, Emp46, Emp49

Nota. ProdMix – Ampliação da gama (*mix*) de produtos; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

A Tabela 23 apresentou as combinações de resultados, sendo que em cinco linhas foram constatadas contradições lógicas (C) e somente uma saída (0).

Os resultados gerados sem a minimização lógica na determinação de elevado impacto da inovação na ampliação do *mix* de produtos ofertados se deram com base nas equações lógicas evidenciadas na Tabela 24, a seguir.

Tabela 24

Implicantes primários (Indicador ProdMix)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Prot\{0\}Desemp\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp8, Emp14+Emp12, Emp25+Emp13, Emp18, Emp19.	Ausência de Proteção e Baixo Desempenho.
2	$Prot\{0\}Pdint\{0\}$	Emp1, Emp9+Emp3, Emp24+Emp10+Emp12, Emp25.	Ausência de Proteção e de Dispendio em P&D.
3	$Prot\{1\}AdocTec\{1\}$	Emp27, Emp30, Emp34, Emp40, Emp42, Emp46, Emp49+Emp35, Emp43+Emp47, Emp51.	Presença de Proteção e de Adoção Tecnológica.
4	$Desemp\{1\}ApGov\{0\}$	Emp5+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp47, Emp51.	Alto Desempenho e Ausência de Apoio Governamental.
5	$ApGov\{0\}Pdint\{1\}$	Emp5+Emp8, Emp14+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp47, Emp51.	Ausência de Apoio Governamental e Presença de Dispendio em P&D.

Nota. ProdMix – Ampliação da gama (*mix*) de produtos; n – número; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; ApGov – Apoio Governamental; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Com base na Tabela 24, foram observadas cinco equações lógicas sem minimização para a explicação da relação do elevado impacto da inovação na ampliação da oferta do *mix* de produtos. Assim, as equações n3 e n5 detêm maiores números de casos explicados, respectivamente, 11 e nove empresas, que se adequam a tais configurações.

A equação n3 – $Prot\{1\}AdocTec\{1\}$ –, por exemplo, indica que a proteção associada à adoção de tecnologia representa uma condição necessária para a inovação com alto impacto na gama de produtos na ótica das empresas de todos os setores estudados protegidos (madeira e celulose; metalurgia; produtos diversos; químicos; máquinas e equipamentos; alimentos; e, plásticos e borracha).

Já a equação n5 – $ApGov\{0\}Pdint\{1\}$ – ilustra que as empresas sem apoio governamental, mas com dispendio em P&D, detêm as condições necessárias para a inovação com impacto no *mix* de produtos vendidos. Tais resultados aparecem para empresas protegidas e não protegidas atuando no mesmo e em diferentes setores.

Com vistas à equação parcimoniosa, optou-se por descrever as equações contendo as reduções lógicas dos remanescentes lógicos tanto para os casos de elevada importância da inovação no *mix* (resposta 1) quanto para os de baixa ou não relevante (resposta 0). Nesse sentido, a equação n5.a, que se segue, apresenta as empresas com elevado impacto inovativo no *mix* de produtos:

$$Prot\{0\}+Pdint\{1\}$$

(n5.a)

Evidencia-se que a ausência de proteção e a presença de investimentos em P&D são condições suficientes para a alta relação entre a ampliação da gama de produtos e a inovação. Tal relação se alinha à literatura de inovação proposta por Navas (2015), uma vez que em ambiente com competição mais acirrada (ausência de proteção), as indústrias apresentam esforços em P&D para indicar, por exemplo, a diferenciação do produto e as mudanças no *mix* ofertado.

Por sua vez, as equações n5.b e n5.c, que se seguem, perfazem os caminhos causais para a baixa relação da inovação na gama de produtos ofertados isoladamente para um caso – Emp 50:

$$Prot\{1\}Pdint\{0\} \quad (n5.b)$$

$$Prot\{1\}ApGov\{1\}AdocTec\{0\} \quad (n5.c)$$

Somente para essa empresa, há dois caminhos para a explicação dos fatores necessários para a baixa relação interposta para a variável ProdMix, quais sejam: 1) A presença de proteção conjugada com ausência de dispêndio em P&D na primeira equação; e, 2) A mesma presença de proteção associada ao apoio governamental sem adoção tecnológica, conforme evidenciado na Tabela 25, a seguir.

Tabela 25

Resumo (Indicador ProdMix)

Impacto da Inovação	Equação Parcimoniosa	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$Prot\{0\}+Pdint\{1\}$	Não há.	Ausência de Proteção ou Presença de Dispendio em P&D.	Adoção Tecnológica; Desempenho; e Apoio Governamental.	Emp1, Emp9+Emp3, Emp24+Emp5+Emp8, Emp14+Emp10+Emp12, Emp25+Emp13, Emp18, Emp19+Emp23. Emp5+Emp8, Emp14+Emp13, Emp18, Emp19+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp27, Emp30, Emp34, Emp40, Emp42, Emp46, Emp49+Emp35, Emp43+Emp47, Emp51.
Baixo	$Prot\{1\}Pdint\{0\}$ $Prot\{1\}ApGov\{1\}AdocTec\{0\}$	Presença de Proteção; Ausência de Dispendio em P&D. Presença de Proteção e Apoio Governamental e Ausência de Adoção Tecnológica.	Não há.	Desempenho.	Emp50.

Nota. ProdMix – Ampliação da gama (*mix*) de produtos; Prot – Proteção por *antidumping*; Pdint – Investimentos em P&D; ApGov – Apoio Governamental; AdocTec – Adoção de Tecnologias; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.3 Influência da inovação na produção

A seguir, tem-se a descrição dos impactos da inovação na capacidade produtiva das empresas estudadas, no que tange o Aumento da capacidade produtiva (ProduAum) e o Aumento da flexibilidade produtiva (ProduFlex).

Segundo a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) – ano 2014, os impactos da inovação em capacidade produtiva e flexibilidade de produção se refletem no tipo de inovação nos processos fabris das empresas; e ainda, indica-se como flexibilidade produtiva a capacidade de alteração/modificação da linha produtiva para atendimento do mercado (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística & Coordenação de Indústria, 2016).

4.1.3.1 Aumento da capacidade produtiva

As relações estabelecidas para o indicador ProduAum foram evidenciadas na tabela-verdade, a seguir.

Tabela 26

Tabela-verdade (Indicador ProduAum)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProduAum	Empresa
0	0	0	0	0	1	Emp3, Emp24
0	0	0	1	0	1	Emp8, Emp14
0	0	1	0	0	1	Emp12, Emp25
0	0	1	1	0	1	Emp13, Emp18, Emp19
0	1	0	1	0	1	Emp5
0	1	0	1	1	1	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	1	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(0), Emp16(1)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(1), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(1), Emp17(0), Emp20(1), Emp21(1), Emp22(1)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28(1), Emp33(1), Emp36(0), Emp44(1), Emp52(1)
1	0	1	1	1	C	Emp35, Emp43

(continua)

Tabela 26

Tabela-verdade (Indicador ProduAum)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProduAum	Empresa
1	1	0	1	0	1	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	C	Emp47, Emp51
1	1	1	0	0	1	Emp50
1	1	1	1	0	C	Emp29(1), Emp31(1), Emp37(1), Emp38(1), Emp41(0), Emp53(1)
1	1	1	1	1	C	Emp27, Emp30, Emp34, Emp40, Emp42, Emp46, Emp49

(conclusão)

Nota. ProduAum – Aumento da capacidade produtiva; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

A Tabela 26 apresentou as combinações de resultados, sendo que em oito linhas foram constatadas contradições lógicas (C) e nenhuma houve saída lógica (0). Por conseguinte, os resultados gerados sem a minimização lógica na determinação de elevado impacto da inovação na ampliação da capacidade produtiva da empresa se apresentam nas equações lógicas evidenciadas na Tabela 27, a seguir.

Tabela 27

Implicantes primários (Indicador ProduAum)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Prot\{0\}Desemp\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp8, Emp14+Emp12, Emp25+Emp13, Emp18, Emp19.	Ausência de Proteção e Baixo Desempenho.
2	$Prot\{0\}ApGov\{0\}$	Emp3, Emp24+Emp5+Emp8, Emp14+Emp23.	Ausência de Proteção e de Apoio Governamental.
3	$Desemp\{1\}Pdint\{0\}$	Emp1, Emp9+Emp10+Emp50.	Alto Desempenho e Ausência de Dispendio em P&D.
4	$Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$	Emp5+Emp26, Emp32, Emp45.	Alto Desempenho, Ausência de Apoio Governamental e Adoção Tecnológica.
5	$ApGov\{1\}Pdint\{0\}$	Emp1, Emp9+Emp10+Emp12, Emp25+Emp50.	Presença de Apoio Governamental e Ausência de Dispendio em P&D.

(continua)

Tabela 27

Implicantes primários (Indicador ProduAum)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
6	$ApGov\{0\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$	Emp5+Emp8, Emp14+Emp26, Emp32, Emp45.	Ausência de Apoio Governamental, Presença de Dispêndio em P&De Ausência de Adoção Tecnológica.

(conclusão)

Nota. ProduAum – Aumento da capacidade produtiva; n – número; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Com base na Tabela 27, foram observadas seis equações lógicas sem a minimização para a explicação da relação do elevado impacto da inovação no aumento da capacidade produtiva das empresas protegidas e não protegidas. Assim, a equação n1 – $Prot\{0\}Desemp\{0\}$ –, por exemplo, detém maior número de casos explicados com nove empresas, sendo todas empresas não protegidas. Nessa equação lógica, as condições necessárias para a elevada associação entre a inovação e o aumento do potencial produtivo se relacionam à ausência de proteção conjugada com baixo desempenho.

Destaca-se também a equação n6 – $ApGov\{0\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$ – na explicação das condições necessárias para três empresas protegidas (madeira/celulose, produtos diversos e máquinas e equipamentos) e três não protegidas (duas no seguimento químico e outra no plástico), com base na ausência de apoio governamental, presença de dispêndio em P&D e na ausência de adoção tecnológica.

E ainda, a equação n3 – $Prot\{1\}AdocTec\{1\}$ – evidencia que a proteção associada à adoção de tecnologia representa uma condição necessária para a inovação com alto impacto de elevação da capacidade produtiva das empresas dos setores estudados protegidos (madeira e celulose; metalurgia; produtos diversos; químicos; máquinas e equipamentos; alimentos; e, plásticos e borracha).

No presente caso, não foi possível a obtenção de minimização lógica adequada, pois, a resposta obtida foi $Prot\{0,1\}$, positivando que, independente da configuração, a resposta seria 1. Optou-se, portanto, por registrar o conjunto de caminhos causais lógicos gerais em sua totalidade, com base nas seguintes equações:

$$\underline{Prot\{0\}*Desemp\{0\}+Prot\{0\}*ApGov\{0\}+Desemp\{1\}*Pdint\{0\}+Desemp\{1\}*ApGov\{0\}*AdocTec\{0\}} \quad (n6.a)$$

$$\underline{Prot\{0\}*Desemp\{0\}+Prot\{0\}*ApGov\{0\}}+Desemp\{1\}*Pdint\{0\}+ApGov\{0\}*Pdint\{1\}*AdocTec\{0\} \quad (n6.b)$$

$$\underline{Prot\{0\}*Desemp\{0\}+Prot\{0\}*ApGov\{0\}}+ApGov\{1\}*Pdint\{0\}+Desemp\{1\}*ApGov\{0\}*AdocTec\{0\} \quad (n6.c)$$

$$\underline{Prot\{0\}*Desemp\{0\}+Prot\{0\}*ApGov\{0\}}+ApGov\{1\}*Pdint\{0\}+ApGov\{0\}*Pdint\{1\}*AdocTec\{0\} \quad (n6.d)$$

Assim, das quatro equações supramencionadas, as condições necessárias existentes nos caminhos causais, as quais não apresentaram variação entre elas, foram a associação entre a ausência de proteção conjugada com baixo desempenho e a ausência de proteção conjugada com a ausência de apoio governamental (sublinhadas).

O resultado em questão demonstrou que a ausência de proteção se relevou condicionante importante da inovação com impacto na expansão produtiva das empresas com a explicação para o maior número de casos, mesmo que associada a baixo impacto da inovação na participação nas vendas e sem apoio governamental.

Na análise para os casos de baixa relação entre a implementação da inovação na elevação da capacidade produtiva, não foi obtida equação lógica minimizada. Tal resultado pode ser atribuído ao conjunto de respostas atribuídas como 1 e contradições lógicas (C), não levando a nenhuma saída 0.

4.1.3.2 Flexibilidade da capacidade produtiva

As relações estabelecidas para o indicador ProduFlex seguiram a lógica evidenciada na tabela-verdade a seguir.

Tabela 28

Tabela-verdade (Indicador ProduFlex)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProduFlex	Empresa
0	0	0	0	0	C	Emp3(1), Emp24(0)
0	0	0	1	0	1	Emp8, Emp14
0	0	1	0	0	C	Emp12(1), Emp25(0)
0	0	1	1	0	C	Emp13(0), Emp18(1), Emp19(1)
0	1	0	1	0	1	Emp5
0	1	0	1	1	0	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	1	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(1), Emp16(0)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(0), Emp6(1), Emp7(0), Emp15(1), Emp17(1), Emp20(1), Emp21(1), Emp22(1)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28(1), Emp33(0), Emp36(1), Emp44(1), Emp52(0)
1	0	1	1	1	C	Emp35(0), Emp43(1)
1	1	0	1	0	C	Emp26(0), Emp32(1), Emp45(1)
1	1	0	1	1	1	Emp47, Emp51
1	1	1	0	0	1	Emp50
1	1	1	1	0	C	Emp29(1), Emp31(1), Emp37(0), Emp38(1), Emp41(1), Emp53(0)
1	1	1	1	1	C	Emp27(1), Emp30(1), Emp34(1), Emp40(1), Emp42(0), Emp46(1), Emp49(1)

Nota. ProduFlex – Aumento da flexibilidade produtiva; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

A Tabela 28 apresentou as combinações de resultados, sendo que em 11 linhas foram constatadas contradições lógicas (C) e uma saída com resposta (0).

Os resultados gerados sem a minimização lógica na determinação de elevado impacto da inovação flexibilidade produtiva das empresas se apresentam nas equações lógicas existentes na Tabela 29, a seguir.

Tabela 29

Implicantes primários (Indicador ProduFlex)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Desemp\{1\}Pdint\{0\}$	Emp1, Emp9+Emp10+Emp50.	Elevado Desempenho e Ausência de Dispêndio em P&D.
2	$Prot\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp47, Emp51.	Presença de Proteção, Ausência de Apoio do Governo e Presença de Adoção Tecnológica.
3	$Prot\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$	Emp5+Emp8, Emp14.	Ausência de Proteção e Apoio do Governo, Presença de Dispêndio em P&D e Ausência de Adoção Tecnológica.

Nota. ProduFlex – Aumento da flexibilidade produtiva; n – número; Desemp – Desempenho; Pdint – Investimentos em P&D; Prot – Proteção por *antidumping*; ApGov – Apoio Governamental; AdocTec – Adoção de Tecnologias; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Com base na Tabela 29, foram observadas três equações lógicas sem a minimização para a explicação da relação do alto grau de impacto da inovação na flexibilidade produtiva das empresas. A equação n1 – $Desemp\{1\}Pdint\{0\}$ –, por exemplo, explicou quatro casos, sendo somente um atrelado à indústria protegida no segmento de alimentos e os demais atrelados aos segmentos têxtil e plásticos. Aqui se tem como condicionantes necessários o elevado desempenho e a ausência de dispêndio em P&D na determinação do grau de impacto da inovação na flexibilidade produtiva.

Já a equação n2 – $Prot\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}$ – tratou dos casos para duas empresas protegidas (alimentos e metalurgia), indicando a presença de proteção sem apoio governamental, mas com a adoção tecnológica como fator necessário para o elevado impacto da inovação com a finalidade de flexibilidade da produção.

Por fim, a equação n3 – $Prot\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$ – explicou a relação para três empresas não protegidas (duas no setor químico e uma no setor plástico) com base em quatro fatores necessários, quais sejam: 1) Ausência de proteção; 2) Ausência de apoio governamental; 3) Ausência de adoção tecnológica; e, 4) Presença de dispêndio em P&D.

Em face do resultado parcimonioso, têm-se as seguintes equações:

$$Prot\{1\}+ApGov\{1\}+AdocTec\{0\} \quad (n7.a)$$

$$Prot\{1\}+Pdint\{0\}+AdocTec\{0\} \quad (n7.b)$$

Nas equações supramencionadas, o conjunto de caminhos causais revela a condição de suficiência para a presença de proteção, além da ausência de adoção tecnológica, sendo que para cada caminho isolado, observam-se como condicionantes suficientes o apoio governamental e/ou a ausência de P&D interno.

Aqui, a presença de proteção detém relevância como condição suficiente em função da estratégia empresarial de aversão aos riscos, bem como pode ser indicado pela presença do incentivo governamental. Para a adequação de plantas produtivas às condições de mercado, mesmo que em empresas protegidas, como indica Barral (2000), o uso de mecanismos de defesa comercial se faz presente como estratégia empresarial na garantia de estabilidade aos investimentos da empresa. No entanto, não se observou resultado de introdução de tecnologia no mercado com a ausência de adoção tecnológica, principalmente para empresas não protegidas.

Ademais, com base nas saídas (0), os caminhos parcimoniosos traçados somente explicaram um único caso – com base em dois caminhos causais – para uma empresa não protegida (Emp23), situada no setor de alimentos, em observância às seguintes equações:

$$Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\} \quad (n7.c)$$

$$Prot\{0\}Pdint\{1\}AdocTec\{1\} \quad (n7.d)$$

Nesse contexto, a proteção ausente, mesmo em um cenário de adoção tecnológica, foi condição necessária em ambas as equações, enquanto a ausência de apoio governamental e de gastos em P&D também se apresentaram nas equações de forma isolada.

A Tabela 30, a seguir, sintetizou as equações para as relações de elevado e de baixo impacto da inovação na flexibilidade produtiva.

Tabela 30

Resumo (Indicador ProduFlex)

Impacto da Inovação	Equação Parcimoniosa	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$Prot\{1\}+ApGov\{1\}+AdocTec\{0\}$	Não há.	Presença de Proteção;ou Apoio Governamentalou Ausência de Adoção Tecnológica.	Desempenho.	Emp47,Emp51+Emp50.
	$Prot\{1\}+Pdint\{0\}+AdocTec\{0\}$		Presença de Proteção;ou Ausência de P&D internoou Ausência de Adoção Tecnológica.		Emp1,Emp9+Emp10+Emp50.
Baixo	$Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}$	Ausênciade Proteção e de Apoio Governamental; e Presença de Adoção Tecnológica.	Não há.	Desempenho.	Emp23.
	$Prot\{0\}Pdint\{1\}AdocTec\{1\}$	Ausênciade Proteção e Adoção Tecnológica; e Presença de Dispendio em P&D.			

Nota. ProduFlex – Aumento da flexibilidade produtiva; Prot – Proteção por *antidumping*; ApGov – Apoio Governamental; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.4 Influência da inovação na produtividade

No presente item tem-se os impactos da inovação na produtividade da empresa via *proxy* de redução de custos, ou seja, no efeito da implementação da inovação na produtividade das empresas via redução dos custos de produção (ProdutProd), do trabalho (ProdutTrab) e da matéria-prima (ProdutMP).

4.1.4.1 Redução nos custos de produção

As relações estabelecidas para o indicador ProdutProd perfazem a tabela-verdade, a seguir.

Tabela 31

Tabela-verdade (Indicador ProdutProd)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProdutProd	Empresa
0	0	0	0	0	C	Emp3(1), Emp24(0)
0	0	0	1	0	C	Emp8(0), Emp14(1)
0	0	1	0	0	C	Emp12(1), Emp25(0)
0	0	1	1	0	C	Emp13(0), Emp18(1), Emp19(1)
0	1	0	1	0	1	Emp5
0	1	0	1	1	1	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	1	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(1), Emp16(0)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(0), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(0), Emp17(0), Emp20(1), Emp21(0), Emp22(0)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	1	Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52
1	0	1	1	1	1	Emp35, Emp43
1	1	0	1	0	1	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	1	Emp47, Emp51
1	1	1	0	0	0	Emp50
1	1	1	1	0	1	Emp29, Emp31, Emp37, Emp38, Emp41, Emp53

(continua)

Tabela 31

Tabela-verdade (Indicador ProdutProd)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProdutProd	Empresa
1	1	1	1	1	C	Emp27(1), Emp30(1), Emp34(0), Emp40(0), Emp42(1), Emp46(1), Emp49(0)

(conclusão)

Nota. ProdutProd – Redução dos custos de produção; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

A Tabela 31 apresentou as combinações de resultados, sendo que em oito linhas foram constatadas contradições lógicas (C) e somente uma houve saída (0).

Os resultados gerados sem a minimização lógica na determinação de alto impacto da inovação com objetivo de redução nos custos de produção das empresas se apresentam nas equações lógicas evidenciadas na Tabela 32, a seguir.

Tabela 32

Implicantes primários (Indicador ProdutProd)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp35, Emp43.	Baixo Desempenho e Presença de Adoção Tecnológica.
2	$Desemp\{1\}ApGov\{0\}$	Emp5+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp47, Emp51.	Alto Desempenho e Ausência de Apoio Governamental.
3	$Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}$	Emp1, Emp9+Emp10.	Ausência de Proteção, Alto Desempenho e Ausência de Dispêndio de P&D.
4	$Prot\{1\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$	Emp26, Emp32, Emp45+Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52+Emp29, Emp31, Emp37, Emp38, Emp41, Emp53.	Presença de Proteção, Presença de Dispêndio em P&D e Ausência de Adoção Tecnológica.
5	$Prot\{1\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}$	Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52+Emp35, Emp43.	Presença de Proteção, Baixo Desempenho e Presença de Apoio Governamental.
6	$Prot\{1\}Desemp\{0\}Pdint\{1\}$	Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52+Emp35, Emp43.	Presença de Proteção, Baixo Desempenho e Presença de Dispêndio em P&D.

Nota. ProdutProd – Redução dos custos de produção; n – número; Desemp – Desempenho; AdocTec – Adoção de Tecnologias; ApGov – Apoio Governamental; Prot – Proteção por *antidumping*; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

A Tabela 32 apresentou seis equações lógicas sem a minimização para a explicação da relação de alta relevância da inovação no aumento para a redução de custos de produção das empresas protegidas e não protegidas. Assim, a equação n4 – $Prot\{1\}Pdint\{1\}AdocTec\{0\}$ –, por exemplo, possui maior número de casos explicados com 14 empresas, sendo todas indústrias protegidas. Aqui, as condições necessárias para o alto grau de relevância da implementação da inovação e a redução de custos de produção se configuram na presença de proteção e de gastos em P&D, sem a adoção tecnológica.

Destacam-se também as equações n5 – $Prot\{1\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}$ – e n6 – $Prot\{1\}Desemp\{0\}Pdint\{1\}$ –, que denotam os condicionantes necessários para as empresas protegidas com base na presença de proteção, ausência de desempenho e presença de apoio governamental para a equação n5 e, de gastos em P&D interno, na equação n6.

A equação n1 – $Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$ – aponta que mesmo para as empresas protegidas, o fator proteção não foi identificado, uma vez que foram necessários baixo desempenho e presença de adoção tecnológica para a relevância da inovação na produtividade das empresas protegidas em termos de custos de produção (Emp35 e Emp43), do segmento de produtos diversos e do segmento químico.

A equação n3 – $Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}$ – aponta que a ausência de proteção associada ao elevado desempenho e à ausência de dispêndio em P&D se apresentam como fatores necessários na inovação com relevância para a redução de custos de produção para as empresas não protegidas listadas (Emp1, Emp9+Emp10), pertencentes aos segmentos têxtil (Emp1) e químico (Emp9 e Emp10).

Ao fazer uso da relação mais parcimoniosa, com base nos remanescentes lógicos e na redução das contradições, obteve-se a seguinte equação:

$$Prot\{0\}+Pdint\{1\} \quad (n8.a)$$

A equação n8.a tem seu alicerce em dois condicionantes suficientes na descrição geral dos casos relacionados à inovação como vetor para a redução de custos de produção, quais sejam: 1) A ausência de proteção; e, 2) Os gastos em P&D. Nesse contexto, Pierce (2011) apontou que a presença de proteção não traduziria em produtividade da manufatura e, do mesmo modo, a proteção retardaria a realocação de recursos de modo produtivo, como se evidencia principalmente na relação da inovação com baixo impacto na redução de custos de produção, conforme equação que se segue:

$Prot\{1\}Pdint\{0\}$

(n8.b)

Vale destacar que a equação supramencionada para a atribuição de baixo impacto na redução de custos de produção no implemento da inovação explica somente uma empresa protegida no segmento de alimentos (Emp50).

A Tabela 33, a seguir, sintetizou as relações estabelecidas sobre a inovação e redução nos custos de produção.

Tabela 33

Resumo (Indicador ProdutProd)

Impacto da Inovação	Equação Parcimoniosa	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$Prot\{0\}+Pdint\{1\}$	Não há.	Ausência de Proteção e Presença de Dispendio em P&D.	Adoção Tecnológica; Desempenho; e Apoio Governamental.	Emp1, Emp9+Emp5+Emp10+Emp23. Emp5+Emp23+Emp26, Emp32, Emp45+Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52+Emp29, Emp31, Emp37, Emp38, Emp41, Emp53+Emp35, Emp43+Emp47, Emp51.
Baixo	$Prot\{1\}Pdint\{0\}$	Presença de Proteção e Ausência de Dispendio em P&D.	Não há.	Adoção Tecnológica; Desempenho; e Apoio Governamental.	Emp 50.

Nota. ProdutProd – Redução dos custos de produção; Prot – Proteção por *antidumping*; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.4.2 Redução nos custos de trabalho

As relações estabelecidas para o indicador ProdutTrab se deram na estrutura apresentada na tabela-verdade, a seguir.

Tabela 34

Tabela-verdade (Indicador ProdutTrab)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProdutTrab	Empresa
0	0	0	0	0	0	Emp3(1), Emp24(0)
0	0	0	1	0	0	Emp8(0), Emp14(1)
0	0	1	0	0	C	Emp12(1), Emp25(0)
0	0	1	1	0	1	Emp13(0), Emp18(1), Emp19(1)
0	1	0	1	0	1	Emp5
0	1	0	1	1	0	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	C	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(1), Emp16(0)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(0), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(0), Emp17(0), Emp20(1), Emp21(0), Emp22(0)
1	0	0	0	0	1	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52
1	0	1	1	1	1	Emp35, Emp43
1	1	0	1	0	C	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	C	Emp47, Emp51
1	1	1	0	0	0	Emp50
1	1	1	1	0	C	Emp29, Emp31, Emp37, Emp38, Emp41, Emp53
1	1	1	1	1	C	Emp27(1), Emp30(1), Emp34(0), Emp40(0), Emp42(1), Emp46(1), Emp49(0)

Nota. ProdutTrab – Redução dos custos de trabalho; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

A Tabela 34 apresentou as combinações de resultados, sendo que em nove linhas foram constatadas contradições lógicas (C) e quatro linhas de saída apresentaram o resultado (0).

Os resultados gerados sem a minimização lógica na determinação de elevado impacto da inovação na redução de custos de trabalho das empresas se apresentam nas equações lógicas evidenciadas na Tabela 35, a seguir.

Tabela 35

Implicantes primários (Indicador ProdutTrab)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp35, Emp43.	Baixo Desempenho e Presença de Adoção Tecnológica.
2	$Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}$	Emp13, Emp18, Emp19.	Ausência de Proteção, Baixo Desempenho, Presença de Apoio Governamental e Presença de Dispendio em P&D.
3	$Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$	Emp5.	Ausência de Proteção, Alto Desempenho, Ausência de Apoio Governamental e de Adoção Tecnológica.
4	$Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$	Emp10.	Ausência de Proteção, Alto Desempenho, Ausência de Dispendio em P&D e de Adoção Tecnológica.
5	$Prot\{1\}Desemp\{0\}Pdint\{0\}$	Emp39, Emp48, Emp54.	Presença de Proteção, Baixo Desempenho e Presença de Dispendio em P&D.
6	$Prot\{1\}Desemp\{0\}ApGov\{0\}$	Emp39, Emp48, Emp54.	Presença de Proteção, Baixo Desempenho e Ausência de Apoio Governamental.

Nota. ProdutTrab – Redução dos custos de trabalho; n – número; Desemp – Desempenho; AdocTec – Adoção de Tecnologias; ApGov – Apoio Governamental; Prot – Proteção por *antidumping*; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Na Tabela 35 têm-se seis equações lógicas para a explicação da relação do elevado impacto da inovação na redução dos custos de trabalho. A equação n2 – $Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}$ –, por exemplo, explica as condições necessárias para as três empresas não protegidas no setor plástico (Emp 13) e de máquinas e equipamentos (Emp18 e Emp19), indicando como fatores necessários na explicação de elevado impacto da inovação na redução de custos de trabalho: a ausência de proteção, o baixo desempenho, o apoio governamental e os gastos em P&D.

As equações n5 – $Prot\{1\}Desemp\{0\}Pdint\{0\}$ – e n6 – $Prot\{1\}Desemp\{0\}ApGov\{0\}$ – perfazem a proteção associada ao baixo desempenho como condição necessária atrelada para cada equação à ausência de gastos em P&D e de apoio governamental, ou seja, evidenciando-se dois caminhos causais na explicação dos casos referentes às empresas do segmento químico, alimentos e plástico (Emp39, Emp48, Emp54).

Vale destacar que a minimização lógica proposta para fins de parcimônia resultou no conjunto de equações superiores às equações gerais que se seguem:

$$\underline{Desemp\{0\}AdocTec\{1\}} + \underline{Prot\{1\}Desemp\{0\}ApGov\{0\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}} \quad (n9.a)$$

$$\underline{Desemp\{0\}AdocTec\{1\}} + \underline{Prot\{1\}Desemp\{0\}Pdint\{0\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}} \quad (n9.b)$$

$$\underline{Desemp\{0\}AdocTec\{1\}} + \underline{Prot\{1\}ApGov\{0\}Pdint\{0\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}} + \underline{Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}} \quad (n9.c)$$

Assim, optou-se em manter as equações n9.a, n9.b e n9.c para a explicação dos casos, apesar de elevada composição de fatores. E ainda, é possível notar os seguintes fatores necessários (sublinhados) presentes nas equações supramencionadas, quais sejam: 1) O baixo desempenho e a adoção tecnológica; 2) A ausência de proteção, o baixo desempenho, o apoio governamental e o dispêndio em P&D; 3) A ausência de proteção atrelada ao elevado desempenho e à ausência de gastos em P&D e à adoção tecnológica; e, 4) A ausência de proteção, de apoio governamental e de adoção tecnológica e alto desempenho.

É preciso atentar-se que o elevado impacto na redução de custos de trabalho se alinha a fatores de baixo desempenho com a presença da introdução de tecnologia no mercado – o que pode se associar à redução de emprego de mão de obra para uso de capital (troca de fatores produtivos), principalmente associados às indústrias consideradas intensivas em capital, como no segmento químico (Pavitt, 1984), por exemplo. Do mesmo modo, em determinadas indústrias não protegidas, se associa com a ausência de desempenho, mas atreladas aos esforços em P&D e incentivos governamentais.

Quanto à resposta de baixa influência ou relevância do impacto da inovação na redução dos custos de trabalho, as equações globais foram as seguintes:

$$\underline{Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{0\}} + \underline{Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}} + \underline{Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}} \quad (n9.d)$$

$$\underline{Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{0\}} + \underline{Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}} + \underline{Prot\{1\}ApGov\{1\}Pdint\{0\}} \quad (n9.e)$$

Assim, optou-se por fazer uso da equação sem a minimização das contradições lógicas na descrição dos casos em questão, uma vez que a equação com o efeito de minimização se revelou com maior número de fatores – o que poderia causar prejuízo para a parcimônia da resposta (Ragin, 1987).

De todo modo, as equações n9.d e n9.e explicam seis casos atribuídos à baixa relação da inovação para a redução de custos de trabalho – cinco empresas não protegidas e uma empresa protegida. Evidenciam-se como fatores condicionais necessários em ambas as equações (sublinhados) a ausência de proteção, conjugada com o baixo desempenho e apoio governamental, e a ausência de proteção, sem apoio governamental e a presença de adoção tecnológica como associações para indicação da baixa relevância do impacto da inovação em produtividade, com base na redução dos custos de trabalho.

Nesse contexto tem relevância a ausência de apoio governamental e de proteção das empresas para a explicação do baixo impacto na redução de custos de trabalho, demonstrando o papel do governo como agente relevante no impacto sobre a elevação da produtividade em mão de obra (Gordon, 2019).

Na Tabela 36, a seguir, tem-se o resumo das equações supramencionadas para a variável redução de custos de trabalho.

Tabela 36

Resumo (Indicador ProdutTrab)

Impacto da Inovação	Equação Parcimoniosa	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}+Prot\{1\}Desemp\{0\}ApGov\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$	Baixo Desempenho e Presença de Adoção Tecnológica; e, Ausência de Proteção, Baixo Desempenho,	Não há.	Não há.	Emp35, Emp43. Emp39, Emp48, Emp54.
	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}+Prot\{1\}Desemp\{0\}Pdint\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$	Presença de Apoio Governamental e de P&D.			Emp13, Emp18, Emp19. Emp5.
	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}+Prot\{1\}ApGov\{0\}Pdint\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{1\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$	Ausência de Proteção e de Desempenho e de Apoio Governamental; e, Ausência de Proteção e de Apoio Governamental e de Adoção Tecnológica.			Emp10.
Baixo	$Prot\{0\}Desemp\{0\}ApGov\{0\}+Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}+Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}$	Ausência de Proteção e de Desempenho e de Apoio Governamental; e, Ausência de Proteção e de Apoio Governamental e de Adoção Tecnológica.	Não há.	Não há.	Emp3, Emp24+Emp8, Emp14. Emp23. Emp50.

Nota. ProdutTrab – Redução dos custos de trabalho; Desemp – Desempenho; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Prot – Proteção por *antidumping*; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.4.3 Redução nos custos de matéria-prima

As relações estabelecidas para o indicador *ProdutMP* seguem a lógica apresentada na tabela-verdade, a seguir.

Tabela 37

Tabela-verdade (Indicador *ProdutMP*)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	ProdutMP	Empresa
0	0	0	0	0	C	Emp3(1), Emp24(0)
0	0	0	1	0	0	Emp8(0), Emp14(1)
0	0	1	0	0	0	Emp12(1), Emp25(0)
0	0	1	1	0	C	Emp13(0), Emp18(1), Emp19(1)
0	1	0	1	0	1	Emp5
0	1	0	1	1	0	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	C	Emp1, Emp9
0	1	1	1	0	C	Emp11(1), Emp16(0)
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(0), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(0), Emp17(0), Emp20(1), Emp21(0), Emp22(0)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28, Emp33, Emp36, Emp44, Emp52
1	0	1	1	1	1	Emp35, Emp43
1	1	0	1	0	C	Emp26, Emp32, Emp45
1	1	0	1	1	C	Emp47, Emp51
1	1	1	0	0	0	Emp50
1	1	1	1	0	C	Emp29, Emp31, Emp37, Emp38, Emp41, Emp53
1	1	1	1	1	C	Emp27(1), Emp30(1), Emp34(0), Emp40(0), Emp42(1), Emp46(1), Emp49(0)

Nota. *ProdutMP* – Redução do consumo de matéria-prima; *Prot* – Proteção por *antidumping*; *Desemp* – Desempenho; *ApGov* – Apoio Governamental; *Pdint* – Investimentos em P&D; *AdocTec* – Adoção de Tecnologias; *Emp* – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

A Tabela 37 apresentou as combinações de resultados, sendo que em 10 linhas foram constatadas contradições lógicas (C), sendo quatro resultados lógicos (0).

Os resultados gerados sem a minimização lógica na determinação de elevado impacto da inovação flexibilidade produtiva das empresas se apresentam nas equações lógicas evidenciadas na Tabela 38, a seguir.

Tabela 38

Implicantes primários (Indicador ProdutMP)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp35, Emp43.	Baixo Desempenho e Presença de Adoção Tecnológica.
2	$Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$	Emp5.	Ausência de Proteção, Alto Desempenho, Ausência de Apoio Governamental e de Adoção Tecnológica.
3	$Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$	Emp10.	Ausência de Proteção, Alto Desempenho, Ausência de Adoção Tecnológica; e, Presença de Dispendio em P&D.

Nota. ProdutMP – Redução do consumo de matéria-prima; Desemp – Desempenho; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Prot – Proteção por *antidumping*; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Com base na Tabela 38, foram geradas três equações lógicas para a explicação da relação do grau de impacto da inovação na redução dos custos de insumos (matéria-prima) para duas empresas não protegidas (Emp5 e Emp10) no setor químico e plástico e outras duas empresas protegidas (produtos diversos – Emp35 e químico – Emp43).

Nesse íterim, a equação n1 – $Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$ – atrelou as condições necessárias do impacto da inovação para a redução de custos de matéria-prima associada ao baixo desempenho e à presença de adoção tecnológica para as empresas representantes das indústrias protegidas.

Já a equação n2 – $Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}$ – associou a ausência de proteção, alto desempenho, ausência de apoio governamental e de adoção tecnológica como variáveis necessárias no implemento de inovação com alta relação na redução de custos de insumos. Igualmente, a equação n3 – $Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$ – estabeleceu os aspectos ausência de proteção, de alto desempenho e de adoção tecnológica, mas associa para a empresa não protegida no setor plástico a ausência de gastos em P&D como condicionante no implemento da inovação com alto impacto na produtividade via redução de custos de insumos.

De fato, os aspectos adoção tecnológica e alto desempenho são importantes como fatores presentes na existência de produtividade em matéria-prima, estabelecendo-se uma forma de *trade-off* entre tais variáveis.

Como em outros casos observados, a minimização lógica proposta para fins de parcimônia resultou em um conjunto de equações superiores às equações supramencionadas, optando-se pela seguinte equação geral:

$$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\} \quad (n10.a)$$

Por conseguinte, quando da análise do resultado de baixo impacto da inovação na redução de custos de matéria-prima, têm-se as seguintes expressões:

$$\underline{Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}}+Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}+\underline{Desemp\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}}+Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{0\} \quad (n10.b)$$

$$\underline{Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}}+\underline{Prot\{1\}ApGov\{1\}Pdint\{0\}}+\underline{Desemp\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}}+Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{0\} \quad (n10.c)$$

A partir das equações n10.b e n10.c foram explicadas as relações para seis empresas, as quais atribuíram o baixo impacto da inovação na redução de custos de matéria-prima, quais sejam: Emp23, Emp25 – não protegidas no segmento de alimentos; Emp50 – protegida no segmento de alimentos); Emp8 – não protegida no segmento químico; e, Emp12, Emp14 – não protegidas no segmento plástico.

Os condicionantes necessários indicados nos dois caminhos causais/equações (sublinhados) foram: a presença de proteção conjugada com a ausência do apoio do governo e a presença de adoção tecnológica; e, o baixo desempenho associado ao apoio governamental e à presença de dispêndio em P&D, além do baixo desempenho associado à presença de apoio governamental e a ausência de dispêndio em P&D.

Nesse íterim, foi possível afirmar que as relações estabelecidas anteriormente – $Desemp\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}+Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{0\}$ – formam um conjunto de condições nem necessárias e tampouco suficientes na expressão.

Diante do exposto, a Tabela 39, a seguir, sumarizou a relação inovação-redução de custos de insumos.

Tabela 39

Resumo (Indicador ProdutMP)

Impacto da Inovação	Equação Parcimoniosa	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{0\}+Prot\{0\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$	Baixo Desempenho e Presença de Adoção Tecnológica; Ausência de Proteção, Elevado Desempenho, Ausência de Apoio Governamental e de Adoção Tecnológica; e, Ausência de Proteção, Elevado Desempenho, Ausência de Dispendio em P&D e de Adoção Tecnológica.	Não há.	Não há.	Emp35, Emp43. Emp5. Emp10.
Baixo	$Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}+Prot\{1\}Desemp\{1\}Pdint\{0\}+Desemp\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}+Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{0\}$	Ausência de Proteção de Apoio Governamental e Presença de Adoção Tecnológica; Presença de Proteção; e, Elevado Desempenho e Ausência de Dispendio em P&D.	Não há.	Não há.	Emp23. Emp50. Emp8, Emp14. Emp12, Emp25.
	$Prot\{0\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}+Prot\{1\}ApGov\{1\}Pdint\{0\}+Desemp\{0\}ApGov\{0\}Pdint\{1\}+Desemp\{0\}ApGov\{1\}Pdint\{0\}$	Ausência de Proteção de Apoio Governamental e Presença de Adoção Tecnológica; e, Presença de Proteção e de Apoio Governamental e Ausência de Dispendio em P&D.			

Nota. ProdutMP – Redução do consumo de matéria-prima; Desemp – Desempenho; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Prot – Proteção por *antidumping*; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.1.5 Influência da inovação nas questões ambientais

O presente item teve por norte abordar os impactos da inovação na redução de impactos ambientais (Amb) das indústrias protegidas e não protegidas. As relações estabelecidas para o indicador Amb tiveram por base a tabela-verdade, a seguir.

Tabela 40

Tabela-verdade (Indicador Amb)

Prot	Desemp	ApGov	Pdint	AdocTec	Amb	Empresa
0	0	0	0	0	C	Emp3(1), Emp24(0)
0	0	0	1	0	0	Emp8, Emp14
0	0	1	0	0	C	Emp12(1), Emp25(0)
0	0	1	1	0	C	Emp13(0), Emp18(1), Emp19(1)
0	1	0	1	0	0	Emp5
0	1	0	1	1	0	Emp23
0	1	1	0	0	1	Emp10
0	1	1	0	1	C	Emp1(1), Emp9(0)
0	1	1	1	0	0	Emp11, Emp16
0	1	1	1	1	C	Emp2 (1), Emp4(1), Emp6(1), Emp7(1), Emp15(1), Emp17(0), Emp20(0), Emp21(0), Emp22(0)
1	0	0	0	0	C	Emp39(1), Emp48(0), Emp54(1)
1	0	1	1	0	C	Emp28(1), Emp33(1), Emp36(0), Emp44(1), Emp52(1)
1	0	1	1	1	1	Emp35, Emp43
1	1	0	1	0	C	Emp26(0), Emp32(1), Emp45(0)
1	1	0	1	1	1	Emp47, Emp51
1	1	1	0	0	1	Emp50
1	1	1	1	0	C	Emp29(1), Emp31(1), Emp37(1), Emp38(1), Emp41(0), Emp53(0)
1	1	1	1	1	C	Emp27(0), Emp30(1), Emp34(0), Emp40(1), Emp42(0), Emp46(1), Emp49(0)

Nota. Amb – Redução do impacto ambiental; Prot – Proteção por *antidumping*; Desemp – Desempenho; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Emp – Empresa; C – Contradições lógicas; (0) – Ausência; (1) – Presença. Elaboração própria.

A Tabela 40 apresentou as combinações de resultados, sendo que em 10 linhas foram constatadas contradições lógicas (C), além de quatro saídas com resultado (0).

Os resultados gerados sem a minimização lógica na determinação de elevado impacto da inovação na melhoria da redução de impacto ambiental foram evidenciados na Tabela 41, a seguir.

Tabela 41

Implicantes primários (Indicador Amb)

n	Equações Lógicas	Casos Explicados	Condições Necessárias
1	$Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp35, Emp43.	Baixo Desempenho e Presença de Adoção Tecnológica.
2	$Prot\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}$	Emp47, Emp51.	Presença de Proteção, Ausência de Apoio Governamental e Presença de Adoção Tecnológica.
3	$Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$	Emp10+Emp50.	Alto Desempenho, Ausência de Dispendio em P&D e de Adoção Tecnológica.

Nota. Amb – Redução do impacto ambiental; Desemp – Desempenho; AdocTec – Adoção de Tecnologias; Prot – Proteção por *antidumping*; ApGov – Apoio Governamental; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; Emp – Empresa; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento. Elaboração própria.

Com base na Tabela 41, foram observadas três equações lógicas sem a minimização para a explicação da relação do alto impacto da inovação na redução de impactos ambientais das empresas protegidas e não protegidas. Nesse ínterim, tem-se que somente uma empresa não protegida (Emp 10), no setor plástico, fez parte dos casos explicados, enquanto as demais empresas foram indústrias que usufruem proteção por *antidumping*.

Assim, a equação n1 – $Desemp\{0\}AdocTec\{1\}$ –, por exemplo, associou o baixo desempenho conjugado com a presença de adoção tecnológica como condicionantes necessários para a implementação de inovação com elevado impacto na redução de impacto ambiental – ação atribuída a duas empresas protegidas no ramo de produtos diversos e químicos. Para as empresas de máquinas e equipamentos de alimentos protegidas, as condições necessárias foram a presença de proteção e adoção tecnológica sem apoio governamental, com base na equação n2 – $Prot\{1\}ApGov\{0\}AdocTec\{1\}$.

Na equação n3 – $Desemp\{1\}Pdint\{0\}AdocTec\{0\}$ – evidenciou-se que na empresa não protegida do setor plástico e outra protegida no setor de alimentos, o elevado desempenho e a ausência de dispendio em P&D e de adoção tecnológica são fatores necessários ao implemento da inovação com alto impacto nas questões ambientais das empresas.

Destarte, a equação lógica parcimoniosa sobre o conjunto de informações de elevado impacto da inovação atribuído à redução do impacto ambiental é a que se segue:

$$Prot\{1\}+Pdint\{0\} \quad (n.11.a)$$

Em suma, a equação lógica minimizada n11.a evidencia duas condições suficientes para a redução do impacto ambiental e sua relação com o implemento da inovação, quais sejam: 1) A presença de proteção; e, 2) A ausência de dispêndio em P&D.

É possível entender o esforço inovativo para a redução de impacto ambiental em função, principalmente, das características das empresas protegidas – indústrias de grande porte atuantes em segmentos cuja gestão de resíduos é essencial, inclusive, em função de legislações ambientais específicas (como nas áreas química, de máquinas e metalurgia, por exemplo). Segundo El-Deir (2014), atribui-se alguma importância estratégica da inovação para a redução de impactos ambientais na gestão de resíduos sólidos na relação com tecnologias produtivas e ciclos de vida dos produtos e embalagens, bem como no uso de logística reversa.

No outro espectro, avalia-se a saída (0), ou seja, as empresas que atribuíam baixo impacto do implemento da inovação em relação ao impacto ambiental, obtendo-se a seguinte equação parcimoniosa:

$$Prot\{0\}Pdint\{1\} \quad (n11.b)$$

Desse modo, a equação n11.b evidencia que são condicionantes necessários conjugados para a resposta de baixo impacto da inovação em face do tema ambiental: a ausência de proteção e a presença de dispêndio em P&D.

A Tabela 42, a seguir, resumiu as condições e os fatores de elevado e baixo impacto da inovação em questões ambientais.

Tabela 42

Resumo (Indicador Amb)

Impacto da Inovação	Equação Parcimoniosa	Condições Necessárias	Condições Suficientes	Fator Ausente	Casos
Alto	$Prot\{1\}+Pdint\{0\}$	Não há.	Presença de Proteção ou Ausência de Dispendio em P&D.	Adoção Tecnológica; Desempenho; e, Apoio Governamental.	Emp35, Emp43+Emp47, Emp51+Emp50. Emp10+Emp50.
Baixo	$Prot\{0\}Pdint\{1\}$	Ausência de Proteção e Presença de Dispendio em P&D.	Não há.	Adoção Tecnológica; Desempenho; e, Apoio Governamental.	Emp5+Emp8, Emp14+Emp11, Emp16+Emp23.

Nota. Amb – Redução do impacto ambiental; Prot – Proteção por *antidumping*; Pdint – Investimentos em P&D; (0) – Ausência; (1) – Presença; P&D – Pesquisa & Desenvolvimento; Emp – Empresa. Elaboração própria.

4.2 Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego

Como indicado no item 3.6.2, no presente item se buscou avaliar as hipóteses levantadas sobre a comparação entre o dispendio de investimento em P&D (H.1.a) e o número de empregos (H.4) entre empresas protegidas e não protegidas, a partir do teste de não paramétrico de Mann-Whitney, com o uso do *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

De modo descritivo, conforme evidenciado na Tabela 43, a seguir, têm-se os valores para a média de gastos em P&D de ambos os grupos de R\$ 14.630,00 (quatorze mil e seiscentos e trinta reais). Para a questão do emprego, o valor médio de pessoas ocupadas é de R\$ 3.950,00 (três mil e novecentos e cinquenta reais). Por grupo protegido ou não protegido, observou-se que a média de gastos em P&D em média por grupo protegido (R\$ 17.416,00 – dezessete mil e quatrocentos e dezesseis reais) é superior ao do grupo protegido (R\$ 10.452,00 – dez mil e quatrocentos e cinquenta e dois reais). Já para a questão do emprego, o resultado se inverte, ou seja, o grupo protegido apresenta, em média, menor número de pessoas ocupadas (3.806) em relação ao grupo não protegido (4.164).

Tabela 43

Estatística Descritiva (Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego)

Variáveis	Natureza	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
P&D	Protegido	17.416	24.702	1.280	102.094
	Não Protegido	10.452	18.492	968	62.070
	Total	14.630	22.278	968	102.094
Emprego	Protegido	3.806	2.305	811	9.381
	Não Protegido	4.164	5.737	1.280	102.094
	Total	3.950	3.934	269	19.229

Nota. P&D – Dispêndio com atividades internas de P&D; Emprego – Número de pessoas ocupadas. Elaboração própria e recuperado de “*Pesquisa de inovação: 2014*”, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Coordenação de Indústria, 2016, e de “*Matriz de tabelas de investigações no Brasil*”, de Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, 2019.

Ademais, segundo Field (2009), anteriormente ao teste não paramétrico, foi avaliada a situação de normalidade das duas variáveis em estudo (Dispêndio em P&D e Emprego) com base nos testes Kolmogorov-Smirnov (K-S) e Shapiro-Wilk (S-W), obtendo-se resultado significativo, ou seja, rejeitando-se a hipótese nula (distribuição da amostra ser igual ao da população), indicando que ambas as variáveis não possuem distribuição normal como condição para comparação não paramétrica – $p < 0,05$ (Tabela 44).

Tabela 44

Testes de Normalidade (Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego)

Variáveis	Teste K-S*			Teste S-W		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
P&D	,270	25	,000	,595	25	,000
Emprego	,208	25	,007	,724	25	,000

Nota. P&D – Dispêndio com atividades internas de P&D; Emprego – Número de pessoas ocupadas; K-S – Teste Kolmogorov-Smirnov; S-W – Teste Shapiro-Wilk; gl – Graus de Liberdade; Sig. – Significância Estatística. Elaboração própria e recuperado de “*Pesquisa de inovação: 2014*”, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Coordenação de Indústria, 2016, e de “*Matriz de tabelas de investigações no Brasil*”, de Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, 2019.

* Correlação de Significância de Lilliefors/SPSS.

Conforme a Tabela 45, a seguir, os postos estudados em conjunto com a estatística teste (Tabela 46) indicaram que: na variável Pesquisa & Desenvolvimento, grupos não protegidos (10) e para protegido (15), houve significância estatística próxima de 5%, – p -valor de 0,051 – sigma exata unilateral, como apontou Field (2009). Assim, na comparação

realizada entre o dispêndio em P&D entre grupos protegidos e não protegidos, tem-se alguma discriminação entre os gastos de P&D entre empresas protegidas e não protegidas, levando a confirmação de (H1.a).

Por outro lado, na questão do emprego, o resultado não obteve significância estatística a nível de 5% (*p-valor* de 0,166), não suportando a hipótese listada de comparação de emprego entre empresas protegidas e não protegidas (H.4).

Tabela 45

Postos (Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego)

Variáveis	Natureza	n	Posto Médio	Soma de Postos
P&D	Não protegido	10	10	100
	Protegido	15	15	225
Emprego	Não protegido	10	11,2	112
	Protegido	15	14,2	213

Nota. P&D – Dispêndio com atividades internas de P&D; Emprego – Número de pessoas ocupadas; n – número. Elaboração própria e recuperado de “*Pesquisa de inovação: 2014*”, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Coordenação de Indústria, 2016, e de “*Matriz de tabelas de investigações no Brasil*”, de Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, 2019.

Tabela 46

Estatística de teste* (Pesquisa & Desenvolvimento e Emprego)

Testes	P&D	Emprego
U de Mann-Whitney	45,000	57,000
Wilcoxon W	100,000	112,000
Z	-1,664	-,999
Significância Assint. (Bilateral)	,096	,318
Sig exata [2*(Sig. de unilateral)]	,103 ^b	,338 ^b
Sig exata (bilateral)	,103	,331
Sig exata (unilateral)	,051	,166
Probabilidade de ponto	,006	,007

Nota. P&D – Dispêndio com atividades internas de P&D; Emprego – Número de pessoas ocupadas; U – Teste de Mann-Whitney; W – Teste de Wilcoxon; Z – Estatística Z. Elaboração própria e recuperado de “*Pesquisa de inovação: 2014*”, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Coordenação de Indústria, 2016, e de “*Matriz de tabelas de investigações no Brasil*”, de Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, 2019.

* Variável de Agrupamento: Grupo; b. Não corrigido para empates/SPSS.

4.3 Padrões de inovação

Em função dos tipos de inovação apresentados na PINTEC – ano 2014 (Processo, Produto, Organizacional e *Marketing*), buscou-se reconhecer os padrões na determinação dos *clusters* dos grupos de empresas em seus setores, com base nas taxas de inovação em produto (InProd) e em processo (InProc) e no grau de inovação organizacional (InOrg) e de *marketing* (InMark).

Como indicado no item 3.6.3, a definição do *cluster* dos grupos estudados levou em consideração a significância das variáveis indicadas anteriormente tratadas via ANOVA (Análise de Variância), na comparação de perfis de *score* médio para os agregados (Hair, Ragin, Shulman, Weinberg, & Gran, 2009).

Nessa lógica, com o apoio da metodologia hierárquica – medida de similaridade de distância euclidiana quadrática e método de Ward –, indicou-se a possibilidade de dois agrupamentos com base no critério entre a diferença entre o estágio anterior (Tabela 47), nos termos da maior diferença absoluta indicada dos coeficientes de aglomeração entre os estágios 23 (8.044,959) e 24 (1.9013,770), indicando alguma parada para os novos agrupamentos – o que se evidencia no dendrograma da Figura 8, a seguir.

Tabela 47

Planejamento de aglomeração

Estágio	Cluster Combinado		Coeficientes	O cluster de estágio é exibido primeiro		Próximo Estágio
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	21	,040	0	0	3
2	5	12	,140	0	0	6
3	1	8	,260	1	0	6
4	2	7	,440	0	0	18
5	10	13	,994	0	0	7
6	1	5	1,870	3	2	15
7	9	10	3,210	0	5	9
8	16	18	6,095	0	0	14
9	3	9	22,761	0	7	12
10	20	22	53,703	0	0	15
11	15	19	86,632	0	0	16
12	3	17	126,843	9	0	20
13	14	23	167,792	0	0	17
14	4	16	229,104	0	8	19
15	1	20	378,368	6	10	22
16	15	25	531,922	11	0	21
17	14	24	698,436	13	0	22
18	2	11	913,657	4	0	21
19	4	6	1174,931	14	0	20
20	3	4	1794,324	12	19	23
21	2	15	2594,773	18	16	23
22	1	14	4897,442	15	17	24
23	2	3	8044,959	21	20	24
24	1	2	19013,770	22	23	0

Nota. Elaboração própria.

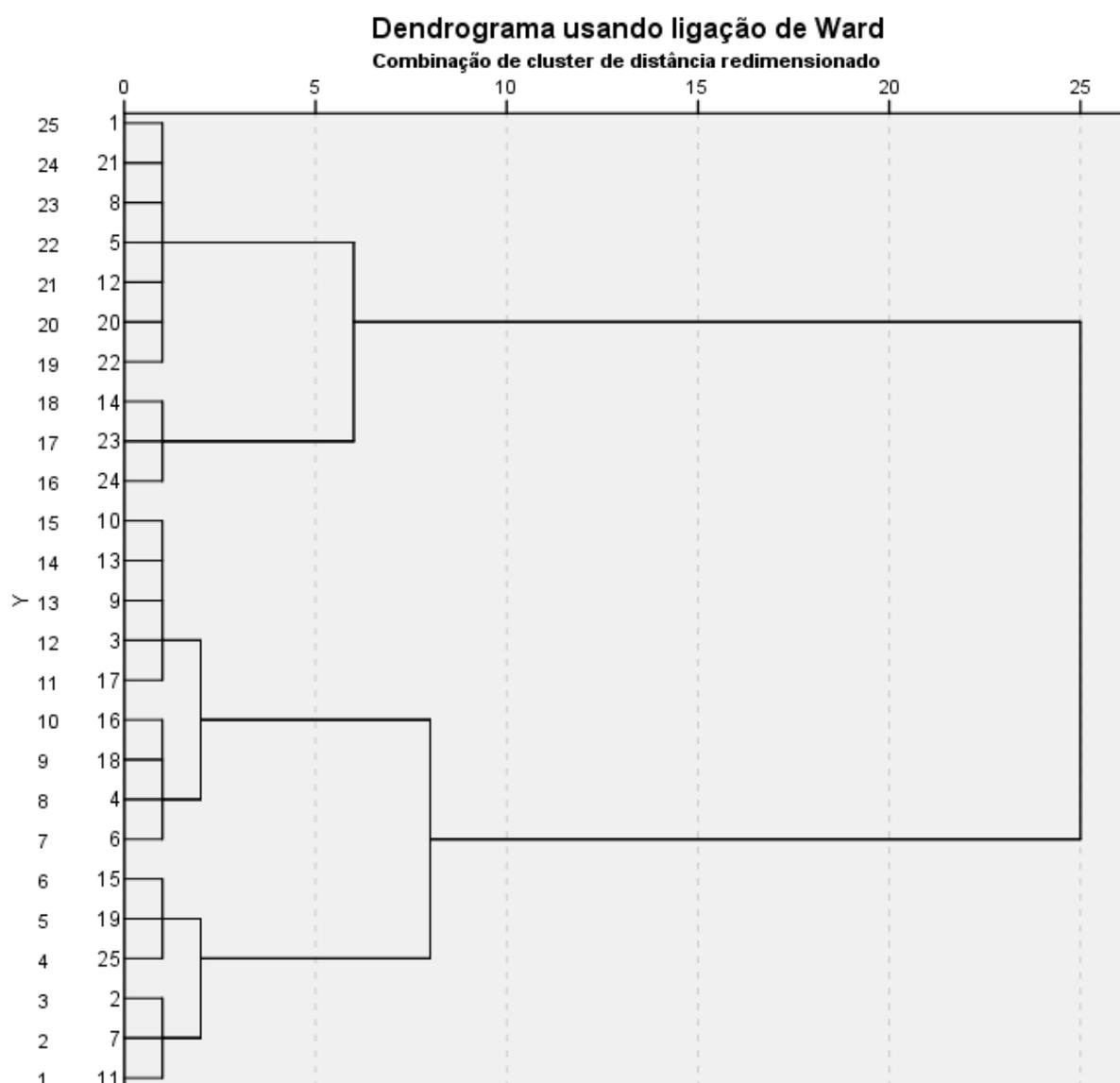


Figura 8. Dendrograma dos agrupamentos (Análise hierárquica).

Nota. Elaboração própria.

Considerando o agrupamento em dois *clusters*, a metodologia não hierárquica (*k-means*) descreveu os perfis de associações dos grupos buscando otimizar as soluções pela redesignação de observações, logrando uma heterogeneidade mínima dentro dos conglomerados (Vicini, 2005).

Assim, as distâncias entre os centros dos *clusters* demonstraram a configuração das interações realizadas após os processos iterativos a partir do SPSS, obtendo-se a distância entre os centros de 44,892 dos *clusters* gerados. Além disso, foram obtidas, por variável, os centros iniciais e finais, delimitando os perfis de agrupamento (Tabela 48).

Tabela 48

Centros dos clusters (Iniciais e finais)

Variáveis	Início		Fim	
	1	2	1	2
InProd	40,00	100,00	58,07	91,74
InProc	20,00	100,00	49,33	79,02
InOrg	1,20	1,75	1,65	2,16
InMark	,20	,50	,77	,95

Nota. InProd – Proporção de firmas que apresentaram inovações por produtos novos ou substancialmente aprimorados; InProc – Proporção de firmas do setor que inovaram em processos novos; InMark – Indicações das inovações de *marketing*; InOrg – Indicações das inovações organizacionais. Elaboração própria.

Os discriminantes principais das variáveis indicadas na comparação entre os agrupamentos foram em inovação de produto (InProd), com o teste F (58,767), e de processo (InProc), teste F (34,566), enquanto que as variáveis de inovação organizacional (InOrg) e de *marketing* (InMark) apresentaram resultados com menor discriminação entre os grupos, sendo, inclusive, no caso da inovação em *marketing* a menor discriminação (teste F – 1,375) e sem resultado significativo ($p > 0,05$).

Como apontaram Hair, Ragin, Shulman, Weinberg e Gran (2009), o pesquisador não deve considerar qualquer valor significativo na análise de agrupamento, mas sim, observar aqueles valores que são consideravelmente mais significantes em relação às outras soluções. Nessa lógica, manteve-se a InMark na análise como resultado, conforme evidenciado na Tabela 49, a seguir.

Tabela 49

ANOVA – Clusters

Variáveis	Cluster		Erro		F	Sig.
	Quadrado Médio	gl	Quadrado Médio	gl		
InProd	7073,932	1	120,372	23	58,767	,000
InProc	5499,871	1	159,112	23	34,566	,000
InOrg	1,660	1	,281	23	5,908	,023
InMark	,209	1	,152	23	1,375	,253

Nota. gl – Graus de Liberdade; F – Teste F (Heterogeneidade); Sig. – Significância Estatística; InProd – Proporção de firmas que apresentaram inovações por produtos novos ou substancialmente aprimorados; InProc – Proporção de firmas do setor que inovaram em processos novos; InOrg – Indicações das inovações organizacionais; InMark – Indicações das inovações de *marketing*. Elaboração própria.

Conforme a Tabela 50, a seguir, o resultado demonstra que o *cluster* 1, com 13 grupos, possui menor taxa de inovação em produto (58,07%) e em processo (49,33%) igualmente com menor grau de inovação organizacional (1,65) e de *marketing* (0,77), sendo três grupos não protegidos – têxtil, plástico (2) e de máquinas e equipamentos (3) – e 12 protegidos distribuídos nos mais variados setores.

Tabela 50

Composição do *cluster* 1

Grupos	Natureza	Setores	Distância
1	Não protegido	Têxtil (1)	10,9
5		Plástico (2)	10,8
8		Máquinas e Equipamentos (3)	10,9
12	Protegido	Madeira e celulose (2)	10,9
14		Metalurgia (2)	25,7
15		Produtos diversos (1)	17
19		Químico (3)	15,5
20		Químico (4)	8,1
21		Máquinas e Equipamentos (4)	10,9
22		Alimentos e Diversos	6,7
23		Plástico e Borracha (2)	34,5
24		Metalurgia e Máquinas e Equipamentos	20,4
25		Produtos diversos (2)	23,8

Nota. (1) – Separação de grupo por segmento; (2) – Separação de grupo por segmento; (3) – Separação de grupo por segmento; (4) – Separação de grupo por segmento. Elaboração própria.

No *cluster* 2, foi possível observar a composição por grupos com maior perfil inovador: taxa de inovação em produto (91,74%), em processo (79,02%), grau de inovação organizacional (2,16) e de *marketing* (0,95), sendo configurado com sete grupos sem proteção e cinco grupos com proteção, totalizando 12 grupos. Aqui vale destacar que os grupos protegidos pertencentes ao *cluster* 2 são do segmento têxtil, metalúrgico, produtos eletrônicos, minerais não metálicos e de produtos plásticos e de borracha.

Por fim, na Tabela 51, a seguir, tem-se o resumo da associação e do agrupamento gerado para o segundo *cluster*.

Tabela 51

Composição do cluster 2

Grupos	Natureza	Setores	Distância
2		Químico (1)	20,7
3		Químico (2)	11,8
4		Plástico (1)	9,2
6	Não protegido	Máquinas e Equipamentos (1)	22,6
7		Máquinas e Equipamentos (2)	20,7
9		Madeira e celulose (1)	9,5
10		Alimentos (1)	9,5
11		Têxtil (2)	14,9
13		Metalurgia (1)	9,5
16	Protegido	Produtos eletrônicos e Máquinas e Equipamentos	9,3
17		Minerais não metálicos	9,5
18		Plástico e Borracha (1)	10,7

Nota. (1) – Separação de grupo por segmento; (2) – Separação de grupo por segmento. Elaboração própria.

4.4 Discussão das hipóteses e do modelo teórico proposto

A seção em questão analisou, à luz da literatura e de suas implicações teóricas, as evidências empíricas das hipóteses propostas no presente estudo com base no modelo teórico listado na interação entre o impacto das inovações e a proteção por *antidumping*.

4.4.1 H.1 – A proteção influencia a inovação em indústrias

Segundo Gur e Avsar (2015), as empresas usuárias de *antidumping* fazem uso de tal instrumento como consequência de uma estratégia empresarial na mitigação de riscos de investimentos e, entre outros objetivos, o intuito de obter inovação.

Na mesma linha de pensamento, Miaygiwa, Song e Vandebussche (2010) apontaram que a inovação se insere no desenvolvimento de nações com base no efeito da proteção temporária em uma lógica de retaliação entre países entre economias industrializadas e emergentes. Pondera-se, inclusive, que as indústrias inseridas na lógica de *dumping*, mesmo que protegidas, podem ser inovadoras, pelas características inerentes da competição mundial, quando observadas a natureza de seus setores (intensivos em capital e P&D), como nos segmentos químicos, alimentos, siderúrgicos e plásticos (Navas, 2015), por exemplo.

No contexto da análise configuracional e comparativa do *Qualitative Comparative Analysis* (QCA), observou-se que a proteção possui alta relação na inovação com impacto na abertura de mercados (equações n3.a e n3.b), onde a presença de proteção foi a razão suficiente para a inovação com influência em novos mercados, principalmente nos segmentos químicos, de máquinas e equipamentos e de alimentos. Tal resultado se alinha com a literatura a respeito do *dumping* estratégico na busca de novos mercados, como apontam Willig (1998) e Kostescki (1991), onde determinados nichos empresariais podem apresentar restrição de exportações a preço de *dumping* com o intuito de exportação ou no modelo de reciprocidade de *dumping* (Krugman & Obstfeld, 2005).

Por outro lado, para fins de impacto da inovação na manutenção/defesa do mercado, sua ausência foi constada como suficiente (equações n1.a e n1.b), reforçando o impacto da proteção para fins de inovação, com finalidade de competição para a abertura de novos mercados.

Além disso, a proteção por *antidumping* foi igualmente suficiente para a inovação com elevado impacto na flexibilidade produtiva para o atendimento do mercado (equações n7.a e n7.b), sobretudo, em setores de máquinas/equipamentos e de alimentos, ou seja, influenciando em inovação de processo produtivo nas indústrias protegidas.

Quanto aos efeitos da inovação para a produtividade, as equações geradas tanto para a redução de custos de produção (equações n3, n5 e n6 – Tabela 32), de trabalho (equações n3, n4, n5 e n6 – Tabela 35) e de insumos (equações n1, n2 e n3 – Tabela 38), evidenciaram o *trade-off* do fator de ausência de proteção conjugado com o alto desempenho, mesmo que associados a outros fatores ou isoladamente, como condições necessárias para determinadas empresas majoritariamente não protegidas no segmento têxtil e plástico, sendo que para empresas protegidas havia o contraponto – baixo desempenho em vendas e a presença de proteção –, confirmando os achados empíricos sobre o fator proteção na produtividade das indústrias (Kannebley, Remédio, & Oliveira, 2017; Rovegno, 2013; Pierce, 2011).

Em relação ao impacto em produto, a ausência de proteção se revelou suficiente para a ampliação no *mix* ofertado (equação n5.a). Ademais, observou-se o impacto da proteção, influenciando a inovação com efeito na redução de impactos ambientais, para determinadas empresas protegidas, atreladas aos segmentos químico, de máquinas/equipamentos e de alimentos (equação n11.a). No entanto, é preciso atentar-se que tais condições podem ser estabelecidas em função da natureza dos setores supramencionados e nos seus esforços no manejo de seus resíduos, ou seja, delimitados pelo efeito de indústrias que buscam esforços na

gestão de impacto ambiental em função de legislações ambientais mais rigorosas, como no segmento químico (El-Deir, 2014), por exemplo.

Além disso, vale ressaltar que a proteção não se mostrou ausente em nenhum dos impactos de inovação dos aspectos agregados (Mercado, Produto, Produção, Produtividade e Ambiente).

Diante do exposto, as relações configuracionais propostas apontaram que a proteção influencia a inovação, sobretudo, com alta relevância na abertura de mercados, flexibilidade produtiva e redução de custos de produção.

4.4.2 H.1.a – Os investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento são significativamente maiores em indústrias protegidas em relação àquelas não protegidas

Em sintonia com a literatura sobre a análise de *antidumping* e P&D, os resultados alcançados (Tabelas 45 e 46) se coadunam aos estudos empíricos indicados em análises paramétricas (Avsar & Sevinc, 2019; Avsar, 2018; Gao & Miyagiwa, 2003), com a demonstração de que as indústrias protegidas apresentam elevados investimentos em P&D em comparação com as indústrias não protegidas, confirmando-se, então, a hipótese listada.

4.4.3 H.1.b – A presença de investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento influencia a inovação em indústrias protegidas

Os investimentos em P&D representam métricas clássicas na mensuração da inovação no contexto da competição internacional e nas relações dos mecanismos de defesa comercial na proteção de indústrias nacionais em relação à prática de *dumping* (Avsar & Sevinc, 2019; Avsar, 2018; Gur & Avsar, 2015; Miyagiwa, Song, & Vandenbussche, 2010; Miyagiwa & Ohno, 2007; Gao & Miyagiwa, 2003).

O estudo empírico de Avsar e Sevinc (2019) apontou que as indústrias protegidas possuem elevados gastos de P&D em comparação a outras não protegidas. Assim, no presente estudo optou-se por avaliar os gastos internos de P&D ao invés de outros condicionantes externos, como, por exemplo, a aquisição de equipamentos, P&D externo, combinados em outras atividades inovativas, conforme descrito na PINTEC – ano 2014, tendo em vista que o dispêndio interno representa o esforço efetivo interno na empresa (Gonçalves, Lemos, & De Negri, 2005).

Os resultados demonstrados na análise comparativa do teste não paramétrico indicaram que as indústrias protegidas possuem maiores investimentos em gastos de P&D em comparação às indústrias não protegidas, com base no grau de significância estabelecido, em conformidade com os resultados de Gao e Miyagiwa (2003).

Em conjunto com a análise não paramétrica realizada, na investigação da influência do fator P&D na inovação nas indústrias protegidas e não protegidas, constatou-se o impacto da referida variável em termos de: manutenção e expansão do mercado (equações n1.a e n1.b); ampliação do *mix* de produto (equação n5.a); e, redução de custos de produção para o aumento da produtividade (equação n8.a), sendo a presença de gastos em P&D condição suficiente para a alta relação da inovação com base em tais impactos.

No que tange às indústrias protegidas, o impacto mais importante na análise comparativa qualitativa se estabeleceu na presença de P&D como fator suficiente na redução de custos de produção (elevação da produtividade) das empresas representantes dos setores estudados (madeira/celulose, metalurgia, produtos diversos, químicos, máquinas/equipamentos, alimentos, plásticos e borrachas), conforme evidenciado na Tabela 33.

A fim de compreender o entendimento sobre a proteção, tomando-se em conta as indústrias não protegidas, os casos mais explicados foram relacionados à manutenção do mercado (Tabela 12) e ao aumento do *mix* de produtos (Tabela 25), ou seja, atribuindo-se alto impacto da inovação com base no referido fator, reforçando que o investimento em P&D é essencial na oferta de novos produtos, bem como na manutenção do mercado de empresas não protegidas, por mais que tais empresas, em geral, gastem menos em P&D, em comparação às empresas protegidas.

Tem-se, portanto, em sintonia com a literatura estudada, a influência do P&D na inovação das indústrias protegidas, apresentando diferentes acepções da inovação nos impactos de mercado, produto e produtividade.

4.4.4 H.2 – A adoção de tecnologias influencia a inovação em indústrias protegidas

Na dinâmica comercial, a introdução de novas tecnologias no mercado reflete a modernização dos ativos em torno de cadeias industriais cada vez mais complexas (Hannigan, Cano-Kollmann, & Mudambi, 2015). Nesse contexto, o processo de divisão do trabalho internacional, a descentralização de P&D e os novos modos de cooperação transnacional reduziram as lacunas tecnológicas da inovação no processo de adoção de tecnologias, tirando

proveito da oferta de recursos globais, bem como de novas formas de estímulo à inovação (Zhang & Li, 2015).

No contexto da proteção, a adoção de tecnologia representa um dos motivos para o uso de *antidumping* para a inserção internacional da indústria via redução de *gaps* tecnológicos entre nações (Crowley, 2006).

Ante os resultados obtidos sobre o efeito do referido fator, é possível afirmar a preponderância da introdução de tecnologias para a abertura de mercados em indústrias não protegidas nos setores têxtil, plástico e de máquinas/equipamentos (equações n3.a e n3.b), como condicionante suficiente para as empresas na análise comparativa em contraponto à presença de proteção (condição suficiente) na abertura de mercados para as indústrias protegidas, conforme indicado anteriormente na discussão da H.1 (Hipótese 1).

Para as empresas protegidas, na relação dos implicantes sem a minimização, a adoção tecnológica se apresentou necessária, conjugada com a proteção no impacto da inovação em *mix* de produtos ofertados das empresas protegidas (equação n3 – Tabela 24), coerente com a redução de hiatos tecnológicos (Crowley, 2006, 2018; Miyagiwa & Ohno, 1999).

No cômputo dos resultados mais parcimoniosos, a adoção de tecnologias representa um fator entre os cinco condicionantes estudados na aplicação do QCA com maior ausência, em especial, na indicação da relevância da inovação na manutenção e expansão de mercado (Tabelas 13 e 16) e na melhoria da qualidade do produto (Tabela 22), indicando que a introdução de tecnologias no mercado não necessariamente traz impactos em inovação de modo uniforme.

Em que pese à ausência do fator em questão em comparação aos outros fatores aqui analisados, os efeitos da adoção tecnológica, mesmo que isolados, são relevantes no entendimento da redução de hiatos tecnológicos em indústrias protegidas, tendo em vista que sua conjugação, com a presença da proteção, se faz presente com o impacto da inovação na expansão do *mix* de produtos das empresas, suportando a hipótese outrora listada.

4.4.5 H.3 – O desempenho influencia a inovação em indústrias protegidas

O desempenho – e sua relação com a inovação – pode influenciar a inovação ou pode ser influenciado pela inovação (Gonçalves *et al.*, 2005). Isto é, as empresas podem apresentar melhor desempenho (crescimento de vendas de produtos inovativos ou a partir de um cenário de elevado desempenho com incentivo à inovação) (Malerba, 2002).

No âmbito da lógica de *antidumping*, diversos estudos relacionam o desempenho (em termos de faturamento, crescimento de vendas ou de rentabilidade) e a proteção (Kannebley *et al.*, 2017; Chandra & Long, 2013; Konings & Vandenbussche, 2008; Niels, 2000). Em geral, a literatura aponta no sentido de que as empresas fazem uso do instrumento de proteção em contraponto ao baixo desempenho.

Na lógica comparativa do presente estudo, o desempenho – participação nas vendas dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas – se mostrou associado a outros fatores, ou seja, não foi condição suficiente em termos de impacto da inovação.

Assim, para as indústrias protegidas, o desempenho deteve relevância na explicação do impacto em termos de manutenção de mercado, sendo que em todos os setores estudados com base nos implicantes primários (equação n10 – Tabela 12), a presença dos aspectos proteção, alto desempenho, gastos em P&D e ausência de adoção tecnológica, se mostraram fatores condicionantes na manutenção do mercado, enquanto que para as empresas não protegidas, a ausência de proteção e o baixo desempenho se apresentaram como condições para inovar e se manter no mercado (equação n1 – Tabela 12).

Além disso, a ausência de proteção associada ao elevado desempenho evidenciou que as empresas competitivas, onde suas inovações impactam em vendas, possuem a inovação com alto impacto na expansão de seu mercado (equação n2.a) – o que pode ser entendido como uma troca entre proteção e desempenho (Konings & Vandenbussche, 2008).

Em termos de impacto em melhoria de produtos (qualidade), assevera-se a alternância entre a conjugação de proteção e o desempenho (equações n2 e n3 – Tabela 21), isto é, estabelecendo-se o *trade-off* entre o desempenho e a proteção como condição necessária para o elevado grau de impacto inovativo no aprimoramento do produto.

No que tange à produtividade ligada ao trabalho, o elevado impacto da inovação na redução de custos de trabalho se alinha aos fatores de baixo desempenho com a presença da introdução de tecnologia já existente no mercado, ou seja, a adoção tecnológica (equações n9.a, n9.b e n9.c) – aspecto associado à redução de mão de obra para uso de capital (troca de fatores produtivos), sobretudo, às indústrias consideradas intensivas em capital, como, por exemplo, no segmento químico (Pavitt, 1984). Por outro lado, em determinadas indústrias não protegidas, no setor plástico e de máquina/equipamentos (equação n2 – Tabela 35), tem-se o baixo desempenho, atrelado aos esforços em P&D e a incentivos governamentais, como condição necessária na influência da inovação em termos de produtividade no trabalho.

Diante do exposto, no presente estudo tem-se o fator desempenho como importante influenciador na inovação das empresas analisadas, nas configurações de impactos na relação de *trade-off* com proteção, com efeito em mercado (manutenção e expansão), bem como na melhoria de produto (qualidade).

4.4.6 H.4 – As indústrias protegidas possuem nível de emprego significativamente maior do que indústrias não protegidas

Em estudos empíricos sobre os efeitos do *antidumping* e o emprego, constatou-se o efeito ambíguo na análise dos empregos na comparação de indústrias protegidas e não protegidas (Avsar & Sevinc, 2019; Chung, Lee, & Osang, 2016; Knudsen, 2016).

No presente estudo, não se verificou, na análise não paramétrica realizada, alguma associação significativa para o suporte da hipótese supramencionada (Tabelas 45 e 46) – uma das motivações atreladas à proteção teve por base a proteção do emprego (Barral, 2000).

Tal resultado pode ser atribuído à indicação de que, atualmente, as empresas protegidas se inserem na lógica produtiva intensiva em capital (Avasar & Sevinc, 2019). Logo, a mão de obra não seria um indicativo tão relevante na proteção, apesar de determinadas políticas públicas de comércio exterior entenderem tal parâmetro como algo a ser considerado, com base em estratégias de determinados governos (Dutt & Mitra, 2005).

4.4.7 H.5 – O apoio governamental influencia a inovação em indústrias protegidas

O apoio governamental se estabelece na mitigação de riscos à inovação na geração e difusão de novos conhecimentos nos diferentes setores produtivos (Gordon, 2019; Mazzucato, 2013). No âmbito da proteção, os Estados podem atribuir alguma vantagem competitiva às empresas protegidas em uma lógica de retaliação mundial, tendo em vista que os governos podem considerar determinados nichos produtivos essenciais ao seu desenvolvimento, tutelando o incentivo à inovação e, paralelamente, fazer uso da lógica de proteção *antidumping* como instrumento de aversão a riscos (Prusa & Skeath, 2002).

Nesse ínterim, nos resultados aqui obtidos, o apoio governamental se apresenta como condicionante suficiente para elevado impacto em inovação em termos de abertura de novos mercados (equações n3.a e n3.b), bem como a flexibilidade produtiva (equação n7.a) – ambos os casos associados às empresas não protegidas no setor têxtil, plásticos e de máquinas/equipamentos.

Em termos de explicação de elevado impacto da inovação na redução de custos de trabalho, o apoio governamental esteve conjugado com a ausência de proteção, o baixo desempenho e a presença de gastos em P&D em empresas não protegidas no setor plástico e de máquinas/equipamentos (equação n2 – Tabela 35).

Vale destacar que foi identificada a presença de apoio governamental em termos de indústrias protegidas, com baixo desempenho, tão somente na redução de custos de produção (equação n5 – Tabela 32), mesmo que ainda se apresente outro caminho causal para tal explicação, com base na presença de gastos em P&D (equação n6 – Tabela 32).

Nessa linha, o incentivo governamental, em termos de subvenções econômicas, financiamentos e legislações específicas à inovação, não foi conjugado com a presença do fator proteção na explicação dos demais efeitos da inovação – o que delimita a possível utilização de um instrumento alternativamente ao outro, como observado no efeito de abertura de mercados. Assim, é possível indicar que o apoio governamental não influencia a inovação em indústrias protegidas, não encontrando amparo para a hipótese em questão.

4.4.8 Determinação dos padrões de inovação

Na determinação do padrão de inovação das indústrias aqui analisadas, os tipos de inovação e os agrupamentos listados no item 4.3 apontaram a presença de *cluster* inovador (*cluster 2*) bem definido com taxas de inovação (produto e processo) e graus de inovação (*marketing* e organizacional) superiores ao *cluster 1*, em que pese o resultado não significativo para a inovação em *marketing* (Tabela 49).

Por mais que se observe no *cluster* menos inovador (*cluster 1*) maior presença de grupos protegidos em relação àqueles não protegidos (10 em comparação a três), no *cluster 2*, a presença de grupos protegidos e não protegidos se equilibra com vantagem ainda para os segmentos não protegidos (sete em relação a cinco), indicando segmentos inovadores nos grupos protegidos – metalurgia, têxtil, produtos de borracha/plástico, minerais metálicos e produtos eletrônicos em conjunto com máquinas e equipamentos – e nos grupos não protegidos – alimentos, químico, plástico, máquinas e equipamentos, madeira e celulose.

Ademais, notou-se alguma discriminação no agrupamento entre grupos protegidos e não protegidos nos mesmos setores (Tabelas 50 e 51), como, por exemplo, nos segmentos químico, têxtil, alimentos, madeira e celulose, plástico e máquina/equipamentos, demonstrando que, apesar do efeito indústria se mostrar um elemento importante na definição da taxonomia ou padrão de inovação (Silva & Suzigan, 2014; Campos & Ruiz, 2009;

Kannebley, Porto, & Pazello, 2005), a questão da proteção influencia nos tipos de inovação em sede dos agrupamentos listados, direcionando o agrupamento, sobretudo, em termos de inovação em produto e processo – principais fatores discriminantes no padrão de inovação entre os grupos de empresas aqui analisados.

Em função dos padrões de agrupamentos outrora obtidos, não é possível indicar que os grupos protegidos sejam menos inovadores em relação aos grupos não protegidos, muito embora, verifica-se a prevalência de grupos não protegidos no *cluster* mais inovador, em contraponto à presença de grupos protegidos mais relevante no *cluster* menos inovativo.

5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo central do presente estudo foi verificar a relação do uso de *antidumping* e os impactos das inovações nas empresas protegidas. Para tanto, buscou-se, primeiramente, estabelecer os fatores/as condicionantes para a inovação em indústrias protegidas com base na teoria ligada ao *antidumping*. Posteriormente, avaliou-se a influência dos condicionantes na inovação das indústrias via hipóteses estabelecidas, bem como se estabeleceu a identificação dos impactos da inovação nessas empresas. Por fim, buscou-se determinar os padrões de inovação em sede agrupamentos.

Quanto aos fatores relacionados à inovação, evidenciou-se, a partir do conjunto da literatura referente à proteção e inovação, que os condicionantes proteção, dispêndio em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), adoção de tecnologias, desempenho, apoio governamental e emprego, têm efeito na inovação de empresas. Nesse contexto, na análise comparativa estabelecida no *Qualitative Comparative Analysis (QCA)*, foi determinado como tais fatores influenciam a inovação por meio dos impactos em termos de mercado, produto, produção, produtividade e questões ambientais, comparando os referidos efeitos em sede dos setores e da proteção.

Destarte, a presença de proteção se apresentou como um elemento relevante nas relações configuracionais analisadas no âmbito dos impactos da inovação na abertura de mercados, flexibilidade produtiva e redução de custos de produção. Ou seja, as empresas podem fazer uso do instrumento de *antidumping* de modo estratégico, buscando inovar na abertura de novos mercados, bem como adequar suas plantas produtivas no atendimento de demandas de mercado ou na redução de custos de produção.

Em termos de dispêndio em P&D, identificou-se que as empresas protegidas apresentam investimentos maiores em P&D em relação às empresas não protegidas, com base na significância estatística apurada na análise não paramétrica. Ao passo que a presença de gastos em P&D, em termos de indústrias protegidas, foi fator suficiente na redução de custos de produção (elevação da produtividade) das empresas representantes dos setores, quais sejam: madeira/celulose, metalurgia, produtos diversos, químicos, máquinas/equipamentos, alimentos, plásticos e borrachas, enquanto que as indústrias não protegidas, por mais que gastem em menor proporção em P&D, possuem o gasto em P&D como essencial na oferta de novos produtos (ampliação do *mix*) para a manutenção de seu mercado.

Por sua vez, a adoção tecnológica, um dos motivos para o uso de *antidumping* na inserção da indústria via redução de *gaps* tecnológicos entre nações, como apontado na literatura, apresentou efeitos em indústrias protegidas e não protegidas de modo distinto, ou seja, para indústrias não protegidas foi suficiente na inserção para a abertura de mercados, enquanto que para as empresas não protegidas, associou-se à proteção na expansão do *mix* de produtos das empresas.

O fator desempenho foi um importante influenciador na inovação de empresas, nas configurações de impactos na relação de *trade-off* com proteção com impacto em mercado (manutenção e expansão) e na melhoria de produto (qualidade). Nessa lógica, a ausência de proteção associada ao elevado desempenho aponta que as empresas competitivas, cujas inovações são substanciais em suas vendas, buscam inovar para se manterem e expandirem seus mercados, bem como aprimorar seus produtos – ação entendida como um efeito já balizado na literatura: o uso da proteção em contraponto ao baixo desempenho (Kannebley & Oliveira, 2019; Kannebley, Remédio, & Oliveira, 2017; Chandra & Long, 2013; Konings & Vandenbussche, 2008; Niels, 2000).

Em relação ao emprego, investigou-se em análise comparada não paramétrica que as empresas protegidas não detêm maior número de pessoas do que àquelas não protegidas, com base na significância estatística apurada – o que pode ser justificado pelas empresas protegidas serem intensivas em capital (Avsar & Sevinc, 2019).

Quanto ao apoio governamental, definido como subvenções econômicas, financiamentos e legislações específicas à inovação, constatou-se que tal fator foi suficiente para determinadas empresas não protegidas em inovações com efeito no início de novos mercados. Foi possível, inclusive, inferir que este não foi associado ao constructo proteção na explicação dos demais efeitos da inovação – o que delimita uma possível utilização do incentivo governamental de modo alternativo à proteção.

No que tange à determinação dos padrões de inovação, os resultados dos agrupamentos indicaram dois *clusters* com base nas taxas de inovação (produto e de processo) e no grau de inovação (organizacional e de *marketing*), com a prevalência de grupos não protegidos no *cluster* mais inovador, enquanto a presença de grupos protegidos foi mais relevante no *cluster* menos inovativo.

Do ponto de vista teórico e empírico, o presente estudo buscou contribuir na evolução do arcabouço teórico da interação entre *antidumping* e os impactos da inovação em empresas protegidas, uma vez que amplia a abordagem sobre a inovação e o *antidumping*, em análise comparativa qualitativa.

Em termos de políticas públicas, as linhas que se seguiram contribuíram para o desenho e aperfeiçoamento do sistema de defesa comercial quando da avaliação de condicionantes de inovação e os seus impactos em indústrias domésticas que buscam o *antidumping* como defesa de sua manufatura, em comparação às outras empresas não protegidas. Por exemplo, evidencia-se a existência de empresas protegidas inovadoras nos segmentos têxteis, em metalurgia, produtos eletrônicos e de máquinas equipamentos, minerais não metálicos e de plástico/borracha.

Quanto às contribuições gerenciais, o presente estudo propõe auxiliar as empresas na compreensão de como a inovação influencia as estratégias de atuação no mercado, em produto, na produção, na produtividade e em questões ambientais. Nesse sentido, convém destacar o efeito estratégico observado em termos de mercado nas empresas analisadas, com base no estímulo ao dispêndio em P&D, para fins de manutenção ou expansão no mercado, enquanto que, para a abertura de novos mercados, as empresas fazem o uso de adoção de tecnologias, isto é, introduzem novas tecnologias para se inserirem em uma nova dinâmica de competição de modo alternativo à proteção.

No que tange às limitações da pesquisa, vale destacar o recorte temporal analisado (até 2014), que apresenta certo defasamento na perspectiva atual. Ademais, outras limitações na presente investigação foram: o uso de dados secundários da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) – ano 2014 – conjugados com os mecanismos de disponibilização da informação para fins da delimitação dos grupos protegidos e não protegidos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística & Coordenação de Indústria, 2016); a ausência de dados de indústrias consideradas fragmentadas também usuárias de defesa comercial; a indicação de outras variáveis que podem ser incluídas para averiguar os fatores condicionantes na inovação das empresas estudadas; a utilização do método QCA, em especial, na fragilidade da análise ao incluir os remanescentes lógicos como recurso de obtenção de maior moderação nas minimizações lógicas, como possibilidade de resultados demasiadamente minimizados, além do fato de aspectos de suficiência e necessidade não serem fáceis de verificação em métodos estatísticos; e, o uso de testes não paramétricos, que detêm menor poder de explicação do que testes paramétricos.

Para futuras pesquisas, vale investigar a questão da inovação com base em abordagem longitudinal na comparação entre as empresas protegidas e àquelas não protegidas, a inclusão de indústrias fragmentadas no escopo das indústrias protegidas, e a inovação em indústrias que eram protegidas por medidas *antidumping*, mas perderam tal proteção.

REFERÊNCIAS

- Araújo, B. C. (2010). Incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento e custos de inovação no Brasil. *Radar*, (9), 3-11.
- Araújo, J. T., Jr. (2015). O enigma da política industrial no Brasil. *Revista de Economia Política*, 35(3), 461-474.
- Arbix, G., & De Negri, J. A. (2005). A nova competitividade da indústria e o novo empresariado: uma hipótese de trabalho. *São Paulo em Perspectiva*, 19(2), 21-30.
- Avsar, V. (2014). Partisanship and antidumping. *Economic Modelling*, 38(C), 190-195.
- Avsar, V. (2018). R&D intensity, financing cost and antidumping. *Applied Economics*, 50(39), 4275-4285.
- Avsar, V., & Sevinc, N. (2019). Does antidumping cause investment and R&D?: Evidence from Turkey. *Applied Economics*, 51(52), 5674-5682.
- Babbie, E. R. (2007). *The practice of social research*. Belmont: Thomson Wadsworth.
- Banco Mundial (2019). *Apresentação sobre Interesse Público e Defesa Comercial*. Monitoramento de Políticas Públicas Mundiais. Secretaria de Comércio Exterior, Ministério da Economia.
- Bandeira-de-Mello, R., & Marcon, R. (2006). Heterogeneidade do desempenho de empresas em ambientes turbulentos. *RAE*, 46(2), 34-43.
- Barral, W. (2000). *Dumping e comércio internacional: A regulamentação antidumping após a Rodada Uruguai*. Rio de Janeiro: Forense.
- Blonigen, B. A., Liebman, B., & Wilson, W. W. (2013). Antidumping and production-line exit: The Case of the US Steel Industry. *Review of Industrial Organization*, 42(4), 395-413.
- Blonigen, B. A., & Prusa, T. J. (2001). Antidumping. *NBER Working Paper*, 8398.
- Bown, C., & Tovar, P. (2011). Trade liberalization, antidumping, and safeguards: evidence from India's tariff reform. *Journal of Development Economics*, 96(1), 115-125.

Brander, J., & Krugman, P. (1983). A reciprocal dumping model of international trade. *Journal of International Economics*, 15(3-4), 313-321.

Brasil, Ministério da Economia, Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público, Secretaria de Comércio Exterior, & Secretaria Especial de Assuntos Internacionais e Comércio Exterior. (2019). *Defesa Comercial e Interesse Público: Guia material*. Brasília.

Buchele, G. T., Teza, P., Dandolini, G. A., & Souza, J. A. (2015). Análise dos artigos qualitativos empíricos sobre métodos, técnicas e ferramentas para inovação. *RAM, Rev. Adm. Mackenzie*, 16(3), 136-170.

Buera, F., & Oberfield, E. (2016). The global diffusion of ideas. *NBER Working Paper*, 21844.

Caliani, G. (2018). *Efeitos das ações anti-dumping do Brasil sobre suas importações: uma análise atualizada* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Departamento de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Campos, B., & Ruiz, A. U. (2009). Padrões setoriais de inovação na indústria brasileira. *Revista Brasileira de Inovação*, 1(8), 167-2010.

Carter, C. A., & Gunning-Trant, C. (2010). U.S. trade remedy law and agriculture: Trade diversion and investigation effects. *Canadian Journal of Economics*, 43(1), 97-126.

Cassiolato, J. E., & Lastres, H. M. M. (2005). Sistema de inovação e desenvolvimento: As implicações da política. *São Paulo em Perspectiva*, 19(1): 34-45.

Chandra, P., & Long, C. (2013). Anti-dumping duties and their impact on exporters: Firm level evidence from China. *World Development*, 51, 169-186.

Chen, Y., Liu, H., & Wu, H. (2016). Reputation for toughness and anti-dumping rebuttals: Competitive rivalry, perceived benefits, and stage of the product life cycle. *Journal of Business Research*, 69(6), 2145–2150.

Chung, S., Lee, J., & Osang, T. (2016). Did China tire safeguard save U.S. workers? *European Economic Review*, 85, 22-38.

Cohen, W. M. (1995). Empirical studies of innovative activity. In P. Stoneman (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford: Blackwell.

Cronqvist, L. (2019). *Tosmana [Version 1.61]*. University of Trier. Recuperado de <https://www.tosmana.net>

Crowley, M. A. (2006). Do safeguard tariffs and *antidumping* duties open or close technology gaps? *Journal of International Economics*, 68(2), 469-484.

Crowley, M., Meng, N., & Song, H. (2018). Tariff scares: Trade policy uncertainty and foreign market entry by Chinese firms. *Journal of International Economics*, 114, 96–115.

Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204, 383-394.

Decreto n. 1.602, de 23 de agosto de 1995. Regulamenta as normas que disciplinam os procedimentos administrativos, relativos à aplicação de medidas antidumping. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1995/D1602.htm

Decreto n. 8.058, de 26 de julho de 2013. Regulamenta os procedimentos administrativos relativos à investigação e à aplicação de medidas antidumping; e altera o Anexo II ao Decreto n. 7.096, de 4 de fevereiro de 2010, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8058.htm

Decreto n. 9.679, de 02 de janeiro de 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Economia, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores – DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo – FCPE. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9679.htm

Dutt, P., & Mitra, D. (2005). Political ideology and endogenous trade policy: An empirical investigation. *Review of Economics and Statistics*, 87(1), 59-72.

El-Deir, S. G. (Org.). (2014). *Resíduos sólidos: Perspectivas e desafios para a gestão integrada*. Recife: UFRPE.

Ethier, W. P. (1982). Dumping. *Journal of Political Economy*, 90(3), 487-506.

Fernandez, L. (2014). *Dumping social*. São Paulo: Saraiva.

Ferraz, L. P. C. (2018). *Suggestions for Improvements in Brazil's current legislation on public interest in antidumping disciplines*. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil.

Ferraz, L. P. C., Ornelas, E. A. R., & Pessoa, J. P. C. N. (2018). *Política de comercial brasileira: Estratégias de inserção internacional*. Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Ferreira, J. G. (2014). *As ações antidumping no Brasil e seus efeitos nas importações* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

Field, A. (2009) *Discovering statistics using SPSS* (3a ed.). London: Sage Publications Ltd.

Figueiredo, P. N. (2004). Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: Uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, 3(2), 323-361.

Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa* (J. E. Costa, Trad.) (3a ed.). Porto Alegre: Artmed.

Freeman, S., Edwards, R., & Schroder, B. (2006). How smaller born-global firms use networks and alliances to overcome constraints to rapid internationalization. *Journal of International Marketing*, 14(3), 33-63.

Freitas, H., Oliveira, M., Saccol, A. Z., & Mascarola, J. (2000). O método de pesquisa survey. *Revista de Administração*, 35(3), 105-112.

Gao, X., & Miyagiwa, K. (2005). Antidumping protection and R&D competition. *Canadian Journal of Economics*, 38(1), 211-227.

Gereffi, G., & Fernandez-Stark, K. (2011). *Global value chain analysis: A primer*.

Gonçalves, E., Lemos, M. B., & De Negri, J. A. (2005, dezembro). Determinantes do esforço inovador no Brasil. *Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia, ANPEC*, Natal, RN, Brasil. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/4982928_DETERMINANTES_DO_ESFORCO_INOVADOR_NO_BRASIL

Gordon, J. L. (2019). The role of the State in fostering innovation activity: Case studies of the USA and Germany. *Brazilian Journal of Political Economy*, 39(4), 571-590.

Gur, N., & Avşar, V. (2015). Financial system, R&D intensity and comparative advantage. *Journal of International Trade & Economic Development*, 25(2), 213-239.

Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados* (6a ed.). Porto Alegre: Bookman.

Hannigan, T. J., Cano-Kollmann, M., & Mudambi, R. (2015). Thriving innovation amidst manufacturing decline: The Detroit auto cluster and the resilience of local knowledge production. *Industrial and Corporate Change*, 24(3), 613-634.

Henriques, A. D. (2014). *A economia política da inovação e competitividade no Brasil* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Departamento de Economia, Brasília, DF, Brasil.

Humphrey, J., & Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*, 36(9), 1017-1027.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, & Coordenação de Indústria (2016). *Pesquisa de inovação: 2014*. Rio de Janeiro: IBGE.

Kao, K., & Peng, C. (2016). Anti-dumping protection, price undertaking and product innovation. *International Review of Economics & Finance*, 41, 53-64.

Kannebley, S., Jr., & Oliveira, G. A. S. (2019). *Probabilidade de investigação e aplicação de medidas antidumping para a indústria brasileira: Efeitos para concorrência*. Brasil, Ministério da Justiça e Segurança Pública, Conselho Administrativo de Defesa Econômica, Departamento de Estudos Econômicos, Brasília, DF, Brasil.

Kannebley, S., Jr., Porto, G. S., & Pazello, E. T. (2005). Characteristics of Brazilian innovative firms: An empirical analysis based on PINTEC – Industrial research on technological innovation. *Research Policy*, 34(6), 872-893.

Kannebley, S., Jr., Remédio, R., & Oliveira, G. A. S. (2017). *Práticas de antidumping no Brasil: Uma avaliação empírica de seus efeitos sobre comércio, poder de mercado e produtividade*.

Knudsen, A. (2016). *Impacts of antidumping policies on Colombian domestic protected industries*. Trinity University, Department of Economics, San Antonio, TX, Estados Unidos da América.

Konings, J., & Vandenbussche, H. (2005). *Antidumping* protection and markups of domestic firms. *Journal of International Economics*, 65(1), 151–165.

Konings, J., & Vandenbussche, H. (2008). Heterogeneous responses of firms to trade protection. *Journal of International Economics*, 76(2), 371-383.

Kostecki, M. M. (1991). Marketing strategies between dumping and antidumping action. *European Journal of Marketing*, 25(12), 7-19.

Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2005). *Economia internacional: Teoria e política*. São Paulo: Pearson Addison Wesley.

Krupp, C. M., & Pollard, P. S. (1996). Market responses to *antidumping* laws: Some evidence from the U.S. chemical industry. *The Canadian Journal of Economics*, 29(1), 199-227.

Lee, M., Park, D., & Cui, A. (2013). Invisible trade barriers: Trade effects of US *antidumping* actions against the People's Republic of China. *ADB Economics Working Paper Series*, 378.

Lei n. 8.248, de 23 de outubro de 1991. Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18248.htm

Long, N. V., Raff, H., & Stähler, F. (2011). Innovation and trade with heterogeneous firms. *Journal of International Economics*, 84(2), 149-159.

Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31(2), 247-264.

Mazzucato, M. (2013). *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private myths in risk and innovation*. London: Anthem Press.

Miyagiwa, K., & Ohno Y. (1995). Closing the technology gap under protection. *The American Economic Review*, 85(4), 755-770.

Miyagiwa, K., & Ohno, Y. (1999). Credibility of protection and incentives to innovate. *International Economic Review*, 40(1), 143-163.

Miyagiwa, K., & Ohno, Y. (2007). Dumping as a signal of innovation. *Journal of International Economics*, 71(1), 221-240.

Miyagiwa, K., Song, H., & Vandenbussche, H. (2010). Innovation, *antidumping*, and retaliation. *Discussion Papers*, 7916.

Naidin, L. C. (1998) *Dumping e antidumping no Brasil: Evolução da regulamentação, aplicação e efeitos sobre o comércio* (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Navas, A. (2015). Trade liberalisation and innovation under sector heterogeneity. *Regional Science and Urban Economics*, 50, 42-62.

Niels, G. (2000). What is antidumping policy really about? *Journal of Economic Surveys*, 14(4), 467-492.

Organização Mundial de Comércio. (2019). Antidumping measures: By reporting member. *WTO legal texts*. Genebra, 2013. Recuperado de <https://www.wto.org>.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2005). *Manual de Oslo – Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação* (FINEP, Trad.).

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development*. Paris: OECD Publishing.

Paranhos, J., & Hasenclever, L. (2017). Teoria da firma e empresa inovadora. In M. S. Rapini, L. A. Silva, & E. M. Albuquerque (Orgs.), *Economia da ciência, tecnologia e inovação – Fundamentos teóricos a economia global*. Curitiba: Prismas.

Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373.

Pierce, J. R. (2011). *Plant-level responses to antidumping duties: Evidence from U.S. Manufacturers*.

Pio, C., Repezza, A. P., & Maia, A. (Eds.). (2018). Comércio internacional e defesa da concorrência. *Diálogos Estratégicos*, 1(3).

Porter, M. (1995). *Estratégia competitiva: Técnicas para análise da indústria e concorrência*. Rio de Janeiro: Campus.

Pradhan, R. P., Arvin, M. B., Bahmani, S., & Bennett, S. E. (2017). The innovation-growth link in OECD countries: Could other macroeconomic variables matter? *Technology in Society*, 51, 113-123.

Prusa, T. J. (2005). Anti-dumping: A growing problem in international trade. *World Economy*, 28(5), 683-700.

Prusa, T. J., & Skeath, S. (2002). The economic and strategic motives for antidumping filings. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 138(3), 389-413.

Ragin, C. (1987). *The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies*. Berkeley: University of California Press.

Ragin, C. C., Shulman, D., Weinberg, A., & Gran, B. (2003). Complexity, generality and qualitative comparative analysis. *Field Methods*, 15(4), 323-340.

Remédio, R. R. (2017). *Impactos da medida antidumping sobre as firmas industriais brasileiras* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Departamento de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Ribeiro, M. C. (2018). *Padrões setoriais de inovação da economia brasileira – Um olhar sobre os dados da PINTEC – Edições de 2000 a 2014* (Dissertação de Mestrado). Fundação Getúlio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Rihoux, B. (2006). Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Systematic Comparative Methods. *International Sociology*, 21(5), 679-706.

Rihoux, B., & Meur, G. (2009). Crisp-set qualitative comparative analysis (csQca). In B. Rihoux, & C. C. Ragin (Eds.), *Configurational comparative methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and related techniques*. Los Angeles: Sage Publications.

Rovegno, L. (2013). Trade protection and market power: Evidence from US antidumping and countervailing duties. *Review of World Economics*, 149(3), 443-476.

Sandes-Freitas, V., & Bizzarro, F., Neto. (2015). Qualitative Comparative Analysis (QCA): usos e aplicações do método. *Revista Política Hoje*, 24(2), 103-118.

Schneider, C. Q., & Wagemann, C. (2012). *Set-theoretic methods for the social sciences: A guide to qualitative comparative analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper.

Silva, C. F., & Suzigan, W. (2014). Padrões setoriais de inovação da indústria de transformação brasileira. *Estud. Econ.*, 44(2), 277-321.

Sturgeon, T., Van Biesebroeck, J., & Gereffi, G. (2008). Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry. *Journal of Economic Geography*, 8(3), 297-321.

Subsecretaria de Defesa Comercial e de Interesse Público. (2019). *Matriz de tabelas de investigações no Brasil* (Relatório SDCOM 2019).

Thorsten V., & Oliveira, I. T. M. (Orgs.). (2012). *Os BRICS na OMC: Políticas comerciais comparadas de Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul*. Brasília: IPEA.

Vicini, L. (2005). *Análise multivariada da teoria à prática* (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Viner, J. (1923) *Dumping: A problem of international trade*. Chicago: The University of Chicago Press.

Willig, R. D. (1998). Economic effects of antidumping policy. *Brookings Trade Forum*, 57-79.

Zanardi, M. (2004). Anti-dumping: What are the numbers to discuss at Doha? *The World Economy*, 27(3), 403-433.

Zhang, Z., & Li, Y. (2015). Research on international R&D investment in the global innovation value chain. *Scientific Research*, 10.

APÊNDICES

APÊNDICE A – LISTA DE EMPRESAS DA AMOSTRA

Tabela APA1

Lista de empresas da amostra

Empresas	Natureza	CNPJ
Cifa		43461698/0001-55
Selene		47254545/0001-98
Fimatec		58716523/0001-19
Freundeberg		62174644/0012-06
Alpha		03357873/0001-44
Ecolab		00536772/0021-96
Ingredion		01730520/0002-01
Stepan		01898598/0002-21
Henkel		02777131/0034-73
Sika		02884945/0001-49
Purcom		04989475/0001-03
Orion Carbons		11931402/0001-26
Deten		13546106/0001-37
Bauminas		19525278/0005-34
Montana Química		60884459/0001-27
Logoplast	Não Protegida	00359256/0001-90
CPR		04285109/0001-73
Fortlev		10921911/0001-05
Plasmel		24965782/0001-61
Kanaflex		43942598/0001-40
Nortene		46188199/0001-24
Karina		51254159/0001-73
Copobras		86445822/0002-82
Sanremo		89738173/0001-15
Hexagon Mining Tecnologia e Sistemas S/A		00740161/0001-11
Servitec Foraco Sondagem S/A		06069123/0001-65
Samarco Mineração S/A		16628281/0001-61
Kinross Brasil Mineração S/A		20346524/0001-46
Maccaferri do Brasil Ltda.		43876960/0001-22
Liebherr Brasil Guindastes e Maquinas Operatrizes Ltda.		44021095/0001-03

(continua)

Tabela APA1

Lista de empresas da amostra

Empresas	Natureza	CNPJ
Sew Eurodrive Brasil Ltda.		50981018/0013-23
IBQ Indústrias Químicas S/A		78391612/0001-40
Kepler Weber Industrial S/A		87288940/0001-06
Weir do Brasil		00212562/0014-13
Digi Tron Balanças		01970368/0001-45
Esmaltec		02948030/0002-30
Voith Turbo		03484293/0004-60
Weg Equipamentos		07175725/0001-60
Aço Verde Brasil		07636657/0002-70
Vilares Brasil		42566752/0001-64
Whirlpool		59105999/0001-86
Dormer		60875580/0001-92
Gerdore	Não Protegida	96736350/0001-90
Sonoco		00496586/0001-27
Eucatex		14675270/0001-07
Veracel		40551996/0001-48
Arauco		76518836/0021-98
Berneck		81905176/0001-94
Adami AS		83054478/0001-21
Seara		02914460/0001-50
Vitao		04869719/0001-14
Buaiz Alimentos		28126928/0001-36
Pepsico		31565104/0001-77
Mondelez		33033028/0020-47
Arcor		54360656/0023-50
Pettenati S/A Indústria Têxtil		88613658/0001-10
Santaconstância Tecelagem Ltda.		61105474/0001-92
Osasuna Participações Ltda. (Jangadeiro)		03941904/0002-90
Vicunha Têxtil S/A	Protegida	07332190/0001-93
Companhia Têxtil de Castanhal – CTC		05389812/0001-94
Empresa Industrial de Juta – JUTAL		04398459/0001-46

(continuação)

Tabela APA1

Lista de empresas da amostra

Empresas	Natureza	CNPJ
Stora Enso Arapoti Indústria de Papel S/A		07632665/0003-29
Klabin S/A		89637490/0001-45
Papirus		60856077/0009-47
MD Papéis		72907595/0004-17
Papirus Indústria de Papel S/A		60856077/0009-47
Companhia Suzano de Papel e Celulose		16404287/0001-55
Aperam Inox Tubos Brasil Ltda.		04335855/0001-24
Vallourec		17170150/0001-46
Arcelor Mittal		17469701/0001-77
Gerdau Aços Especiais S/A		33611500/0001-19
Companhia Siderúrgica Nacional		33042730/0067-30
Usiminas S/A		60894730/0001-05
Magotteaux Brasil Ltda.		43790666/0001-01
Metalúrgica Duque S/A		84683762/0001-20
Magnesita Refratários S/A		08684547/0001-65
Marcegaglia do Brasil Ltda.	Protegida	02173216/0001-84
Koch Metalúrgica S/A		92693928/0001-17
Termomecânica		59106666/0015-77
Cia. de Ferro Ligas da Bahia – FERBASA		15141799/0001-03
Pado S/A		61144150/0006-78
Sobrail Invicta S/A		60594538/0001-01
Condor		86046448/0001-61
A. W. Faber-Castell S/A		59596908/0001-52
Mundial S/A		88610191/0001-54
Bravox S/A Indústria e Comércio Eletrônico		60854833/0001-41
Tramontina Farroupilha S/A		87834883/0001-13
Thomas K.L. Indústria de Alto-Falantes Ltda.		73367575/0001-10
ASK do Brasil Ltda.		01127876/0001-66
Harman do Brasil Indústria Eletrônica e Participações Ltda.		88315379/0001-70
Cebrace Cristal Planos Ltda.		45070190/0001-51

(continuação)

Tabela APA1

Lista de empresas da amostra

Empresas	Natureza	CNPJ
Owens-Illinois do Brasil Indústria e Comércio S/A		08910541/0001-69
Saint-Gobain Vidros S/A		60853942/0001-44
Placo do Brasil Ltda.		00700460/0001-22
Eliane Cerâmicas		86532538/0001-62
Oxford		86046463/0001-00
Portobello Cerâmicas S/A		83475913/0002-72
Knauf		02082558/0001-99
Pirelli Pneus S/A		59179838/0001-37
Maggion		61077079/0001-43
Michelin		50567288/0001-59
Levorin		49032337/0001-70
Goodyear		60500246/0001-54
Bridgestone		57497539/0001-15
Rinaldi		87556601/0001-63
Bayer S/A		18459628/0043-74
Dow Brasil		60435351/0001-57
Basf S/A	Protegida	48539407/0001-18
Braskem S/A		42150391/0001-70
Oxiteno Nordeste S/A		14109664/0001-06
Química Geral do Nordeste S/A		14727457/0016-93
Bann Química Ltda.		61067930/0003-19
Rhodia		15179682/0025-96
Solvay		61460325/0001-41
Elekeiroz S/A		13788120/0001-47
PQ Sílicas		01824763/0001-10
Proquigel Química S/A		27515154/0001-72
Faet S/A		33053315/0004-07
M K Eletrodomésticos		07666567/0001-40
Carbono Lorena Ltda.		61403218/0002-62
Philips do Brasil Ltda.		61086336/0001-03
Black & Decker do Brasil Ltda.		53296273/0001-91
Cargill Agrícola S/A		60498706/0001-57
Bem Brasil Alimentos S/A		06004860/0001-80

(continuação)

Tabela APA1

Lista de empresas da amostra

Empresas	Natureza	CNPJ
Itautinga Agro Indústria S/A		04265872/0001-32
SDB		01464886/0002-78
Salinor – Salinas do Nordeste S/A		03994427/0001-40
Greiner Bio-One		71957310/0001-47
Becton Dickinson Indústrias Cirúrgicas Ltda.		21551379/0001-06
Nortox S/A		75263400/0001-99
Monsanto do Brasil Ltda.		64858525/0113-41
M&G Polímeros S/A		07079511/0002-70
Sansuy		14807945/0001-24
IBF Indústria Brasileira de Filmes S/A		33255787/0001-91
Vitopel do Brasil Ltda.		03206039/0001-58
Nitriflex S.A. Indústria e Comércio	Protegida	42147496/0001-70
Foseco		51557106/0001-21
Ugimag		07716837/0001-80
Berg Steel.		44209294/0001-31
Belgo Arames		61074506/0001-30
Morlan S/A		53309795/0001-80
Bic Amazônia S/A.		04402277/0001-00
Papaiz Nordeste Indústria e Comércio Ltda.		02214604/0001-66
Nadir Figueiredo Indústria e Comércio S/A		61067161/0001-97
Termolar S/A		92780634/0018-70
Jolítex		61808531/0001-08

(conclusão)

Nota. S/A – Sociedade Anônima; Ltda. – Limitada; CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica. Elaboração própria.

**APÊNDICE B – BASE DE DADOS PARA ANÁLISE DE IMPACTOS DA INOVAÇÃO – PESQUISA DE INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA – ANO 2014**

Tabela APB1

Base de dados para análise de impactos da inovação – Pesquisa de Inovação Tecnológica – ano 2014

Grupo	Empresa	Proteção			Desempenho			Apoio Governamental	Dispêndio em P&D	Adoção de Tecnologias	ProdQual		ProdMix		MercDef		MercAum		MercNov		ProduAum		ProduFlex		ProduProd		ProduTrab		ProduMP		Amb	
		P	A	B	P	A	B	P	P	P	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
1	Emp1	0	1	0	1		0	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
1	Emp2	0	1	0	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
1	Emp3	0	-	1	0		0	0	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	
2	Emp4	0	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
2	Emp5	0	1	-	0		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1		
2	Emp6	0	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1		
2	Emp7	0	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-		
2	Emp8	0	-	1	0		1	0	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1		
4	Emp9	0	1	-	1		0	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1		
4	Emp10	0	1	-	1		0	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
4	Emp11	0	1	-	1		1	0	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1		
4	Emp12	0	-	1	1		0	0	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-		
5	Emp13	0	-	1	1		1	0	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	1	-		
5	Emp14	0	-	1	0		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1		
5	Emp15	0	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1		
7	Emp16	0	1	-	1		1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
7	Emp17	0	1	-	1		1	1	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1		
7	Emp18	0	-	1	1		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
7	Emp19	0	-	1	1		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-		
7	Emp20	0	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1		
10	Emp21	0	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-		
10	Emp22	0	1	-	1		1	1	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1		

(continua)

Tabela APB1

Base de dados para análise de impactos da inovação – Pesquisa de Inovação Tecnológica – ano 2014

Grupo	Empresa	Proteção			Desempenho			Apoio Governamental	Dispêndio em P&D	Adoção de Tecnologias	ProdQual		ProdMix		MercDef		MercAum		MercNov		ProduAum		ProduFlex		ProduProd		ProduTrab		ProduMP		Amb	
		P	A	B	P	A	B	P	P	P	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
10	Emp23	0	1	-	0		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	
10	Emp24	0	-	1	0		0	0	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1		
10	Emp25	0	-	1	1		0	0	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1		
12	Emp26	1	1	-	0		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1		
12	Emp27	1	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1		
12	Emp28	1	-	1	1		1	0	1	-	1	-	1	-	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-		
13	Emp29	1	1	-	1		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-		
13	Emp30	1	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
13	Emp31	1	1	-	1		1	0	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
13	Emp32	1	1	-	0		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
13	Emp33	1	-	1	1		1	0	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1	1	-		
15	Emp34	1	1	-	1		1	1	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1		
15	Emp35	1	-	1	1		1	1	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-		
15	Emp36	1	-	1	1		1	0	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1		
19	Emp37	1	1	-	1		1	0	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-		
19	Emp38	1	1	-	1		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-		
19	Emp39	1	-	1	0		0	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
19	Emp40	1	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-		
19	Emp41	1	1	-	1		1	0	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1		
20	Emp42	1	1	-	1		1	1	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	1		
20	Emp43	1	-	1	1		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-		
20	Emp44	1	-	1	1		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-		
21	Emp45	1	1	-	0		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1		
21	Emp46	1	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1		
21	Emp47	1	1	-	0		1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1		

(continuação)

Tabela APB1

Base de dados para análise de impactos da inovação – Pesquisa de Inovação Tecnológica – ano 2014

Grupo	Empresa	Proteção			Desempenho			Apoio Governamental	Dispêndio em P&D	Adoção de Tecnologias	ProdQual		ProdMix		MercDef		MercAum		MercNov		ProduAum		ProduFlex		ProduProd		ProduTrab		ProduMP		Amb	
		P	A	B	P	A	B	P	P	P	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
22	Emp48	1	-	1	0		0	0	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	-	-	1	-	1		
22	Emp49	1	1	-	1		1	1	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	1		
22	Emp50	1	1	-	1		0	0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	1	-			
22	Emp51	1	1	-	0		1	1	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-		
22	Emp52	1	-	1	1		1	0	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	-		
23	Emp53	1	1	-	1		1	0	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1		
23	Emp54	1	-	1	0		0	0	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-	1	1	

(conclusão)

Nota. Emp – Empresa; P&D – Dispêndio com atividades internas de P&D; ProdQuali – Melhoria da qualidade do produto; ProdMix – Ampliação da gama (*mix*) de produtos; MercDef – Manutenção/Defesa do mercado; MercAum – Ampliação de mercado; MercNov – Abertura de novos mercados; ProduAum – Aumento da capacidade produtiva; ProduFlex – Aumento da flexibilidade produtiva; ProduProd – Redução dos custos de produção; ProduTrab – Redução dos custos de trabalho; ProduMP – Redução do consumo de matéria-prima; Amb – Redução do impacto ambiental. Elaboração própria.

**APÊNDICE C – TAXAS DE INOVAÇÃO E GRAU DE INOVAÇÃO – PESQUISA DE
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – ANO 2014**

Tabela APC1

Taxas de inovação e grau de inovação – Pesquisa de Inovação Tecnológica – ano 2014

Grupos	Taxa de Inovação		Grau de Inovação	
	Inovação em Produto	Inovação em Processo	Inovações Organizacionais	Inovações de Marketing
1	60,0	60,0	2,20	1,20
2	100,0	60,0	2,00	0,60
3	80,0	80,0	2,40	0,80
4	100,0	75,0	2,75	0,75
5	60,0	60,0	1,60	0,80
6	100,0	100,0	1,75	0,50
7	100,0	60,0	2,00	1,20
8	60,0	60,0	2,40	0,80
9	83,3	83,3	1,67	0,33
10	83,3	83,3	2,17	1,50
11	83,3	66,7	2,67	0,83
12	60,0	60,0	1,20	0,60
13	83,3	83,3	3,17	1,17
14	42,9	28,6	1,57	0,57
15	75,0	50,0	1,25	1,25
16	100,0	83,3	1,83	1,33
17	87,5	87,5	2,00	1,25
18	100,0	85,7	1,57	1,14
19	71,4	57,1	2,71	1,29
20	50,0	50,0	1,67	0,50
21	60,0	60,0	2,00	1,00
22	55,6	55,6	1,44	0,56
23	40,0	20,0	1,20	0,20
24	40,0	40,0	0,60	0,00
25	80,0	40,0	1,60	1,20

Nota. Elaboração própria.