

ABDOUAYE ABOUBACARI MOHAMED

**DETERMINANTES EMPRESARIAIS, SETORIAIS E REGIONAIS DA
INOVAÇÃO: UM ESTUDO PARA A INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

M697d
2018

Mohamed, Abdoulaye Aboubacari, 1989-
Determinantes empresariais, setoriais e regionais da
inovação : um estudo para a indústria de transformação /
Abdoulaye Aboubacari Mohamed. – Viçosa, MG, 2018.
ix, 39 f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Elaine Aparecida Fernandes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 32-35.

1. Indústria de transformação - Brasil. 2. Indústrias -
Inovações tecnológicas - Brasil. 3. Indicadores econômicos -
Brasil. 4. Pesquisa industrial - Brasil. 5. Modelos multiníveis
(Estatísticas). I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento
de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia.
II. Título.

CDD 22. ed. 338.0981

ABDOU LAYE ABOUBACARI MOHAMED

**DETERMINANTES EMPRESARIAIS, SETORIAIS E REGIONAIS DA
INOVAÇÃO: UM ESTUDO PARA A INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 27 de fevereiro de 2018.

Eduardo Marques

Eduardo Lopes Marques

Evandro Camargos Teixeira

Evandro Camargos Teixeira

Evaldo Henrique da Silva

(Coorientador)

Elaine Aparecida Fernandes

Elaine Aparecida Fernandes

(Orientadora)

A Deus e a toda a minha família, obrigado

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela saúde e oportunidades que tem me dado desde o início da minha vida, principalmente por ter me permitido concluir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais e tios respectivamente Alimatou Ismaël e Aboubacari Mohamed, El-Hadj Salami Hassan Touré e El-Hadj Salami Manafi Touré, que sempre me apoiaram na minha vida, em especial, nos meus estudos. À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Economia, por ter me dado a oportunidade de estudar o mestrado.

À minha orientadora no mestrado, Professora Elaine Aparecida Fernandes, pela confiança depositada em mim mesmo nos momentos mais difíceis e especialmente pela ajuda, e aos demais professores que participaram da minha formação durante o mestrado em especial Professor Francisco Carlos Cunha Cassuce.

Esta dissertação foi beneficiada das discussões com Rhayana Holz Vieira, Adauto Junior, Felipe Miranda e Gabriel Teixeira Ervilha, sempre dispostos a dar bons conselhos e ajudas. Agradeço aos amigos de todas as fases da minha vida, em especial os colegas da Economia.

A todos os funcionários do Departamento de Economia, em especial Andréa Cristina de Almeida.

A todos aqueles que direta ou indiretamente, perto ou longe, me incentivaram para que esta conquista se realizasse.

BIOGRAFIA

Abdoulaye Aboubacari Mohamed, filho de Aboubacari Mohamed e Alimatou Ismaël, nasceu em Djougou, Benim, em 01 de dezembro de 1989.

Em Outubro de 2009, iniciou o curso de Economia pela Universidade de Abomey-Calavi em Abomey-Calavi– Benim, graduando-se em Dezembro de 2013.

Em fevereiro de 2016, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Viçosa, concluindo os requisitos para a obtenção do título de *Magister Scientiae* em fevereiro de 2018.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ASPECTOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS DA INOVAÇÃO E SEUS DETERMINANTES.....	4
3. METODOLOGIA.....	11
3.1 Modelo econométrico	11
3.2 Fonte de dados e descrição das variáveis.....	14
4.1 Características do perfil das empresas em termos de inovação	17
4.2 Resultados do Modelo Logístico Hierárquico	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXO	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores médios da taxa de inovação e dos dispêndios realizados nas atividades inovativas segundo o grupo de intensidade tecnológica setorial da indústria de transformação em 2014.....	18
Tabela 2: Inovação e seus determinantes: resultados encontrados.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Percentual das empresas inovadoras que utilizaram programas do governo, por setores de atividades e faixas de pessoal ocupado no setor industrial - Brasil – 2014	22
Figura 2: Importância atribuída aos problemas e obstáculos para inovar, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades	23
Figura 3: Razões apontadas para não inovar, segundo os setores de atividades.	24

RESUMO

MOHAMED, Abdoulaye Aboubacari, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2018. **Determinantes empresariais, setoriais e regionais da inovação: um estudo para a indústria de transformação.** Orientadora: Elaine Aparecida Fernandes. Coorientador: Evaldo Henrique da Silva.

O objetivo principal deste artigo foi analisar, para a indústria de transformação brasileira, a inter-relação entre a inovação e seus determinantes no ano de 2014. A partir de dados disponibilizados pela Pesquisa de inovação - PINTEC (2014) e a Relação Anual de Informações Sociais – RAIS (2014) foi estimado um modelo logístico hierárquico, cujos resultados encontrados mostraram que capacitação tecnológica, pessoal ocupado, capital estrangeiro e diferenciação de produto foram os principais determinantes de inovação das empresas e dos setores da indústria de transformação. Em adição, constatou-se que o sinal encontrado para os coeficientes das regiões Nordeste e Centro-Oeste foram negativos e significativos, indicando que as empresas destas regiões necessitam de maior atenção e estímulo à inovação. Por fim, outro fato que merece destaque é que, na média, a competência para inovar da indústria de transformação brasileira está muito aquém ao desejado, mesmo diante do aumento do apoio governamental. Isto pode ser visto por meio do valor médio encontrado para a taxa de inovação (43%).

ABSTRACT

MOHAMED, Abdoulaye Aboubacari, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2018. **Business, sectoral and regional determinants of innovation: a study for the manufacturing industry.** Advisor: Elaine Aparecida Fernandes. Co-advisor: Evaldo Henrique da Silva.

The main objective of this article was to analyze, for the Brazilian manufacturing industry, the interrelation between innovation and its determinants in 2014. Using data provided from innovation research - PINTEC (2014) and the Annual Social Information - RAIS (2014) we estimated a hierarchical logistic model. The results found showed that technological capacity, employed persons, foreign capital and product differentiation were the main determinants of innovation of firms and sectors in manufacturing industries. In addition, we also found that the signal for the coefficients of the Northeast and Center-West regions were negative and significant, indicating that firms of these regions need more attention and stimulation to innovation. Finally, another fact worth mentioning is that, on average, the competence to innovate in the Brazilian manufacturing industry is far below what is desired, even in the face of increased government support. This can be seen by means of the average value found for the innovation rate (43%).

1. INTRODUÇÃO

A inovação tornou-se fator essencial para o desenvolvimento de qualquer economia. A razão é que os processos inovadores, expressos em novos produtos, processos e patentes, possuem relação direta com o crescimento, geração de emprego e renda, aumento da competitividade e, desde que seja objetivo da empresa/setor, meio ambiente. Assim, diferentes países, principalmente os mais ricos, investem quantidades crescentes com o objetivo de estimular o potencial inovador de suas empresas.

Como resultado dos investimentos feitos, as economias de países desenvolvidos vêm ocupando as 24 das 25 primeiras posições do Índice de Inovação Global (*Global Innovation Index – GII*) do INSEAD. A Suíça, por exemplo, vem liderando o *ranking* desde o ano 2000 e a China foi o único país emergente a aparecer entre as 25 primeiras posições. Este país saiu da 25^a posição, obtida em 2016, para a 22^a em 2017. Neste ano, o Brasil manteve seu 69º lugar entre as 127 economias analisadas e entre as economias da América Latina e Caribe, o país apareceu em sétimo, atrás de Chile (46º), Costa Rica (53º), México (58º), Panamá (63º), Colômbia (65º) e Uruguai (67º)¹.

Este resultado insatisfatório da economia brasileira no GII tem suas causas, dentre outros fatores, na baixa capacidade inovativa das empresas. Essa baixa capacidade tem sua origem no modelo de industrialização baseado na substituição de importações, além dos desajustes fiscais e macroeconômicos ocorridos ao longo do tempo. Além disso, não existem marcos definidores do sistema nacional de inovação, sobretudo a partir de um sistema legal que discipline a relação dos pesquisadores com a geração de propriedade intelectual e das instituições de ensino e pesquisa com a transferência de tecnologia. Neste cenário, inovar não é tarefa fácil, requer grande esforço que muitas vezes não retorna na forma de bônus. Este cenário motivou o presente estudo, pois analisar o perfil das empresas inovadoras e os determinantes da inovação na indústria de transformação pode

¹Para maiores detalhes ver GII (2017).

ajudar os agentes privados e públicos na confecção de políticas que alavanquem o setor.

A indústria de transformação foi escolhida para a análise por gerar e disseminar progresso técnico para outros setores de atividade. Além disso, junto com seus aumentos de produção, a indústria gera aumentos de produtividade e estes ganhos conduzem a melhores salários e relações de trabalho formais. Pode-se observar, com isso, que o setor industrial é extremamente importante para o crescimento econômico de qualquer economia.

Apesar do supracitado, observa-se que paralelamente à estagnação brasileira em termos de inovação, vem ocorrendo uma redução da participação da indústria no mercado brasileiro. Este fenômeno é real e contrário ao que vem ocorrendo em países mais desenvolvidos economicamente. Nestes países, o processo de desindustrialização² foi resultado do crescimento da produtividade na indústria de transformação, o que significou também aumento de emprego qualificado no setor (FIESP, 2015)³. Para a economia brasileira, esse processo vem acompanhado de perda de competitividade da indústria e ênfase em produtos primários na pauta de exportação. Diante deste contexto, o presente estudo procura responder algumas questões importantes: qual é o perfil das empresas da indústria de transformação brasileira no que se refere à dispêndios, taxas, financiamento e obstáculos à inovação? Quais determinantes da inovação (capacidade tecnológica, intensidade de pesquisa e desenvolvimento, desempenho das exportações, tamanho da empresa, intensidade tecnológica setorial, diferenciação de produto) se relacionam mais fortemente com a probabilidade de inovar?

A literatura empírica tem-se empenhado em descobrir evidências que expliquem a relação entre a inovação e seus determinantes para o setor industrial.

²O conceito “clássico” de “desindustrialização” foi definido por Rowthorn e Ramaswany (1999) como sendo uma redução persistente da participação do emprego industrial no emprego total de um país ou região. Mais recentemente, Tregenna (2009) redefiniu de forma mais ampla o conceito “clássico” de desindustrialização como sendo uma situação na qual tanto o emprego industrial como o valor adicionado da indústria se reduzem como proporção do emprego total e do PIB, respectivamente.

³ Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.

A próxima seção detalha esta relação, mas observou-se que capacidade tecnológica, tamanho da empresa, intensidade de P&D, capital estrangeiro, fonte de obtenção de informação (interna e externa), apoio do governo, capital estrangeiro, intensidade de exportação, concentração setorial e diferenciação de produto possuem estreita ligação com o ato de inovar. Os trabalhos de KannebleyJr, Porto e Pazello (2003); De Negri e Freitas (2004); Quadros et al (2002); Callegari (2002); Cordovil (2004) dentre outros mostram, utilizando diferentes metodologias, como a inovação é afetada quando seus determinantes variam.

Apesar de existir uma vasta literatura que trata do tema, os trabalhos não usaram todos, e nem da mesma forma, os indicadores considerados neste trabalho. Por exemplo, o indicador inovação no presente estudo se refere a inovações que não existiam no mercado nacional. Esse enfoque ainda não foi explorado em nenhum outro trabalho. É importante ressaltar também que nenhum trabalho nesta área foi feito considerando o ano 2014. A ideia de usar o modelo multinível também reforça o mérito da pesquisa, pois ele permite investigar como as características das empresas influenciam a probabilidade de inovar dos setores.

Nesse sentido, o objetivo geral do presente estudo foi analisar, para a indústria de transformação brasileira, a inter-relação entre a inovação e seus determinantes no ano de 2014. Especificamente pretende-se: a) caracterizar o perfil das empresas, em termos de inovação; e b) analisar o efeito dos determinantes da inovação sobre a expectativa de inovar das empresas da indústria de transformação.

Por Hipótese, espera-se que o tamanho da empresa e a capacidade tecnológica se correlacionem positivamente com a propensão a inovar. Da mesma forma, espera-se que as empresas que mais inovam são também aquelas que apresentam maior diferenciação de produtos, concentração de mercado, capital estrangeiro, intensidade de exportação e intensidade tecnológica.

Para cumprir os objetivos propostos, o trabalho estruturou-se em quatro seções, além da introdução. Na seção 2 foram apresentados os aspectos empíricos

e teóricos da relação inovação e seus determinantes. Na seção 3 foi exposta a metodologia do estudo. Na seção 4 foram expostos os resultados e, por fim, na seção 5, tem-se as principais conclusões deste estudo.

2. ASPECTOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS DA INOVAÇÃO E SEUS DETERMINANTES

Nesta seção foram desenvolvidas as diferentes afirmações encontradas na literatura teórica e empírica das relações existentes entre a inovação e seus determinantes.

Schumpeter (1982, p. 48-49), ao tratar da inovação, atribui-lhe papel fundamental no desenvolvimento econômico. Para o autor, o ato de inovar está relacionado a cinco fatores principais: “1) introdução de um novo bem, ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estão familiarizados, ou de uma nova qualidade de um bem; 2) introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo analisado; 3) abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado (existente ou não) em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado; 4) conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já exista ou não; e 5) estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio”.

Schumpeter (1984) afirma que a partir da difusão completa de inovações, os empresários são estimulados a mudar. Segundo ele, a inovação, essencial para o desenvolvimento econômico, produz o que se denomina como destruição criativa, isto é, uma contínua mutação industrial que revoluciona a estrutura econômica, destruindo a velha e criando, incessantemente, uma nova. Na mesma linha de análise, Dosi (1988, p. 222) por sua vez destaca, “[...] as inovações referem-se essencialmente à procura, à descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e à adoção de novos produtos, aos novos processos

de produção e às novas formas de organização”. Segundo estes autores, a inovação envolve ainda, mais que a introdução ou o melhoramento de um produto, envolve também mudanças nas formas organizacionais da indústria.

Para Freeman (1988), as inovações podem ser radicais ou incrementais. A inovação radical representa o desenvolvimento e a introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Este tipo de inovação pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores e mercados. Também significam redução de custos e aumento de qualidade em produtos já existentes. Algumas importantes inovações radicais, que causaram impacto na economia e na sociedade como um todo e alteraram para sempre o perfil da economia mundial, podem ser lembradas como, por exemplo, a introdução da máquina a vapor, no final do século XVIII, ou o desenvolvimento da microeletrônica, a partir da década de 1950. As inovações de caráter incremental referem-se à introdução de qualquer melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial. A otimização de processos de produção, o *design* de produtos ou a diminuição na utilização de materiais e componentes na produção de um bem podem ser considerados inovações incrementais.

No que se refere aos determinantes da inovação, Schumpeter (1942) sugeriu, sobretudo nos capítulos 7 e 8, que empresas maiores tendem a ser mais inovadoras e que a inovação está relacionada a mercados mais concentrados. Tais observações geraram uma onda de artigos nas décadas seguintes com o propósito de testar essas hipóteses schumpeterianas. Cohen e Levin (1989) summarizam tais hipóteses debatidas na literatura como: (i) a inovação cresce mais que proporcionalmente com o tamanho da empresa e (ii) a inovação cresce com a concentração de mercado.⁴

⁴Diferentes hipóteses foram utilizadas nesses estudos para justificar essa proposição do efeito positivo do tamanho da empresa ou de grau de concentração do mercado na atividade de inovação. Entre as principais destacam-se: as imperfeições do mercado de capitais, que conferem vantagens para as grandes empresas por permitirem acesso mais fácil a financiamentos para projetos de P&D, ou o fato de que as grandes empresas dispõem de recursos próprios; a existência de economias de escala na tecnologia, decorrentes da

A relação entre inovação e tamanho de empresa (bem como estrutura de mercado) é bem mais complexa do que as hipóteses schumpeterianas parecem sugerir. Em uma ampla resenha da literatura, Cohen e Levin (1989) sugerem que os estudos empíricos haviam sido inconclusivos justamente por não levarem em conta as fontes fundamentais da variação do comportamento inovativo e do desempenho das firmas e indústrias. Uma análise mais profunda deveria avaliar a estrutura de demanda, as oportunidades tecnológicas (natureza e abundância) e as condições de apropiabilidade dos ganhos dos investimentos em P&D presentes em cada indústria do setor. Além da deficiência em analisar as fontes fundamentais da atividade inovativa, os estudos empíricos destacados pelos autores e os da atualidade enfrentaram e enfrentam uma série de dificuldades metodológicas, como por exemplo, limitação de dados.

Mesmo diante destas dificuldades, muitos estudos foram e são realizados dando ênfase ao tema inovação na indústria, inclusive a brasileira. Estes sugerem, de forma recorrente, que o comportamento tecnológico responde fundamentalmente a quatro variáveis principais: setor, sistema técnico de produção, tamanho e origem do capital da empresa. Quadros et al (2000), por exemplo, analisando os dados levantados pela Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep) para a indústria paulista, concluem que somente grandes empresas recorrem à P&D interna como fonte relevante de inovações. Segundo os autores, essa é a principal razão pela qual as empresas de maior porte apresentam um desempenho tecnológico significativamente melhor que o grupo de médias e pequenas empresas. Esse resultado reproduz em larga medida os achados de surveys sobre inovação realizada em outros países. Existe, no entanto, uma especificidade brasileira: é grande no país a concentração das atividades de P&D nos setores intensivos em escala e nos fornecedores especializados em maquinaria

indivisibilidade de alguns equipamentos de P&D; os elevados custos fixos da inovação, que podem ser compensados quando o inovador pode dividir por maior volume de vendas; a complementaridade com outros ativos nas grandes empresas, o que permite aumentar a produtividade das atividades de P&D; e, finalmente, as empresas maiores e mais diversificadas estão mais bem posicionadas para explorar os resultados incertos das atividades de P&D pelo fato de atuarem em um escopo mais amplo de mercados.

mecânica e elétrica. Este resultado sugere que o grau de oportunidade tecnológica no Brasil reflete o próprio padrão de industrialização seguido pelo país nas três últimas décadas em que as indústrias de insumos básicos foram fortemente estimuladas pela política industrial dos anos de 1970 e 1980.

Uma característica para a qual a literatura apresenta pequena convergência é quanto ao papel das empresas multinacionais no processo de inovação no Brasil. Para Quadros et al. (2000), a Paep revelou que essas firmas apresentam taxas de inovação muito maiores do que suas parceiras nacionais, embora a maioria de suas atividades tecnológicas restrinja-se a adaptação de produtos e processos desenvolvidos no exterior. Já Callegari (2000), igualmente com base nos dados levantados pela Paep, não encontrou um sinal claro para a importância da origem do capital na determinação da inovatividade das empresas industriais paulistas. Segundo o autor, se adequadamente controlado para setor e porte, a proporção de empresas inovadoras é maior entre as firmas de capital nacional do que entre as firmas estrangeiras em muitos setores, inclusive nos tecnologicamente mais dinâmicos.

No que se refere ao apoio do governo, pode-se destacar que o apoio público ao desenvolvimento econômico tem sido realizado de forma diferenciada entre os países ao longo da história, tendo como base diferentes visões sobre o papel do Estado na economia. Os debates teóricos em torno da questão concentram-se em o quanto o Estado deve intervir na economia e, principalmente, qual tipo de intervenção deve ser realizada. Tal debate não é recente, tendo em seu marco passado os embates entre Adam Smith, crítico da intervenção estatal, e Friedrich List, defensor do apoio à indústria nascente, dado que os custos de produção industriais iniciais são mais elevados e reduzem-se ao longo do tempo via aprendizagem e ganhos de escala.

As políticas industriais são caracterizadas por incentivos públicos voltados à promoção do desenvolvimento econômico. Ferraz, Paula e Kupfer (2002)

relatam como as diferentes abordagens econômicas⁵ se relacionam com os instrumentos de apoio à política industrial, e sua relação com o apoio à inovação tecnológica. Na abordagem neoclássica, por exemplo, em um cenário de concorrência perfeita, qualquer política industrial é considerada não somente desnecessária como também indesejável. Ela só se justifica na existência de falhas, em que o uso eficiente de recursos não é promovido pelos mecanismos de mercado.

A relação entre inovação e capacidade exportadora é um dos principais focos de análise da teoria neo-schumpeteriana e das teorias de comércio internacional. Dosi et al (1988) mostra que inovação e desempenho exportador são fortemente relacionados. Deve-se, portanto, distinguir dois níveis de efeitos do esforço inovador. Um primeiro nível se dá no âmbito da firma que realiza a atividade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Nesse caso, pode-se supor que quanto maior a intensidade em P&D da firma, melhor deverá ser seu desempenho em termos de comércio externo. O segundo nível ocorre no âmbito do mercado. Nesse caso, três tipos de efeitos podem ser listados: a) os efeitos positivos gerados pelo conhecimento obtido a partir das atividades de P&D das firmas rivais que deve gerar impactos positivos sobre a competitividade das demais firmas pertencentes ao setor. A dimensão desse efeito dependerá do regime de apropriabilidade dos frutos da atividade individual de cada firma [DOSI (1988) e LEVIN et al. (1987)]; b) o efeito da rivalidade sobre o desempenho de cada firma. Nesse caso, o incremento dos gastos em P&D das empresas rivais poderá gerar uma redução de sua parcela de mercado de uma empresa e, portanto, reduzir a sua

⁵A ótica desenvolvimentista comprehende a atuação do Estado como um elemento ativo, e não apenas corretivo, do desenvolvimento econômico. Considera que o Estado tem papel relevante na promoção do crescimento e desenvolvimento econômico e na alteração estrutural da indústria, estimulando a participação de segmentos de maior intensidade tecnológica. Todos os instrumentos de política econômica cambial, monetária, fiscal, comercial, regulamentação da concorrência e propriedade são colocados em função da promoção da industrialização. Neste sentido, políticas de estímulo à inovação seriam mais uma forma de promover o desenvolvimento tecnológico e econômico, devendo ser apoiada como política pública. Na ótica neo-schumpeteriana, as inovações não somente tecnológicas são consideradas o motor do desenvolvimento econômico. Entre os instrumentos de política industrial presentes nesta ótica, destaca-se a subvenção a projetos e setores de alta intensidade tecnológica, incentivos fiscais e financeiros a P&D empresarial, capital de risco para novos empreendimentos, apoio a institutos de pesquisa, metrologia e qualidade públicos, bem como à formação de recursos humanos.

competitividade. Está claro que o regime de apropiabilidade também influencia esse efeito; e c) ainda que o efeito se faça presente e uma empresa possa se beneficiar das atividades tecnológicas das rivais, pode-se esperar que a especialização produtiva do país esteja negativamente correlacionada com a intensidade tecnológica do setor (MORTIMORE e PERES NÚÑEZ, 2001).

Ao se tratar da relação entre inovação e desempenho exportador, Schumpeter (1934) destaca que a inovação é responsável pelo crescimento econômico das sociedades, com destaque para aquelas inovações que se caracterizam como produtos e serviços efetivamente novos. Com relação aos negócios internacionais, a relação entre inovação e o desempenho exportador tem sido apontada como uma possível explicação para o desempenho diferenciado das nações no comércio mundial (FILIPESCU e RIALP, 2009).

Basile (2001), a partir de análise das empresas da indústria de manufaturados na Itália, mostrou que o efeito da inovação é heterogêneo entre as empresas, o que significa que, *ceteris paribus*, sob as mesmas restrições cambiais ou de demanda, empresas inovadoras tendem a registrar um desempenho exportador maior do que empresas não inovadoras.

No Brasil, Gomes e Kruglianskas (2009) identificaram os impactos mais relevantes da inovação entre 72 empresas reconhecidas como inovadoras: ampliação da gama de produtos ofertados, melhoria da qualidade dos produtos, aumento da capacidade de produção, entrada em novos mercados, ampliação da participação da empresa no mercado, melhoria em aspectos associados às regulamentações e normas do mercado interno e externo. O acesso a novos mercados é um dos efeitos frequentemente atribuídos às inovações, bem como a propensão das empresas a exportar. De Negri e Freitas (2004), ao analisarem o caso do Brasil, reafirmam a relação entre a inovação e propensão à exportação, indicando que as empresas brasileiras que geram inovação tecnológica têm 16% mais chances de serem exportadoras do que aquelas que não desenvolvem inovações.

A capacidade tecnológica e inovação é outra relação de suma importância, pois capacidade tecnológica básica pode ser entendida como aquele tipo de capacidade que toda empresa possui para poder, no mínimo, garantir o funcionamento do seu processo produtivo. Ela é o reflexo de um conjunto de conhecimentos empíricos (*know-how*) que se desenvolve quase exclusivamente graças ao aprendizado informal na prática de resolver aqueles problemas que impedem o funcionamento esperado do processo. Em função da organização existente, esta capacidade pode ser representada pelas atividades de controle da qualidade, de manutenção, de *design* de produtos, enfim, da organização mínima do trabalho necessária para manter e adaptar as tecnologias disponíveis. Pode ser considerada como uma simples atividade de rotina baseada na experiência e que determina que as tecnologias encontram-se no período de maturidade (ZAWISLAK, 1996).

Observa-se que a capacidade tecnológica diz respeito às habilidades, conhecimentos, experiências e rotinas que a firma necessita para desenvolver seus novos produtos (bens e/ou serviços). Esta capacidade é a responsável por monitorar os avanços tecnológicos, assimilar as novas tecnologias e propor novas soluções de valor para os consumidores. A capacidade tecnológica lida diretamente com as atividades de P&D, as quais permitem a geração de um novo produto. Lall (1992), Patel e Pavitt (1997) mostram que a inovação é um processo fortemente dependente da capacidade tecnológica. Mais do que isso, existe uma associação positiva entre capacidade tecnologia, desempenho exportador da firma e inovação.

A relação entre inovação e diferenciação de produto é outro fator importante e que pode servir de pré-requisito para as empresas brasileiras ganharem destaque no cenário nacional e mundial. Vários trabalhos na literatura têm se dedicado a esta relação. Um exemplo é o trabalho de Gianezini, et al (2012). Os autores caracterizaram a indústria agroalimentar no Brasil e avaliaram o processo de diferenciação/inserção dos alimentos funcionais no mercado nacional. Observaram, a partir dos resultados encontrados, que as 20 maiores empresas

analisadas possuem metade do faturamento do setor além de englobar as maiores inovadoras. Dentro deste grupo, metade das empresas adotaram estratégia de diferenciação.

3. METODOLOGIA

3.1 Modelo econométrico

Neste trabalho, analisou-se a relação entre a inovação e seus determinantes para a indústria de transformação brasileira, segundo as características das empresas e dos setores os quais elas pertencem. O modelo econométrico utilizado foi o Modelo Linear Hierárquico (MLH). Estes permitem que cada um dos níveis de hierarquia estudado seja especificado separadamente e que, posteriormente, sejam reunidos em um único modelo. Além disso, permitem a incorporação de efeitos aleatórios associados a cada um de seus níveis de hierarquia. Estes efeitos aleatórios são, na verdade, erros aleatórios que representam as diferenças existentes entre as unidades de cada nível quanto à variável de interesse do estudo, mesmo após o controle de outras variáveis (BRYK e RAUDENBUSH, 1992).

Teoricamente, cada nível de um MLH é formado por uma amostra aleatória das unidades consideradas. De acordo com Riani, Rios-neto e Gonçalves (2007), esses modelos são importantes por incorporar a estrutura hierárquica dos dados, proporcionando melhor obtenção das estimativas dos parâmetros. Para os autores, a modelagem hierárquica consiste em considerar que o intercepto e/ou a inclinação não sejam os mesmos para todas as unidades de nível 2 e que a variação pode se dar pelo efeito de alguma variável explicativa de nível 2 e/ou por componente aleatório. Na formalização dos modelos hierárquicos, cada nível é representado por meio de um conjunto de equações.

Em estudos cujos dados têm essas características de aninhamento ou hierarquização, o uso dos métodos de regressão linear comuns seria inadequado pois implicaria os seguintes problemas, apontados por Lee (2001, 2008): a.) Viés de agregação. Ocorre quando se busca verificar um fenômeno que interfere de forma distinta em diferentes níveis. Por exemplo, o nível socioeconômico das

empresas interfere de uma forma quando é considerado individualmente e de outra quando se verifica a sua média no nível de setor. b.) Heterogeneidade dos coeficientes de regressão. Consiste no fato de que mesmas características individuais podem ter influências diferentes em agrupamentos diferentes. Por exemplo, duas empresas pertencentes a um mesmo nível socioeconômico podem ter influências diferentes se eles estiverem em setores com nível socioeconômico distintos. c.) Diferenças entre agrupamentos. O tratamento em um único nível não permite o adequado reconhecimento das diferentes influências entre os diferentes agrupamentos, se a unidade de análise for empresa, ou, da mesma maneira, não permite identificar a influência das características individuais em diferentes agrupamentos, se a unidade de análise for o setor.

No que concerne a este estudo, um modelo logístico hierárquico com 2 níveis foi estimado em que o primeiro nível foi composto por uma amostra das empresas em cada setor e o segundo nível, por uma amostra de setores. Como a variável dependente é binária (assume valor um para as empresas que realizaram algum tipo de inovação voltada para o mercado nacional e zero caso contrário), a suposição de normalidade feita pela maioria dos modelos é violada, assim como a de homocedasticidade dos erros. Para resolver este problema, a solução é incluir uma transformação e escolher a distribuição de erros apropriada, não necessariamente a normal (BRYK e RAUDENBUSH, 1992). Os modelos estatísticos que realizam essa tarefa são chamados modelos lineares generalizados⁶.

É importante ressaltar que o modelo linear hierárquico ou modelo multinível diferencia-se dos modelos tradicionais que vários trabalhos encontrados nesta área utilizam, pois, os modelos multiníveis apresentam estimativas mais confiáveis, uma vez que não assumem erroneamente o pressuposto de independência entre as observações das unidades pertencentes a um mesmo grupo.

⁶O método de estimação nos modelos lineares generalizados é o procedimento de máxima verossimilhança que usa a inversa da função de ligação para obter a variável resposta. Para maiores detalhes sobre os MLH, ver Goldstein (2011).

Nestes modelos, trata-se o intercepto e os coeficientes de inclinação como variáveis aleatórias, permitindo a variabilidade das estimativas entre os grupos. Vale enfatizar que, no modelo de regressão linear clássico, tanto intercepto como os coeficientes de inclinação são fixos – este é o ponto crucial no qual as duas abordagens diferem. O modelo multinível permite definir o coeficiente de correlação intra-classe, ρ .

$$\rho = \frac{\sigma_{u_0}^2}{\sigma_{u_0}^2 + \sigma_r^2} \quad (1)$$

Se $\rho = 0$, indica que as empresas são semelhantes e o agrupamento delas em setores não é relevante, ou seja, a inovação média observada nos setores independe de qual setor a empresa pertence. Se $\rho = 1$, indica que os setores aos quais as empresas pertencem são fundamentais para explicar as diferenças da inovação média observada, ou seja, toda a variabilidade existente na inovação média irá depender de qual setor a empresa pertence.

Os modelos de regressão hierárquicos partem do pressuposto que há uma estrutura hierárquica nos dados. Cada um dos níveis na estrutura hierárquica é representado por um submodelo [modelo nulo ou modelo não condicional (modelo 1), modelo com variáveis de nível 1 com intercepto aleatório (modelo 2), modelo com variáveis de nível 1 e 2 (modelo 3), modelo com variáveis de nível 1 e 2 (modelo 4), mas com intercepto e inclinação aleatórios e modelo com variáveis cruzadas-interações (modelo 5), apenas intercepto aleatório] que expressa o relacionamento entre as variáveis dentro de um determinado nível, além de especificar como as variáveis em um nível influenciam os relacionamentos que ocorrem em outros níveis. Dessa forma, o primeiro nível pode ser descrito conforme expressão 2.

$$\log\left(\frac{\pi_{ij}}{1-\pi_{ij}}\right) = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + r_{ij} \quad (2)$$

Assumindo-se que a variabilidade do nível 2 se dá apenas no intercepto, as expressões do segundo nível podem ser descritas da seguinte forma:

$$\beta_{0j} = \alpha_{00} + \alpha_{01}Q_j + \mu_{0j} \quad (3)$$

$$\beta_{1j} = \alpha_{10} \quad (4)$$

em que π_{ij} é a probabilidade de sucesso para a empresa i ; $i = 1, 2, \dots, n_j$ representa a unidade de nível 1, que nesse caso são as empresas; $j = 1, 2, \dots, J$ são as unidades do nível 2, que nesse caso são os setores; β_{0j} é o intercepto assumido aleatório; β_{1j} são os coeficientes das variáveis independentes do nível 1 (intensidade de P&D, capacitação tecnológica, tamanho da empresa, capital estrangeiro, fonte de informação interna e externa, apoio do governo, a *dummy* regional para a região nordeste, centro-oeste, sudeste, e *dummies* relativas ao principal mercado consumidor da empresa: Mercosul, Ásia, países desenvolvidos, e outros); $\alpha_{00}, \alpha_{01}, \alpha_{10}$ são os parâmetros da parte fixa do modelo, comum a todos os indivíduos; Q_j é o vetor de variáveis independentes medidas no nível 2 (intensidade de P&D setorial, exportação setorial, concentração setorial e diferenciação de produto); r_{ij} e μ_{0j} são os efeitos aleatórios associados ao nível 1 e nível 2, respectivamente. Assume-se que r_{ij} e μ_{0j} são independentes e seguem distribuição normal com média zero e variâncias constantes σ_r^2 e σ_{uo}^2 .

3.2 Fonte de dados e descrição das variáveis

A base de dados utilizada na presente análise foi composta pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC⁷) e a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)⁸ de 2014. O conjunto de dados considerados contém uma amostra de

⁷A PINTEC é composta por empresas formais, com dez ou mais pessoas ocupadas, pertencentes aos segmentos da indústria extrativa, manufatureira e de alguns serviços selecionados. No caso da indústria de transformação, a PINTEC é censitária para o grupo de empresas industriais com quinhentas ou mais pessoas ocupadas e aleatórias para as demais.

⁸A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) tem por objetivo o suprimento às necessidades de controle da atividade trabalhista no país, para identificação dos trabalhadores com direito ao recebimento

60793 empresas distribuídas em 56 setores da indústria de transformação brasileira.

A variável dependente é binária e assume valor um para as empresas que realizaram algum tipo de inovação que não existia no mercado nacional e zero caso contrário. Esta foi construída levando-se em consideração as questões 11 e 17 da PINTEC⁹.

As variáveis explicativas foram divididas em dois níveis: empresa (nível 1) e setor (nível 2). Em nível de empresa tem-se:

a. Apoio do governo (*gov*): baseada nas questões 156 a 162

a.1. $gov = 1$ se pelo menos uma das respostas for SIM;

a.2. $gov = 0$ caso contrário.

b. Capacitação tecnológica (*captec*): número de empregados de nível superior/número total de empregados (RAIS).

c. Intensidade de P&D (*intpd*): investimentos em P&D (questões 31 e 32) /receita líquida com vendas (questão 9).

d. Intensidade de estrutura inovativa (*intinov*): investimentos em atividades inovativas, exclusive P&D (questões 33 a 37) /receita líquida com vendas (questão 9).

e. Fonte de informação

e.1. Fonte interna (*interna*)

$interna = 1$ se, pelo menos, uma resposta das questões 108 e 109 for “ALTA”

$interna = 0$ caso contrário

e.2. Fonte externa (*externa*)

$externa = 1$ se, pelo menos, uma resposta das questões 110 a 121 for “ALTA”

$externa = 0$, caso contrário.

f. *Dummies* regionais: 4 *dummies* regionais – *sul, no, ne, co* (base: Sudeste)

g. Pessoal ocupado (*pessoal*): número de trabalhadores no final do período base (questão 8).

do Abono Salarial. Outras funções são o provimento de dados para a elaboração de estatísticas do trabalho e a disponibilização de informações do mercado de trabalho às entidades governamentais.

⁹ Para consultar o questionário da PINTEC, ver o Anexo .

h. Capital estrangeiro (*capital*): variável binária baseada na questão 1

$capital = 1$, se a origem do capital controlador da empresa é estrangeira ou mista.

$capital = 0$, caso contrário.

As variáveis de setor incluídas foram:

- a. Intensidade tecnológica setorial (*pdset*):** somatório dos gastos das empresas com P&D e inovação do setor CNAE a 2 dígitos dividido pelo somatório da receita líquida com vendas do mesmo setor.
- b. Intensidade de exportação setorial (*expset*):** ponderação das questões 89 a 92, juntamente com o pessoal ocupado (questão 8).

$$\begin{aligned} Expset = 0,2 * \frac{\sum_1^i (Questão89_i * pessoal_i)}{pessoal_j} + 0,3 * \frac{\sum_1^i (Questão90_i * pessoal_i)}{pessoal_j} \\ + 0,4 * \frac{\sum_1^i (Questão91_i * pessoal_i)}{pessoal_j} + 0,1 \\ * \frac{\sum_1^i (Questão92_i * pessoal_i)}{pessoal_j} \end{aligned}$$

em que $pessoal_j$ é o pessoal total ocupado no setor j , ou seja, $\sum_1^i (pessoal_i)$, onde i são as empresas que compõem o setor.

- c. Concentração setorial (*concentra*):** índice de Herfindahl-Hirschmann por CNAE a 2 dígitos, em que:

$$HHI_j = \sum \left(\frac{RLV_i}{RLV_j} \right)^2 \text{ em que } i \text{ é empresa e } j \text{ o setor.}$$

- d. Diferenciação de produto (*difprod*):** número de empresas no setor que realizaram inovação de produto dividido pelo número de empresas no setor que realizaram inovação de produto e/ou processo.

A escolha das variáveis foi inspirada no referencial teórico da escola evolucionária Neo-Schumpeteriana, particularmente, na taxonomia proposta por Pavitt (1984) e Dosi (1988); e do trabalho de Kupfer e Rocha (2005). Foram selecionados os

dados, exclusivamente, das empresas inovadoras¹⁰ da indústria de transformação nacional, segundo a nomenclatura da PINTEC, ou seja, aquelas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado para o mercado, mesmo que novo ou substancialmente aprimorado exclusivamente para a própria empresa. A variável dependente é a inovação e como muitas são as formas de classificação dadas à inovação, porém, considera-se importante, para as finalidades deste estudo, compreender que a inovação pode dar-se tanto no produto, quanto no processo, inclusive de gestão. E que a inovação tanto pode ter caráter radical quanto incremental. A importância dessa compreensão reside no fato de que, vendo-a dessa forma, percebem-se muito mais possibilidades de inovar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características do perfil das empresas em termos de inovação

A amostra utilizada nesse estudo foi constituída por 60793 empresas distribuídas em 56 setores da indústria de transformação brasileira. No que se refere ao apoio do governo, pode-se destacar que as grandes empresas se beneficiaram de 57,3%, e as empresas de médio e pequeno porte de 40,6% e 39,7% respectivamente. Os elevados custos da inovação (86%) e os riscos econômicos excessivos (82,1%) foram os problemas e obstáculos mais importantes, citados pelas empresas, para a inovação.

A Tabela 1 mostra os valores médios das taxas de inovação e dos dispêndios com atividades inovativa, por grupo de intensidade tecnológica, considerando a classificação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A ideia é evidenciar as empresas e os setores inovadores na indústria de transformação.

É importante salientar que a classificação de empresas ou setores de atividade de acordo com seus padrões tecnológicos permite resumir a estrutura produtiva em um número relativamente reduzido de categorias, facilitando o

¹⁰Ao considerar apenas as empresas inovadoras, buscou-se manter o foco da análise restrito ao padrão de comportamento das empresas que inovam, evitando, portanto, incorrer na comparação destas com o conjunto da indústria de transformação.

processamento e a análise de um volume extenso de informações. O uso desse tipo de classificação permite aos formuladores de políticas definirem alvos de ações específicas, identificando, por exemplo, a distribuição adequada de recursos destinados às atividades de inovação e comparações internacionais das estruturas produtivas de acordo com seus padrões tecnológicos.

Tabela 1: Valores médios da taxa de inovação e dos dispêndios realizados nas atividades inovativas segundo o grupo de intensidade tecnológica setorial da indústria de transformação em 2014

Setor da indústria de transformação	Taxas de inovação	Dispêndios realizados nas atividades (R\$1000)		% sobre a receita líquida de vendas dos dispêndios realizados	
		Inovativas	Internas	Inova-tivas	Internas de P&D
			de P&D		
Empresas com baixa intensidade tecnológica					
Fabricação de produtos alimentícios	44,5	7 106 516	776 246	0,01	0,15
Fabricação de bebidas	43,7	2 152 772	62 540	0,02	0,08
Fabricação de produtos do fumo	35	170 408	75 430	0,01	0,6
Fabricação de produtos têxteis	32	761 050	59 212	0,02	0,14
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	29	805 552	105 549	0,02	0,23
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	28,8	673 702	264 533	0,02	0,72
Fabricação de produtos de madeira	25,3	630 051	48 121	0,03	0,21
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	30,3	1 219 031	275 760	0,02	0,4
Fabricação de celulose e outras pastas	28,7	106 239	48 695	0,006	0,29
Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel	30,4	1 112 792	227 065	0,02	0,44
Impressão e reprodução de gravações	27,6	444 443	55 991	0,03	0,35
Fabricação de móveis	44	797 647	140 393	2,58	0,45
Fabricação de produtos diversos	42,6	544 305	128 281	2,39	0,56
Outros produtos diversos	39,9	279 153	33 231	0,02	0,25
Média	34	1200261,5	164361	0,37	0,35
Empresas com média-baixa intensidade tecnológica					
Fabricação de artigos de borracha e plástico	40,9	2 086 346	467 323	2,13	0,48
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	38,5	2 369 375	295 289	2,68	0,33
Metalurgia	37,6	2 513 146	558 020	1,52	0,34
Produtos siderúrgicos	38,1	1 881 065	351 817	1,65	0,31
Metalurgia de metais não ferrosos e fundição	37,5	632 081	206 203	1,22	0,4
Fabricação de produtos de metal	29,4	2 092 468	206 135	2,66	0,26
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	22,9	521 642	180 089	0,02	0,79
Média	34,99	1728018	323554	1,69	0,42
Empresas com média-alta intensidade tecnológica					
Fabricação de produtos químicos	49,6	4 748 945	1 966 468	1,81	0,75
Fabricação de produtos químicos inorgânicos	44,8	706 282	119 798	1,19	0,2
Fabricação de produtos químicos orgânicos	39,9	817 343	370 714	1,4	0,63

Fabricação de resinas e elastômeros, fibras artificiais e sintéticas, defensivos agrícolas e desinfetantes domissnítarios	59,7	1 030 917	701 542	1,57	1,07
Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	63,6	1 549 052	457 316	3,77	1,11
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins e de produtos diversos	36,2	645 351	317 098	1,69	0,83
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	47,1	2 179 327	1 367 967	2,91	1,83
Fabricação de geradores, transformadores e equipamentos para distribuição de energia elétrica	33,5	1 486 442	1 049 778	3,42	2,42
Fabricação de eletrodomésticos	29,6	327 054	188 546	1,61	0,93
Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos	66,9	365 832	129 642	3,3	1,17
Fabricação de máquinas e equipamentos	40,3	2 835 718	1 041 178	2,17	0,8
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	44,4	346 082	166 681	1,58	0,76
Máquinas e equipamentos para agropecuária	40,1	680 082	307 687	2,25	1,02
Máquinas para extração e construção	51,4	479 767	144 533	2,56	0,77
Outras máquinas e equipamentos	39,1	1 329 787	422 277	2,23	0,71
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	39,1	6 260 313	2 913 239	2,36	1,1
Fabricação de automóveis, caminhonetes e utilitários, caminhões e ônibus	78,7	3 694 765	1 907 944	2,14	1,1
Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores	28,8	226 953	130 400	1,38	0,79
Fabricação de peças e acessórios para veículos	45,8	2 338 596	874 895	3,07	1,15
Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	50,5	265 153	95 050	2,87	1,03
Fabricação de outros equipamentos de transporte	38	5 077 692	1 122 820	10,48	2,32
Média	46,05	1780545	752170	2,66	1,07

Empresas com alta intensidade tecnológica

Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	52,2	2 281 624	1 228 473	0,04	2,24
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	68,2	2 795 774	1 555 772	3,06	1,7
Fabricação de componentes eletrônicos	51,1	228 936	74 656	6,09	1,99
Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	74,8	542 839	298 778	2,02	1,11
Fabricação de equipamentos de comunicação	73,7	1 562 449	839 066	3,07	1,65
Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	72,7	62 378	37 396	2,73	1,63
Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos	73,6	399 172	305 877	5,41	4,14
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	47,1	2 179 327	1 367 967	2,91	1,83
Fabricação de geradores, transformadores e equipamentos para distribuição de energia elétrica	33,5	1 486 442	1 049 778	3,42	2,42
Refino de petróleo	52,4	3 786 104	2 620 630	1,37	0,95
Fabricação de eletrodomésticos	29,6	327 054	188 546	1,61	0,93
Média	57,17	1422918	869722	2,88	1,87

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação 2014. Elaboração própria.

Como esperado, os setores de alta intensidade tecnológica lideram o ranking de maiores valores médios gastos, em termos de receita líquida de vendas, com atividades de pesquisa e desenvolvimento (1,87%). Para os de baixa

intensidade, o valor foi de 0,35%. Esse comportamento reflete na taxa média de inovação¹¹, que é de 57,17% para atividades de alta intensidade tecnológica e de 34% para os de baixa intensidade. As atividades que mais se destacam em termos de taxa de inovação são as de fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus (78,7%); fabricação de equipamentos de informática e periféricos (74,8%); fabricação de equipamentos de comunicação (73,7%); fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos (73,6%); e fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos (72,7%). Todas as atividades listadas são do setor de alta intensidade tecnológica, exceto a primeira que pertence ao setor de média-alta.

No grupo de alta intensidade tecnológica estão listadas atividades voltadas em grande parte para a produção de bens de capital e de bens de consumo duráveis, consideradas difusoras de progresso técnico e que realizam intensivamente desenvolvimento de novas tecnologias, adotando procedimentos para ampliar sua competitividade. De outro lado, o grupo de média-alta intensidade tecnológica, com presença tanto de produtores de bens intermediários como de bens de consumo duráveis, tem perfil mais heterogêneo, sobressaindo àqueles setores intensivos em economias de escala, em recursos naturais e, por fim, em conhecimento. É exatamente isto que ocorre com as atividades de fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus.

Os gastos com P&D interna, também como esperado, são maiores para o grupo de alta intensidade tecnológica. Em segundo e terceiro lugares, com valores bem distantes, tem-se os grupos de média-alta e média-baixa (R\$ 752,170 bilhões e R\$ 323,554 bilhões respectivamente). A atividade de refino de petróleo lidera o ranking. Isso pode ser explicado do fato de que esta atividade, engloba a extração de petróleo e o processamento dos derivados petroquímicos, e está concentrada em grandes empresas, com o maior gasto em atividades inovativas concentrada nas

¹¹Soma das atividades realizadas pelo cada grupo de intensidade, dividindo pelo o número de atividade.

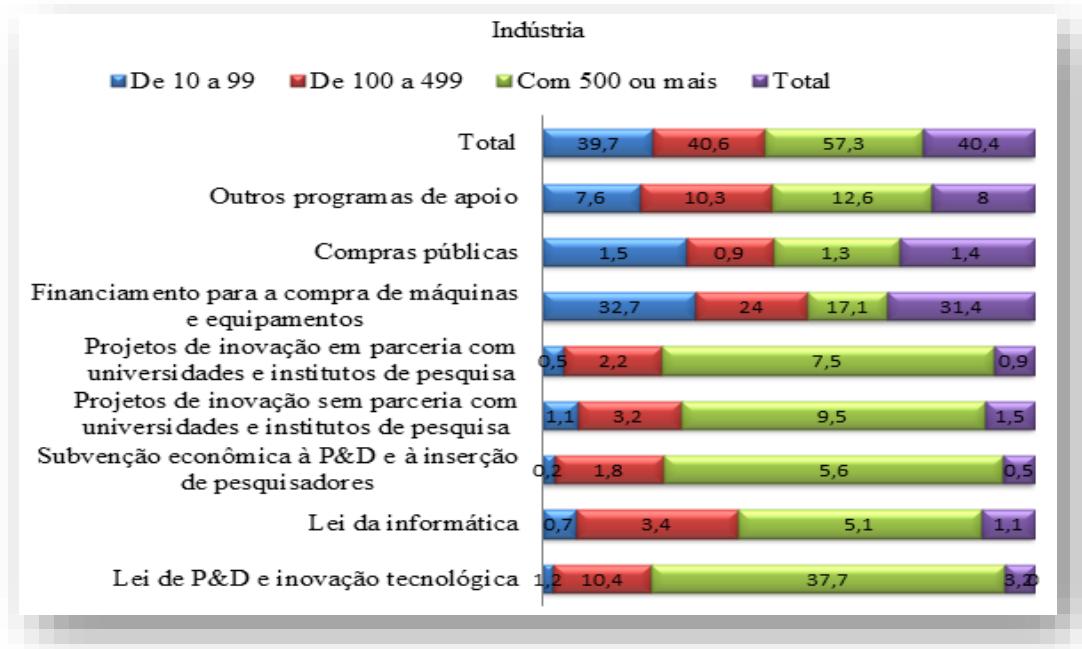
atividades de P&D (R\$ 3,786 bilhões neste grupo de alta intensidade). Ou seja, os investimentos necessários para tal atividade são muitos maiores.

É necessário salientar que, na média, a competência de inovar da indústria de transformação brasileira está muito aquém ao desejado. Isto pode ser visto quando se observa o valor médio de 56,65% para a taxa de inovação do grupo de alta intensidade tecnológica, grupo no qual é suposto que tal competência seja maior. Se considerar-se todos os grupos, a média cai para 43%. Estes valores corroboram a posição do Brasil no *ranking* do GII. Como já mencionado anteriormente, o Brasil está atrás de Uruguai, Colômbia e Chile e possui valores semelhantes aos da Argentina, Peru, Paraguai e Equador na América do Sul.

No que se refere ao apoio financeiro à inovação, observa-se que este é o motor de qualquer sistema de inovação, sendo, por isso, um determinante decisivo da capacidade empreendedora e da inovação para o desenvolvimento das economias. A inovação é um fenômeno complexo, cujas atividades são geralmente motivadas pela busca do lucro diferenciado, envolvendo percepções a respeito das oportunidades técnicas e econômicas ainda não exploradas. Por isso, a inovação contém um elemento fundamental de risco e incerteza. Ainda que os ganhos auferidos das atividades inovativas possam ser consideráveis, em geral, o que se busca não pode ser conhecido com exatidão *a priori* e, consequentemente, os efeitos técnicos dos esforços inovativos raramente podem ser conhecidos *ex ante*. Neste contexto, o apoio do governo torna-se um aspecto fundamental para que tais atividades façam parte das estratégias empresariais.

É importante observar que esse apoio vem crescendo a partir do ano de 2000. O número de empresas que recebiam suporte público neste ano era de 19% passando para 46% em 2014. Neste último ano, verifica-se que o percentual de empresas beneficiadas cresceu com o tamanho da empresa: 39,7% (empresas de 10 e 99 empregados), 40,6% (empresas de 100 e 499 empregados) e 57,3% (empresas de 500 ou mais empregados). A Figura 1 mostra o percentual das empresas inovadoras que utilizaram programas do governo.

Figura 1 : Percentual das empresas inovadoras que utilizaram programas do governo, por setores de atividades e faixas de pessoal ocupado no setor industrial - Brasil – 2014



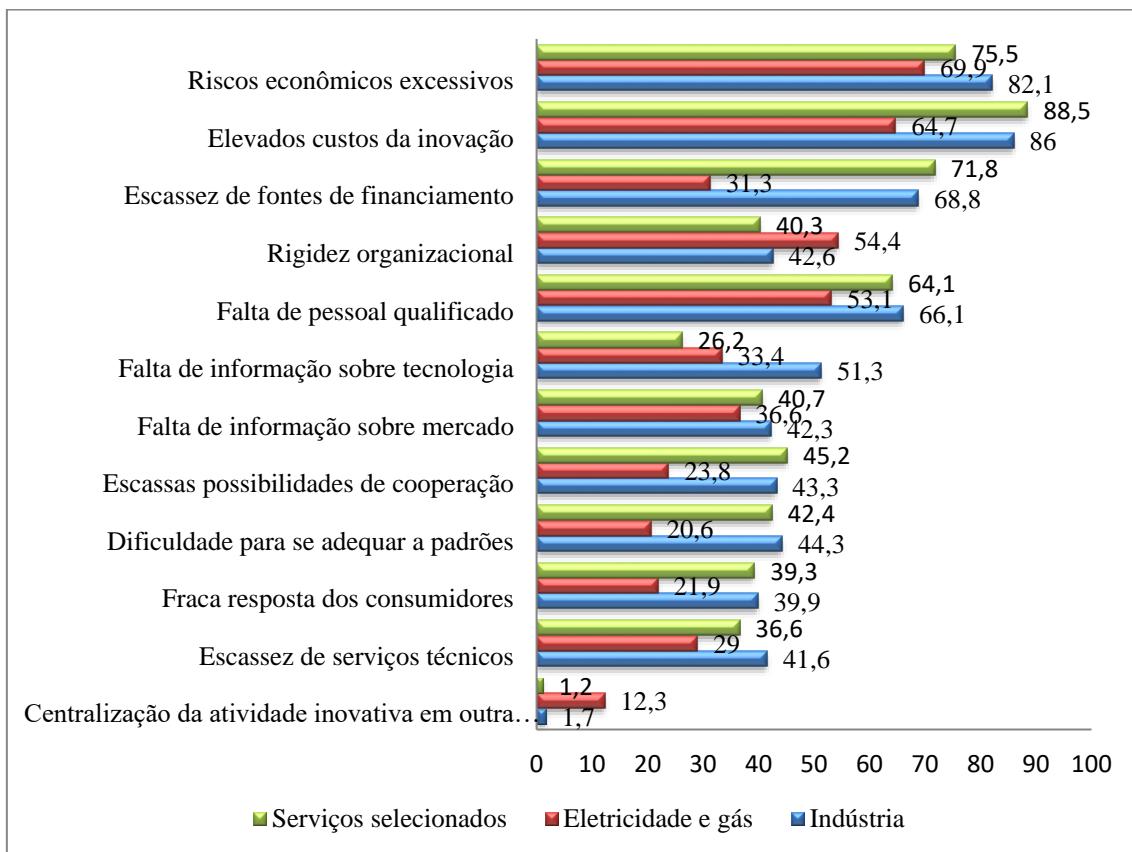
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação 2014. Elaboração própria.

O principal instrumento utilizado pelas empresas foi o financiamento exclusivo para compra de máquinas e equipamentos (31,4%) e os instrumentos menos utilizados foram as subvenções econômicas (0,5%) e o financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa (0,9%). Em relação aos incentivos fiscais para pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovação tecnológica, dispostos na Lei do Bem (Lei n. 11.196, de 21.11.2005), nota-se que o percentual de empresas que fizeram uso dos seus benefícios foi de 3,2%. Este valor aumenta para 37,7% se forem consideradas apenas empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas.

Entretanto, é importante observar que o apoio do governo não parece estar se traduzindo em mais empresas inovadoras. Segundo IPEA (2018), o número de empresas que fizeram inovação no setor industrial não acompanhou o aumento do apoio oferecido pelo governo no período analisado. O valor em 2000 era de 31,5%

e em 2014 subiu para 36,4% apenas. Assim sendo, o debate acerca da necessidade de adoção de política industrial, para garantir o crescimento sustentado de um país, é de fundamental importância, tendo como finalidade promover o aumento da participação da indústria nacional na produção mundial, não só de produtos tradicionais, mas também de produtos com maior valor agregado. A competitividade da indústria está baseada na diferenciação de produtos e processos e a inovação tecnológica é o elemento-chave. Porém, a política pública sozinha não é suficiente. O Brasil possui ambiente de negócios complexo e falta confiança nas suas instituições. A Figura 2 apresenta o grau de importância atribuída aos problemas e obstáculos para inovar pelas empresas, por setores de atividades.

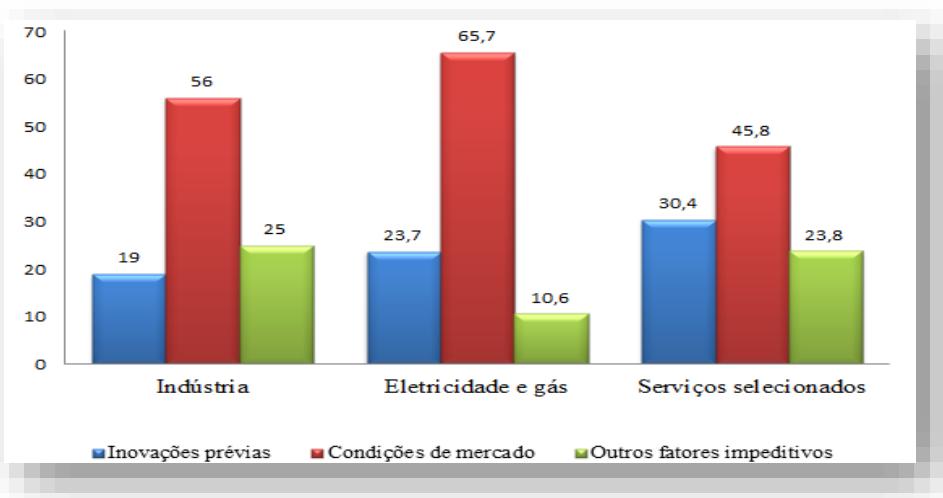
Figura 2: Importância atribuída aos problemas e obstáculos para inovar, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação 2014. Elaboração própria.

Pode-se verificar, a partir da Figura 2, que os principais itens considerados pelas empresas como de alto grau de importância são os elevados custos da inovação (86%) e riscos econômicos excessivos (82,1%). No que se refere às razões para não inovar, Figura 3, as condições de mercado foram imperativas sobre as outras, sendo apontadas por 56% do total de empresas analisadas.

Figura 3: Razões apontadas para não inovar, segundo os setores de atividades



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação 2014. Elaboração própria.

Por fim, cabe ressaltar que, as grandes empresas se beneficiaram mais do apoio oferecido pelo governo e as empresas, independentemente de terem realizado ou não atividades inovadoras, encontram nos fatores econômicos os maiores obstáculos à inovação. Dentre estes, os fatores “elevados custos de inovação” e “riscos econômicos excessivos” lideraram o *ranking*. A liderança dos grupos de alta e média-alta intensidade em relação a taxa de inovação é fortemente marcada pelos elevados dispêndios em P&D das atividades respectivamente de refino de petróleo e fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias.

4.2 Resultados do Modelo Logístico Hierárquico

Nesta seção foram apresentados os resultados da estimação do modelo logístico hierárquico. A Tabela 2 sintetiza os valores encontrados para o modelo analisado.

A variável dependente é binária e assume valor um para as empresas que realizaram algum tipo de inovação voltada para o mercado nacional e zero caso contrário.

As variáveis intensidade de P&D, capacitação tecnológica, pessoal ocupado, capital estrangeiro, fonte de informação interna, apoio do governo, a *dummy* regional para a Região Nordeste e Centro-Oeste, e duas *dummies* relativas ao principal mercado consumidor da empresa: Mercosul e Ásia (nível 1 - empresa) apresentaram valores estatisticamente significativos. De nível 2 (setor), apenas o indicador diferenciação de produto apresentou significância estatística.

Tabela 2: Inovação e seus determinantes

Variáveis	Coeficientes	Desvio-padrão
NÍVEL 1		
Intercepto	2,77*	0,506
Intensidade de P&D	0,41***	0,125
Capacidade tecnológica	2,67***	0,266
Tamanho da empresa	0,0002***	0,0000
Capital estrangeiro	0,542***	0,094
Fonte de informação interna	0,67***	0,068
Fonte de informação externa	-0,02	0,085
Apoio do governo	0,24***	0,066
Sudeste	0,009	0,073

Norte	-0,13	1,72
Nordeste	-0,38***	0,13
Centro Oeste	-0,7**	0,13
Países desenvolvidos	0,27	0,204
Mercosul	1,1***	0,234
Ásia	0,99**	0,254
Outros	-0,09	0,37

NÍVEL 2

Intensidade de P&D setorial	-0,033	3,09
Exportação setorial	-0,0003	0,01
Concentração setorial	-0,51	0,61
Diferenciação de produto	1,07*	0,64

Fonte: Resultados da pesquisa. Nota: Erros padrão entre parênteses. Nota: *** significativo a 1%; ** significativo a 5%; significativo a 10%.

De acordo com os resultados obtidos, o comportamento da maior parte das variáveis explicativas é consistente com aqueles encontrados na literatura. O valor obtido para a *proxy* tamanho da empresa apresentou sinal positivo e significativo, o que corrobora a literatura teórica (SCHUMPETER, 1942; COHEN e LEVIN, 1989) e empírica (QUADROS et al, 2000; PROCHNIK e ARAÚJO, 2005; KUPFER e ROCHA, 2005) sobre o tema.

A intensidade tecnológica também foi importante para explicar a probabilidade de inovar. Com sinal positivo e significativo, seu valor mostra que as empresas que investem mais em P&D possuem probabilidade maior de inovar. Este resultado coincide com o trabalho de Gonçalves, Lemos e De Negri (2007).

O capital estrangeiro relacionou-se positivamente com a probabilidade de inovar no presente estudo. Este fato é corroborado também por alguns trabalhos que mostram que o investimento estrangeiro possui algumas características que o

diferenciam e o tornam mais apto a inovar. Pinheiro e Moreira (2000) e De Negri e Acioly (2004), por exemplo, mostram que a própria natureza das empresas estrangeiras, mais internacionalizadas e com maior inserção no comércio internacional, bem como o acesso a canais de comercialização não disponíveis para as empresas domésticas proporcionam às empresas estrangeiras maiores vantagens competitivas no comércio exterior e maior tendência à inovação.

As empresas, durante o processo de inovação, utilizam uma série de fontes de informação, desde universidades e centros de pesquisa até outras empresas fornecedoras ou concorrentes. Essas fontes de informação podem ser tanto pesquisas científicas que subsidiem o processo inovativo quanto informações referentes ao mercado, às preferências dos consumidores etc. Nesse sentido, constatou-se que qualquer fonte interna de informação que a empresa obteve (principalmente aquela advinda do Departamento de P&D) foi importante e influenciou positivamente a probabilidade de inovar da mesma, por outro lado, fontes externas (clientes ou consumidores, outra empresa do grupo, concorrentes, universidades ou outros centros de ensino superior etc.) não apresentaram relevância para aumentar as chances da empresa inovar. Este resultado está em desacordo com o trabalho de De Negri (2005) que observou que as firmas que possuem uma outra empresa do grupo no exterior e que utilizam essa empresa como fonte de informação para a inovação têm uma probabilidade de inovar maior do que empresas que não utilizam essa fonte de informação. A diferença do presente estudo para o de De Negri é que considerou-se aqui vários tipos de informação externa, inclusive a participação das universidades e institutos de pesquisa, que no Brasil, ainda é pequena.

Quanto aos parâmetros das *dummies* regionais, observou-se que apenas as regiões Nordeste e Centro-Oeste possuem coeficientes estatisticamente significativos, revelando que as empresas localizadas nestas regiões apresentam menor probabilidade de inovar do que aquelas localizadas na região Sudeste. Este resultado é corroborado pelo trabalho de Tiago et al (2017). Este fato pode ser explicado, dentre outros fatores, por variáveis de nível sistêmico, como por

exemplo, a questão espacial. Atualmente, com a maior complexidade das inovações, a localização espacial passou a ser requisito fundamental para as empresas inovarem. O termo geografia da inovação surge neste contexto e diz que condições regionais (presença de centros de pesquisa, universidades, mão de obra qualificada, diversificação de serviços e da base industrial, etc.) são fundamentais para o desenvolvimento da inovação. Neste aspecto, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas concentram as condições mais favoráveis ao desenvolvimento de tecnologias.

Em relação às *dummies* relativas ao principal mercado consumidor da empresa (regiões de destino), apenas os valores encontrados para Mercosul e Ásia foram significativos. Este resultado está em desacordo com o trabalho de De Negri (2005) que encontrou que o mercado norte-americano é o mais importante para as firmas que inovam e diferenciam produtos. É importante ressaltar que o trabalho de De Negri considerou inovação e diferenciação de produto conjuntamente na análise, o que não foi feito neste estudo. O resultado deste trabalho é corroborado pelo trabalho de MRE, DPR, DIC (2015)¹², onde pode-se observar que entre os 10 principais mercados de destino das exportações brasileiras no ano 2014, a China e Argentina ocuparam o 1º e 3º lugares respectivamente. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - Mdic¹³ (2014) também mostra a importância da Ásia e do Mercosul, já que a Ásia ocupou o primeiro lugar com 32,7%, e em terceiro lugar, o Mercosul com 11,1% de participação como principais mercados de destino das empresas inovadoras.

A capacitação tecnológica foi outro determinante importante para explicar a probabilidade de inovar. Este resultado foi contrário ao encontrado por Pinheiro e Moreira (2000) e em consonância com De Negri e Freitas (2004). Reforça-se, portanto, o argumento de que as empresas inovadoras têm capacidade tecnológica

¹² Ministério das Relações Exteriores - Departamento de Promoção Comercial e Investimentos - Divisão de Inteligência Comercial. BRASIL Comércio Exterior (dados até março de 2015).

¹³ Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2014).

maior, pois dispõem de habilidades, conhecimentos, experiências e rotinas para desenvolver seus novos produtos (bens e/ou serviços). Esta capacidade é a responsável por monitorar os avanços tecnológicos, assimilar as novas tecnologias e propor novas soluções de valor para os consumidores. A capacidade tecnológica lida diretamente com as atividades de P&D, as quais permitem a geração de um novo produto.

O apoio do governo é um determinante muito questionado e discutido na literatura¹⁴. Na presente análise, este determinante se relacionou positivamente com a probabilidade de inovar e foi estatisticamente significativo. O resultado obtido coincide com as evidências encontradas por estudos como os de González (2008), e Acevedo e Tan (2010). Entretanto, deve-se ressaltar que quando a análise é feita levando em consideração o tempo, os resultados podem ser diferentes. Um estudo recente do IPEA (2018) mostrou que o número de empresas que fizeram inovação no setor industrial não acompanhou o aumento do apoio oferecido pelo governo no período 2000-2014. Este estudo foi mencionado anteriormente e levanta uma discussão importante a respeito de como o apoio do governo tem contribuído efetivamente para alavancar a inovação no setor industrial brasileiro.

No que se refere à diferenciação de produto (coeficiente positivo e significativo), observou-se que a probabilidade de inovar aumenta com o número de empresas no setor que realizaram inovação de produto em relação ao número de empresas no setor que realizaram inovação de produto e/ou processo. Este resultado coincide com os resultados encontrados por Kupfer e Rocha (2005) que mostram que a probabilidade de a empresa ser do tipo que inova e diferencia produtos está positivamente correlacionada com o nível de diferenciação de produto do setor. O fato de se exigir que a empresa para ser uma firma que inova e diferencia produtos tenha realizado alguma inovação de produto deve ter influenciado decisivamente nessa relação.

¹⁴Ver IPEA (2018).

É interessante observar que, contrário ao esperado, determinantes como intensidade de P&D setorial, exportação setorial e concentração setorial não foram importantes para explicar a probabilidade de inovar. Tratando de intensidade de P&D setorial, pode-se dizer que os setores em que se localiza as grandes empresas, a inovação pode ser realizada tanto no maior como no menor nível de intensidade setorial ou mesmo sem intensidade setorial, ou seja, a intensidade de P&D setorial é um dos fatores que influencia ativamente o processo de inovação tecnológica, mas em caso da sua ausência a inovação pode ser realizada nos setores onde se localiza a presença das grandes empresas.

Em relação a exportação setorial, os resultados encontrados são similares a outros feitos para a indústria de alimentos no Brasil, como é o caso do trabalho de Júnia e Mansueto (2005) e pode ser explicado, considerando que os setores desviaram sua atenção para o mercado interno. Este resultado está ligado a escolha feita da variável dependente deste trabalho.

Em relação à concentração setorial, observa-se que as grandes empresas e a concentração carregam um problema implícito, pois naqueles setores em que é grande o número de empresas, mas é pequeno o daquelas representativas na geração do produto setorial, ou seja, setores nos quais é grande a concentração econômica, o tamanho médio não reflete a realidade estrutural do setor e os indicadores de comportamento acabam por não retratar a efetiva atuação do grupo de empresas que determinam o desempenho inovador setorial. Também pode-se basear na hipótese Schumpeteriana de concentração setorial de mercado e inovação que o autor considera como uma curva com formato de U invertido. As empresas maiores inovam mais (até certo ponto), setores mais concentrados, com empresas maiores apresentam maior capacidade de inovação, desde que a competição não seja reduzida em excesso, o que explicaria a redução da inovação em função do menor interesse em competir por parte de empresas em um setor com alto poder de mercado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi avaliada a relação entre a probabilidade de inovar e seus determinantes para a indústria de transformação brasileira, segundo as características das empresas e dos setores os quais elas pertencem.

As atividades que mais se destacaram em termos de taxas de inovação, como esperado, foram as do setor de alta e média-alta intensidade tecnológica, com valores iguais a 56,67% e 46,05% respectivamente. Essa liderança é fortemente marcada pelos elevados dispêndios em P&D das atividades de refino de petróleo e fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias.

Outro fato que merece destaque foi que, na média, a competência para inovar da indústria de transformação brasileira está muito aquém ao desejado. Isto pode ser visto quando se observa o valor médio de 43% para a taxa de inovação. Este valor é corroborado pela posição 69 do Brasil no *ranking* do Índice de Inovação Global. Como já mencionado anteriormente, o Brasil está atrás de Uruguai, Colômbia e Chile e possui valores semelhantes aos da Argentina, Peru, Paraguai e Equador na América do Sul.

No que se trata ao apoio governamental à inovação, as grandes empresas beneficiaram-se mais e as empresas, independentemente de terem realizado ou não atividades inovadoras, encontram nos fatores econômicos os maiores obstáculos à inovação. Dentre estes, os “elevados custos de inovação” e os “riscos econômicos excessivos”.

Os resultados do modelo econométrico mostraram que as variáveis intensidade de P&D, capacitação tecnológica, tamanho da empresa, capital estrangeiro, fonte de informação interna, apoio do governo, as *dummies* regionais para a Região Nordeste e Centro-Oeste, *dummies* relativas ao principal mercado consumidor da empresa: Mercosul e Ásia, e diferenciação de produto estão positivamente relacionadas com a inovação tecnológica das empresas e setores da indústria de transformação. Esses resultados reforçam a ideia, expressa na literatura recente, da importância destas variáveis como elementos explicativos para que as empresas e os setores sejam do tipo inovadores.

Outro resultado interessante foi o sinal negativo e significativo das regiões Nordeste e Centro-Oeste. As empresas da indústria de transformação destas regiões ainda precisam melhorar, em termos de inovação, em relação às do Sudeste. Assim, necessitam de maior atenção e estímulo a inovação. Nesse sentido, políticas industriais poderiam ser direcionadas para essas localidades de forma a compensar o seu atraso.

Cabe lembrar que um produto ou processo novo para o mercado nacional não necessariamente é novo no mercado internacional. Assim sendo, não se pode concluir, a partir dos resultados obtidos, que as firmas brasileiras que inovam estariam, também, desempenhando um papel de liderança inovativa no mercado mundial, apesar de existir grande probabilidade. Entretanto, a inovação tecnológica para o mercado deve estar bem mais próxima dos padrões mundiais do que a inovação restrita à firma, que pode caracterizar apenas um processo adaptativo aos padrões de concorrência nacionais, e não mundiais.

Por fim, é importante salientar que o estudo tem algumas limitações e a mais importante delas é não ter explicitado, de forma direta, a questão regional das firmas. Uma sugestão para trabalhos futuros é que esta questão seja evidenciada diretamente no modelo, ou seja, que se considere ao invés de dois, três níveis no modelo multinível.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARBIX, G.; SALERNO, M. S.; DE NEGRI, J. A. O impacto da internacionalização com foco na inovação tecnológica sobre as exportações das firmas brasileiras. **Dados-Revista de Ciencias Sociais**, v. 48, n. 2, 2005.
- BASILE, R. Export behaviour of Italian manufacturing firms over the nineties: the role of innovation. **Research policy**, v. 30, n. 8, p. 1185–1201, 2001.
- BRYK, A. S.; RAUDENBUSH, S. W. **Hierarchical linear models for social and behavioral research: Applications and data analysis methods** Newbury Park, CA: Sage, , 1992.
- CALLEGARI, L. Análise Setorial. A Indústria Farmacêutica. **São Paulo**:

Panorama Setorial Gazeta Mercantil, 2000.

COHEN, W. M.; LEVIN, R. C. Empirical studies of innovation and market structure. **Handbook of industrial organization**, v. 2, p. 1059–1107, 1989.

CORDOVIL, D. F. O desempenho inovativo das empresas industriais exportadoras em 2000. **Niterói: UFF, Departamento de Pós-Graduação em Economia**, 2004.

DE NEGRI, J., FREITAS, F. Inovação tecnológica, eficiência de escala e exportações brasileiras. **Brasília: IPEA, Texto para Discussão**, 1.044, 2004.

DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. **Technical change and economic theory**. [s.l.] Pinter London, 1988. v. 988.

DOSI, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of economic literature**, p. 1120–1171, 1988a.

DOSI, G. The nature of innovative process. **Technical change and economic theory**, 1988b.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria. **Rio de janeiro: Campus**, p. 386, 1995.

FILIPESCU, D.; A. RIALP. Internationalization and technological innovation: empirical evidence on their mutual relationship. **Advances in International Marketing**, 20, 125- 154. doi: 10.1108/S1474-7979, 2009.

GIANEZINI, Miguelangelo; ALVES, Admar Bezerra; TECHEMAYER, César Augustus; RÉVILLION, Jean Philippe Palma. **Diferenciação de produto e inovação na indústria agroalimentar: a inserção de alimentos funcionais no Brasil**. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/eafernandes/Downloads/1540-6972-1-PB.pdf> Acesso em: 10 de abr. de 2018.

GOLDSTEIN, H. Multilevel statistical models. **London: Arnold**; 2011. 358 p.

GOMES, C. M.; KRUGLIANSKAS, I. A influência do porte no comportamento inovador da empresa. **Revista de Administração e Inovação**, 6(2), 5-27. doi: 10.5585/rai.v6i2.285, 2009.

GONÇALVES, E.; LEMOS, M. B.; DE NEGRI, J. Condicionantes da inovação tecnológica na Argentina e no Brasil. Anais do XXXV Encontro Nacional de

- Economia (Proceedings of the 35th Brazilian Economics Meeting). **Anais...ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia** (Brazilian Association of Graduate Programs in Economics), 2007.
- JÚNIA, C. P. R.; MANSUETO, A. **Inovação na indústria de alimentos no brasil: identificação dos principais fatores determinantes**, 2005.
- KANNEBLEY JR, S.; PORTO, G. S.; PAZZELO, E. T. Anais Encontro Nacional de Economia. **Características das empresas inovadoras no Brasil: Uma análise empírica a partir da PINTEC, Porto Seguro**. ANPEC, 2003.
- KIM, L. National system of industrial innovation: dynamics of capability building in Korea. In: NELSON, R. R. (ed.) **National Innovation Systems: a Comparative Analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.
- KUPFER, D.; ROCHA, F. Determinantes setoriais do desempenho das empresas industriais brasileiras. **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: Ipea, 2005.
- LALL, S. **Developing countries as exporters of technology: a first look at the Indian experience**. [s.l.] Springer, 1982.
- LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World development**, v. 20, n. 2, p. 165–186, 1992.
- LEVIN, R. C.; KLEVORICK, A. K.; NELSON, R. R.; WINTER, S. G.; GILBERT, R.; GILBERT, R.; GRILICHES, Z. Appropriating the returns from industrial research and development. **Brookings papers on economic activity**, v. 1987, n. 3, p. 783–831, 1987.
- MORTIMORE, M.; PERES NÚÑEZ, W. La competitividad internacional de América Latina y el Caribe: las dimensiones empresarial y sectorial. 2001.
- PATEL, P.; PAVITT, K. The technological competencies of the world's largest firms: complex and path-dependent, but not much variety. **Research policy**, v. 26, n. 2, p. 141–156, 1997.
- PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research policy**, v. 13, n. 6, p. 343–373, 1984.
- PINHEIRO, A. C.; MOREIRA, M. M. Perfil dos exportadores brasileira de

manufaturados nos anos 90: quais as implicações de política, O. **Texto para discussão, 80**, 2000.

QUADROS, R.; BRISOLLA, A.; FURTADO, A.; BERNARDES, R. Força e fragilidade do sistema de inovação paulista. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 124–141, 2000.

RIANI, J. DE L. R.; RIOS-NETO, E. L. G. **Análise do dividendo demográfico na matrícula escolar no Brasil numa abordagem hierárquica e hierárquica-espacial**. 2007.

ROWTHORN, R; RAMASWAMY, R. “Growth, Trade and Deindustrialization”. **IMF Staff Papers**, Vol. 46, N.1, 1999.

SCHUMPETER, J. A. The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle (1912/1934). **Transaction Publishers.–1982.–January**, v. 1, p. 244, 1982.

SCHUMPETER, J. A. O processo de destruição criadora. **Capitalismo, socialismo e democrazia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle** (Vol. 55). New Brunswick, New Jersey: Transaction Publishers, 1934.

TIAGO, A.S.; Louis, A. M. B.; Juarez M. L. N.; Rodrigo A. S. P.; Renata, L. S. S. G. A Inovação na Indústria: Uma Análise Comparativa entre as Regiões do Brasil. **Anais do V Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP - ISSN: 2318-9258**, 2017.

TREGENNA, F. “Characterizing deindustrialization: an analysis of changes in manufacturing employment and output internationally”. **Cambridge Journal of Economics**, Vol. 33, 2009.

ZAWISLAK, P. A. Uma abordagem evolucionária para a análise de casos de atividade de inovação no Brasil. **Ensaios FEE**, v. 17, n. 1, p. 323–354, 1996.

ANEXO

Quetionário da PINTEC

Características da empresa

1- Origem do capital controlador da empresa:

1-Nacional
e Estrangeiro.....2- Estrangeiro.....3- Nacional

8 - Qual era o número de pessoas ocupadas na sua empresa em 31/12/2014?

9 - Qual a receita líquida de vendas (declarada no balanço da empresa ou no simples, se for o caso) da sua empresa no ano de 2014?

Inovação de produto

11 - Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu produto (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional?

1-Sim 2-Não

12 - Descreva brevemente o principal produto (bem ou serviço) novo ou substancialmente aperfeiçoado, lançado por sua empresa no mercado entre 2012 e 2014:

13 - Este produto é:

1- Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional

2-Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial

3-Novo para o mercado mundial

13.1 - Em termos técnicos este produto é:

1- Aprimoramento de um já existente

2-Completamente novo para a empresa

14 - Quem desenvolveu esta inovação e onde se localiza?

Brasi(UF)

Exterior

- 1- Principalmente a empresa
- 2- Principalmente outra empresa do grupo
- 3- Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos
- 4- Principalmente outras empresas ou institutos

Inovação de processo

15 - Entre 2012 e 2014, a empresa introduziu:

1 Método de fabricação ou de produção de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado?

1-Sim.....2-Não

2 Sistema logístico ou método de entrega novo ou significativamente aperfeiçoado para seus insumos, bens ou serviços?

1-Sim.....2-Não

3- Equipamentos, softwares e técnicas novas ou significativamente aperfeiçoadas em atividades de apoio à produção, tais como: planejamento e controle da produção, medição de desempenho, controle da qualidade, compra, manutenção ou computação/infraestrutura de TI?

1-Sim.....2-Não

16 - Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2012 e 2014, já existia no setor no Brasil?

1-Sim.....2-Não

17 - Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2012 e 2014, era nova para o setor no Brasil?

1-Sim.....2-Não

Atividades inovativas

31 a 37- Valor dos dispêndios em 2014 (R\$ 1)

Impactos das inovações

89 a 92- Distribua percentualmente o valor das exportações de 2014, segundo o grau de novidade das inovações de produto (bem ou serviço), implementadas entre 2012 e 2014

Fontes de informação

Indique a importância atribuída a cada categoria de fonte de informação empregada entre 2012 e 2014, para o desenvolvimento de produtos (bens ou serviços) e/ou processos novos ou substancialmente aprimorados.

Fontes.....Alta.....Média.....Baixa....Não relevante

Fontes internas à empresa

108 - Departamento de P&D

109-Outros

Fontes externas à empresa

110 - Outra empresa do grupo

111 - Fornecedores de máquinas,
equipamentos, materiais,
componentes ou softwares

112 - Clientes ou consumidores

113 - Concorrentes

114 - Empresas de consultoria e consultores independentes

Centros educacionais e de pesquisa

115 - Universidades ou outros centros de ensino superior

116 - Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos

117 - Centros de capacitação profissional e assistência técnica

118 - Instituições de testes, ensaios e certificações

Outras fontes de informação

119 - Conferências, encontros e publicações especializadas

118 - Instituições de testes, ensaios e certificações

120 - Feiras e exposições

121 - Redes de informações informatizadas (Internet, Extranet, Intranet, etc.)

Apoio do governo

Entre 2012 e 2014, a empresa utilizou algum dos programas, relacionados a seguir, de apoio do governo para as suas atividades inovativas? Entre 2012 e 2014, a empresa utilizou algum dos métodos, descritos a seguir, para proteger as inovações de produtos e/ou processo desenvolvidas?

1 - Sim 1 - Sim 2 - Não

156 - Incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica

(Lei nº 8.661 e Cap. III da Lei nº 11.196)

157 - Incentivo fiscal Lei de Informática (Lei nº 10.664, Lei nº 11.077)

157.1 – Subvenção econômica à P&D e à inserção

de pesquisadores (Lei nº 10.973 e Art. 21 da Lei nº 11.196)

158 – Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica:

1 – Sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa

2 - Em parceria com universidades ou institutos de pesquisa

159 – Financiamento exclusivo para a compra de máquinas

e equipamentos utilizados para inovar .

160 – Bolsas oferecidas pelas fundações de amparo à pesquisa

e RHAE/ CNPq para pesquisadores em empresas .

161 – Aporte de capital de risco

161.1 – Compras públicas (contrato de aquisição,

junto a empresas, de bens ou serviços inovadores,

por parte do Setor Público, incluindo Órgãos da Administração

Direta, Fundações, Autarquias, Sistema «S»

e Empresas Estatais; e excluindo ONG's).

162 - Outros (favor especificar)
