

INFLUÊNCIA DA INOVAÇÃO E DO TAMANHO SOBRE O DESEMPENHO DE EMPRESAS INDUSTRIAIS: UMA ANÁLISE PARA O BRASIL E REGIÕES

Influence of innovation and size on performance of industrial firms: an analysis for Brazil and regions

Lídia Carvalho Silva

Graduada em Ciências Econômicas pela UFS. E-mail: lidia.economia@yahoo.com.br.

José Ricardo de Santana

Doutor em Economia de Empresas pela FGV/SP. Professor Assistente da UFS.

E-mail: santana_joserickardo@yahoo.com.br.

Resumo: O trabalho aborda o efeito da inovação e do tamanho das empresas industriais brasileiras sobre o desempenho destas. A abordagem teórica parte da literatura que analisa o papel da inovação, colocando-a como um fator estratégico para o desempenho, mas considerando a capacidade das empresas, quanto ao seu porte. A metodologia empregada envolveu a estimação dos efeitos por meio de três modelos econométricos, que permitiram avaliar a influência da inovação e do tamanho sobre o desempenho das empresas, incluindo a análise em perspectiva regional. Foram utilizados dados do IBGE (PINTEC e PIA) para o setor da indústria de transformação do Brasil, nos anos 2003, 2005 e 2008, e das grandes regiões, para o ano de 2005. As principais conclusões do trabalho apontam que no Brasil existe uma influência positiva da inovação e do tamanho no desempenho das empresas, existindo um impacto maior da inovação para a região Nordeste.

Palavras-chave: Inovação; Tamanho; Desempenho.

Abstract: The paper discusses the effects of innovation and size of the Brazilian industrial firms on their performance. The theoretical approach starts from the literature which analyses the role of innovation as a strategic factor to the performance, but considering the capacity of the firms, related to their size. The methodology comprehends the estimation of the impacts by the use of three econometric models, from which was possible to evaluate how innovation and size affects the firm performance, indeed in the regional analysis. It was used data from IBGE (PIA and PINTEC), available for manufacturing industry firms from 2003, 2005 and 2008, to Brazil, and from 2005 to the regions. The main conclusions indicate that there is a positive influence of size and innovation on firm performance in Brazil and that the impact of innovation is higher in the Northeast region.

Key words: Innovation; Size; Performance.

1 Introdução

A análise da inovação tecnológica tem ocupado cada vez mais espaço na literatura econômica, seja para observar os impactos sobre o crescimento econômico ou para buscar uma explicação sobre o desempenho de empresas. O processo de abertura econômica, ao facilitar a entrada de concorrentes importados, trouxe uma maior pressão para que as empresas investissem em inovações tecnológicas. Na economia brasileira, esse processo acentuou-se a partir da década de noventa, nos diversos setores e regiões.

É importante ressaltar que esse cenário de maior concorrência pode afetar de modo diferenciado as empresas, de acordo com o porte. Em empresas menores, a inovação tecnológica torna-se mais difícil, em função dos altos gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) e treinamento, envolvendo riscos que não podem ser suportados por essa categoria de empresas. A distribuição geográfica das empresas de acordo com o seu porte pode auxiliar no entendimento dos efeitos observados sobre a performance destas.

O presente trabalho busca contribuir para essa literatura. O objetivo do artigo é investigar a influência do grau de inovação, considerando o tamanho da empresa, sobre o aumento da sua performance financeira. A metodologia utilizada toma como base o modelo econométrico proposto por Becker e Dal Bosco (2011), mas diferentemente desta, utiliza-se a análise de dados em painel e busca-se fazer uma extensão regional do estudo.

O presente artigo traz avanços em relação aos resultados apresentados por aquela autora, que trabalha com dados agregados nacionalmente para 2005. Em primeiro lugar, foram incluídos os dados de 2003 e 2008, acrescentando uma maior quantidade de dados. Acrescentaram-se dois modelos para a análise, além do elaborado pela autora. Além disso, os dados foram regredidos em *cross section* (análise anual) e em painel. Foi ainda incluída uma análise regional, para o ano de 2005. Foram utilizados dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) e da Pesquisa Industrial Anual (PIA) da indústria de transformação brasileira quanto ao número total de empresas, quantidade de pessoas ocupadas, número de em-

presas que inovam, o valor investido em inovação, a receita líquida de vendas e o custo das operações industriais, sendo deflacionados os dados de 2003 e 2005 por meio do deflator IPCA, para o ano de 2008.

Além dessa introdução, o trabalho é composto por mais três seções. A segunda seção aborda a literatura sobre o tema inovação, em aspectos teóricos e empíricos, além de apresentar de um modelo que trata da vinculação entre a estratégia e o resultado da empresa. Na terceira seção, são mostrados os dados de inovação das empresas brasileiras em diversos segmentos industriais, com análise das variáveis do ano de 2008, e é apresentado o modelo empírico proposto para a análise. A quarta seção apresenta os resultados obtidos a partir dos modelos e análises propostas, incluindo a análise regional. Uma seção final resume as principais conclusões.

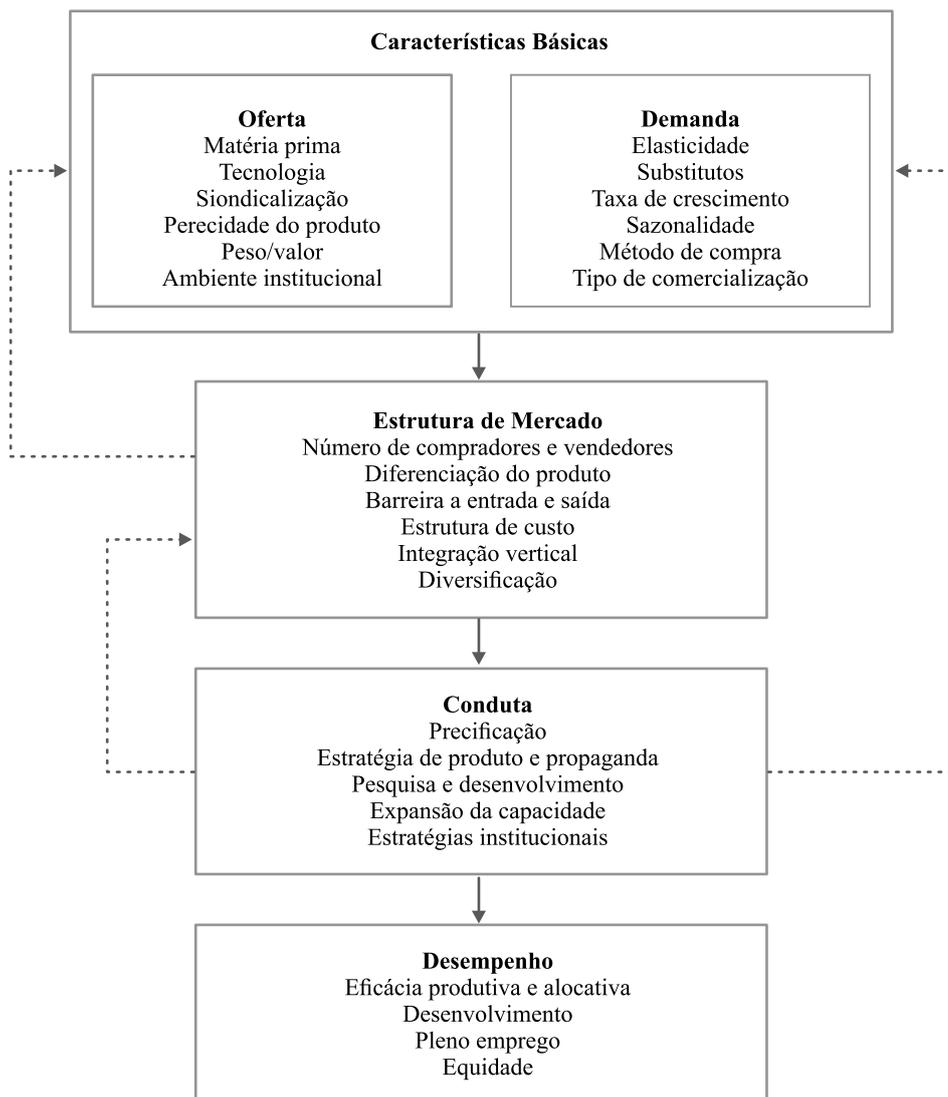
2 Abordagens sobre inovação e desempenho das empresas

Nesta seção são apresentadas algumas abordagens que tratam do tema inovação e seus efeitos sobre o desempenho das empresas. Inicialmente é abordado ainda o modelo Estrutura-Condução-Desempenho, importante instrumento para analisar a relação entre a estratégia utilizada pelas empresas e o efeito sobre a sua performance. Em seguida são apresentadas abordagens teóricas sobre o assunto. Ao final, são apresentados estudos empíricos que tratam desta temática, a partir de onde deriva o modelo utilizado no presente trabalho.

2.1 Modelo Estrutura-Condução-Desempenho (ECD)

A estratégia empregada por uma empresa gera diferentes impactos (positivos ou negativos) sobre o seu desempenho, de acordo com o modelo Estrutura-Condução-Desempenho, elaborado por Scherer e Ross (1990). Nesse modelo, a condução da empresa é limitada pela estrutura do mercado, que sofre a influência das “características básicas” do mercado, tanto o lado da oferta quanto o lado da demanda (Figura 1).

Figura 1 – Modelo de inter-relação para análise da performance industrial



Fonte: Scherer e Ross (1990 apud LOUZADA, 2004).

No modelo Estrutura-Condução-Desempenho a avaliação do desempenho observa como as imperfeições do mecanismo de mercado podem reduzir sua competência quanto ao atendimento da demanda por bens e serviços. O desempenho é modificado através de mudanças na estrutura de mercado e na conduta das firmas (LOUZADA, 2004).

Para se determinar o desempenho do sistema econômico é necessário levar em conta as estratégias empresariais, que definirão a conduta das firmas. Cada empresa escolhe sua estratégia observando o grau de concentração, barreiras à entrada e/ou lucratividade, ou seja, a partir da estrutura de mercado na qual elas estejam, para elevar sua participação (LOUZADA, 2004).

No presente artigo a análise sobre o desempenho das empresas tomará como determinante prin-

cipal a estratégia em relação aos investimentos em inovação, mas considerando o porte das empresas. Desse modo, o trabalho utiliza o tamanho da empresa e o seu dispêndio com inovação para avaliar o impacto sobre o desempenho das empresas brasileiras da indústria de transformação.

2.2 Abordagens clássicas dos efeitos da inovação sobre o desempenho

A preocupação com o papel da inovação na literatura econômica, buscando entender a dinâmica do processo de mudanças tecnológicas foi abordada a partir de Marx e Schumpeter, com desdobramentos importantes dos neoschumpeterianos.

Em Marx, a preocupação estava na consequência econômica e social das inovações produtivas,

materializadas na mecanização. Já em Schumpeter, a análise está voltada ao papel da inovação em termos de benefícios para a empresa e para o empreendedor, com fortes implicações sobre o desenvolvimento econômico (RIOS; PINTO, 2004).

Em Schumpeter, a estratégia em relação à inovação é determinante no desempenho. A partir do momento que são criadas combinações novas que aperfeiçoam a produção, a ponto de gerar vantagens em comparação ao processo anterior (inovação), o empresário ganha o excedente dos custos, chamado de lucro, não levando em conta os juros sobre o capital (SCHUMPETER, 1982). Isso não apenas traz um resultado para a empresa inovadora, mas é a fonte de evolução do capitalismo, provocado pelo surgimento de novos bens ou produção ou novos mercados (SHIKIDA; BACHA, 1998).

Nessa linha segue a escola neoschumpeteriana, enfatizando a importância da inovação não apenas para o desempenho empresarial como também para o desenvolvimento econômico. Os neoschumpeterianos abordam aspectos relevantes sobre a dinâmica de inovação, como o nível de aprendizado, os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a evolução das empresas, a trajetória e paradigma tecnológico e sistemas de inovação (CÁRIO, 1995).

Os neoschumpeterianos defendem que só haverá mudança econômica a partir do momento que se utilizem inovações tanto no processo quanto no produto, ficando a cargo do mercado competitivo a seleção dos melhores, numa perspectiva evolucionista¹. Essa escola também defende que existe uma relação entre o conhecimento e a escolha das técnicas, pois as empresas trabalham sob a incerteza, o que tem implicações sobre as estratégias adotadas pelas empresas, sobretudo porque o processo de inovação requer investimentos elevados (CÁRIO, 1995).

A inovação é definida a partir da interação de diversos atos, com efeitos sobre a melhoria da competitividade e da estrutura industrial, trazendo efeitos sobre a evolução da empresa e, em maior escala sobre o desenvolvimento e os ciclos econômicos². Essa escola busca explicar a inovação como variável endógena, considerando o seu as-

pecto de incerteza. A motivação para que os agentes inovem, dentre outros fatores, estaria na busca pelo lucro. Os neoschumpeterianos avançam em relação a Schumpeter ao defenderem que a inovação precisa ser uma novidade economicamente sustentada por um arranjo institucional de apoio. Isso implica em um processo social que abrange investimentos em pesquisa e infraestrutura tecnológica, gera aprendizado e onde os avanços carecem da relação entre ciência e tecnologia (CÁRIO; PEREIRA, 2001).

Para conseguir inovar, as empresas precisam, por um lado, ter esse processo como uma rotina, selecionando internamente a melhor opção para colocar no mercado. Por outro lado, as empresas devem buscar constantemente o conhecimento e aprendizado, em que os neoschumpeterianos como Dosi e Rosemberg destacam as estratégias *learn-to-learn*, *learning by doing*, *using* e *interacting*, como também o *know how* (CÁRIO; PEREIRA, 2001). São formas de conhecimento ou informação usadas de forma específica para cada empresa.

Bittencourt e Campos (2008) explicam que o *learn-to-learn* é o modo em que a empresa passa constantemente criar e recriar conhecimento. No *learning-by-using* o enfoque está no usuário, e no *learning-by-doing* o foco direciona-se para o produtor, procurando sempre a eficiência deste e/ou do equipamento (SHIKIDA; BACHA, 1998). O *learning-by-interacting* é a forma de interação para troca de conhecimentos e informações.

Dessa forma, percebe-se que inovação está diretamente ligada a decisões e estruturas da empresa, como investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), conhecimentos e uma infraestrutura tecnológica com uma rotina para criar produtos, não mais de modo ocasional. Em relação a isso, destaca-se a relação entre a tecnologia e a ciência, através da interação entre universidades, fundações de pesquisa e as empresas, que geram oportunidades e incentivos à inovação (CÁRIO; PEREIRA, 2001).

Mas no enfoque neoschumpeteriano, a inovação não surge somente por causa dos gastos com P&D. Há uma relação bastante significativa entre a inovação e a relação com empresas concorrentes, com clientes e fornecedores, e com instituições de pesquisa ou universidades. Há, então, a necessidade de que essas empresas estejam próximas geograficamente umas das outras e das instituições, o

1 A teoria evolucionista de Darwin dizia que os organismos vivos passariam por mudanças por causa do processo dinâmico dos fatores naturais e só os mais fortes sobreviveriam às adaptações.

2 As fases do ciclo são: prosperidade, depressão, recessão e recuperação (SHIKIDA; BACHA, 1998).

que se torna relevante para o processo de inovação (BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007).

Como é a inovação tecnológica que aumenta a competitividade das empresas, Cassiolato & Lastres (1999) explicam que, com o passar do tempo, as empresas precisam aumentar sua capacidade inovativa para continuar competindo no mercado. Além disso, precisam de políticas voltadas à inovação, para que o processo inovativo siga uma sequência, com ênfase inicial em atividades científicas e tecnológicas, e depois em atividades de inovação (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

Nessa perspectiva, as estratégias de desenvolvimento têm procurado amparar a oferta e a demanda por tecnologia a partir da ampliação dos gastos em P&D, como forma de estimular a obtenção de conhecimento para aumentar o aprendizado e difundir a inovação. Internacionalmente, percebe-se o espaço que vêm ganhando os investimentos em conhecimento, em relação aos gastos em capital fixo, sinalizando a importância cada vez maior que o domínio tecnológico adquire na estratégia de desenvolvimento econômico (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

O presente trabalho considerando como dado o ambiente de atuação, enfatiza o papel de elementos específicos das estratégias empresariais relacionados às inovações, materializadas nos gastos em P&D, sobre o desempenho das empresas.

2.3 Abordagens empíricas sobre a relação entre inovação, tamanho e desempenho

A relação entre inovação e desempenho das empresas encontra uma extensa discussão na literatura empírica. Na sequência, são apresentados alguns autores que tratam o assunto na perspectiva desses modelos, a partir dos quais são tratados também outros fatores que afetam a rentabilidade das empresas, como o porte da empresa.

Em relação a esse último ponto, existe uma convergência na literatura no que se refere à relação entre o tamanho da empresa e sua capacidade de inovar, pois as firmas de maior escala conseguem ser mais inovadoras que as menores, como argumentava Schumpeter (1982). Ainda nessa linha, Macedo e Albuquerque (1997) apresentam estudos de autores que defendem a capacidade das pequenas e médias empresas (PMEs) de para assumir riscos e inovar, em maior ou menor escala, a depender do setor industrial em que estas estejam.

As conclusões apontam no sentido da existência da relação entre o investimento em P&D e o tamanho da firma.

Quanto à relação porte das empresas e a rentabilidade, Mendonça e Lima (2009) mostram que, em um mercado competitivo, as firmas que saem à frente são as mais eficientes, pois possuem menores custos e conseqüentemente maiores lucros. Mas, em uma estrutura de mercado concentrada, as firmas que possuem maior poder de mercado podem impor preços e elevar suas margens de lucros em um mercado concentrado. Assim, o nível de concentração pode afetar os investimentos e a P&D, de forma a determinar a lucratividade da empresa. A conclusão aponta que é estatisticamente significativa a relação entre o nível de concentração e a lucratividade da empresa.

No que se refere à relação entre a inovação e o desempenho financeiro das firmas, Brito, Brito e Morganti (2009) citam autores que apontam a complexidade de medir a lucratividade a partir da inovação. Por um lado, não é fácil verificar os efeitos da inovação, em virtude da heterogeneidade dos setores industriais e das empresas. Por outro lado, também pelo fato de que é difícil mensurar o retorno financeiro gerado pela inovação. Os estudos indicam que seria mais significativa a relação entre despesas com P&D em um período e o aumento do faturamento posteriormente. A principal conclusão desses estudos recai sobre a observação de que a inovação é relevante para explicar a taxa de crescimento da receita líquida da firma.

Vitor Prochnik e Araújo (2005) analisam o baixo grau de inovação de empresas nos setores industriais do Brasil e a possibilidade de desenvolvimento destas, mesmo sendo pouco produtivas e sem recorrer a diferenciação de produtos. Os autores analisaram a indústria de transformação, só considerando as firmas de capital brasileiro. Foram estimados três modelos econométricos probabilísticos, sendo que cada um compara uma estratégia de inovação com a mesma base, que são as firmas que não inovam. A principal conclusão foi que existem barreiras tecnológicas intrasetoriais. A concorrência com as grandes empresas é um obstáculo para as empresas que não têm um alto grau de diferenciação do produto, o que desestimula essas PME's.

Em outra linha de análise, Bruno Araújo e Silva (2007) abordam a relação da inovação tecnológica e o crescimento das PME's. O principal objetivo foi examinar o crescimento das empresas, e para isso,

utilizou-se a endogeneidade da relação entre os investimentos em P&D, a inovação e o desempenho das firmas. Os autores fazem uma comparação do Brasil com sete países europeus³ a partir de dados da PINTEC⁴ da indústria brasileira no ano de 2000 e das bases microagregadas da Community Innovation Survey (CIS3). Um resultado importante foi que as empresas no Brasil ganhavam mais investindo em inovação que as dos países europeus.

Ainda nessa linha, Marina Becker e Dal Bosco (2011) analisam a relação entre os valores investidos pelas empresas inovadoras em atividades inovativas, a dimensão de sua estrutura produtiva, medida pelo número de pessoas ocupadas por empresa, e seu desempenho - principalmente financeiro. A autora utiliza-se do método estatístico MQO, com regressão log-linear, em dados de corte transversal, no ano de 2005, para 23 setores da indústria de transformação do Brasil, usando dados da PINTEC e PIA. Os resultados confirmam que é necessário, para uma empresa que quer aumentar seu desempenho, investir em inovações, como também na estrutura produtiva, ampliando o seu capital, para se tornar mais competitiva.

3 Aspectos da relação inovação-desempenho: situação recente e estratégia metodológica

Esta seção apresenta a situação das empresas brasileiras em relação à inovação. Trata ainda da metodologia proposta para o estudo da relação entre inovação e desempenho das empresas brasileiras. Em seguida, é detalhado o modelo proposto, a estratégia de estimação e os dados utilizados.

3.1 Situação do Brasil em relação à inovação e desempenho das empresas

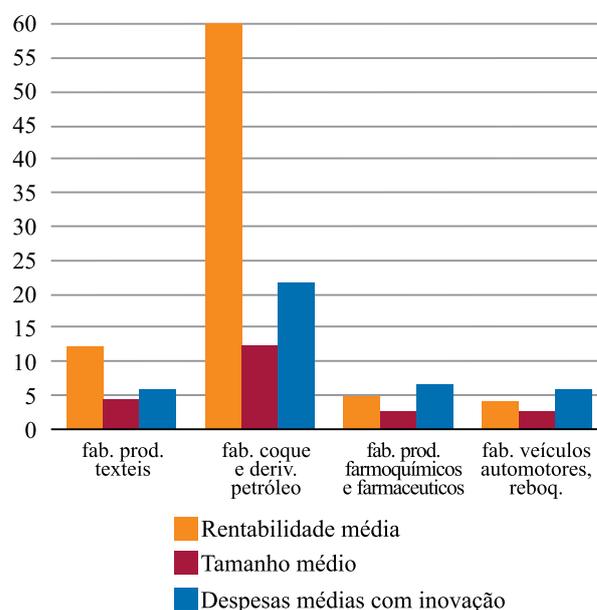
Nos Gráficos 1 e 2, podem ser observados os quatro maiores e menores setores da indústria de transformação do ano de 2008 segundo os resultados dos indicadores das variáveis tamanho médio, despesas médias com inovação e rentabilidade média. A segunda variável utilizada foi o valor gasto em inovação dividido pelo número de total de empresas (modelo 2).

3 Alemanha, França, Espanha, Portugal, Hungria, Eslováquia e Lituânia.

4 Pesquisa de Inovação Tecnológica

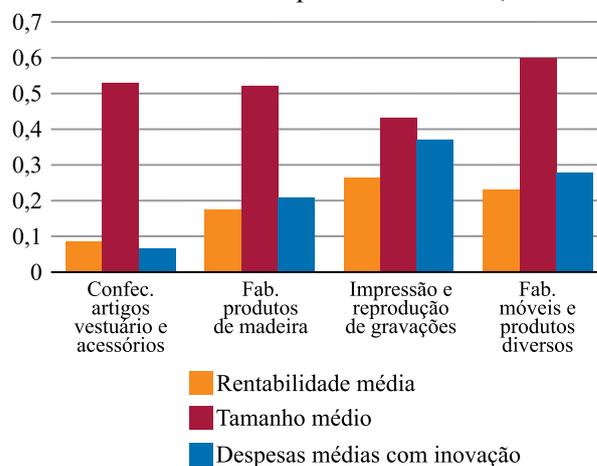
No Gráfico 1, verifica-se que o setor fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis é o que mais se destaca em números em relação às três variáveis, se comparado aos outros setores. O Gráfico 2 apresenta os quatro setores com menores valores para os indicadores utilizados. Os setores com menores valores foram confecção de artigos do vestuário e acessórios para as variáveis inovação e desempenho e impressão e reprodução de gravações para a variável tamanho.

Gráfico 1 – Brasil: Quatro maiores setores segundo tamanho, inovação e desempenho das empresas industriais, 2008.



Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC-PIA/IBGE.

Gráfico 2 – Brasil: Quatro menores setores segundo tamanho, inovação e desempenho das empresas industriais, 2008.



Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC-PIA/IBGE.

Na Tabela 1 observam-se os setores do Brasil que possuem a despesa com inovação acima da média do ano de 2008. Dos 22 setores estudados para esse ano, os que mais efetuam gastos acima da média da indústria de transformação são: i) fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias ii) fabricação de produtos alimentícios e bebidas, iii) fabricação de produtos químicos, iv) metalurgia, v) fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, vi) setor de fabricação de máquinas e equipamentos, e vii) fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos.

Tabela 1 – Brasil: Setores acima da média segundo a variável dispêndio em inovação 2008

Setores da indústria de transformação	Dispêndios totais nas atividades inovativas*
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	6.717.851
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2.766.440
Fabricação de produtos químicos	4.279.988
Metalurgia	3.708.519
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1.984.210
Fabricação de máquinas e equipamentos	2.574.721
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	7.135.313

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC/IBGE.

*Valor (1000 R\$).

Destacam-se os setores de fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e fabricação de produtos alimentícios e bebidas como os setores com os maiores valores de dispêndios realizados pelas empresas inovadoras nas atividades inovativas, um total de R\$ 7.135.313 e R\$ 6.717.851, respectivamente. O setor de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos possui o valor que mais se aproxima da média dos setores da indústria de transformação com R\$ 1.984.210,00 para esse ano.

3.2 Estratégia metodológica para análise da relação inovação-desempenho

Para a análise empírica da relação inova-

ção-desempenho tomou por base o modelo proposto por Becker e Dal Bosco (2011), que utilizaram o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), a partir de uma base de dados em corte transversal. A forma funcional em log, proposta pelos autores, permite avaliar o efeito das variáveis explicativas sobre a variável dependente, permitindo obter as elasticidades, a partir dos estimadores de β_2 e β_3 .

$$\ln Y_i = \beta_1 + \beta_2 \ln X_{1i} + \beta_3 \ln X_{2i} + \mu_i$$

Onde,

Y_i : representa o desempenho esperado para as empresas;

X_{1i} : representa tamanho da empresa;

X_{2i} : representa o esforço de inovação da empresa;

μ_i : representa o erro estocástico, é uma variável aleatória não observável.

3.2.1 Modelos econométricos e estratégia de estimação

O presente trabalho busca avançar em relação ao modelo original em três aspectos: i) fazendo uma análise para três tipos de modelos, a partir de diferentes definições na variável inovação, ii) ampliando a análise para o Brasil, através do aumento da base de dados, que inclui 2003 e 2008, e da utilização do modelo em painel, e iii) introduzindo a abordagem regional, que considera Sudeste, Sul e Nordeste.

Em relação ao primeiro aspecto, o modelo 1 segue a proposta de Becker e Dal Bosco (2011). O desempenho (Y_i) é definido pela diferença entre receita e custo industrial, dividido pelo número total de empresas. O tamanho da empresa (X_{1i}) é definido a partir da razão do número de pessoas ocupadas pelo número total de empresas. E o esforço de inovação da empresa (X_{2i}) é definido a partir da razão do total gasto em inovação pelo número de empresas inovadoras.

No modelo 2, a variável dispêndio em inovação é definida pela razão do valor do dispêndio em P&D pelo número total de empresas. E no modelo 3, o esforço em inovação é definido não pelo dispêndio, mas pelo número de empresas inovadoras dividido pelo número total de empresas, multiplicada por 100, obtendo-se o percentual de empresas inovadoras para cada segmento industrial.

As novas variáveis introduzidas nos modelos

2 e 3 buscam compatibilizar a medida de inovação com as medidas de desempenho e tamanho, tendo em vista que ambas estão ponderadas pelo número total de empresas. No modelo utilizado por Becker e Dal Bosco (2011), a variável inovação está definida apenas a partir do número de empresas inovadoras (modelo 1). Pode ocorrer que um setor tenha poucas empresas inovadoras mas com elevados gastos nesse item. Nessa situação, o setor teria uma elevada razão entre dispêndio em inovação e número de empresas inovadoras. Por consequência, essa medida pode gerar uma superestimação da mensuração de inovação no setor. Isso pode ser minimizado ao mensurar a inovação pela razão entre dispêndio nesse item e número total de empresas, no modelo 2, proposto no presente trabalho.

Em relação ao segundo aspecto, o modelo de análise transversal (*cross-section*) é estimado para os anos de 2003, 2005 e 2008, e é introduzida a estimação dos dados dos três anos em painel. Nesse tipo de modelo, uma unidade de corte é acompanhada ao longo do tempo, fazendo com que os dados em painel tenham dimensão espacial e temporal (GUJARATI; POTER, 2011).

Em relação ao terceiro aspecto, a abordagem regional incluiu as regiões Sudeste, Sul e Nordeste, mas apenas para o ano de 2005, tendo em vista que o número de observações era restrito para 2003 e inexistente para 2008. Desse modo, a abordagem regional foi estimada somente para o modelo com dados em corte transversal.

No que diz respeito ao tamanho da empresa, espera-se que o estimador (β_2) apresente uma relação positiva com o desempenho, pois quanto maior for o porte de uma firma, maior o investimento em atividades de larga escala que elevam o lucro e consequentemente a performance. E em relação ao esforço em inovação, espera-se também que o estimador (β_3) apresente uma relação positiva com o desempenho, tendo em vista que quanto maior o gasto em inovação, mais a empresa melhora seus produtos, habilitando-a a conquistar maior parcela de mercado, gerando lucro. Ou seja, espera-se que tanto o β_2 quanto o β_3 sejam positivos nos modelos.

Para verificar a confiabilidade dos modelos, tanto para a análise transversal quanto em painel, foram analisados o teste de significância⁵ dos estimadores, a partir da distribuição “t” de Student,

a estatística “F”⁶ e o coeficiente de determinação (R^2). No caso da análise em painel foi utilizado o teste de Hausman, para definir a utilização de efeitos fixos ou aleatórios.

A estimação em painel permite controlar as diferenças invariáveis no tempo entre setores, as quais decorrem de características não observáveis, removendo o viés resultante da correlação entre estas características e as variáveis explicativas. Ressalte-se que no modelo de efeitos fixos, as estimativas são calculadas a partir das diferenças dentro de cada setor ao longo do tempo, considerando-se então o R^2 dentro do grupo. Já no modelo de efeitos aleatórios, as estimativas incorporam informações não apenas das diferenças observadas dentro dos setores, mas também ao longo do tempo, gerando parâmetros mais eficientes. Nesse caso, toma-se o R^2 total, que considera variação não só intra como também intergrupos⁷.

O modelo de efeitos aleatórios é consistente apenas se o efeito específico do setor não for correlacionado com outras variáveis explicativas, o que pode ser indicado pelo teste de Hausman. A hipótese nula (H_0) do teste é de que não existem diferenças significativas entre os parâmetros estimados por efeitos fixos (EF) em relação aos estimados por efeitos aleatórios (EA), sendo o valor calculado da estatística comparado ao valor crítico de uma distribuição qui-quadrado. Caso a hipótese seja rejeitada, haverá uma diferença sistemática que requer a inclusão da variável omitida, que é o efeito fixo setor. Nesse caso, a utilização do modelo de efeitos fixos é mais apropriada.

O trabalho envolveu estimações realizadas em três etapas. Inicialmente, foram estimados os modelos com os dados para o Brasil, em corte transversal, abrangendo os anos de 2003, 2005 e 2008, de forma a comparar a evolução dos dados, em relação ao modelo original de Becker e Dal Bosco (2011). Numa segunda etapa, esses dados foram estimados no modelo em painel, de forma a controlar as diferenças invariáveis no tempo entre setores. Esses resultados foram analisados em relação àqueles obtidos nas estimativas com dados em corte transversal. Na terceira etapa, foram realizadas as estimativas com dados regionais, no intuito de analisar diferenças nos resultados entre estas.

5 Usado para verificar se os resultados da amostra são válidos ou falsos de acordo com a hipótese nula (GUJARATI, 2000).

6 Para testar a significância do conjunto de estimadores.

7 Algumas considerações sobre esse procedimento podem ser encontradas em Forbes (2000).

3.2.2 Base de dados utilizada

Os dados utilizados foram obtidos por meio do banco de dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) e da Pesquisa Industrial Anual (PIA), realizadas pelo IBGE, para os anos de 2003, 2005 e 2008 em nível nacional e 2005 em nível regional (Nordeste, Sudeste e Sul). São dados das empresas brasileiras que realizaram dispêndios nas atividades inovativas desenvolvidas, P&D, com indicação do número de pessoas ocupadas, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços. O IBGE considerou empresas que implementaram inovações em processo e/ou produto tecnologicamente novo ou substancialmente aperfeiçoado.

A Tabela 7, para o ano de 2008, situada no anexo, ilustra o conjunto de dados, a partir dos quais foi derivada a relação percentual entre as três variáveis que serão utilizadas no trabalho: dispêndio com inovações, tamanho da empresa e desempenho das empresas. São considerados: i) o total de empresas que fazem parte dos setores da indústria de transformação, ii) a quantidade de pessoas ocupadas, iii) os dispêndios efetuados em atividades inovativas, iv) o número de empresas inovadoras, iv) a receita líquida de vendas das firmas destes setores, e v) os custos das operações industriais.

O número de pessoas ocupadas refere-se ao período de 31/12 de cada ano, estimado a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual (PIA) de pessoas ocupadas em dedicação plena nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). O valor é obtido por meio da soma do número de pessoas em dedicação exclusiva e do número de pessoas em dedicação parcial, a partir do percentual médio de dedicação.

A medida de desempenho é obtida pela diferença entre a receita líquida de vendas e os custos das operações industriais, dividida pelo total de pessoas que trabalham por empresa. O tamanho da empresa é definido por meio da razão entre a quantidade de pessoas ocupadas e o total de empresas que fazem parte do respectivo setor, obtendo-se a média de quantas pessoas trabalham por empresa. E a medida de inovação é definida a partir do valor investido em inovações dividido pelo número de empresas inovadoras (modelo 1) ou pelo número total de empresas (modelo 2). A medida de inovação é definida ainda pela razão entre o número de

empresas inovadoras e o número total de empresas (modelo 3). O modelo 3, embora não trabalhe com uma medida de valor para a inovação, representa uma alternativa para avaliação dos resultados obtidos nos modelos 1, de Becker e Dal Bosco (2011), e o modelo 2, proposto no presente trabalho. Espera-se que as empresas com maior número de pessoas empregadas e que mais inovam tenham um maior desempenho, sobretudo financeiro.

Os dados referem-se a 23 setores da indústria de transformação, classificados ao nível de dois e três dígitos do CNAE. Os setores usados podem ser encontrados nos anexos desse trabalho. Vale ressaltar que os dados de 2003 e 2005 estão atualizados a preços de 2008, por meio do deflator implícito do PIB. Os dados deflacionados nacionais foram estimados em *cross-section* e em painel, e os dados regionais somente em *cross-section*.

4 Análise dos resultados: desempenho e inovação no Brasil e regiões

Esta seção apresenta os resultados das estimações do modelo econométrico, mostrando o impacto das variáveis tamanho e inovação sobre o desempenho das empresas industriais. Na primeira parte, são apresentados os resultados para o conjunto do País, inicialmente com os dados em corte transversal e, em seguida, com os dados em painel. Na segunda parte, são apresentados os resultados obtidos para as regiões Sudeste, Sul e Nordeste.

4.1 Estimações para o conjunto dos segmentos industriais do Brasil

Nas estimações para o conjunto do Brasil, foram utilizados dados dos anos de 2003, 2005 e 2008, para os três modelos. Inicialmente, são apresentados os resultados das regressões com dados em corte transversal. Em seguida, são apresentados os resultados das regressões com dados em painel.

4.1.1 Estimações com dados em corte transversal

Os resultados da estimação dos segmentos da indústria de transformação nos anos de 2003, 2005 e 2008, a partir da regressão com dados em corte transversal, para os modelos 1, 2 e 3 estão apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

A Tabela 2 traz os resultados dos dados para o Modelo 1, onde a variável inovação é mensurada a partir da razão entre o dispêndio com inovação e o número de empresas inovadoras. Os resultados indicam que para os três anos, há uma relação positiva e significativa entre o porte e o desempenho da empresa, assim como entre as despesas com inovação e o seu desempenho das empresas, corroborando os resultados apresentados por Becker e Dal Bosco (2011). No caso da inovação, um aumento de 10% nos dispêndios impacta positivamente o desempenho da empresa em 5,8% (2003), 4,8% (2005) e 5,3% (2008). O estimador de inovação é significativo para os três períodos.

Tabela 2 – Brasil: Estimativas dos efeitos do tamanho e da inovação no desempenho das empresas industriais, 2003, 2005 e 2008 (Modelo 1)

		Brasil			
		Estimador	2003	2005	2008
Modelo 1	Constante		0,34 (0,68)	0,12 (0,90)	0,57 (0,45)
	Tamanho		0,99* (0,33)	1,20* (0,43)	1,01* (0,24)
	Inovação		0,58* (0,16)	0,48** (0,24)	0,53* (0,13)
	R ²		0,90	0,83	0,95

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC-PIA/IBGE.

Notas: Os números entre parênteses representam os desvios-padrão dos estimadores. Significativos a 5% (*) e a 10% (**).

A Tabela 3 mostra os resultados dos dados para o Modelo 2, onde a variável inovação é mensurada a partir da razão entre o dispêndio com inovação e o número total de empresas. Espera-se que este modelo seja mais apropriado para a análise, uma vez que não superestima as despesas de inovação no setor de atividade. Os resultados apontam também a relação positiva e significativa entre as variáveis explicativas e a dependente. No caso da inovação, um aumento de 10% nessa variável ele-

va o desempenho em 4,5% (2003), 6,5% (2005) e 5,5% (2008). Os resultados apontam efeitos similares àqueles obtidos no modelo 1. O estimador de inovação também mostra-se significativo para os três períodos.

Tabela 3 – Brasil: Estimativas dos efeitos do tamanho e da inovação no desempenho das empresas industriais, 2003, 2005 e 2008 (Modelo 2)

		Brasil			
		Estimador	2003	2005	2008
Modelo 2	Constante		1,20 (0,75)	1,75* (0,65)	1,41 (0,39)
	Tamanho		1,14* (0,29)	0,75* (0,25)	0,94* (0,18)
	Inovação		0,45* (0,12)	0,65* (0,11)	0,55* (0,10)
R ²			0,91	0,92	0,97

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC-PIA/IBGE.

Notas: Os números entre parênteses representam os desvios-padrão dos estimadores. Significativos a 5% (*) e a 10% (**).

Na Tabela 4 são apresentados os resultados obtidos para o modelo 3, onde a variável inovação é mensurada a partir da razão entre o número de empresas inovadoras e o número total de empresas. Os resultados indicam que esta variável não é significativa no ano de 2003. Considerando o ano de 2005, um aumento de 10% percentual de empresas inovadoras elevaria o desempenho em 6,2%. Para 2008, o desempenho seria impactado em 6,1%, observando que o estimador nesse ano é significativo somente ao nível de 10%. Os resultados obtidos nesse modelo são ligeiramente distintos daqueles obtidos nos modelos 1 e 2, onde a variável inovação considerava o dispêndio da empresa com a atividade inovativa. Nesse caso, estimador de inovação aparece significativo apenas para 2005 e 2008.

Tabela 4 – Brasil: Estimativas dos efeitos do tamanho e da inovação no desempenho das empresas industriais, 2003, 2005 e 2008 (Modelo 3)

		Brasil			
		Estimador	2003	2005	2008
Modelo 3	Constante		1,21 (1,09)	2,13 (0,91)	1,56 (0,72)
	Tamanho		1,94* (0,19)	1,77* (0,18)	1,82* (0,12)
	Inovação		0,58 (0,35)	0,62* (0,18)	0,61** (0,30)
R ²			0,86	0,88	0,93

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC-PIA/IBGE.

Notas: Os números entre parênteses representam os desvios-padrão dos estimadores. Significativos a 5% (*) e a 10% (**).

De um modo geral, os resultados encontrados corroboram os achados da literatura, no que se refere à forma como a inovação e o tamanho impactam positivamente no desempenho das indústrias. No caso do modelo 3, onde a inovação é mensurada pelo percentual de empresas inovadoras, os resultados são menos consistentes com aqueles apresentados por Becker e Dal Bosco (2011). Os resultados desses autores estão baseados no modelo 1 utilizado neste trabalho, onde a variável inovação é medida levando-se em conta os dispêndios nesse item. Com resultados próximos a estes, o modelo 2 mostrou-se consistente, com a vantagem de considerar o número total de empresas, evitando superestimar os valores de dispêndio em inovação nos setores industriais.

4.1.2 Estimacões com dados em painel

A estimação em painel foi realizada utilizando variáveis contemporâneas, para os diversos segmentos industriais, nos anos de 2003, 2005 e 2008. Em relação à estimação com dados em corte transversal, a estimação em painel apresenta vantagens, ao permitir controlar as diferenças invariáveis no tempo entre setores, decorrentes de características não observáveis. A Tabela 5 apresenta os resultados das estimacões em painel com efeitos fixos e aleatórios, para os três modelos descritos. Os dados utilizados estão a preços de 2008.

A definição do modelo, entre efeitos fixos e aleatórios, foi realizada a partir do teste de Hausman, que coloca como hipótese nula a inexistência de diferença significativa entre as estimativas de efeitos fixos e efeitos aleatórios. Se os valores p forem não significativos, há indicação de que os resultados do efeito aleatório e o efeito fixo são similares. Caso a diferença prática entre os efeitos seja pequena, as estimativas dos efeitos aleatórios são as mais apropriadas. Segundo o teste de Hausman, observa-se que, para os modelos 1 e 3, a utilização do modelo de efeitos fixos é mais apropriada. Nos dois casos, os resultados mostram uma diferença sistemática entre os efeitos, apontando para a rejeição da hipótese nula. Já no modelo 2 a diferença é não sistemática, não rejeitando a hipótese nula, tornando o modelo de efeitos aleatórios mais apropriado.

No caso do modelo 1, o teste de Hausman aponta a utilização do modelo de efeitos fixos. Os resultados a partir do modelo 1, de efeitos fixos, indicam que há uma relação positiva e significativa entre o porte da empresa e o desempenho, porque um crescimento da empresa em 10% gera uma elevação no desempenho de 7,8%. Já as despesas com inovação e o desempenho das empresas, não possuem uma relação significativa, mesmo sendo positiva. Isso mostra que os resultados apresentados por Becker e Dal Bosco (2011) não se mantêm nas estimativas em painel.

Tabela 5 – Brasil: Estimativas dos efeitos do tamanho e da inovação no desempenho das empresas industriais, 2003, 2005 e 2008

Variáveis	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
Constante	5,05*	0,60	2,99*	1,76*	4,94*	0,22
	(1,91)	(0,56)	(1,48)	(0,47)	(1,59)	(0,66)
	<i>2.64</i>	<i>1.08</i>	<i>2.02</i>	<i>3.74</i>	<i>3.1</i>	<i>0.33</i>
Tamanho	0,78*	1,36*	0,60*	0,87*	0,70*	1,73*
	(0,39)	(0,19)	(0,31)	(0,16)	(0,35)	(0,14)
	<i>2.01</i>	<i>7.09</i>	<i>1.93</i>	<i>5.41</i>	<i>1.96</i>	<i>12.39</i>
Inovação	0,07	0,32*	0,54*	0,55*	0,29*	0,34*
	(0,12)	(0,09)	(0,11)	(0,07)	(0,11)	(0,10)
	<i>0.6</i>	<i>3.42</i>	<i>4.71</i>	<i>7.66</i>	<i>2.74</i>	<i>3.27</i>
Nº Observações	68	68	68	68	68	68
R ² Ajustado	0,09	0,89	0,41	0,93	0,23	0,87
Teste de Hausman	12.21		1.01		15.17	
Valor p	0.0022		0.604		0.0005	

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC-PIA/IBGE.

Notas: Os números entre parênteses representam os desvios-padrão dos estimadores. Os números em itálico mostram o valor calculado da estatística t. Significativos a 5% (*). No R² Ajustado, considerou-se o valor intragrupo no modelo de efeitos fixos e o valor total no modelo de efeitos aleatórios.

No modelo 2, o teste de Hausman indica a utilização de efeitos aleatórios. Os resultados apontam uma relação positiva e significativa tanto entre o tamanho das firmas quanto entre o gasto médio com inovação pelo total de firmas e o desempenho destas. Uma elevação no tamanho da empresa em 10% provoca um aumento no desempenho em 8,7%. E uma elevação nos dispêndios com inovação em 5,5%. Nesse modelo, os resultados se mantêm, em relação à estimativa em *cross section*.

Para o modelo 3, o teste de Hausman aponta a utilização do modelo de efeitos fixos. Os resultados mostram também uma relação positiva e significativa tanto entre o tamanho das firmas quanto entre o gasto médio com inovação pelo total de firmas e o desempenho destas. Uma elevação no tamanho da empresa em 10% provoca um aumento no desempenho em 7,0%. E uma elevação nos dispêndios com inovação em 2,9%. Nesse caso, as estimativas em painel apresentam um resultado melhor que as estimativas em *cross section*, que não apresentaram resultados consistentes para 2003. Observe-se que no modelo 3 a variável inovação não é definida pelo valor investido, mas pela quantidade de empresas que inovaram, em relação

ao total de empresas do setor.

Pelo exposto, pode-se perceber que o tamanho e valor médio investido em inovação geram um efeito positivo na performance das firmas. O modelo 2, proposto no presente trabalho, mostra esses resultados de forma consistente, tanto nas estimativas em *cross section*, quanto nas estimativas em painel.

4.1.3 Estimções regionais para os segmentos industriais

A análise regional foi realizada a partir da comparação das regiões Nordeste, Sudeste e Sul para o ano de 2005, de acordo com a disponibilidade de dados, para avaliar o grau de desempenho desses setores regionalmente⁸. A partir da Tabela 6, que se abstraiu da regressão *cross section* dos dados foi que no período de 2005, nota-se que as variáveis tamanho e inovação são positivamente relacionadas com o desempenho da firma nas três regiões estudadas e para os três modelos.

Nas três regiões estudadas existe uma relação

⁸ A estimativa somente para 2005 ocorreu em função de limitações com os dados dos demais períodos. Em 2003, o número de observações era limitado a 7 setores. Já em 2008 não havia disponibilidade dos dados para as regiões.

positiva entre as variáveis explicativas e a dependente, ou seja, a inovação e o tamanho explicam o desempenho das indústrias. No Sudeste, o tamanho tem um maior efeito sobre a performance e no Sul o menor. Já a inovação influencia mais o desempenho das empresas situadas na região Sul e Nordeste. Da mesma maneira que nos outros modelos, os testes foram significativos e confiáveis⁹.

Tabela 6 –Nordeste, Sudeste e Sul: Estimativas dos efeitos do tamanho e da inovação no desempenho das empresas industriais, 2005

	Estimador	2005		
		Nordeste	Sudeste	Sul
Modelo 1	Constante	-0,68 (1,79)	0,74 (1,16)	-0,02 (1,48)
	Tamanho	0,44 (0,37)	1,10** (0,47)	0,14 (0,76)
	Inovação	1,08** (0,39)	0,43* (0,22)	1,12** (0,42)
Modelo 2	Constante	1,05 (1,16)	1,67 (1,24)	1,72 (1,58)
	Tamanho	0,52* (0,29)	1,08** (0,45)	0,49 (0,63)
	Inovação	0,97** (0,26)	0,39** (0,18)	0,81** (0,29)
Modelo 3	Constante	-0,54 (2,30)	0,12 (1,49)	-1,09 (2,02)
	Tamanho	1,20** (0,28)	1,82** (0,30)	1,88** (0,41)
	Inovação	1,13* (0,60)	0,23 (0,35)	0,44 (0,44)

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC-PIA/IBGE.

Nota: Os números entre parênteses representam os desvios-padrão dos estimadores. Significativos a 5% (*) e a 10% (**).

9 Analisando o teste F, para $p = 1$, observa-se que o conjunto dos estimadores tanto para o Nordeste ($gl=14$) quanto para o Sudeste e Sul ($gl=18$) são estatisticamente significativos, pois seus valores no modelo 1 são maiores que o do F crítico, sendo 15,5; 26,3 e 19,5. No modelo 2 os valores são 21,7; 27,5 e 20,2. E no modelo 3, 11,2; 20,8 e 12,5, todos os valores respectivos a cada região em 2005.

Quanto ao coeficiente de determinação R^2 pode ser observado que no modelo 1 o valor no Nordeste e Sul é igual a 68% e Sudeste 74%. No modelo 2, a média de explicação das variáveis pelo R^2 é de 73% para as três regiões. Já no modelo 3, observa-se o R^2 mais baixo, em relação aos outros modelos, para o Nordeste (61%), Sul (58%) e Sudeste (69%). Observando os testes dos resíduos, nota-se que nos dados utilizados para o Nordeste, Sul e Sudeste não há heterocedasticidade, autocorrelação.

A ênfase, nessa seção, é dada ao modelo 2, proposto no presente trabalho como alternativa ao modelo 1. O modelo 3 indica se os resultados podem ser ratificados por uma medida alternativa de mensuração da inovação.

O modelo 2 apresenta todas as variáveis explicativas com uma relação positiva com a dependente. Quanto à variável tamanho da empresa, nota-se a influência sobre a performance das firmas dos setores em 5,2% (Nordeste) e 10,8% (Sudeste) a cada crescimento em 10% daquela. Apenas no caso da região Sul, a variável tamanho não aparece significativa na regressão. Avaliando a significância das variáveis, nota-se que nesse modelo o teste F também é estatisticamente significativo para as três regiões. O R^2 continua significativo e apresentou um aumento para as três regiões.

Analisando-se a variável que calcula o dispêndio em inovação, pode ser visto que os estimadores das três regiões são significativos ao nível de 5%, ratificando os resultados obtidos anteriormente na análise com os dados para o conjunto da economia brasileira. Um aumento do gasto médio em inovação de 10% gera um crescimento da performance das empresas industriais de 3,9% no Sudeste, de 8,1% no Sul e 9,7% no Nordeste. Isso mostra que na região Nordeste, os efeitos dos dispêndios em inovação sobre a performance das empresas industriais são potencialmente maiores.

Desse modelo, pode-se concluir que houve significância nos dados e variáveis, de forma que o tamanho e valor médio investido em inovação geram um efeito positivo na performance das firmas. Nesse modelo também observa-se que as empresas do Sudeste têm seu desempenho influenciado mais pelo tamanho destas. Já no Nordeste, o efeito do montante médio de investimentos em inovação é maior que nas demais regiões estudadas. Dessa forma, observa-se que mesmo sendo mais reduzido o gasto com inovação na região Nordeste, a consequência deste é potencialmente maior em termos do impacto que provoca na performance das empresas.

5 Conclusão

A importância da inovação tem sido ressaltada na literatura econômica, sobretudo a partir da perspectiva neoschumpeteriana, abordando temas relacionados a políticas públicas de apoio e gestão da inovação em empresas. A perspectiva desse

trabalho buscou analisar a estratégia dos investimentos em inovação como fator de influência na performance das empresas, controlando-se pelo tamanho, a partir da concepção do modelo Estrutura-Conduto-Desempenho.

A análise empírica foi realizada para setores da indústria de transformação industriais, a partir do modelo econométrico proposto por Becker e Dal Bosco (2011). Quanto aos resultados gerais das regressões para cada modelo, percebeu-se que houve uma concordância entre a teoria e a análise empírica, pois a inovação e o tamanho explicaram positivamente o desempenho das indústrias nos três anos estudados para o Brasil, e para as três regiões. Os testes de significância e de resíduos foram significativos e as variáveis com alto valor de confiabilidade, rejeitando-se a hipótese de que há um resultado negativo sobre a performance.

Em relação ao modelo de Becker e Dal Bosco (2011), foram propostos avanços envolvendo três aspectos: i) análise para três tipos de modelos, a partir de diferentes definições na variável inovação, ii) ampliação da análise para o Brasil, com aumento da base de dados, que inclui 2003 e 2008, e utilização do modelo em painel, e iii) realização da análise em perspectiva regional, considerando as regiões Sudeste, Sul e Nordeste.

Em relação ao primeiro aspecto, o modelo 1 segue a proposta de Becker e Dal Bosco (2011), onde a variável inovação é definida em termos dos dispêndios, em relação ao total de empresas inovadoras. O modelo 2 proposto também define a inovação a partir dos dispêndios, mas em relação ao total de empresas. Já no modelo 3 a inovação é definida a partir da quantidade de empresas inovadoras em relação ao total. Embora tenha a limitação de não considerar valor, foram feitas estimativas desse modelo para fins de comparação. Para o modelo 2, que considera os valores de dispêndio, esperava-se maior consistência nos resultados. A ideia é que ao considerar não apenas as empresas inovadoras, mas o total de empresas do setor, a variável inovação tenderia a ser superestimada, como no modelo 1.

Considerando o segundo aspecto, observa-se que as estimativas em *cross section* não confirmaram, no modelo 3, os resultados dos de-

mais modelos para o ano de 2003. No caso do modelo 2, os resultados foram similares aos do modelo 1, proposto por Becker e Dal Bosco (2011). Porém, para as estimativas em painel, os resultados do modelo 1 não se mantêm, ao contrário do observado no modelo 2, que confirma os resultados obtidos em *cross section*. O modelo 3 confirma os resultados obtidos com o modelo 2. Este modelo mostra que uma elevação no tamanho da empresa em 10% provoca um aumento no desempenho em 8,7%. E uma elevação nos dispêndios com inovação em 5,5%. Ou seja, a estratégia de investir em inovação influencia positivamente no desempenho das empresas industriais. Os setores que mais tiveram destaque, no Brasil, no período estudado, foram: i) fabricação de veículos automotores, rebocos e carrocerias ii) fabricação de produtos alimentícios e bebidas, iii) fabricação de produtos químicos.

A análise regional mostra que a estratégia de investimento em inovação tem influência positiva nas empresas industriais de todas as regiões estudadas. Ressalte-se que os efeitos observados para a região Nordeste superam aqueles das regiões Sul e Sudeste. Utilizando o modelo 2, que apresentou estimativas mais consistentes nas regressões realizadas na análise para o Brasil, observam-se estimador de 0,97 para a região Nordeste, 0,81 para a região Sul e 0,39 para a região Sudeste. Desse modo, embora haja um investimento em inovação menor, em termos absolutos, na região Nordeste, os efeitos sobre a performance das empresas industriais são potencialmente maiores.

Os achados apresentados colocam uma perspectiva para novas investigações nessa temática, por exemplo, ampliando a análise regional com dados em painel. De todo modo, os resultados obtidos sugerem uma perspectiva favorável para que as empresas industriais utilizem a estratégia de investir mais em atividades que visem à geração de inovações tecnológicas, por meio de P&D. No caso especialmente das pequenas e médias empresas, esse processo pode envolver interações com outras empresas, universidades e institutos de pesquisa, compartilhando conhecimentos através da participação nos sistemas de inovação local e regional.

Referências

- ARAÚJO, B. C. P. O.; SILVA, A. M. A. microeconomia do crescimento de empresas industriais e inovação tecnológica: evidências para o Brasil e 7 países europeus. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA – ANPEC, 35., 2007, Recife. **Anais...** Recife: Anpec, 2007.
- BECKER, M. M.; DAL BOSCO, M. R. A importância do investimento em inovações e da dimensão da estrutura produtiva das empresas para o seu desempenho: uma análise da indústria de transformação brasileira. In: ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 5., 2011, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Associação de Pesquisadores de Economia Catarinense, 2011.
- BITTENCOURT, P. F.; CAMPOS, R. R. Processos de aprendizagem de empresas inovadoras em aglomerações produtivas: uma análise exploratória dos dados da Pintec para Santa Catarina. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte: v. 18, n. 3, p. 471-499, set./dez. 2008.
- BOTELHO, M. R. A.; CARRIJO, M. C.; KAMASAKI, G. Y. Inovações, pequenas empresas e interações com instituições de ensino/pesquisa em arranjos produtivos locais de setores de tecnologia avançada. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro: v. 6, n. 2. p. 331-371, jul./dez. 2007.
- BRITO, E. P. Z.; BRITO, L. A. L.; MORGANTI, F. Inovação e desempenho empresarial: lucro ou crescimento. **RAE-Eletrônica**, São Paulo: v. 8, n. 1, p. 1-24, jan./jun. 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482009000100007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 27 ago. 2011.
- CÁRIO, S. A. F. Contribuição do paradigma microdinâmico neoschumpeteriano à teoria econômica contemporânea. **Revista Textos de Economia**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 155-170, 1995.
- CÁRIO, S. A. F.; PEREIRA, F. C. B. **Inovação e desenvolvimento capitalista: referências histórica e conceitual de Schumpeter e dos neoschumpeterianos para uma teoria econômica dinâmica**. Florianópolis: UFSC, Departamento de Ciências Econômicas: 2001. (Texto de Discussão, 12).
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. (Orgs.) **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. NT 28/99. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), 1999. Disponível em: <www.ie.ufrj.br/redesist/P1/texto/NT28.PDF>. Acesso em: 10 fev. 2011.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2000. 846 p.
- GUJARATI, D.; POTER, D. **Econometria básica**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 920p.
- FORBES, K. J. A reassessment of the relationship between inequality and growth. **American Economic Review**, USA, v. 90, n. 4, p. 869-887, sep. 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria). 2008. **Pesquisa de inovação tecnológica 2008 e pesquisa industrial anual 2008**. Dados. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 09 ago. 2011.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. Novas políticas na era do conhecimento: o foco em arranjos produtivos e inovativos locais. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 17, p. 5-29, set. 2003.
- LOUZADA, L. C. **Relação entre barreiras de entrada e o retorno empresarial no mercado brasileiro a partir de dados das demonstrações contábeis**. 2004. 143 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade com Ênfase em Finanças)– Fundação Instituto Capixaba de Pesquisa em Contabilidade, Economia e Finanças – FUCAPE, Vitória - ES, 2004.

MACEDO, P. B. R.; ALBUQUERQUE, E. M. **P&D e tamanho da empresa: evidência empírica sobre a indústria brasileira.** Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 1997. (Texto para discussão, 117).

MENDONÇA, E. C.; LIMA, M. A. M. Estrutura de mercado e desempenho na indústria de transformação brasileira: uma análise utilizando medidas diretas de eficiência. In: EVENTOS REALIZADOS IPEA, 13 de maio 2009, Rio de Janeiro. **Seminário...** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2009. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto2804.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2011.

PROCHNIK, V.; ARAÚJO, R. D. Uma análise do baixo grau de inovação na indústria brasileira a partir do estudo das firmas menos inovadoras. In: NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras.** Brasília: IPEA, 2005. p. 193-251.

RIOS, J. A. D.; PINTO, J. S. A inovação nas empresas e seu processo de mensuração. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 1., 2004, Rezende. **Anais...** Rezende: SEGET, 2004. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos2004.php>>. Acesso em: 18 nov. 2010.

SCHERER, F. M.; ROSS, D. **Industrial market structure and economic performance.** USA: Houghton Mifflin Company, 1990.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural; Nova Cultural, 1982. 169 p. (Os economistas).

SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Notas sobre o modelo schumpeteriano e suas principais correntes de pensamento. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 5, n. 10, p. 107-126, 1998.

ANEXO A – Empresas inovadoras e não inovadoras nos dados gerais da pesquisa industrial anual e da pesquisa de inovação tecnológica - Brasil – 2008

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Número de Empresas	Pessoal Ocupado	Dispêndios realizados pelas empresas inovadoras nas atividades inovativas (1)		Receita Líquida de Vendas (RLV) (1000 R\$)	Custos das Operações Industriais (COI) (1000 R\$)
			Número de empresas	Valor (1 000 R\$)		
Indústrias de transformação	98.420	6.852.023	30.291	43.231.063	166.202.3211	907.888.379
Fabricação de produtos alimentícios	11.723	1.308.081	3.640	5.823.511	279.282.136	169.601.594
Fabricação de bebidas	889	126.022	261	894.340	39.672.481	16.156.215
Fabricação de produtos do fumo	62	19.639	15	164.984	10.884.538	4.947.661
Fabricação de produtos têxteis	3.532	284.073	992	730.823	28.901.861	17.240.393
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	14.746	545.628	3.880	426.592	23.510.698	13.943.053
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	5.111	369.589	1.252	562.641	23.960.568	13.530.059
Fabricação de produtos de madeira	5.249	191.837	824	485.540	16.388.177	9.344.590
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	2.138	181.303	478	1.078.392	48.654.239	25.540.769
Impressão e reprodução de gravações	2.862	86.791	1.215	464.534	10.514.511	4.621.329
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	286	248.305	100	2.766.440	195.959.076	54.666.759
Fabricação de produtos químicos	3.064	256.841	1.424	4.279.988	170.839.326	111.267.796
Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	495	93.955	301	1.467.316	29.992.116	9.909.394
Fabricação de artigos de borracha e plástico	6.461	355.586	1.851	1.692.755	58.189.535	35.923.440
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	7.861	344.742	1.986	1.135.807	48.281.422	24.449.514
Metalurgia	1.675	235.514	486	3.708.519	141.112.163	84.633.864
Fabricação de produtos de metal	10.106	439.440	3.509	1.718.863	60.133.587	34.954.067
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1.466	161.969	731	1.984.210	60.006.988	37.151.169
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1.938	216.853	818	1.371.658	51.802.108	28.972.793
Fabricação de máquinas e equipamentos	5.551	371.394	2.424	2.574.721	85.531.494	49.869.690
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	2.638	478.688	1.116	7.135.313	205.356.230	120.241.608
Fabricação de outros equipamentos de transporte	500	91.730	100	1.638.868	32.219.201	20.437.843
Fabricação de móveis	5.116	196.485	1.525	451.168	17.213.981	10.643.798
Fabricação de produtos diversos	2.607	126.387	843	504.336	12.422.779	5.291.252
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2.343	121.173	520	169.743	11.193.996	4.549.729

Fonte: IBGE (2008)

Nota: Elaborado a partir do artigo de Becker e Dal Bosco (2011).
