

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**Gílson Geraldino da Silva Júnior**

**INOVAÇÃO, SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO**

**Porto Alegre**

**2009**

**Gílson Geraldino da Silva Júnior**

**INOVAÇÃO, SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Economia, com ênfase em Economia Aplicada.

Orientador Prof. Dr. Marcelo Savino Portugal

Co-orientador Prof. Dr. Eduardo Pontual Ribeiro

**Porto Alegre  
2009**

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

S586i

Silva Júnior, Gílson Geraldino da

Inovação, salários e estrutura de mercado / Gílson Geraldino da Silva Júnior. –  
Porto Alegre, 2009.

179 f. : il.

Orientador: Marcelo Savino Portugal ; co-orientador: Eduardo Pontual Ribeiro.

Ênfase em Economia Aplicada.

Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia,  
Porto Alegre, 2009.

1. Inovação : Estrutura de mercado. 2. Salário : Estrutura de mercado. 3.  
Indústria de transformação : Brasil. I. Portugal, Marcelo Savino. II. Ribeiro,  
Eduardo Pontual. III. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de  
Ciências Econômicas. Programa de Pós-Graduação em Economia. IV. Título.

CDU 339.13.012

**Gílson Geraldino da Silva Júnior**

**INOVAÇÃO, SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Economia, com ênfase em Economia Aplicada.

Aprovada em: Porto Alegre, 10 de julho de 2009.

---

Prof. Dr. Marcelo Savino Portugal – Orientador  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Eduardo Pontual Ribeiro - Co-orientador  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Dr. Renato Fonseca  
Confederação Nacional das Indústrias

---

Prof. Dr. Marcelo Resende de Mendonça e Silva  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof. Dr. Hélio Henkin  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*Para Ana Maria*

## AGRADECIMENTOS

Esta tese foi construída e durante o processo de sua construção, tive o privilégio de ter acesso a um insumo essencial para a elaboração de um trabalho desta natureza: ótimos interlocutores.

Eduardo Ribeiro acompanhou de perto este trabalho desde a elaboração do projeto de tese, sempre com comentários pertinentes. Marcelo Portugal também avaliou com critério as versões preliminares do texto. Ambos contibuíram ainda como professores de Econometria, advertindo para os riscos de pesquisar em áreas saturadas ou em temas já ultrapassados, e liderando o esforço institucional para viabilizar o estágio doutoral no exterior.

João De Negri e Danilo Coelho compartilharam suas experiências com utilização de grandes bases de dados, em microeconometria aplicada e em estudos sobre inovação tecnológica. As conversas e comentários, sem dúvida, encurtaram caminhos mais promissores e evitaram que eu optasse por alternativas que já tinham se revelado infrutíferas.

Marcelo Resende e Wasmália Bivar gentilmente se dispuseram a avaliar o projeto de tese, muito contribuindo ao advertir para os riscos de abordar mais de dois temas distintos (a proposta inicial tinha três) e ao sugerir referências importantes que até então eu não conhecia.

Pedro Martins se responsabilizou perante as autoridades brasileiras como orientador no exterior durante o período em que fiquei como aluno visitante no *Queen Mary College* da *Univerty of London*. Também fez observações técnicas muito pertinentes, em particular sobre o quase inevitável problema de endogenia que teria no exercício sobre salários e estrutura de mercado. Marcelo Fernandes foi muito solidário na solução de problemas junto à burocracia acadêmica e bancária britânicas, bem como indicou ótimos interlocutores londrinos sobre os meus temas de pesquisa.

Agradeço também aos pesquisadores John Sutton e Marco Manacorda, ambos da *London School of Economics*, por me receberem para conversar sobre os assuntos desta tese, bem como pelas ótimas sugestões e comentários sobre os prós e os contras das alternativas de abordagem dos temas tratados neste trabalho.

Agradeço ainda a Alan Manning (*London School of Economics*), Marc-Andreas Muendler (*University of California at San Diego*) e Maria Guadalupe (*Columbia University*), pela presteza em responder meus *emails* com solicitações de esclarecimentos sobre trabalhos que fizeram afins às pesquisas aqui realizadas.

A Nayara Gomes, meus agradecimentos pela excelente ajuda nas rotinas do *software* SAS.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, agradeço o apoio financeiro no Brasil e no Reino Unido, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo apoio institucional e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, pelo acesso às bases de dados. O apoio destas instituições foi decisivo para esta pesquisa.

Aos meus pais, Gílson e Ercy, agradeço os cuidados desde a mais tenra idade, os valores desde o berço e a amizade desde sempre.

*O jogo só acaba quando o juiz apita!*



## RESUMO

Esta tese tem como elemento central a estrutura de mercado, cujos resultados são inéditos até onde conhecemos. Na primeira parte, tratamos de inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade. Analisamos P&D em particular e inovação em produto e processo para empresa e para o mercado, bem como formas de apropriabilidade além de patentes, tais como *copyright* e desenho industrial complexo. Entre os resultados empíricos que encontramos vale destacar que: (i) estrutura de mercado tem impacto positivo sobre inovação, via de regra, quando considerado junto com gasto com propaganda ou com um mix de mecanismos de apropriabilidade; (ii) lucratividade defasada, via de regra, tem efeito positivo sobre a decisão de gastar ou não em P&D e de inovar ou não, seja em produto ou processo, para a empresa ou para o mercado; (iii) exceto gastos com propaganda, os outros indicadores de apropriabilidade aqui considerados isoladamente, via de regra, não têm impacto positivo sobre os indicadores de inovação; e (iv) em geral, o mix de mecanismos de apropriabilidade tem impacto positivo e significativo tanto sobre gastos com P&D quanto sobre a decisão de gastar em P&D e inovar. Na segunda parte tratamos de salários e estrutura de mercado dada a qualificação dos trabalhadores sob uma perspectiva muito recente. Verificamos empiricamente em que medida o poder de mercado das empresas da indústria brasileira de transformação no mercado de produto influenciou os salários dos trabalhadores, dadas suas qualificações, no período 1998 a 2005. Para tal, adotamos um procedimento pouco presente na literatura sobre mercado de trabalho: experimento quase natural (no caso, o *overshooting* cambial de 2002-2003), como forma de corrigir a potencial simultaneidade entre salários e parcela de mercado. Entre os resultados desta seção vale destacar que: (i) a parcela de mercado tem efeito positivo sobre os salários dos trabalhadores de escolaridade alta, mas negativo sobre os de média, sugerindo que as empresas da indústria brasileira de transformação usam o poder no mercado de produto para pagar melhores salários para os trabalhadores mais qualificados e pagar menores salários para os menos qualificados – algo que tende a ampliar a polarização dos rendimentos no mercado de trabalho brasileiro. Dado que parcela de mercado também é uma forma de medir tamanho de empresa, este resultado sugere também que as firmas maiores da indústria brasileira de transformação pagam os trabalhadores mais qualificados melhor que as firmas menores. E (ii) atividades de P&D tiveram efeito negativo sobre escolaridade alta, mas inovação em geral teve efeito positivo sobre os mais qualificados, sugerindo que a competição no mercado de produto aumenta atividades inovativas em geral, acirrando a disputa por mão de obra qualificada. Porém, esta mesma competição no mercado de produto não aumenta a atividade de P&D e, portanto, a disputa por mão de obra qualificada para esta finalidade. Pelo contrário. A evidência empírica obtida sugere que a competição no mercado de produto diminui esta atividade, bem como a procura por mão de obra qualificada para este fim.

**Palavras-chave:** Inovação. Estrutura de mercado. Salários. Microeconometria.

## ABSTRACT

The central point of this dissertation is market structure, whose results are unpublished as we know. In the first section we consider innovation, market structure and appropriability in the Brazilian manufacturing sector in 2003 and 2005. We analyse not only R&D but also process and product innovation to the firm and to the market, as well many appropriability mechanisms further than patents, as copyright and complex industrial design. Among the main empirical results we found are: (i) market structure has positive impact on innovation, especially joint with advertisement expenditure or mix of appropriability mechanisms; (ii) lagged profits has positive effects on R&D expenditure decision and innovation decision, no matter if it is product or process innovation to the firm or to the market; (iii) all appropriability mechanisms except advertisement don't have positive impact on innovation; and (iv) in general mix of appropriability mechanisms has positive impact on R&D expenditure and innovation decision. In the second section we analyse wages and market structure. We check empirically how Brazilian manufacturing firms product market power impact on worker wages, conditional to workers skills, between 1998 and 2005. We use a rare procedure in empirical labour market literature: a quasi-natural experiment (in this case the 2002-2003 Brazilian exchange rate overshooting) as source of exogeneity, which help us correct potential simultaneity between wages and market share. Among the main results we found are: (i) market share has positive effect on high skilled workers wage but negative on the medium skilled, which suggest that Brazilian manufacturing firms use their product market power to pay higher wages to high skilled workers but to pay lower wages to the less skilled – which can increase wages polarization in the Brazilian labour market. As market share also means firm size, this result also suggests that the biggest firms in the Brazilian manufacturing pay better than the smallest. And (ii) R&D activity has negative effect on high skilled workers but innovation as a whole has positive effect on the high skilled, which suggests that competition on product market increase innovative activity as a whole, increasing high skilled labour demand. However, competition in the product market does not increase R&D activity and, as consequence, does not increase high skilled labour demand. In fact, the empirical evidence shows us the opposite: the competition on product market reduce R&D activity and high skilled labour demand as well to this objective.

**Key-words:** Innovation. Market Structure. Wages. Microeconometrics.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b>	<b>13</b>
1.1 INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE MERCADO	13
1.2 SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO	15
<b>PARTE I - INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE MERCADO</b>	<b>17</b>
<b>2 INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE MERCADO</b>	<b>18</b>
2.1 INTRODUÇÃO	18
2.2 INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE MERCADO: LITERATURA RELACIONADA	25
<b>2.2.1 A clássica controvérsia teórica e empírica</b>	<b>25</b>
<b>2.2.2 A recente controvérsia teórica e empírica</b>	<b>28</b>
2.2.2.1 O debate teórico recente	28
2.2.2.1.1 <i>Propaganda e inovação</i>	31
2.2.2.2 A evidência empírica recente	33
2.2.2.2.1 <i>P&amp;D, estrutura de mercado e apropriabilidade</i>	37
<b>2.2.3 Estudos para o Brasil</b>	<b>39</b>
2.3 INOVAÇÃO, ESTRUTURA DE MERCADO E APROPRIABILIDADE: A EVIDÊNCIA EMPÍRICA OBTIDA PARA O BRASIL	43
<b>2.3.1 Modelos a estimar</b>	<b>43</b>
<b>2.3.2 Resultados e interpretações</b>	<b>50</b>
2.3.2.1 Estatísticas descritivas	51
2.3.2.2 Regressões	57
<b>2.4 CONCLUSÕES</b>	<b>92</b>
<b>PARTE II - SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO</b>	<b>94</b>
<b>3 SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO</b>	<b>95</b>
3.1 INTRODUÇÃO	95
3.2 SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO: LITERATURA RELACIONADA	100
<b>3.2.1 Revisão da Literatura Internacional</b>	<b>100</b>
3.2.1.1 O mercado de trabalho e o mercado de produto	100

3.2.1.2 Firmas que pagam bem, trabalhadores que ganham bem _____	102
3.2.1.3 Choques cambiais, pressão competitiva e mudança tecnológica _____	103
3.2.1.4 Desigualdade salarial e retornos da educação _____	107
3.2.1.5 Informações empregado-empregador conectáveis _____	111
3.2.1.6 Competição no mercado de produto, retornos da educação e desigualdade salarial _____	112
<b>3.2.2 Estudos para o Brasil _____</b>	<b>114</b>
3.3 SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO DADA A QUALIFICAÇÃO DO TRABALHADOR: A EVIDÊNCIA EMPÍRICA OBTIDA PARA O BRASIL _____	119
<b>3.3.1 Modelos a estimar _____</b>	<b>119</b>
<b>3.3.2 Resultados e interpretações _____</b>	<b>125</b>
3.3.2.1 Estatísticas descritivas _____	125
3.3.2.2 Regressões _____	128
3.4 CONCLUSÕES _____	143
<b>4 CONCLUSÃO GERAL _____</b>	<b>146</b>
<b>REFERÊNCIAS _____</b>	<b>148</b>
<b>GLOSSÁRIO _____</b>	<b>159</b>
<b>APÊNDICE A: O MODELO DE BOONE _____</b>	<b>163</b>
<b>APÊNDICE B: AS BASES DE DADOS _____</b>	<b>166</b>
<b>APÊNDICE C: A COMBINAÇÃO DAS BASES DE DADOS _____</b>	<b>172</b>
<b>APÊNDICE D: A CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS _____</b>	<b>173</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Esta tese tem como elemento central a estrutura de mercado. Na primeira parte, tratamos de inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade; e na segunda, de salários e estrutura de mercado, dada a qualificação dos trabalhadores. Ambas as análises são empíricas para a indústria brasileira de transformação.

### 1.1 INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE MERCADO

Talvez fosse pertinente começar lembrando que uma inovação tecnológica pode ser uma mudança radical, incremental ou revolucionária implementada por novos produtos ou processos, ou mudanças significativas em produtos ou processos existentes. E um dos principais fatores a influenciar o processo de inovação tecnológica são os gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) – mas não são os únicos. Estrutura de mercado mais ou menos concentrada e as formas de apropriabilidade (ou as maneiras de capturar os lucros gerados pela inovação) são também determinantes relevantes da inovação.

Um detalhe importante que pode passar despercebido é a distinção entre invenção e inovação (FAGERBERG, 2006). Invenção é uma ideia referente a um novo produto ou processo, enquanto inovação é uma maneira de colocar a invenção em prática. Em vários casos, porém, há um substancial lapso de tempo entre a invenção e a inovação, que reflete as diferentes necessidades para refinar as ideias e implementá-las. Além disso, as invenções, na condição de ideias, podem ocorrer em qualquer lugar. Já as inovações, precisam de infraestrutura física e financeira e de capital humano adequado.

O ponto de partida sobre a relação entre inovação e estrutura de mercado são as chamadas hipóteses schumpeterianas (KAMIEN; SCHWARTZ, 1982). Uma delas sugere que há relação positiva entre inovação e poder de monopólio e, simultaneamente, lucros supra-normais; outra propõe que grandes firmas seriam proporcionalmente mais inovadoras que firmas pequenas.

Sobre apropriabilidade, um dos primeiros a chamar a atenção para sua importância sob o ponto de vista social foi Arrow (1959), ao destacar que há três elementos que tornam os modelos de competição perfeita inadequados como referencial analítico para alocação de recursos: retornos crescentes, incerteza e a ausência de mecanismos de apropriabilidade.

Sob o ponto de vista privado, a ausência ou dificuldade de apropriabilidade ajudam a explicar por que empresas frequentemente falham em obter retornos significativos de suas inovações, enquanto consumidores, imitadores e outros participantes de algum setor obtêm benefícios. Fácil imitação minimiza inovação, e os lucros da inovação podem ir para os proprietários de ativos complementares, e não para os que desenvolveram a propriedade intelectual (TEECE, 1986).

Neste contexto, entender a relação entre inovação, estrutura de mercado e apropriabilidade é algo de grande importância, na medida em que esclarece as peculiaridades entre estas três variáveis, fundamentais para o desempenho de empresas, setores, regiões e países.

Neste estudo em particular, pretende-se ir além da tradicional relação entre concentração de mercado, P&D e patentes. Objetiva-se analisar P&D em particular e inovação em produto e processo para empresa e para o mercado, bem como formas de apropriabilidade além de patentes, tais como *copyright* e desenho industrial complexo.

Entre os resultados que encontramos, inéditos até onde conhecemos, vale destacar que: (i) há pequenas mudanças nas estatísticas descritivas em corte transversal e em painel, indicando que variáveis estruturais, como parcela de mercado e indicadores de apropriabilidade, mudam pouco em curto espaço de tempo; (ii) estrutura de mercado tem impacto positivo sobre inovação, via de regra, quando considerado junto com gasto com propaganda ou com um mix de mecanismos de apropriabilidade; (iii) lucratividade defasada, via de regra, tem efeito positivo sobre a decisão de gastar ou não em P&D e de inovar ou não, seja em produto ou processo, para a empresa ou para o mercado; (iv) exceto gastos com propaganda, os outros indicadores de apropriabilidade aqui considerados isoladamente, via de regra, não têm impacto positivo sobre os indicadores de inovação; e (v) em geral, o mix de mecanismos de apropriabilidade tem impacto positivo e significativo tanto sobre gastos com P&D quanto sobre a decisão de gastar em P&D e inovar.

## 1.2 SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO

Sobre salários e estrutura de mercado, parece-nos adequado iniciar recordando que o poder de mercado das firmas pode ser usado para pagar salários melhores, atraindo trabalhadores mais qualificados; ou para pagar salários baixos, resultado de uma estratégia minimizadora de custos. Tal dinâmica, porém, depende de outros elementos extra firma e extra mercado, como choques exógenos, mudança tecnológica e qualificação dos trabalhadores. O efeito combinado de poder de mercado das firmas e fatores a elas alheios impacta no nível e na dispersão dos salários, de forma diferenciada, conforme a qualificação.

De maneira geral, sabe-se que o nível e a dispersão dos salários em um país em um dado momento dependerão, por um lado, da distribuição das características dos trabalhadores, tais como educação, esforço, experiência e outras habilidades observáveis e não observáveis; e por outro, dos retornos destas características. Os retornos, por sua vez, dependerão da distribuição da demanda por estas características. Fatores institucionais, como sindicatos e salário mínimo, também podem afetar a estrutura dos salários (MENEZES FILHO; FERNANDES; PICCHETTI, 2006).

Em termos de distribuição de renda, o Brasil é um dos países mais desiguais do mundo. Segundo as Nações Unidas, em 2000, o Brasil aparecia como mais o desigual em um grupo de 86 países. A renda apropriada pelas famílias que estão entre as 2% mais ricas era 33 vezes maior que a da renda apropriada pelas 20% mais pobres (MENEZES FILHO; FERNANDES; PICCHETTI, 2006).

Há estudos sobre salários de várias formas, mas sobre a relação entre salário e estrutura de mercado é raro. Nesta parte da tese tratamos de salários e estrutura de mercado, sob uma perspectiva muito recente. Verificamos empiricamente em que medida o poder de mercado das empresas da indústria brasileira de transformação no mercado de produto influenciou os salários dos trabalhadores, dadas suas qualificações, no período 1998 a 2005. Para tal, adotamos um procedimento pouco presente na literatura sobre mercado de trabalho: experimento quase natural (no caso, o *overshooting* cambial de 2002-2003), como forma de corrigir a potencial simultaneidade entre salários e parcela de mercado, como proposto por Gaudalupe (2007).

Entre os resultados desta seção, também inéditos até onde conhecemos, vale destacar que:

i) a parcela de mercado tem efeito positivo sobre os salários dos trabalhadores de escolaridade alta, mas negativo sobre os de média, sugerindo que as empresas da indústria brasileira de transformação usam o poder de mercado no mercado de produto para pagar melhores salários para os trabalhadores mais qualificados e pagar menores salários para os menos qualificados – algo que tende a ampliar a polarização dos rendimentos no mercado de trabalho brasileiro. Dado que parcela de mercado também é uma forma de medir tamanho de empresa, este resultado sugere também que as firmas maiores da indústria brasileira de transformação pagam os trabalhadores mais qualificados melhor que as firmas menores; e

ii) atividades de P&D tiveram efeito negativo sobre escolaridade alta, mas inovação em geral teve efeito positivo sobre os mais qualificados, sugerindo que a competição no mercado de produto aumenta atividades inovativas em geral, acirrando a disputa por mão de obra qualificada. Porém, esta mesma competição no mercado de produto não aumenta a atividade de P&D e, portanto, a disputa por mão de obra qualificada para esta finalidade. Pelo contrário. A evidência empírica obtida sugere que a competição no mercado de produto diminui esta atividade, bem como a procura por mão de obra qualificada para este fim.

A seguir, apresentamos os detalhes das respectivas pesquisas.



## **PARTE I - INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE MERCADO**

## 2 INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE MERCADO

Nesta seção, apresentamos a discussão sobre inovação e estrutura de mercado, que se concentra nos tópicos pertinentes à esta análise, e como verificamos o impacto da parcela de mercado das firmas da indústria brasileira de transformação e dos diversos mecanismos de apropriabilidades sobre gastos com P&D e as várias formas e inovação.

O leitor perceberá que apropriabilidade nem sempre é considerada na discussão sobre inovação, particularmente quando as formas de se apropriar vão além das patentes e que raramente são consideradas formas de inovar além de P&D.

Antes, porém, para melhor contextualização da discussão aqui apresentada com temas presentes no debate recente sobre inovação e estrutura de mercado, expomos um panorama da discussão sobre inovação no Brasil e no mundo.

### 2.1 INTRODUÇÃO

Quando observamos as invenções que moldaram o cotidiano do século XX nos países desenvolvidos (VAN DULKEN, 2002), encontramos coisas que hoje são bastante familiares em todo o mundo. Entre as primeiras coisas da lista, está o avião, patenteado em 23 de março de 1903 e publicado como US821393, sob requisição de Wilbur Wright e Orville Wright, os famosos irmãos Wright.

Entre os brasileiros, tal feito é atribuído a Santos Dumont. A diferença é que, apesar do experimento de Dumont em Paris em 23/10/1906 ser público e notório, quem registrou patente foram os irmão Wright. Pode ter sido uma distração de Dumont e outros que o antecederam e também contribuíram para a aviação. Mas, a despeito da fama de Dumont, fato é que quem se apropriou formalmente deste conhecimento foram os americanos e não o brasileiro.

Na lista de van Dulken, encontramos outras coisas que ainda usamos, como o ar condicionado, patenteado por Wilson Carrier em 16/09/1904, e até hoje a Carrier é uma importante empresa no mercado de refrigeração de ambientes; e o barbeador, por King Camp Gillette, em 3/12/1901, sendo a Gillette até hoje uma das empresas líderes neste mercado, tendo a marca se tornado sinônimo de lâmina de barbear e de barbeadores.

Além destes inventos que se tornaram marcas famosas, vale destacar da lista de van Dulken algumas coisas antigas e hoje cotidianas, como o aspirador de pó (patenteado em 1901), a máquina de lavar elétrica (1909), o supermercado *self-service* (1916), o semáforo (1922), o código de barras (1949), o mouse (1967) e o telefone celular (1989). E coisas que ainda não usamos, mas que podem vir a fazer parte do nosso cotidiano, como os *fullereness* (1990), ou novas estruturas de moléculas de carbono, e os materiais programáveis (1995).

Sem os respectivos gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e sem os mecanismos de apropriabilidade dos resultados destes gastos, talvez não tivéssemos nenhum destes produtos ou processos.

A análise do esforço e da difusão tecnológica nos países em desenvolvimento desde os anos de 1990 feitas pelo Banco Mundial (THE WORLD BANK, 2008) mostra que a tecnologia é variável fundamental na sustentabilidade do crescimento e na redução da pobreza. Nos últimos 20 anos, esta variável vem crescendo mais rapidamente nos países de baixa e média renda que nos países de alta renda, o que está permitindo aproximação tecnológica (*catch-up*) entre estes países, apesar da distância ainda ser significativa.

A redução do hiato tecnológico está mais associada à adoção de tecnologias mais antigas, como eletricidade e telefonia fixa, do que à adoção de tecnologias mais modernas, como telefonia móvel, computadores e internet. A adoção de tecnologias mais modernas é limitada pela qualificação da mão de obra. Algumas tecnologias passaram a ser adotadas ou mais intensamente utilizadas devido a mudanças regulatórias. Nos países em que o Estado deixou de ser monopolista na oferta de muitos bens e serviços e permitiu a participação de empresas privadas em um ambiente competitivo, a intensidade tecnológica aumentou (THE WORLD BANK, 2008).

A difusão tecnológica entre os países, porém, é tradicionalmente lenta. E a despeito de algumas firmas serem mais sofisticadas tecnologicamente, a maioria não o é. Além disso, a maior parte das empresas e da população vive em um ambiente de baixa tecnologia, apesar de não raro encontrar nos países de baixa e média renda cidades tecnologicamente muito sofisticadas e empresas operando em escala mundial (THE WORLD BANK, 2008).

O lapso de tempo entre uma invenção e a adoção em outros países caiu de cerca de 100 anos no século XIX para cerca de 20 anos no século XXI. Porém, a taxa de difusão interna destas tecnologias dentro dos países, particularmente os grandes como Brasil, Índia e China, continua bastante baixa. As novidades continuam restritas às elites dos grandes centros, a algumas empresas e a alguns setores da economia. As pesquisas de ponta continuam sendo feitas nos países considerados desenvolvidos. Como gastos com P&D são elemento essencial para saltos tecnológicos e avanços, produzir e difundir tecnologia são essenciais (THE WORLD BANK, 2008).

A inovação como possível resposta aos novos desafios de uma economia mais integrada globalmente também preocupa os membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A despeito de seus membros serem parte dos chamados países de alta renda, os efeitos da globalização sobre competitividade, em particular sobre as alianças estratégicas, não são desprezados (HATZICHRONOGLU, 1996; SAKAI, 2002; SHAPIRO, 2002; SHEEHAN e WYCKOFF, 2003; THE WHITE HOUSE, 2004).

De fato, desde que a economia se globalizou, houve radical alteração na natureza da competição. Agora, vários novos atores de qualquer mercado no mundo estão competindo simultaneamente em qualquer mercado. Esta nova competição tem acentuado a interdependência de diferentes níveis de globalização (comércio em bens e serviços, investimento direto, transferência de tecnologia, movimento de capitais) com o investimento direto tornando-se fator central no processo de reestruturação industrial e no desenvolvimento de genuínas indústrias mundiais.

Para se adequarem às mudanças da globalização, as firmas vêm alterando suas estratégias, reforçando as atividades nas quais elas estavam em posição dominante, tentando encontrar o tamanho ótimo e dando prioridade ao crescimento externo (fusões e aquisições). Ao mesmo tempo, eles multiplicaram o número de acordos cooperativos e alianças, bem como efetuaram

mudanças organizacionais internas. A globalização obrigou todos os países a aumentar seus padrões de eficiência econômica, com particular atenção para a competitividade.

São imperativos, portanto, mesmo para países de renda mais alta, o desenho e a implementação de políticas que melhor promovam a inovação e, ao mesmo tempo, protejam contra comportamento anticompetitivo. Entre as medidas práticas estão aumentar as metas de P&D – algo que tem sido parte da política de ciência e tecnologia da maioria dos países da OCDE nos últimos 40 anos (Europa) - e a formação de uma nova geração de inovadores e de uma atmosfera na qual inovação é recompensada como elemento essencial para que os EUA permaneçam como a economia mais flexível, avançada e produtiva do mundo.

A preocupação não é só dos governos, mas também das empresas, como mostrou a análise do que pensam 9300 executivos em tecnologia e negócios ao redor do mundo sobre tecnologia e inovação (MARWAHA; SETH; TANNER, 2005). Ficou claro que a rapidez do avanço da inovação tecnológica, a crescente influência das economias emergentes e a produção manufatureira em outros territórios são as principais tendências para os negócios globais. Oitenta e um por cento dos executivos consultados consideraram a inovação tecnológica uma tendência global irreversível, 79% acreditam que a inovação faz suas firmas mais lucrativas e 53% acham a habilidade para inovar a mais importante das competências para as empresas crescerem.

A inovação é uma prioridade para as empresas que querem ir para ou se manter na fronteira tecnológica. E as novas tecnologias criam oportunidades inéditas. Alguns visionários apostam que a criação de conhecimento, serviços e produtos poderá ser feita pelas comunidades *on line* de empresas e consumidores. Porém, a questão da apropriabilidade do conhecimento (ou os determinantes da captura do ganho gerado pela inovação) permanece em aberto e como assunto relevante. Quem ficará com a propriedade intelectual? É o que Bughin, Chui e Johnson (2008) perguntam ao analisar o próximo passo na inovação aberta.

De fato, a necessidade de mecanismos de apropriabilidade não é um problema novo (GRANSTRAND, 2006). As primeiras medidas de proteção intelectual no ocidente datam do século XV, com o Código de Patentes de Veneza, de 1474, criado como parte da política veneziana para atrair engenheiros de outras regiões e estimular o progresso técnico ordenado. As invenções consideradas úteis e funcionais recebiam proteção de 10 anos contra imitação,

mas ficavam sujeitas à licença compulsória. Iniciava-se a era das patentes nacionais, restritas às cidades-estado.

Assim, problemas como apropriabilidade e incentivos a inovar com regularidade, que surgiram no “período romântico” da inovação, quando inventores descobriam por acaso, persistiram na era das invenções mais sistematizadas e tendem a persistir na era das comunidades virtuais de produtores e consumidores para criação de bens e serviços.

OECD (2006) observa que ainda há distorções macroeconômicas e estruturais, privando o Brasil de usufruir dos plenos benefícios da estabilização em termos de crescimento do produto. Focam em três sugestões de política econômica: consolidar o ajuste macroeconômico, promover inovação nos negócios e aumentar a utilização de trabalho formal.

No que se refere a promover inovação nos negócios, OECD (2006) observa que os gastos com P&D são menores que 1% do PIB e, portanto, muito inferiores aos gastos de países da Organização, via de regra acima de 2%. Além disso, o gasto com P&D é predominantemente estatal e a maioria dos cientistas trabalha em universidades e centros de pesquisa públicos, ao invés de estarem atuando em negócios privados. Por fim, a força de trabalho não é suficientemente qualificada para permitir avanços tecnológicos consistentes intertemporalmente. Segundo Viotti e Macedo (2003), enquanto o Brasil destina cerca de 1,05% do PIB para P&D, os EUA, Coreia do Sul e Alemanha gastam com P&D mais que 2,45% dos respectivos PIBs.

Inovação passou a ser o centro das atenções não somente por haver bases de dados e capacidade computacional que permitem elaborar trabalhos empíricos mais detalhados, mas porque tais estudos ajudam a deixar mais claras algumas relações teoricamente consistentes, mas empíricamente não confirmadas. Informações decisivas para construir estratégias que levem em consideração a relação entre inovação e *catching-up* e inovação e competitividade.

De fato, um dos fatores que permitiram a alguns países reduzir a diferença de produtividade e renda em relação ao país líder (*catch-up*), como EUA e Alemanha em relação ao Reino Unido, e Japão e sudeste da Ásia em relação aos EUA, cada um com suas especificidades, foi a inovação tecnológica. Porém, hoje não seria tão simples para os chamados países em desenvolvimento. Segundo registros históricos, há 250 anos a diferença de renda e

produtividade entre os países líderes e não líderes era da ordem de 5:1. Hoje, é da ordem de 400:1. Entre os países com maiores possibilidades de fazer *catch-up* na economia global, estão Finlândia, Grécia, Portugal e Espanha na Europa; China, Hong Kong, Índia, Malásia e Filipinas na Ásia; e Argentina, Brasil, Chile e México na América Latina (FAGERBERG; GODINHO, 2006).

Neste sentido, seria prudente para os países em desenvolvimento considerarem as experiências dos países que conseguiram fazer *catch-up*. E entre as decisões que tiveram maior sucesso, estão gastos com P&D e inovação tecnológica, juntamente com investimento em educação e treinamento da mão de obra – fundamental para absorção de tecnologias mais sofisticadas.

Uma vez na liderança, é preciso trabalhar para permanecer na liderança (CANTWELL, 2006). Neste contexto, inovação também é essencial para competitividade – entendida como uma comparação de taxas de crescimento ou como comparação a uma referência de desempenho. Afinal, pode-se considerar competitividade a nível nacional, regional, setorial ou global. No caso da comparação global, devem ser considerados não somente os países atualmente líderes, mas o grupo de países mais promissores a fazer *catch-up*. As empresas hoje são bem menos independentes que suas respectivas há 100 anos e navegam em mares bem mais profundos de conhecimento, o que torna a inovação ao mesmo tempo mais importante e mais complexa.

Assim, o Brasil se vê diante de duas alternativas: inovar ou inovar (ARBIX, 2007). Os indicadores internacionais alertam para a necessidade de o país intensificar seu esforço tecnológico para melhorar sua inserção em mercados intensivos em conhecimento – elemento essencial não só para manter a atual posição relativa, mas também para ampliar sua participação na economia mundial.

E apropriar-se deste esforço inovador, seja por meio de marcas, patentes ou direitos autorais, é fundamental para que as tão caras iniciativas em inovação não sejam desperdiçadas e para que sinalize corretamente para os inovadores que terão como se apropriar dos benefícios de suas descobertas – seja utilizando-as ou licenciando-as. A apropriabilidade dos investimentos em P&D, como mostram as experiências desde a Veneza do século XV, é um mecanismo de incentivo crucial para se ter um ambiente inovador dinâmico.

As diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) refletem as preocupações do Governo Brasileiro com a relação entre apropriabilidade e inovação tecnológica. Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (2003), constatou-se que o Brasil está pressionado por países cujas empresas pagam baixos salários e sustentam concorrência por preço e também por países cujas empresas concorrem por diferenciação de produto e criação de novas necessidades via produtos inovadores.

Na PITCE, o Governo Brasileiro se manifestou oficialmente acerca da importância da inovação e da apropriabilidade de Pesquisa e Desenvolvimento, que prevê o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras como elemento fundamental para aumentar a competitividade do país, bem como apoio aos processos de fixação de marcas, registro de patentes, *desing*, entre outros. No novo panorama mundial, a capacitação para inovação industrial ganha destaque, demandando alocação crescente de recursos públicos e privados para P&D.

Neste contexto, o diagnóstico da PITCE é de formulação de política pública orientada para perseguir os padrões de competitividade internacional fortemente ligada ao aumento da capacidade de inovação das empresas, com destaque para fixação de marcas, registro de patentes, entre outras formas de apropriabilidade.

Assim, entre as linhas de ação consideradas fundamentais pelo Governo Federal na implantação da PITCE, estão a inovação e o desenvolvimento tecnológico, de tal forma a permitir que o Brasil estruture um Sistema Nacional de Inovação que permita a participação de agentes voltados ao processo de inovação do setor produtivo, em especial, instituições de apoio à propriedade intelectual.

Apesar da manifestação oficial, desconhecemos estudos para o Brasil que detalhem a relação entre inovação e apropriabilidade, em particular considerando estrutura de mercado.

Neste ínterim, a análise da relação entre inovação e estrutura de mercado, observando os impactos da apropriabilidade de conhecimento – seja pelos mecanismos de proteção, seja pela criação de barreiras aos concorrentes por meio de propaganda – é algo relevante tanto sob o ponto de vista das recentes discussões acadêmicas em torno do assunto, quando dos formuladores de políticas públicas e dos tomadores de decisões privados.



O trabalho de referência para esta parte da tese é Lee (2005) – um dos poucos trabalhos empíricos recentes que analisam inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade de P&D e considerando a propaganda uma forma de apropriabilidade.

Antes, porém, de analisar o trabalho de referência, é necessário revisar a literatura sobre o tema. É o que faremos na próxima seção, em que contextualizaremos a discussão teórica e empírica sobre a relação entre inovação e estrutura de mercado, destacando apropriabilidade de P&D. Assim, começamos por alguns *surveys* e depois discutimos alguns trabalhos mais recentes. Dada a vastidão da literatura e da grande quantidade de artigos relevantes, não nos propomos, de forma alguma, a esgotar a bibliografia sobre este tema.

## 2.2 INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE MERCADO: LITERATURA RELACIONADA

Nesta seção, apresentamos a revisão da literatura internacional sobre o tema, que se concentra no clássico debate teórico e empírico, nas recentes contribuições teóricas e empíricas (incluindo a relação entre apropriabilidade e inovação, e da propaganda como forma de apropriabilidade) e nos estudos para o Brasil.

### 2.2.1 A clássica controvérsia teórica e empírica

Inovação é um assunto de grande importância, mas que até recentemente recebeu pouca atenção. Estudos sobre inovação começaram no início do século XX e se desenvolveram a partir dos anos de 1960, de forma marginal em relação à Teoria Econômica. Somente há pouco tempo o assunto ganhou maior destaque e veio a se constituir uma disciplina, a Economia da Inovação (FAGERBERG, 2006).

O ponto de partida sobre a relação entre inovação e estrutura de mercado são as chamadas hipóteses schumpeterianas (KAMIEN; SCHWARTZ, 1982). Uma delas sugere que há relação positiva entre inovação e poder de monopólio e, simultaneamente, lucros supra-normais; outra propõe que grandes firmas seriam proporcionalmente mais inovadoras que firmas pequenas.

As duas hipóteses são independentes, pois ter poder de monopólio não é exclusividade de firmas grandes; e grandes firmas nem sempre têm poder de monopólio. É possível, porém, que grandes firmas tenham poder de monopólio.

As motivações para as hipóteses schumpetrianas vêm das investigações de Schumpeter sobre o empreendedor, o processo de destruição criadora e as práticas monopolistas; e de Galbraith sobre o capitalismo americano (KAMIEN; SCHWARTZ, 1982).

O empreendedor é o agente econômico que transforma a invenção em algo lucrativo. O lucro extraordinário seria a recompensa do empreendedor pelo sucesso e pela ousadia. Logo, uma estrutura de mercado perfeitamente competitiva seria aversa à atividade empreendedora, dada a possibilidade de imitação imediata e, portanto, de redução dos lucros do empreendedor. Haveria, assim, incompatibilidade entre a atividade empreendedora e a concorrência perfeita, sendo que a concorrência perfeita deveria ser preterida à análise do empreendedor. Daí a relação entre inovação e poder de monopólio e, simultaneamente, lucros supra-normais (KAMIEN; SCHWARTZ, 1982).

Já a hipótese de que grandes firmas seriam proporcionalmente mais inovadoras que firmas pequenas vem da ideia de a inovação requerer considerável quantidade de recursos e substancial retorno para compensar os gastos. A imitação imediata eliminaria as recompensas e, portanto, o incentivo a inovar. Assim, somente firmas que podem ter poder de monopólio, ainda que temporário, impedindo a imitação das rivais, achariam a atividade inovadora atraente (KAMIEN; SCHWARTZ, 1982).

Estas hipóteses remetem para dois aspectos importantes da análise econômica: competição via inovação e incerteza. A competição via inovação em particular é considerada mais importante que a competição via preço, haja vista a possibilidade de acordos tácitos para evitar que estratégias de precificação diferenciadas e isoladas tragam vantagens a um dos competidores (KAMIEN; SCHWARTZ, 1982).

A incerteza mais relevante seria com relação à demanda de um produto já estabelecido ou com relação ao sucesso da inovação em produto, ambos com consequências sobre lucratividade. Neste contexto, o poder de monopólio e o tamanho da firma podem trazer uma vantagem extra para a inovação, na medida em que reduzem incertezas sobre demanda,

garantindo certa estabilidade de receita e, portanto, financiamento próprio para inovar. Afinal, firma monopolista tem pouca incerteza com relação à demanda, e firmas grandes certamente têm vários clientes (KAMIEN; SCHWARTZ, 1982).

Uma contribuição particularmente importante é a de Dasgupta e Stiglitz (1980), que buscam explicação para a taxa e direção do progresso técnico e se concentração causa inovação. Mostram que, exceto no curto prazo, concentração e inovação são endógenos - logo, não se deveria considerar causalidade entre inovação e concentração - e que tanto concentração quanto inovação dependem de outros elementos, como a tecnologia de pesquisa e a estrutura legal, como o direito de patentes.

Em essência, o extenso debate sobre inovação e estrutura de mercado ao longo do século XX se concentrou, teóricamente, em torno das hipóteses schumpeterianas. Mostrou-se que não há causalidade entre inovação e estrutura de mercado, que rivalidade e apropriabilidade se interagem na determinação dos incentivos a inovar e que há efeito das externalidades sobre os sistemas de inovação e o dilema da propriedade intelectual. A evidência empírica obtida para esta época - essencialmente por meio de regressões em corte transversal, utilizando gastos com P&D como indicadores de inovação e patentes como indicadores de apropriabilidade - é considerada inconclusiva, como mostram as sínteses de Kamien e Schwartz (1975) para as décadas de 1950 a 1960 e Cohen e Levin (1989) para as décadas de 1970 e 1980.

A controvérsia teórica e empírica continua neste início de século XXI, porém de forma mais sofisticada. Os modelos captam nuances que as versões iniciais não captavam - como a relação entre patentabilidade, estrutura industrial e inovação; a taxa ótima de patentabilidade e adoção de novas tecnologias; e os impactos da propaganda sobre inovação. E as evidências empíricas são melhores, em parte, devido aos avanços na econometria e na computação, em parte, devido a bases de dados mais detalhadas, com microdados a nível de firma.

## 2.2.2 A recente controvérsia teórica e empírica

O objetivo desta revisão sobre o recente debate teórico e empírico é indicar em que patamar estão a discussão teórica e a análise empírica. Parte da discussão teórica, por ser muito recente, ainda não foi objeto de estudos empíricos.

### 2.2.2.1 O debate teórico recente

O debate teórico recente chama atenção para outros aspectos não abordados no debate clássico – centrado essencialmente nas versões da hipótese schumpeteriana – tais como a relação entre patentabilidade, estrutura industrial e inovação; a taxa ótima de patentabilidade e adoção de novas tecnologias; e os impactos da propaganda sobre inovação.

Um dos aspectos considerados pela literatura teórica recente é a relação entre transbordamentos (*spillovers*), apropriabilidade e P&D (MARTIN, 2002). Considerando um modelo estocástico de inovação que inclui e distingue entre transbordamentos do lado dos insumos e dos produtos e supondo corrida tecnológica, é possível distinguir os impactos dos transbordamentos dos insumos e a apropriabilidade imperfeita de receita gerada pela inovação redutora de custo. Simulações permitem ter uma noção do ganho privado e do benefício social líquido ótimos, dados os níveis positivos de transbordamentos e apropriabilidade incompleta.

Neste contexto, os insumos e os produtos de um processo inovativo têm, ambos, em graus distintos, a natureza de um bem público. No lado dos insumos, a informação sobre atividades de pesquisa de uma firma chama a atenção e influencia a atividade de pesquisa de outras firmas. Neste sentido, qualquer firma se beneficia da pesquisa empreendida pelas outras firmas, bem como pela sua própria pesquisa. Os transbordamentos dos insumos da inovação afetam o custo de uma firma individualmente encontrar o nível efetivo de esforço de P&D (MARTIN, 2002).

No lado do produto, um inovador bem sucedido raramente controla plenamente as habilidades dos rivais para lucrar com sua inovação. Rivais imitam novas técnicas de produto,

diferenciando e competindo variações de novos produtos. A habilidade limitada para prevenir os rivais de explorar uma inovação limita o grau de apropriabilidade do inovador dos ganhos resultantes da inovação bem sucedida. Embora os mecanismos pelos quais os transbordamentos dos insumos e dos produtos afetam os incentivos privados para inovar sejam diferentes, eles nem sempre são claramente distinguíveis (MARTIN, 2002).

As vantagens do primeiro a adotar um novo produto, bem como seus efeitos sobre liderança em inovação, têm impactos significativos sobre a dinâmica do mercado, em particular quando a incerteza com relação à lucratividade não pode ser resolvida imediatamente (JENSEN, 2003). Dada a estimativa de probabilidade de alta demanda, um acréscimo na estimativa inicial pode reduzir a quantidade de equilíbrio de empresas que adotam um novo produto, pois isto pode induzir adoção futura de novos produtos por parte de outras firmas, reduzindo os ganhos iniciais da adoção. Além disso, a liderança inovativa não implica adoção inicial, pois a liderança inovativa significa maior custo de espera e de adoção de novos produtos. Ainda assim, a liderança produz maior ganho esperado.

Quando se considera acumulação de conhecimento, a disputa em P&D ganha novos contornos (DORASZELSKI, 2003). Ao contrário dos modelos dos anos de 1980, que supõem ausência de memória na corrida tecnológica, nos modelos mais recentes considera-se que as firmas têm um estoque de conhecimento, que não é desprezível para o comportamento durante a corrida em P&D, e que a acumulação de conhecimento tem implicações estratégicas. Os resultados atuais contrastam com os da literatura anterior. Por exemplo, a firma que está atrás na corrida tecnológica tenta *catch-up*, sugerindo um padrão de interação estratégica de ação-reação consistente com a pesquisa empírica recente.

De fato, em uma corrida por P&D, as firmas disputam o primeiro lugar na descoberta pelo seu investimento em pesquisa e desenvolvimento. A firma que faz a descoberta primeiro ganha um prêmio, frequentemente na forma de patente, enquanto as outras firmas recebem ou nada ou um prêmio menor. Assim, as implicações estratégicas do acúmulo de conhecimento na corrida de P&D não são desprezíveis, como ilustra a famosa disputa entre a Celera Genomics (CG) e o Human Genome Project (HGP) na corrida pelo sequenciamento do DNA humano (DORASZELSKI, 2003).

Depois que a CG entrou na disputa em 1998, determinada a ser a primeira a sequenciar o DNA humano, o HGP antecipou a previsão de término dos seus trabalhos de 2005 para 2003, além de acelerar significativamente seus trabalhos durante o ano de 1999. Apesar de a CG começar atrás do HGP, em 2000 a CG apresentou um rascunho do sequenciamento do DNA humano antes do HGP. Os modelos tradicionais de corrida tecnológica, com a hipótese de ausência de memória e onde o acúmulo de conhecimento é supostamente irrelevante, não explicam situações como a batalha inovativa entre a CG e o HGP (DORASZELSKI, 2003).

De fato, a relação entre patentabilidade, estrutura industrial e inovação ganha maior destaque na discussão teórica recente. Entre as tentativas de entender melhor tal relação, há uma proposta de modelar a sequência de inovações considerando a estrutura industrial endógena e um padrão de patentabilidade que determina a proporção de todos os investimentos factíveis de proteção. Neste cenário, é possível determinar a taxa de patentabilidade que maximiza a taxa de inovação - teoricamente maior em indústrias dispostas a inovar mais rapidamente (HUNT, 2004).

A investigação sobre a relação entre mecanismos de proteção de patentes e taxa de inovação no contexto de inovação cumulativa sugere que a proteção de algumas invenções maximiza a taxa de inovação de alguns setores, mas não de outros. Os padrões de patentabilidade afetam os lucros esperados na medida em que influenciam a probabilidade de a inovação produzida pela firma vir a ser vantagem competitiva, e a velocidade com a qual esta vantagem se desgastará (HUNT, 2004).

Tão pertinente teoricamente quanto a taxa ótima de patentabilidade, é a taxa ótima de adoção de novas tecnologias (DORASZELSKI, 2004). A observação acerca da adoção de novas tecnologias sugere que há significativo lapso entre a descoberta de uma nova tecnologia e sua adoção. Este lapso pode ser atribuído à incerteza sobre a natureza da mudança tecnológica. Sob o ponto de vista da incerteza da lucratividade, é racional para a firma postergar a adoção da nova tecnologia, pois ela ganha informação à medida que o tempo passa, podendo evitar a adoção de uma tecnologia não lucrativa.

Assim, deve-se considerar a diferença entre rupturas tecnológicas e refinamentos de engenharia que se seguem às rupturas. As empresas tanto não necessariamente esperam por uma ruptura tecnológica futura, quanto têm incentivo para postergar a adoção de novas

tecnologias até que sejam suficientemente avançadas. Portanto, em um contexto de incerteza gerada por futuros desenvolvimentos tecnológicos e com rápido desenvolvimento tecnológico atual, há poucas chances de que uma firma possa recuperar seu investimento, uma vez que, feita a escolha tecnológica, a decisão é irreversível (DORASZELSKI, 2004).

Isto posto, o progresso tecnológico complica consideravelmente o problema de decisão da firma, pois a empresa deveria ponderar dois tipos de custo: por um lado, há o custo de cometer um erro por adotar uma tecnologia muito rapidamente; por outro, há o custo de oportunidade de esperar pela antecipação de uma tecnologia futura mais eficiente. Logo, a decisão de adoção de tecnologia depende crucialmente de quão rápido seja o avanço tecnológico e do quanto a firma espera que a tecnologia avançará ao longo do tempo (DORASZELSKI, 2004).

#### *2.2.2.1.1 Propaganda e inovação*

A relação entre propaganda e inovação é um assunto pouco explorado. Além das várias formas de apropriabilidade, formal ou informal, como patentes e *designing*, a propaganda é uma alternativa de proteção que pode ser até mais eficiente que os mecanismos formais.

De fato, entre descobrir algo e registrar em algum escritório de patentes ou divulgar para o maior número possível de potenciais compradores, a segunda pode ter maior retorno financeiro que a primeira. E uma vez que certo produto é associado a determinado fabricante, eventuais concorrentes terão dificuldades adicionais. Além de imitar ou criar similar, precisarão persuadir os potenciais compradores da equivalência ou superioridade do seu produto em relação ao do concorrente que o lançou e o divulgou antes.

Teoricamente, Bagwell (2007) destaca que, sob o ponto de vista econômico, a propaganda é abordada sob três aspectos: persuasivo, informativo e complementar.

Sob o ponto de vista persuasivo, a propaganda tem como objetivo alterar as preferências, criar uma diferenciação de produto espúria e aumentar a fidelidade. Como resultado, a demanda pelo produto da firma se torna mais inelástica, permitindo cobrar preços maiores. Além disso,

a propaganda feita pelas firmas estabelecidas pode aumentar as barreiras à entrada, que são mais eficazes quando há economias de escala na produção e/ou na propaganda. Neste sentido, a propaganda persuasiva tem um efeito anticompetitivo, uma vez que não tem qualquer valor real para os consumidores, apenas cria uma artificial diferenciação de produto, que resulta em mercados mais concentrados, com preços e lucros mais altos (BAGWELL, 2007).

A propaganda informativa considera que os consumidores têm informação imperfeita, uma vez que há custo de busca sobre as características relevantes dos bens e serviços para tomada de decisão, como preço, qualidade e detalhes técnicos. Esta imperfeição pode induzir à ineficiências de mercado. A propaganda informativa seria, então, a solução encontrada pelo mercado a um custo baixo para minimizar a assimetria de informação. Tal propaganda torna a curva de demanda das firmas mais elástica e facilita a entrada de novas firmas, uma vez que as empresas podem tornar públicas sua existência, preços e produtos. Logo, este tipo de propaganda é pró-competitiva (BAGWELL, 2007).

Por fim, a perspectiva complementar da propaganda propõe que ela não altera as preferências dos consumidores, como na perspectiva persuasiva. Assume-se que os consumidores têm um conjunto de preferências estáveis e que a propaganda teria uma função complementar ao consumo do produto que é propagandeado, como no caso de bens que têm prestígio social (BAGWELL, 2007).

Será que a dinâmica da propaganda tem efeitos sobre as vantagens competitivas das empresas (DORASZELSKI e MARKOVICH, 2007)? A partir de um jogo dinâmico com equilíbrio markoviano perfeito, em que firmas fazem propaganda de forma repetida, competem no mercado de produto e tomam decisões de entrada e saída do mercado, dois padrões de propaganda são analisados: um considerando que a propaganda afeta a simpatia dos consumidores com relação a uma determinada firma; outro considerando que a propaganda influencia a parcela de consumidores que conhecem dada empresa. Apesar das assimetrias que aparecem em ambos os casos e dos diferentes impactos da propaganda que os dois modelos geram, mostra-se que tanto regulação muito intensa quanto banir propaganda podem ter efeitos anticompetitivos, com impacto negativo sobre as vantagens competitivas das empresas.



Qi (2008) complementa a análise dos efeitos da propaganda sobre inovação destacando que, por um lado, propaganda também permite que as firmas informem aos consumidores que há algo novo, inovador, diferente do que prevalece no mercado. Neste sentido, melhoria na propaganda impulsiona P&D. Por outro lado, se há propaganda intensa do produto que prevalece no mercado, isto pode desencorajar inovação das entrantes, que perceberão quão acirrada será a competição com as firmas estabelecidas. Neste sentido, a inovação pode deter a entrada de novas firmas. Assim, em setores em que a interação estratégica é significativa, há duas forças antagônicas determinando como a propaganda influencia P&D.

A análise teórica e através de simulação numérica feita por Qi (2008), na linha do trabalho de Doraszelski e Markovich (2007), ilustra em que medida a melhora da tecnologia em propaganda, detectada como redução de custos, fará com que uma das alternativas prevaleça. Sob a hipótese de que a firma discrimina perfeitamente seus preços, de que os produtos não são conhecidos por todos os consumidores, mas gradualmente tornam-se conhecidos a partir da propaganda, que cada firma tem produtos com qualidade particular e que cada produto é protegido por patente, verifica-se que, na presença de melhor tecnologia de propaganda, o efeito de deter a entrada tende a prevalecer. Assim, uma pior tecnologia de propaganda, no sentido de ter custos maiores, pode resultar em melhora local das taxas de inovação; mas um total abandono da atividade de propaganda reduz o crescimento da indústria na medida em que as firmas nada informarão aos consumidores.

#### 2.2.2.2 A evidência empírica recente

Os trabalhos empíricos recentes se beneficiam de melhores bases de dados e métodos computacionais e econométricos, que permitem esclarecer aspectos que a geração anterior de exercícios empíricos não esclareceu, tais como os impactos da propaganda sobre P&D, o uso de outros mecanismos de apropriabilidade que não patentes e a possibilidade de a inovação não ser estritamente resultado de gastos com P&D, particularmente em países em desenvolvimento.

Os dados disponíveis sugerem que a indústria farmacêutica é conhecida pelos altos orçamentos para P&D, mas seus gastos com propaganda e promoção são muito maiores, e que

inovação e propaganda se complementam como aspectos da competição que não são via preço (CABRAL, 2000).

A análise da relação entre gastos com propaganda e atividade de P&D nas firmas da indústria farmacêutica usando dados de oito áreas de tratamento (asma, depressão, dislipidemia, ulcera gástrica e duodenal, enxaqueca, obesidade, mal de Parkinson e epilepsia) entre 1995 e 2001 mostra que propaganda técnica pode ter efeito positivo e significativo no número de novos produtos clínicos. O mercado de doenças crônicas com alto nível de propaganda técnica e detalhada era mais interessante para as firmas da indústria farmacêutica. Porém, os efeitos da propaganda para o desenvolvimento de novos produtos continua inconclusivo (KWONG; NORTON, 2007).

A constatação de que a internacionalização dos mercados, a importância do tamanho da firma e das características do mercado no progresso tecnológico são aspectos relevantes para os formuladores de políticas e empresários da indústria motivaram Bhattacharya e Bloch (2004) a conduzir um estudo empírico para pequenas e médias empresas australianas. Neste estudo, verificaram a relação entre atividade inovativa e tamanho, intensidade de P&D, estrutura de mercado e parcelas do comércio, considerando tanto a amostra inteira quanto subamostras por grau de oportunidade tecnológica. A maioria das variáveis está positivamente relacionada a futuras atividades inovativas, tanto para a amostra inteira quanto para as firmas de alta tecnologia, mas o mesmo não se verifica para as firmas de baixa tecnologia.

Analisando o sistema de proteção por patentes por um período de 150 anos em 60 países (LERNER, 2002) percebem-se três características dos países que privilegiam o sistema de patentes: relativa força econômica, condições políticas e tradição jurídica. Países relativamente mais ricos têm bons sistemas de patentes, que permitem que os patenteadores coloquem as patentes em prática por longos períodos; e países com instituições democráticas têm maior probabilidade de terem sistemas de proteção à propriedade intelectual e maiores prêmios aos patenteadores. Ou seja, a evidência empírica sugere que o arranjo institucional é significativamente importante.

A experiência do século XIX pode ajudar a esclarecer em que medida as leis de patentes influenciam a inovação (MOSER, 2005). A análise de dados para os anos de 1851 e 1876 sugere que invenções em países sem leis de patentes se concentram em um pequeno conjunto

de indústrias nas quais patentes são pouco importantes, enquanto inovação em países com leis de patentes é muito mais diversificada. Estes resultados sugerem que patente ajuda a determinar a direção da mudança técnica e que a adoção de leis de patentes em países sem tais leis pode alterar o padrão existente de vantagem comparativa entre os países.

As solicitações de patentes por inventores domésticos nos EUA passaram de cerca de 60 mil por ano na década de 1980 para cerca de 150 mil por ano na década de 1990. As universidades triplicaram sua produção anual de patentes, e os gastos reais com P&D por pequenas e médias empresas (menos de 5000 empregados) mais que dobraram – todas mudanças atribuídas às reformas no sistema de patentes nos EUA (GALLINI, 2002). Tais mudanças tiveram como objetivo estimular a inovação nos EUA, dada a constatação de que o país estava perdendo posição relativa para outros países. Para tal, tornaram as patentes mais fortes, mais fáceis de serem aplicadas e de serem garantidas por tempo maior, estendendo a aplicação de patentes para novos assuntos importantes, como engenharia genética e métodos de administração. Tudo indica que funcionou.

Não só patentes, mas outras formas de proteção intelectual podem ter efeitos positivos sobre a economia. As leis de copyright podem não só incentivar a inovação tecnológica como permitir uma melhor discriminação de preços, como ilustra a análise do mercado americano de VHS e DVD (MORTIMER, 2007).

Porém, não seria de todo sem sentido verificar a pertinência e as formas de proteger ativos intelectuais dadas as condições de apropriabilidade. Cohen, Nelson e Walsh (2000) fazem esta análise tentando explicar por que algumas empresas industriais americanas patenteiam e outras não. A partir de uma pesquisa feita em 1994 entre 1478 laboratórios de P&D no setor manufatureiro americano, foram encontradas firmas que protegem seus lucros referentes às inovações não só com patentes, mas com um leque de mecanismos de proteção intelectual, que inclui segredo industrial, tempo de liderança e o uso de capacidades manufatureiras e de mercados complementares. Entre estes mecanismos, as patentes são as menos utilizadas pelas empresas na maioria dos setores industriais, enquanto o segredo industrial e o tempo de liderança são os mais utilizados.

De fato, patentes mais fortes nem sempre induzem a mais inovação, como evidencia a reforma na lei de patente japonesa de 1988 (SAKAKIBARA; BRANSTETTER, 2001).

Apesar de a reforma ter expandido significativamente o escopo dos direitos de patente, a análise econométrica feita a partir de dados de patentes japoneses e americanos para 307 empresas japonesas sugere que não há evidência de aumento nem de P&D nem de resultados de inovação que poderiam ser atribuídos à referida reforma na lei de patente.

Efetivamente, patente nem sempre é a melhor alternativa de apropriabilidade (HALL; ZIEDONIS, 2001). Em alguns casos, encontramos um paradoxo das patentes, como ilustra estudo empírico sobre o padrão de patenteamento na indústria de semicondutores americana entre 1979 e 1995 - um setor caracterizado por rápida mudança tecnológica e cumulatividade de inovação. A pesquisa referente a 95 empresas americanas de semicondutores sugere que tais firmas não utilizam patentes de forma sistemática para se apropriar dos retornos de P&D, a despeito de a propensão a patentear das empresas de semicondutores ter aumentado significativamente desde meados dos anos de 1980.

Utilizar informações sobre patentes e P&D de países em desenvolvimento é algo ainda mais sensível, haja vista suas restrições. As patentes apresentam três limitações: i) elas medem invenções ao invés de inovações, ii) a tendência a patentear varia entre os países, setores e processos, e iii) as firmas frequentemente usam métodos de proteção alternativos às patentes para proteger suas invenções, tais como segredo industrial e tempo de liderança sobre os competidores. Já gastos com P&D podem ser inadequados porque nem todas as inovações são geradas por gastos com P&D; porque P&D não necessariamente leva à inovação, pois de fato, são insumos, e não produtos; e porque a medida de P&D formal é viesada contra as pequenas empresas (GORODNICHENKO; SVEJNAR; TERRELL, 2008).

Porém, em economias emergentes, P&D e patentes são menos prováveis de serem observadas, na medida em que, a princípio, as empresas se envolvem mais em imitação e adaptação de inovações já criadas ou testadas do que na geração de novas invenções. Neste sentido, é importante observar outros tipos de atividade inovativa, como o desenvolvimento e atualização de novos produtos, a adaptação de novas tecnologias, ou a obtenção de certificações de qualidade (GORODNICHENKO; SVEJNAR; TERRELL, 2008).

Recente evidência empírica obtida para economias europeias em transição e países da ex-União Soviética ilustra este importante detalhe. A partir de dados de 6.500 firmas em 2002 e de 7.900 firmas em 2005 (sendo 1143 presentes em ambos os anos), em 27 economias em

transição (Turquia, 15 países da Europa Oriental e Central – Albânia, Bósnia Herzegovina, Bulgária, Croácia, República Tcheca, Estônia, antiga Iogoslávia, Hungria, Latvia, Lituânia, Polônia, Romênia, República Eslovaca e Eslovênia – e 11 países da antiga União Soviética – Armênia, Azerbaijão, Belarus, Geórgia, Cazaquistão, Quirguistão, Moldávia, Rússia, Tajiquistão, Ucrânia e Uzbequistão), foram utilizados os impactos do acréscimo da competição e do investimento direto estrangeiro como indicadores dos efeitos da globalização no esforço inovador das firmas domésticas – seja atualizando suas tecnologias, melhorando a qualidade dos seus produtos ou serviços, ou adquirindo certificação (GORODNICHENKO; SVEJNAR; TERRELL, 2008).

A partir de modelos de resposta qualitativas, estimou-se que a competição tem efeito negativo na inovação, particularmente para firmas que estão distantes da fronteira de eficiência e cuja cadeia de suprimentos de firmas multinacionais e o comércio internacional são importantes canais para as firmas inovadoras domésticas. Mas não encontraram evidência para o efeito de U invertido da competição na inovação, ou que as firmas em um ambiente mais favorável aos negócios são mais prováveis ao apresentarem um relação positiva ou em U invertido entre competição e inovação, ou que são mais sensíveis à presença estrangeira (GORODNICHENKO; SVEJNAR; TERRELL, 2008).

#### *2.2.2.2.1 P&D, estrutura de mercado e apropriabilidade*

Recentemente, Lee (2005) propôs uma forma de captar em um mesmo exercício econométrico os efeitos de P&D sobre a estrutura de mercado, dada a apropriabilidade, inclusive pela propaganda. Teoricamente, Lee (2005) desenvolve um modelo em que as preferências dos consumidores com relação à qualidade e preço, tecnologia de P&D e à distribuição conjunta das competências tecnológicas específicas da firma e à parcela de mercado determinam a intensidade de P&D.

Esta distribuição conjunta, que reflete tanto a distribuição implícita das competências tecnológicas das firmas quanto o quão se relacionam com a parcela de mercado, sugere que as diferenças na relação concentração-P&D mudam de acordo com a apropriabilidade de P&D, dada a parcela de mercado. Relação positiva entre concentração e P&D estaria associada a

setores com baixa apropriabilidade de P&D, em que a parcela de mercado compensa a baixa apropriabilidade, enquanto a relação negativa ou em U invertido estaria associada a setores com alta apropriabilidade de P&D (LEE, 2005).

A partir de uma base de dados de 1983 com informações setoriais sobre gastos com P&D, receita, indicadores de concentração industrial, gastos com propaganda, margem preço-custo como indicador de lucratividade, exportações e importações e escala mínima de eficiência, para 426 setores da indústria de transformação coreana, com desagregação equivalente ao nível 5 do *Sectorial Industrial Classification* (SIC) dos EUA, Lee (2005) analisa empiricamente a relação entre P&D e concentração de mercado, tentando checar se as relações teóricas previstas em seu modelo se verificam.

Os indicadores de apropriabilidade para os setores industriais coreanos foram construídos indiretamente, assumindo para a Coreia os indicadores dos correspondentes setores do *Yale Survey* (LEVIN *et al.*, 1987) referentes aos EUA para cerca de 650 empresas em 1981, distribuídas em 18 setores a quatro dígitos.

A partir dos indicadores setoriais americanos, Lee (2005) classifica os setores industriais coreanos em dois grupos: alta e baixa apropriabilidade. Os de alta apropriabilidade (137) são aqueles setores cujos indicadores oriundos do *Yale Survey* ficaram acima da mediana do estudo americano; e os outros 289, que ficaram abaixo da mediana, foram classificados de baixa apropriabilidade.

Para o conjunto dos setores, os indicadores de concentração de mercado têm efeito positivo sobre P&D, mas a interação entre o indicador de concentração e as *dummies* para alta apropriabilidade têm efeito negativo sobre P&D – de acordo com o previsto para apropriabilidade de P&D na relação concentração-P&D. Considerando somente os setores de alta apropriabilidade, previstos pelo modelo, há relação negativa ou em forma de U invertido entre concentração e P&D; e nos setores de baixa apropriabilidade, o inverso da relação positiva entre concentração e P&D sugere que a concentração de mercado compensa a baixa apropriabilidade de P&D (LEE, 2005).

Como ressaltamos, patente nem sempre é a melhor alternativa de apropriabilidade (HALL; ZIEDONIS, 2001), e utilizar informações sobre patentes e P&D em países em

desenvolvimento é algo ainda mais sensível, haja vista suas restrições (GORODNICHENKO; SVEJNAR; TERRELL, 2008).

No exercício que faremos, a análise é por firma, e não por setor, havendo vários indicadores de apropriabilidade além da patente. E não nos limitamos a analisar somente a relação entre P&D e estrutura de mercado, mas outras formas de inovação tecnológica, como inovação em produto e em processo, para firma ou para o mercado. Assim, contornamos as limitações das informações para P&D e patentes em países em desenvolvimento.

Em suma, a discussão do início do século XXI ressalta a importância de considerar outros indicadores de inovação além de gastos com P&D e outros indicadores de apropriabilidade além de patentes – inclusive propaganda. A evidência empírica sugere que propaganda é um mecanismo relevante de apropriabilidade e que as informações além de gastos com P&D e patentes são decisivas para esclarecer a relação entre inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade do esforço inovador em países em desenvolvimento.

Antes, porém, de efetivamente apresentarmos os modelos a estimar e os resultados e interpretações, revisamos a evidência empírica sobre inovação tecnológica obtida para o Brasil.

### **2.2.3 Estudos para o Brasil**

Estudos empíricos sobre inovação feitos com dados de empresas industriais brasileiras são relativamente recentes e mais escassos do que para países considerados desenvolvidos, mas suficientes para ajudar a caracterizar o padrão de inovação na indústria brasileira. Nesta seção revisamos alguns trabalhos para o Brasil, divididos em dois grupos: os pré-Pintec e os pós-Pintec.

Entre os trabalhos pré-Pintec, temos a análise da influência do tamanho das empresas no esforço de P&D (MACEDO; ALBURQUERQUE, 1999), considerando o logaritmo do número de patentes como indicador de P&D e o logaritmo do faturamento como indicador de tamanho. A partir de dois cortes transversais – um para a média dos anos 1987 a 1989, com

135 empresas, e outro para 1992, com 167 firmas, ambos agregados em 7 grupos de setores afins – detectou-se que a elasticidade do esforço de P&D é invariante com o tamanho da empresa, e que o esforço de P&D cresce menos que proporcionalmente ao tamanho da empresa. Detectou-se, ainda, significativa variabilidade entre alguns grupos de setores afins selecionados – química, elétrica, mecânica, têxtil e calçados e alimentos (este somente para 1992).

Os estudos-piloto mais sistematizados a partir de microdados para a indústria brasileira começaram restritos ao estado de São Paulo e serviriam de base para o projeto de pesquisa de inovação em âmbito nacional. As primeiras pesquisas sobre inovação no Brasil, realizadas pela Fundação Seade - Pesquisa de Atividade Econômica Paulista (Paep), sobre a indústria do estado de São Paulo para período 1994 a 1996, e Pesquisa de Atividade Econômica Regional (Paer), sobre a indústria nos demais estados brasileiros para o período 1994 a 1998 - forneceram importantes indicadores preliminares sobre inovação tecnológica. As análises descritivas mostraram, por exemplo, que o desempenho inovador está concentrado nas grandes empresas. Nas firmas com 500 ou mais empregados, 63,4% foram consideradas inovadoras (VIOTTI; MACEDO, 2003).

Já a análise dos determinantes dos gastos com P&D no Brasil, a partir de dados da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei), para o período 1994 a 1998, sugere que os gastos com P&D se comportam como um passeio aleatório, que firmas maiores gastam menos em P&D como proporção do faturamento, e que a margem de lucro líquida não tem influência nos gastos em P&D, pois o mesmo tende a ser investimento de longo prazo. Além disso, as comparações internacionais de dispêndio de P&D para 1997 mostram que os gastos do Brasil como proporção do PIB são baixos em relação a países com maior tradição inovadora (1,22%, contra 2,94% do Japão) e que a participação agregada das empresas brasileiras nos gastos com P&D (0,39%) é menor que a do governo (0,83%) (JENSEN; MENEZES-FILHO; SBRAGIA, 2004).

Finalmente, a partir de informações oriundas da base de dados da Paep para 1996, verificou-se que, entre os determinantes da intensidade de propaganda para a indústria de transformação do estado de São Paulo, concentração é importante condicionante dos gastos com propaganda, mas sem sinais de não-linearidade (RESENDE, 2006).



Os trabalhos empíricos a partir de microdados ganharam nova perspectiva a partir de 2000, com a primeira edição da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec). O Ipea se destaca como instituição que lidera o esforço recente de estudos sobre inovação no Brasil, tanto utilizando a Pintec, quanto combinando-a com outras bases de dados, como a Pesquisa Industrial Anual (PIA), a Relação Anual de Informações Sociais (Rais), e as informações sobre importações e exportações por empresa da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), entre outras.

A comparação mais detalhada do perfil inovador da indústria brasileira com outros países confirma o que há muito se desconfiava: há baixo dinamismo do processo de inovação tecnológica e isto é um dos mais sérios condicionantes do aumento da produtividade e da competitividade da indústria brasileira (VIOTTI; BAESSA; KOELLER, 2005).

Segundo levantamento a partir da Pintec de 2000, cerca de 70% das empresas brasileiras não implementavam inovações, contra 40% na Alemanha; a taxa de inovação na indústria brasileira é de 31%, contra 60% na Alemanha; a maior parte das empresas brasileiras inova em processo (45%), enquanto na Suécia a maioria inova em produto (43%); no Brasil, 23% das empresas inovam para o mercado, contra 82% na Itália; e cerca de 52% dos dispêndio com atividade inovativa é em máquinas e equipamentos, contra 8% na Dinamarca (VIOTTI; BAESSA; KOELLER, 2005).

Uma rápida retrospectiva dos principais fatos associados à indústria brasileira permite perceber que, entre as décadas de 1980 e 1990, o padrão de investimento e de instalação de setores industriais brasileiros baseou-se na atração generalizada de multinacionais, o que resultou na paradoxal combinação de indústria com forte presença de capital estrangeiro, mas extremamente fechada e com pouca inserção internacional. A abertura comercial encontrou a indústria acomodada, sem incentivos para inovar, com dificuldades para se inserir internacionalmente e ausente dos negócios em tecnologia da informação (DE NEGRI; SALERNO; CASTRO, 2005).

A reação das empresas industriais à abertura comercial foi racionalizar processos produtivos para aumentar a eficiência manufatureira, mas mantendo-as distantes das atividades de P&D, concepção de projetos, fortalecimento de marcas, entre outros (DE NEGRI; SALERNO; CASTRO, 2005).

Combinando o retrospecto com as análises dos dados referentes ao período 1998-2000, percebe-se melhor quão importante são políticas públicas focadas em inovação. Por exemplo, empresas que inovam e diferenciam produto têm maiores parcelas de mercado; o esforço inovador das empresas nacionais é maior do que o das empresas estrangeiras aqui instaladas, muito possivelmente porque as estrangeiras mantêm seus centros de P&D fora do Brasil; as exportações brasileiras apresentam intensidade tecnológica muito menor que a média mundial; e o desempenho e o esforço inovativo das firmas são positivamente correlacionados (DE NEGRI; SALERNO; CASTRO, 2005).

Os gastos com P&D em relação à receita líquida de vendas ajudam a explicar a baixa participação dos produtos de alta tecnologia na pauta de exportações brasileira. Entre as empresas consideradas inovadoras e que exportam produtos de alta tecnologia, a relação P&D/receita é de cerca de 2% (DE NEGRI, 2005).

Analisando em detalhes os esforços tecnológicos das firmas transnacionais e domésticas, verifica-se que o Brasil foi um dos principais destinos do Investimento Direto Estrangeiro (IDE), o que criou expectativa de transferência de conhecimentos importantes para inovação. Porém, a literatura registra que as empresas transnacionais privilegiam a ampliação de escala e a redução de custos de P&D, concentrando suas atividades em poucos laboratórios em países desenvolvidos (ARAÚJO, 2005).

O que as empresas transnacionais efetivamente fazem nos países em desenvolvimento é adaptação de produtos e processos desenvolvidos nas matrizes aos padrões dos mercados locais – o que requer bem menos gastos com P&D e esforço inovador. Assim, a internacionalização tecnológica das empresas transnacionais acaba gerando menos transbordamentos relacionados a P&D do que se esperava (ARAÚJO, 2005).

Por exemplo, as firmas domésticas que inovam gastaram em 2000 cerca de 1,84% da receita líquida de vendas em atividades internas de P&D, contra 1,13% das firmas transnacionais inovadoras instaladas no Brasil. E entre as firmas que inovam em produto, cerca de 77% das nacionais têm como principal responsável pela inovação a própria empresa, contra 43% das transnacionais (ARAÚJO, 2005).

Via de regra, a atenção se concentra nas firmas mais inovadoras. Mas as menos inovadoras também merecem atenção, inclusive com relação ao seu padrão de inovação tecnológica. Ao investigar as empresas menos inovadoras (PROCHNIK; ARAÚJO, 2005), percebe-se que a forma mais frequente de “inovação“ é pela aquisição de tecnologia incorporada. Assim, a maioria das empresas brasileiras não deferencia produto e concentra seus esforços na inovação em processo.

Em suma, a evidência empírica obtida para o Brasil com bases de dados pré-Pintec mostra que margens de lucro não têm influência nos gastos com P&D e que a participação agregada das empresas brasileiras nos gastos com P&D é de apenas 0,39%. Já a evidência empírica obtida para o Brasil com bases de dados pós-Pintec mostra que as taxas de inovação no Brasil são menores que em países desenvolvidos, seja em produto ou em processo; e aquilo que as empresas inovadoras e exportadoras gastam têm relação P&D/receita de cerca de 2%.

Porém, desconhecemos estudos para o Brasil que destacam a relação entre inovação e estrutura de mercado, dado o uso de mecanismo de proteção ao esforço inovador.

A seguir, apresentamos os modelos a estimar.

## 2.3 INOVAÇÃO, ESTRUTURA DE MERCADO E APROPRIABILIDADE: A EVIDÊNCIA EMPÍRICA OBTIDA PARA O BRASIL

Nesta seção apresentamos os modelos a estimar, os resultados e as interpretações.

### 2.3.1 Modelos a estimar

Nesta seção, analisamos os efeitos de estrutura de mercado e apropriabilidade sobre inovação. As hipóteses schumpeterianas para a relação entre concentração e inovação e tamanho de empresa e inovação (ajustadas para a discussão moderna de apropriabilidade) serão identificadas pelo sinal e significância da variável parcela de mercado, aqui definida como a

participação da receita da firma no total da receita do setor em que a firma atua, entendendo por setor a CNAE a 4 dígitos.

Vale lembrar que parcela de mercado capta, ao mesmo tempo, tamanho da firma, poder de mercado (ainda que aparente) e concentração (CAVES; PORTER, 1978; SCHMALENSSEE, 1989; RESENDE; BOFF, 2002). Usaremos parcela de mercado como indicador de tamanho da firma e concentração de mercado.

A evidência empírica aqui obtida tem como referência principal é Lee (2005), um dos poucos trabalhos empíricos recentes que analisam inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade de P&D e considerando a propagação uma forma de apropriabilidade.

Lee (2005) desenvolve um modelo que relaciona estrutura de mercado e P&D na indústria, em que a preferência dos consumidores por qualidade e preço, a tecnologia de P&D e a distribuição conjunta da competência tecnológica da firma e da parcela de mercado determinam o nível da intensidade de P&D na indústria.

O modelo prevê relação positiva entre concentração de mercado e intensidade de P&D para setores com baixa apropriabilidade – neste caso a parcela de mercado complementa a baixa apropriabilidade de P&D - e relação negativa ou em U invertido entre concentração e intensidade de P&D para setores de alta apropriabilidade.

É importante ressaltar que são raros os trabalhos com perfeita conexão entre as equações teóricas do modelo e as equações econométricas, e este trabalho não está entre estes casos raros. Além disso, desconhecemos um único modelo que contemple todas as dimensões da relação entre inovação e estrutura de mercado aqui analisadas. Apesar desta limitação, é válido remeter para um referencial teórico-formal, haja vista a pertinência de ter um argumento claramente organizado como referência.

Segue abaixo uma versão resumida do referido modelo, que destaca os aspectos de nosso interesse.

Seja uma indústria composta de  $N$  firmas, cada uma produzindo um produto verticalmente diferenciado. Suponha que a parcela de mercado da firma  $i$  ( $m_i$ ) é função da utilidade do

consumidor pelo produto  $i$  ( $U_i$ ) e de outros produtos, representados por  $U_j$ . Então  $m_i = m(U_i, U_j)$ . Suponha também que cada firma perceba a utilidade dos consumidores como  $U_i = V(T_i, p_i) + \varepsilon_i$ , em que  $V$  é uma função que representa o valor que o consumidor atribui à qualidade ou à tecnologia ( $T$ ) e ao preço ( $p$ ) e  $\varepsilon_i$  é um termo erro, que representa informações sobre os consumidores desconhecidas para a firma, como a fidelidade. Suponha ainda que a função de produção para a tecnologia seja dada por  $T_i = T(r_i, G)$ , em que  $r_i$  representa o gasto em P&D da firma  $i$  para desenvolvimento de produto e  $G$  representa os fatores que influenciam a função de produção de tecnologia, tais como incerteza ou sorte com P&D.

Para representar a heterogeneidade das firmas quanto à produtividade em P&D, define-se uma competência tecnológica para inovar ( $\sigma$ ) como a elasticidade do P&D em relação ao produto tecnológico. Ou seja  $\sigma = (r/T)T_r$ , em que  $T_r$  representa a derivada de  $T$  em relação a  $r$ , captando em quantos por cento varia a mudança tecnológica dada a variação de 1% no gasto com P&D.

Seja a função lucro da firma  $i$  dada por,

$$(1) \Pi(r_i, p_i) = p_i * m_i(r_i, p_i, D_i) * Q_i - c_i(r_i) * m_i(r_i, p_i, D_i) * Q_i - r_i$$

em que  $m_i(r_i, p_i, D_i)$  é a parcela de mercado da firma  $i$ , a qual é função dos seus preços ( $p_i$ ), dos seus gastos com P&D ( $r_i$ ) e dos gastos com P&D dos concorrentes ( $D_i$ ).  $Q_i$  representa a demanda potencial máxima do mercado e  $c_i(r_i)$  é o custo marginal de produção.

A partir das condições de primeira ordem para o problema de maximização, mostra-se que o gasto com P&D ( $r_i$ ) e a intensidade tecnológica ( $\Omega_i$ ) que maximizam o lucro da firma  $i$  são dados por (2a)  $r_i = (1/\Phi_i)\delta_i\sigma_i S_i$  e (2b)  $\Omega_i \equiv r_i/S_i = (1/\Phi_i)\delta_i\sigma_i$ , em que  $\Phi_i$  representa o custo marginal total do P&D,  $\delta_i$  representa a preferência do consumidor por preço e qualidade e  $S_i$  representa a receita de vendas.

Agregando a intensidade tecnológica das firmas, temos a intensidade tecnológica da indústria

$$(3) \Omega^I = \frac{\sum_{i=1}^N r_i}{\sum_{i=1}^N S_i} = \sum_{i=1}^N \left\{ (1/\Phi_i)\delta_i\sigma_i \right\} = \sum_{i=1}^N (\Omega_i S_i) = N\mu + \bar{\Omega}$$

em que  $N$  é o número de empresas;  $\mu = \text{Cov}(\Omega, s)$ , ou a covariância entre a intensidade de P&D da firma e a parcela de mercado, definida como uma medida de apropriabilidade de P&D; e  $\bar{\pi}$  é a média da intensidade de P&D na indústria.

Se  $\mu$  for pequeno, espera-se uma relação positiva entre concentração de mercado e intensidade de P&D da indústria. Se  $\mu$  for grande, espera-se uma relação negativa entre concentração de mercado e intensidade de P&D da indústria. E se  $\mu$  assumir valores intermediários, espera-se uma relação em U invertido entre concentração de mercado e intensidade de P&D da indústria.

Note que a estrutura do modelo de Lee (2005) é preservada se substituirmos P&D por inovação em produto ou em processo, seja para a empresa ou para o mercado.

Dada a possibilidade de endogenia nos estudos em corte transversal para as relações aqui propostas, há dois grupos de modelos a estimar. Um, em corte transversal para 2005; outro, em painel, para 2003 e 2005.

As regressões em painel são utilizados para corrigir as potenciais endogenias das regressões em corte transversal, para as quais é muito difícil encontrar variáveis instrumentais. Além disso, as regressões em painel permitem captar efeitos das características observáveis (tais como setor, região, se exportadora ou não, tendência a usar mecanismos de apropriabilidade, entre outras) via efeitos fixos e da lucratividade defasada sobre inovação tecnológica e gastos com P&D.

As regressões tipo 1 detalhadas a seguir são lineares e foram estimadas por mínimos quadrados ordinários (MQO). As regressões 2 a 7 são tipo probit.

Em todas as regressões, consideramos 10 possíveis métodos de apropriabilidade, sendo 5 métodos de proteção por escrito - patentes de invenção (PI), patentes de modelo de utilidade (PMU), registro de desenho industrial (RDI), marcas (M) e direitos de autor (DA) – 3 métodos de proteção estratégicos – complexidade no desenho (CD), segredo industrial (SI) e tempo de liderança sobre os competidores (TLC) - além de outros métodos de proteção (outros) e o logaritmo natural dos gastos com propaganda em relação ao faturamento ( $\ln \text{prop}$ ).

Consideramos ainda a possibilidade de mix de métodos de apropriabilidade (MMA) na indústria. Ou seja, admitimos que na indústria brasileira de transformação há, por exemplo, ao mesmo tempo, empresas que usam registro de patente de invenção, desenho industrial complexo e gasto em propaganda – algo que as estatísticas descritivas apresentadas na seção resultados e interpretações confirma.

As especificações que utilizamos seguem uma estrutura consagrada na literatura. Em corte transversal são:

$$\ln ped_i = \alpha_0 + \alpha_1 PM_i + \alpha_2 PM_i^2 + \alpha_3 \ln MPC_i + \alpha_4 PM_i * IA_i + \alpha_5 PM_i^2 * IA_i + \alpha_6 IA_i + \alpha_7 CNAE_i + \varepsilon_i, \quad (1A)$$

em que  $\ln ped_i$  é o logaritmo natural dos gastos com P&D em relação à receita da empresa  $i$ ;  $PM_i$  é a parcela de mercado que capta tanto concentração de mercado quanto tamanho da firma;  $PM_i^2$  é a parcela de mercado ao quadrado que permite verificar se há ou não uma relação em U ou em U-invertido entre parcela de mercado e gastos com P&D;  $\ln MPC_i$  é o logaritmo natural da margem preço-custo;  $IA_i$  é um dos 10 possíveis métodos de apropriabilidade usados isoladamente ou o mix de métodos de apropriabilidade;  $PM_i * IA_i$  é a interação entre parcela de mercado e IA que capta em que medida os mecanismos de apropriabilidade afetam parcela de mercado;  $PM_i^2 * IA_i$  é a interação entre o quadrado da parcela de mercado e IA; e  $CNAE_i$  é a *dummy* CNAE a 4 dígitos, representando setor no qual a firma  $i$  atua.

$$DP\&D_i = \alpha_0 + \alpha_1 PM_i + \alpha_2 PM_i^2 + \alpha_3 \ln MPC_i + \alpha_4 PM_i * IA_i + \alpha_5 PM_i^2 * IA_i + \alpha_6 IA_i + \varepsilon_i, \quad (2A)$$

em que  $DP\&D_i$  é uma variável binária, que assume valor 1 se a empresa gastou em P&D, e 0 se não gastou. As outras variáveis são como em 1A acima. Esta especificação capta os efeitos de mecanismos de apropriabilidade, parcela de mercado e lucratividade sobre a decisão de gastar ou não gastar em P&D.

É importante observar que as equações tipo 1 e 2 captam os efeitos de apropriabilidade e estrutura de mercado sobre o *input* da inovação. Porém, como ressaltam Gorodnichenko, Svejnar e Terrel (2008) os países em desenvolvimento como o Brasil se concentram no *output* da inovação, o que justifica analisá-los. E dado que a estrutura do modelo de Lee(2005) é

preservada se substituimos P&D por inovação em produto ou em processo, seja para a empresa ou para o mercado, isto justifica utilizá-lo.

$$PI1_i = \alpha_0 + \alpha_1 PM_i + \alpha_2 PM_i^2 + \alpha_3 LNMPC_i + \alpha_4 PM_i * IA_i + \alpha_5 PM_i^2 * IA_i + \alpha_6 IA_i + \varepsilon_i, \quad (3A)$$

em que  $PI1_i$  é uma variável binária, que assume valor 1 se a empresa fez inovação em produto para a empresa, e 0 se não fez. Esta especificação capta os efeitos de mecanismos de apropriabilidade, parcela de mercado e lucratividade sobre fazer ou não fazer inovação em produto para a empresa.

$$PI2_i = \alpha_0 + \alpha_1 PM_i + \alpha_2 PM_i^2 + \alpha_3 LNMPC_i + \alpha_4 PM_i * IA_i + \alpha_5 PM_i^2 * IA_i + \alpha_6 IA_i + \varepsilon_i, \quad (4A)$$

em que  $PI2_i$  é uma variável binária, que assume valor 1 se a empresa fez inovação em produto para o mercado, e 0 se não fez. Esta especificação capta os efeitos de mecanismos de apropriabilidade, parcela de mercado e lucratividade sobre fazer ou não fazer inovação em produto para o mercado.

$$PI3_i = \alpha_0 + \alpha_1 PM_i + \alpha_2 PM_i^2 + \alpha_3 LNMPC_i + \alpha_4 PM_i * IA_i + \alpha_5 PM_i^2 * IA_i + \alpha_6 IA_i + \varepsilon_i, \quad (5A)$$

em que  $PI3_i$  é uma variável binária, que assume valor 1 se a empresa fez inovação em processo para a empresa, e 0 se não fez. Esta especificação capta os efeitos de mecanismos de apropriabilidade, parcela de mercado e lucratividade sobre fazer ou não fazer inovação em processo para a empresa.

$$PI4_i = \alpha_0 + \alpha_1 PM_i + \alpha_2 PM_i^2 + \alpha_3 LNMPC_i + \alpha_4 PM_i * IA_i + \alpha_5 PM_i^2 * IA_i + \alpha_6 IA_i + \varepsilon_i, \quad (6A)$$

onde  $PI4_i$  é uma variável binária, que assume valor 1 se a empresa fez inovação em processo para o mercado, e 0 se não fez. Esta especificação capta os efeitos de mecanismos de apropriabilidade, parcela de mercado e lucratividade sobre fazer ou não fazer inovação em processo para o mercado.



$$\text{INOVA}_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{PM}_i + \alpha_2 \text{PM}_i^2 + \alpha_3 \text{LNMPC}_i + \alpha_4 \text{PM}_i * \text{IA}_i + \alpha_5 \text{PM}_i^2 * \text{IA}_i + \alpha_6 \text{IA}_i + \varepsilon_i, \quad (7A)$$

em que  $\text{INOVA}_i$  é uma variável binária, que assume valor 1 se a empresa fez inovação em produto ou processo, para a empresa ou para o mercado, e 0 se não fez. Ou seja, esta variável capta a possibilidade de a empresa ter um mix de atividades inovativas, e esta especificação capta os efeitos de mecanismos de apropriabilidade, parcela de mercado e lucratividade sobre usar ou não usar o referido mix.

A análise em painel, curto e desbalanceado, para 2003 e 2005, tem como objetivo principal corrigir eventual endogenia das regressões em corte transversal – haja vista a simultaneidade entre gastos com P&D e lucratividade - e, ao mesmo tempo, verificar os impactos da lucratividade defasada sobre gastos com P&D e a decisão de gastar ou não gastar em P&D e de inovar ou não inovar, seja em produto ou processo, para a empresa ou para o mercado. Além disso, os efeitos fixos corrigem viés por fatores não observados.

A regressão 1B é linear em painel, estimada por mínimos quadrados ordinários (MQO); e as regressões 2B a 7B são tipo painel probit.

$$\text{Inped}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{PM}_{it} + \alpha_2 \text{PM}_{it}^2 + \alpha_3 \text{LNMPC1}_i + \alpha_4 \text{LNMPC2}_i + \alpha_5 \text{PM}_{it} * \text{IA}_{it} + \alpha_6 \text{PM}_{it}^2 * \text{IA}_{it} + \alpha_7 \text{IA}_{it} + \Psi_i + \varepsilon_{it} \quad (1B)$$

em que  $\text{LNMPC1}_i$  e  $\text{LNMPC2}_i$  são as lucratividades defasadas, e  $\Psi_i$  é o efeito fixo por empresa, conforme sugere Cameron e Trivedi (2006). As outras variáveis são como em 1A.

Nas regressões 2B a 7B abaixo,  $\Gamma_i$  é o efeito aleatório conforme sugere Cameron e Trivedi (2006). As outras variáveis são como em 2A a 7A.

$$\text{DP\&D}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{PM}_{it} + \alpha_2 \text{PM}_{it}^2 + \alpha_3 \text{LNMPC1}_i + \alpha_4 \text{LNMPC2}_i + \alpha_5 \text{PM}_{it} * \text{IA}_{it} + \alpha_6 \text{PM}_{it}^2 * \text{IA}_{it} + \alpha_7 \text{IA}_{it} + \Gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (2B)$$

$$\text{PII}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{PM}_{it} + \alpha_2 \text{PM}_{it}^2 + \alpha_3 \text{LNMPC1}_i + \alpha_4 \text{LNMPC2}_i + \alpha_5 \text{PM}_{it} * \text{IA}_{it} + \alpha_6 \text{PM}_{it}^2 * \text{IA}_{it} + \alpha_7 \text{IA}_{it} + \Gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (3B)$$

$$PI2_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 PM_{it} + \alpha_2 PM_{it}^2 + \alpha_3 LNMPC1_i + \alpha_4 LNMPC2_i + \alpha_5 PM_{it} * IA_{it} + \alpha_6 PM_{it}^2 * IA_{it} + \alpha_7 IA_{it} + \Gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (4B)$$

$$PI3_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 PM_{it} + \alpha_2 PM_{it}^2 + \alpha_3 LNMPC1_i + \alpha_4 LNMPC2_i + \alpha_5 PM_{it} * IA_{it} + \alpha_6 PM_{it}^2 * IA_{it} + \alpha_7 IA_{it} + \Gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (5B)$$

$$PI4_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 PM_{it} + \alpha_2 PM_{it}^2 + \alpha_3 LNMPC1_i + \alpha_4 LNMPC2_i + \alpha_5 PM_{it} * IA_{it} + \alpha_6 PM_{it}^2 * IA_{it} + \alpha_7 IA_{it} + \Gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (6B)$$

$$INOVA_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 PM_{it} + \alpha_2 PM_{it}^2 + \alpha_3 LNMPC1_i + \alpha_4 LNMPC2_i + \alpha_5 PM_{it} * IA_{it} + \alpha_6 PM_{it}^2 * IA_{it} + \alpha_7 IA_{it} + \Gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (7B)$$

É importante observar que os modelos 1 a 7 usam as mesmas variáveis explicativas, o que permite analisar robustez da definição de inovação (P&D ou tipo de inovação). Ou seja, permite verificar se as várias formas de captar inovação influenciam nos resultados.

A seguir, apresentamos os resultados e interpretações referentes às regressões apresentadas acima. Os detalhes sobre combinação das bases de dados e a construção das variáveis encontram-se nos apêndices B,C e D.

### 2.3.2 Resultados e interpretações

Nesta seção, apresentamos os resultados (inéditos até onde conhecemos) e interpretações da evidência obtida para os modelos a estimar apresentados na seção anterior. Iniciamos analisando as estatísticas descritivas – fundamentais para caracterizar a base de dados, que tem informações para mais de 9.000 empresas da indústria brasileira de transformação em corte transversal e mais de 16.000 em painel – que permitem verificar, ainda que preliminarmente, se há diferença substancial entre os dados em corte transversal para 2005 e em painel para 2003 e 2005.

Em seguida, apresentamos as análises em corte transversal - que permitem contrastar com as evidências obtidas por Lee (2005) para a Coréia do Sul - e em painel, que permitem verificar

os impactos da lucratividade defasada sobre gastos com P&D e a decisão de gastar ou não gastar em P&D e de inovar ou não inovar, seja em produto ou processo, para a empresa ou para o mercado, além de os efeitos fixos corrigirem viés por fatores não observados.

O leitor perceberá que há pequenas mudanças nas estatísticas descritivas em corte transversal e em painel, indicando que variáveis estruturais, como parcela de mercado e indicadores de apropriabilidade, mudam pouco em curto espaço de tempo.

O leitor perceberá também que há semelhanças significativas entre os resultados em corte transversal e em painel; que a lucratividade defasada, via de regra, tem efeito positivo sobre a decisão de gastar ou não em P&D e de inovar ou não, seja em produto ou processo, para a empresa ou para o mercado; que, exceto gastos com propaganda, os outros indicadores de apropriabilidade aqui considerados isoladamente, via de regra, não têm impacto positivo sobre os indicadores de inovação; mas que, em geral, o mix de mecanismos de apropriabilidade tem impacto positivo e significativo tanto sobre gastos com P&D quanto sobre a decisão de gastar em P&D e inovar.

Vale lembrar que desconhecemos exercícios em corte transversal como os aqui propostos para o Brasil e não encontramos na literatura de organização industrial empírica exercícios em painel como os aqui executados.

#### 2.3.2.1 Estatísticas descritivas

As estatísticas descritivas para as variáveis contínuas para 2005 (Tabelas 2.1A e 2.2A) informam que, dentre as 9074 empresas da amostra, 2122 gastaram em pesquisa e desenvolvimento (P&D), em média, 3,8% da receita líquida de vendas, com substancial dispersão, como se pode verificar pelo desvio padrão de 38,3% e pelos percentis, cuja mediana é 0,4% - semelhante ao 0,39% da participação agregada das empresas brasileiras nos gastos com P&D encontrado por Jensen, Menezes-Filho e Braga (2004) - e que indicam que 75% das empresas da amostra gastaram menos de 1,4% da receita com P&D.

Já a parcela de mercado (PM) é, em média, 0,9%, com desvio padrão de 3,9%, e 75% das empresas da amostra tinham menos de 1,3% de parcela de mercado em 2005. As margens preço custo (MPC) são, em média, de 63,3%, com mediana de 71% e desvio padrão de 24%, sendo que menos de 5% das empresas tiveram MPC inferior a 22% em 2005 e 5% superior a 93%. Por fim, os gastos com propaganda em relação à receita líquida de vendas (PROP) são, em média, de 0,3%, com mediana de 0,02% e desvio padrão de 1,2%, mas 75% gastaram menos de 1,4% e apenas 5% das empresas gastaram mais de 2,7% do faturamento com propaganda.

Em suma, os gastos com P&D são maiores que os gastos com propaganda, as parcelas de mercado estão abaixo de 1,5% para a maioria das empresas e mais da metade das empresas da amostra tem margem preço-custo maior que 71%. Percebe-se, também, significativa dispersão de todas as variáveis contínuas.

Comparando as estatísticas descritivas em corte transversal (Tabelas 2.1A e 2.2A) com as estatísticas descritivas em painel (Tabelas 2.1B e 2.2B), nota-se que os valores não têm diferença substancial, o que sugere que as variáveis estruturais aqui analisadas não mudam em curto espaço de tempo. Logo, espera-se que não exista significativa correlação com os efeitos fixos usados nas regressões em painel, e, portanto, que grande parte dos coeficientes não seja significativa.

**Tabela 2.1A: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas em 2005**

<b>VARIÁVEL</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
P&D	2122	0.038	0.383
PM	9074	0.009	0.039
PM <sup>2</sup>	9074	0.0016	0.02
MPC	9074	0.633	0.24
PROP	9074	0.003	0.012

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e Pintec.

**Tabela 2.1B: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas em 2003 e 2005**

<b>VARIÁVEL</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
P&D	3823	0.04	0.46
PM	16626	0.009	0.041
PM <sup>2</sup>	16626	0.0018	0.023
MPC	16626	0.64	0.237
PROP	16626	0.003	0.012

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e Pintec.

**Tabela 2.2A: Percentis das variáveis contínuas em 2005**

<b>VARIÁVEL</b>	<b>P5</b>	<b>P25</b>	<b>P50</b>	<b>P75</b>	<b>P95</b>
P&D	0	0.0008	0.004	0.014	0.073
PM	0.0001	0.0007	0.0032	0.013	0.104
PM <sup>2</sup>	0	0	0	0.0001	0.011
MPC	0.22	0.56	0.71	0.82	0.93
PROP	0	0	0.0002	0.0031	0.027

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e Pintec.

**Tabela 2.2B: Percentis das variáveis contínuas em 2003 e 2005**

<b>VARIÁVEL</b>	<b>P5</b>	<b>P25</b>	<b>P50</b>	<b>P75</b>	<b>P95</b>
P&D	0	0.001	0.004	0.015	0.07
PM	0.0001	0.0007	0.0034	0.014	0.11
PM <sup>2</sup>	0	0	0	0.0002	0.012
MPC	0.23	0.57	0.71	0.82	0.93
PROP	0	0	0.0002	0.003	0.028

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e Pintec.

Passemos agora às tabulações das frequências das variáveis discretas.

As tabelas abaixo mostram que a proporção de empresas que usaram os vários mecanismos de apropriabilidade também é bastante semelhante tanto na amostra em corte transversal (Tabela 2.3A) quanto para a amostra em painel (Tabela 2.3B).

Entre os mecanismos de proteção por escrito, as diferenças mais acentuadas são com relação às de patentes de invenção (PI), que em corte transversal foram usadas por 7,1% das empresas, e em painel por 6,22%; e marcas (M), usada por cerca de 27% na amostra em corte transversal e 23% em painel. Já a patente de modelo de utilidade (PMU) foi utilizado por cerca de 5,5% das empresas das amostras. Entre 4% e 5% das empresas usaram registro de desenho industrial (RDI), e entre 3,4% e 2,4% das empresas usaram direitos de autor (DA).

Entre os mecanismos de proteção estratégicos, entre 2,6% e 3,07% usaram complexidade do desenho (CD); cerca de 10% usaram segredo industrial (SI); entre 5,74% e 7,52% usaram tempo de liderança sobre os competidores (TLC); entre 2,41% e 2,8% usaram outros mecanismos de proteção que não os por escrito e estratégicos aqui citados. Quase 50% das empresas usaram mais de um dos mecanismos de apropriabilidade aqui descritos, inclusive propaganda (MMA).

Entre os mecanismos de proteção estratégicos, entre 2,6% e 3,07% usaram complexidade do desenho (CD); cerca de 10% usaram segredo industrial (SI); entre 5,74% e 7,52% usaram tempo de liderança sobre os competidores (TLC); entre 2,41% e 2,8% usaram outros mecanismos de proteção que não os por escrito e estratégicos aqui citados. Quase 50% das empresas usaram mais de um dos mecanismo de apropriabilidade aqui descritos, inclusive propaganda (MMA).

**Tabela 2.3A: Proporção de empresas que usaram os vários mecanismos de apropriabilidade entre 2004 e 2005**

(%)	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	MMA
SIM	7.10	5.61	4.30	27.67	3.40	3.07	9.78	7.52	2.41	49.65
NÃO	92.90	94.39	95.70	72.33	96.60	96.93	90.22	92.48	97.59	50.35
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec.

Nota: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade.

**Tabela 2.3B: Proporção de empresas que usam os vários mecanismos de apropriabilidade entre 2001 e 2005.**

(%)	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	MMA
SIM	6.22	5.47	4.98	22.97	2.44	2.59	9.99	5.74	2.80	49.74
NÃO	93.78	94.53	95.02	77.03	97.56	97.41	90.01	94.26	97.20	50.26
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec.

Nota: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade.

É possível também verificar a proporção de empresas em cada perfil inovador (Tabelas 2.4A e B). Cerca de 21% eram inovadoras em produto para a empresa (PI1); entre 4.57% e 5.37% eram inovadoras em produto para o mercado (PI2); cerca de 33% eram inovadoras em processo para a empresa (PI3); e em torno de 2,5% eram inovadoras em processo para o mercado (PI4). Por fim, entre 56% e 58% das empresas fizeram mais de um tipo de inovação, ou seja inovavam em produto ou em processo para a empresa ou para o mercado (INOVA). Ou seja, mais da metade das empresas da amostra eram inovadoras em produto ou em processo para a empresa ou para o mercado.

Vale observar que a proporção de empresas que inovam em produto para o mercado (PI3) é maior que a proporção de empresas que inovam em produto para a empresa (PI1) – resultado de acordo com o encontrado por Prochnik e Araújo (2005). Mas com relação à inovação em processo, o resultado é inverso: a proporção de empresas que inovam para a empresa (PI4) é menor que a proporção das que inovam para o mercado (PI2).

**Tabela 2.4A: Proporção de empresas em cada perfil inovador entre 2004 e 2005**

PERFIL INOVADOR (%)	PI1	PI2	PI3	PI4	INOVA
SIM	21.06	5.37	33.33	2.79	55.71
NÃO	78.94	94.63	66.67	97.21	44.29
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec.

Nota: PI1 representa inovação em produto para empresa, PI2 em produto para o mercado, PI3 em processo para empresa, PI4 em processo para o mercado, e INOVA é o mix de atividade inovativas.

**Tabela 2.4B: Proporção de empresas em cada perfil inovador entre 2001 e 2005**

<b>PERFIL INOVADOR (%)</b>	<b>PI1</b>	<b>PI2</b>	<b>PI3</b>	<b>PI4</b>	<b>INOVA</b>
SIM	21.13	4.57	32.24	2.47	57.95
NÃO	78.87	95.43	67.76	97.53	42.05
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec.

Nota: PI1 representa inovação em produto para empresa, PI2 em produto para o mercado, PI3 em processo para empresa, PI4 em processo para o mercado, e INOVA é o mix de atividade inovativas.

Por fim, cerca de 11% das empresas das amostras gastaram em P&D interno (Tabelas 2.5A e B) e destes 11%, cerca de 53% fizeram atividade de P&D contínuas (Tabelas 2.6A e B).

**Tabela 2.5A: Proporção de empresas que gastaram em P&D interno em 2005**

<b>P&amp;D INTERNO</b>	<b>PROPORÇÃO (%)</b>
GASTARAM	10.62
NÃO GASTARAM	89.38
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec.

**Tabela 2.5B: Proporção de empresas que gastaram em P&D interno em 2003 e 2005**

<b>P&amp;D INTERNO</b>	<b>PROPORÇÃO (%)</b>
GASTARAM	10.89
NÃO GASTARAM	89.11
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec.



**Tabela 2.6A: Proporção de empresas que fizeram atividade de P&D contínuas ou ocasionais entre 2004 e 2005**

<b>INOVADORA</b>	<b>PROPORÇÃO (%)</b>
CONTÍNUA	53.37
OCASIONAL	46.63
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec.

**Tabela 2.6B: Proporção de empresas que fizeram atividade de P&D contínuas ou ocasionais entre 2001 e 2005**

<b>INOVADORA</b>	<b>PROPORÇÃO (%)</b>
CONTÍNUA	53.21
OCASIONAL	46.79
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec.

### 2.3.2.2 Regressões

Apresentamos abaixo os resultados e interpretações das regressões indicadas na seção modelos a estimar. O leitor perceberá que, de fato, fez-se um mapeamento da relação inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade, uma vez que foram consideradas as várias possibilidades de atividades inovativas e mecanismos de apropriabilidade.

Este mapeamento revela alguns padrões. Por exemplo, há grandes semelhanças entre os resultados em corte transversal e em painel, sugerindo que os determinantes da decisão de gastar em P&D ou inovar em produto ou em processo para empresa ou para o mercado não se alteram no curto prazo; que o uso de um único mecanismo de proteção é investimento estratégico substituto em relação à atividade inovativa; e que o mix de mecanismos de apropriabilidade pela indústria é um investimento estratégico complementar em relação à decisão de gastar ou não gastar em P&D ou de inovar ou não inovar, quer em processo ou em produto, para a empresa ou para o mercado.

Iniciamos a análise dos resultados da regressão de referência – uma adaptação da proposta por Lee (2005) - considerando o logaritmo natural dos gastos de P&D em proporção da receita líquida de vendas.

A evidência empírica obtida por Lee (2005) para setores da indústria de transformação coreana a partir de regressões em corte transversal revela que concentração é positivamente correlacionada com gastos com P&D nos setores de baixa apropriabilidade, sugerindo que a concentração de mercado compensa a baixa apropriabilidade de P&D; mas concentração é negativamente correlacionada com P&D nos setores de alta apropriabilidade, sugerindo que alta apropriabilidade compensa concentração de mercado.

Já lucratividade, na evidência empírica obtida por Lee (2005), não tem correlação significativa com gastos com P&D, exceto nos setores de alta apropriabilidade, em que apresenta fraca correlação negativa. Os resultados não mudaram significativamente quando se considerou a propaganda como mecanismo de apropriabilidade.

Os resultados que obtivemos em corte transversal para a relação entre gastos com P&D, estrutura de mercado e apropriabilidade (Tabela 2.7 A) são semelhantes aos encontrados por Lee (2005) para a Coreia do Sul, em que a parcela de mercado é negativamente correlacionada ou não correlacionada com gasto com P&D, bem como lucratividade e indicadores de apropriabilidade.

Assim, dada a correlação negativa entre gastos com P&D e parcela de mercado, a princípio, a apropriabilidade compensaria concentração de mercado para as empresas que usam registro de desenho industrial (RDI), marcas (M), complexidade de desenho (CD), tempo de liderança sobre os competidores (TLC) e um mix de mecanismos de apropriabilidade (MMA). E dado que a parcela de mercado indica, ao mesmo tempo, concentração e tamanho de empresa, estes resultados também sugerem que empresas menores que usaram estes mecanismos de apropriabilidade gastariam mais em P&D.

Mas a correlação negativa entre gastos com P&D e os indicadores de apropriabilidade acima mencionados sugeriria que estes são investimentos estratégicos substitutos (exceto para tempo de liderança sobre os competidores (TLC), cuja correlação é não significativa). Ou seja, a

apropriabilidade compensaria a concentração de mercado, mas seria investimento estratégico substituto a P&D.

Parcela de mercado ao quadrado ( $PM^2$ ) é positiva e significativa quando consideramos patentes de mecanismo de utilidade (PMU), registro de desenho industrial (RDI), complexidade do desenho (CD), tempo de liderança sobre os competidores (TLC) e mix de mecanismos de apropriabilidade (MMA), sugerindo que, nestes casos, a relação entre gastos com P&D e estrutura de mercado tem um formato em U.

As interações entre parcela de mercado e os mecanismos de apropriabilidade ( $PM*IA$ ) são não significativas, exceto para os casos de uso de patentes de invenção, cujo efeito é negativo, e o mix de mecanismos de apropriabilidade, cujo impacto é positivo. As interações entre parcela de mercado ao quadrado e os mecanismos de apropriabilidade ( $PM^2*IA$ ) são não significativas.

Porém, não podemos descartar possíveis problemas com estas regressões em corte transversal. Por um lado, estas regressões têm problemas de endogenia, dada a simultaneidade entre gasto com P&D e lucratividade. De fato, é provável que o esforço de P&D no período  $t$  seja financiado com os lucros de períodos anteriores. Um painel de dados, ainda que curto e desbalanceado, permite checar esta possibilidade com uso de lucratividade defasada. Permite, também, através de efeitos fixos, evitar vies.

Uma alternativa seria verificar os impactos de parcela de mercado e dos mecanismos de apropriabilidade tanto sobre a decisão de gastar ou não gastar em P&D quanto sobre a decisão de inovar ou não inovar – algo que pode ser captado com regressões probit.

Começamos pela alternativa em painel para a regressão de referência, semelhante à proposta por Lee (2005).

É pertinente ressaltar que dados setoriais são medidas com erro para cada empresa e pode ser proxy de várias outras coisas que não apropriabilidade em si ou tamanho. Com dados de empresa, esta crítica é superada. Apesar do painel ser curto, a teoria é assintótica. Como a dimensão transversal tem muitas observações ( $N$  “grande”), isso compensa a pequena dimensão temporal ( $T=2$ ). Dado que o modelo estimado não é dinâmico, não há vies.

Conforme a Tabela 2.7B, uma parcela de mercado é negativamente correlacionada com gasto com P&D somente nos casos de uso de segredo industrial (SI), tempo de liderança sobre os competidores (TLC) e gastos com propaganda. Nos outros casos, não há correlação estatisticamente significativa. E também não há correlação entre gastos com P&D e lucratividade defasada e indicadores de apropriabilidade (exceto para marcas que apresentam correlação negativa). Ou seja, a apropriabilidade compensa a concentração de mercado nos casos de segredo industrial, tempo de liderança sobre os competidores e gastos com propaganda; e o registro de marcas seria um investimento estratégico substituto a gastos com P&D.

Aqui as interações entre parcela de mercado e seu quadrado com os indicadores de apropriabilidade são não significativos ( $PM*IA$  e  $PM^2*IA$ ). Parcela de mercado ao quadrado só é positiva para o caso de uso de segredo industrial (SI) como mecanismo de apropriabilidade, sugerindo que, neste caso, há uma relação em U entre gastos com P&D e estrutura de mercado. Para todos os outros casos,  $PM^2$  é não significativa.

A literatura recente registra que gasto com P&D é baixo em países em desenvolvimento em relação aos países desenvolvidos (GORODNICHENKO; SVEJNAR; TERRELL, 2008), e especialmente baixo no Brasil, como mostram as estatísticas descritivas, que informam que a mediana da relação P&D/faturamento é 0,4% e 75% das empresas da amostra gastaram menos de 1,4% da receita com P&D. Além disso, considerar somente gasto em P&D seria insuficiente para captar inovação em toda sua dimensão, uma vez que nem todo gasto em P&D se transforma em inovação, e nem toda inovação requer gasto em P&D. Logo, é pertinente checar alternativas a gastos com P&D como indicador de inovação.

**Tabela 2.7A: Gastos com P&D, apropriabilidade e estrutura de mercado - regressões em corte transversal para 2005**

LNPED	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	-5.34(1.40)***	-5.24(1.20)***	-4.99(1.19)***	-5.07(1.22)***	-4.80(1.21)***	-4.37(1.20)***	-5.20(1.37)***	-5.11(1.29)***	-5.13(1.21)***	-6.92(0.30)***	-4.56(1.63)***
PM	-1.89(2.83)	-5.67(4.07)	-12.17(6.08)**	-4.54(2.76)*	-3.33(3.31)	-14.77(5.62)***	-3.96(2.70)	-8.138(3.06)***	-8.37(6.86)	-2.168(2.99)	-21.89(6.87)***
PM <sup>2</sup>	4.49(4.60)	13.35(6.88)**	27.55(10.72)***	7.3(6.36)	4.76(4.81)	23.45(10.02)*	4.62(4.89)	10.52(5.057)**	9.98(16.32)	4.96(5.76)	41.47(15.70)***
LNMP	-0.96(0.16)***	-0.97(0.16)***	-0.97(0.16)***	-0.99(0.16)***	-0.97(0.16)***	-0.97(0.17)***	-0.97(0.16)***	-0.99(0.168)***	-0.97(0.167)***	-1.01(0.19)***	-0.93(0.15)***
PM*IA	-4.32(1.75)***	-1.74(2.15)	1.92(3.10)	-2.84(2.24)	-2.8(1.89)	3.30(2.89)	-3.30(1.81)*	-0.248(1.76)	0.11(3.50)	0.99(0.55)*	14.19(6.89)***
PM <sup>2</sup> *IA	4.31(3.32)	-0.851(3.65)	-8.30(5.47)	2.87(5.87)	3.60(3.00)	-6.26(5.16)	4.96(3.87)	0.58(3.04)	0.59(8.27)	-0.91(1.12)	-31.00(15.75)***
IA	-0.06(0.11)	-0.088(0.13)	-0.26(0.15)*	-0.11(0.09)	-0.33(0.16)**	-0.58(0.17)***	-0.148(0.11)	-0.27(0.12)	-0.21(0.20)	0.012(0.031)	-0.43(0.16)***
CNAE 4 DIGITOS	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
R <sup>2</sup>	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.39	0.38
TESTE F PARA											
PM, PM <sup>2</sup>	F(2,1502)=0.60	F(2,1502)=2.75*	F(2,1501)=4.97***	F(2,1502)=1.56	F(2,1502)=0.52	F(2,1502)=3.57**	F(2,1502)=1.38	F(2,1502)=3.91**	F(2,1502)=1.43	F(2,1201)=0.39	F(2,1502)=5.79***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	F(2,1502)=4.50***	F(2,1502)=4.05**	F(2,1501)=5.45***	F(2,1502)=1.99	F(2,1502)=1.16	F(2,1502)=0.74	F(2,1502)=1.86	F(2,1502)=0.02	F(2,1502)=0.03	F(2,1201)=3.45**	F(2,1502)=2.12
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	F(3,1502)=5.64***	F(3,1502)=4.32***	F(3,1501)=5.87***	F(3,1502)=3.83*	F(3,1502)=5.15***	F(3,1502)=4.79***	F(3,1502)=4.54**	F(3,1502)=2.94**	F(3,1502)=0.62	F(3,12)01=3.86***	F(3,1502)=2.80**
OBSERVAÇÕES	1756	1756	1755	1756	1756	1756	1756	1756	1756	1444	1756

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIA e da PINTEC

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Erros padrões robustos entre parênteses. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP é o log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

**Tabela 2.7B: Gastos com P&D, apropriabilidade e estrutura de mercado - regressões em painel para 2003 e 2005**

LNPED	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	-4.72(0.30)***	-4.93(0.32)***	-4.95(0.34)***	-4.51(0.26)***	-4.77(0.487)***	-4.58(0.44)***	-4.87(0.27)***	-4.74(0.32)***	-4.83(0.45)***	-4.96(0.40)***	-5.18(0.33)***
PM	-5.36(3.61)	-3.60(3.58)	-5.53(3.68)	-3.00(3.06)	-5.40(4.53)	-7.36(5.07)	-6.04(3.26)*	-9.22(3.63)***	-8.09(6.68)	-7.43(4.11)*	-14.14(16.76)
PM <sup>2</sup>	6.74(5.31)	3.66(4.84)	4.08(5.33)	-0.60(4.68)	4.23(6.30)	10.26(8.51)	6.06(5.05)	12.13(5.47)**	5.83(13.53)	9.08(6.30)	59.82(90.97)
LNMP C1	0.05(0.34)	0.091(0.34)	0.086(0.34)	0.16(0.33)	0.08(0.34)	0.10(0.34)	0.087(0.34)	0.07(0.34)	0.07(0.34)	0.197(0.443)	0.10(0.34)
LNMP C2	-0.29(0.39)	-0.31(0.39)	-0.31(0.39)	-0.23(0.39)	-0.30(0.39)	-0.29(0.39)	-0.30(0.395)	-0.285(0.39)	-0.305(0.39)	-1.26(0.51)**	-0.32(0.39)
PM*IA	0.14(1.96)	-0.94(1.74)	0.12(1.69)	-1.81(1.73)	-0.04(2.11)	0.85(2.44)	0.478(1.80)	2.23(1.75)	1.36(3.19)	-0.60(0.72)	8.51(16.58)
PM <sup>2</sup> *IA	-1.75(3.31)	0.39(2.53)	0.28(2.57)	4.02(3.11)	0.32(3.04)	-2.55(4.20)	-1.05(3.46)	-4.64(3.03)	-0.61(6.72)	1.10(1.23)	-54.83(90.83)
IA	-0.15(0.14)	-0.028(0.15)	-0.022(0.158)	-0.26(0.12)**	-0.11(0.23)	-0.20(0.21)	-0.066(0.126)	-0.13(0.146)	-0.080(0.21)	0.07(0.06)	0.206(0.314)
R <sup>2</sup> TOTAL	0.0789	0.0731	0.0698	0.0585	0.0727	0.0765	0.0704	0.0623	0.0696	0.0672	0.0132
R <sup>2</sup> INTRA GRUPOS	0.0179	0.0147	0.0117	0.0305	0.0119	0.0148	0.0118	0.0147	0.0126	0.0194	0.0136
R <sup>2</sup> ENTRE GRUPOS	0.0874	0.0832	0.0802	0.0632	0.083	0.0873	0.081	0.0716	0.08	0.072	0.0106
TESTE F PARA											
TODAS AS VARIÁVEIS	F(7,758)=1.98*	F(7,758)=1.61	F(7,757)=1.28	F(7,758)=4.41**	F(7,758)=1.31	F(7,758)=1.63	F(7,758)=1.29	F(7,758)=1.61	F(7,758)=1.39	F(7,649)=1.83	F(7,758)=1.49
PM, PM <sup>2</sup>	F(2,758)=1.14	F(2,758)=0.64	F(7,757)=2.17	F(2,758)=2.69*	F(7,758)=1.20	F(7,758)=1.12	F(7,758)=2.28	F(7,758)=3.27	F(7,758)=2.44*	F(7,649)=1.67	F(7,758)=0.50
PMI*AI, PM <sup>2</sup> *AI	F(2,758)=0.83	F(2,758)=0.67	F(2,757)=0.09	F(2,758)=0.89	F(2,758)=0.02	F(2,758)=0.37	F(2,758)=0.05	F(2,758)=1.24	F(2,758)=0.50	F(2,649)=0.41	F(2,758)=0.21
PMI*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	F(3,758)=1.72	F(3,758)=0.87	F(3,757)=0.06	F(3,758)=5.03**	F(3,758)=0.17	F(3,758)=0.92	F(3,758)=0.13	F(3,758)=0.88	F(3,758)=0.36	F(3,649)=0.56	F(3,758)=0.60
OBSERVAÇÕES	3106	3106	3105	3106	3106	3106	3106	3106	3106	2633	3106

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIA e da PINTEC

Nota: \*\*\*,\*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP C1 e LNMP C2 são as defasagens do log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

Uma primeira alternativa aos gastos com P&D é uma *dummy* de P&D, com valor 1 para as empresas que gastaram em P&D e 0 para as que não gastaram. Assim, utilizamos a amostra toda, ao invés de nos restringirmos a uma subamostra de empresas (somente aquelas que gastaram com P&D) e captamos os impactos de parcela de mercado e dos mecanismos de apropriabilidade tanto sobre a decisão de gastar ou não gastar em P&D quanto sobre a decisão de inovar ou não inovar – algo que pode ser captado com regressões probit.

A análise em corte transversal para decisão de gastar ou não gastar em P&D (Tabela 2.8 A) sugere que lucratividade impacta positivamente sobre a decisão de gastar ou não gastar em P&D. Parcela de mercado também tem impacto positivo na decisão de gastar em P&D (exceto no caso de registro de desenho industrial como método de proteção, cuja PM se revelou não significativa), sugerindo que parcela de mercado compensa apropriabilidade – e que firmas maiores usariam mais mecanismos de apropriabilidade que firmas menores.

Já o uso isolado de métodos de proteção à inovação, sejam eles por escrito ou estratégicos, tem impacto negativo sobre a decisão de gastar ou não gastar em P&D. Porém, gastos com propaganda – uma forma de apropriabilidade - e o mix dos métodos de proteção impactam positivamente na decisão de gastar em P&D. Ou seja, as empresas escolheriam entre usar mecanismos de apropriabilidade isoladamente e gastar em P&D, mas escolheriam simultaneamente gastar com propaganda e gastar com P&D e usar um mix de mecanismos de apropriabilidade e gastar com P&D.

Este resultado sugere também que, em corte transversal, a combinação de mecanismos de apropriabilidade tem efeito estático melhor sobre a decisão de gastar ou não gastar em P&D que o uso isolado de cada um deles. Ou seja, uma empresa que, por exemplo, ao mesmo tempo, registra patente, cria marca e faz propaganda do produto tem mais chances de gastar em P&D que empresas que usam isoladamente uma destas alternativas de apropriabilidade.

Parcela de mercado ao quadrado ( $PM^2$ ) sugere relação em U invertido para os casos de usos de patente de modelo de utilidade, marcas, complexidade do desenho, tempo de liderança sobre os competidores, propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade como mecanismos de apropriabilidade, e em U para o caso de registro de desenho industrial como mecanismo de apropriabilidade.

A interação entre parcela de mercado e os mecanismos de apropriabilidade é não significativa. Mas entre parcela de mercado ao quadrado e direitos de autor e segredo industrial é positiva, sugerindo uma relação em U entre a decisão de gastar em P&D e estrutura de mercado nestes casos.

Os testes  $\chi^2$  para subconjuntos das variáveis das regressões em corte transversal sugerem que os indicadores de apropriabilidade têm impacto significativo sobre parcela de mercado.

As regressões probit painel, por outro lado, permitem esclarecer em que medida os lucros defasados impactam a decisão de gastar ou não gastar em P&D no período t (Tabela 2.8B).

Percebe-se que as lucratividades defasadas têm impacto positivo sobre a decisão de gastar ou em P&D em todas as alternativas de apropriabilidade consideradas. Percebe-se também que parcela de mercado tem impacto positivo e significativo sobre a decisão de gastar ou não gastar em P&D (exceto quando patente de inovação e marcas são considerados métodos de proteção). Mas, dentre as formas de apropriabilidade, somente propaganda e o mix de mecanismos de proteção tiveram impacto positivo na decisão de gastar ou não gastar em P&D. Todos os mecanismos de apropriabilidade que não propaganda tiveram impacto negativo isoladamente.

Parcela de mercado ao quadrado ( $PM^2$ ) é negativa nos casos de patentes de modelo de utilidade, marcas, segredo industrial, tempo de liderança dos competidores, outros mecanismos de apropriabilidade, propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade, sugerindo que, nestes casos, há relação em U invertido entre decisão de gastar em P&D e estrutura de mercado.

As interações entre parcela de mercado e indicadores de apropriabilidade ( $PM*IA$ ) são não significativas, exceto para os casos de uso de marcas, outros mecanismos de apropriabilidade e propaganda. Já entre parcela de mercado ao quadrado e indicadores de apropriabilidade ( $PM^2*IA$ ) são não significativas, exceto para os casos de uso de outros mecanismos de apropriabilidade (positivo) e mix de mecanismos de apropriabilidade (negativo).



Os testes  $\chi^2$  para subconjuntos das variáveis das regressões em painel, como para corte transversal, sugerem que os indicadores de apropriabilidade têm impacto significativo sobre parcela de mercado.

Comparando as Tabelas 2.8A e 2.8B, nota-se que os resultados obtidos em corte transversal não diferem significativamente dos obtidos em painel.

**Tabela 2.8A: Dummy de P&D, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em corte transversal para 2005**

DP&D	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	1.38(0.14)***	1.076(0.16)***	1.23(0.19)***	0.38(0.079)***	0.54(0.20)***	0.89(0.23)***	1.05(0.124)***	1.04(0.148)***	1.43(0.312)***	0.12(0.079)***	-1.56(0.05)***
PM	4.37(2.40)*	12.94(3.58)***	-2.38(5.25)	11.06(1.70)***	3.16(3.20)	9.43(4.46)**	5.76(2.06)***	9.08(2.72)***	5.80(13.93)	6.34(1.46)***	10.19(2.25)***
PM <sup>2</sup>	-2.90(4.08)	-17.62(6.30)***	12.36(17.15)***	-10.80(2.70)***	-0.477(4.78)	-16.50(8.38)**	-1.53(3.25)	-11.98(4.47)***	25.26(89.73)	-8.28(2.43)***	-16.56(6.47)***
LNMP	0.39(0.055)***	0.42(0.055)***	0.42(0.055)***	0.36(0.055)***	0.42(0.05)***	0.422(0.055)***	0.42(0.056)***	0.42(0.055)***	0.43(0.05)***	0.61(0.07)***	0.41(0.05)***
PM*IA	1.32(1.29)	-2.92(1.85)	5.18(2.66)**	-2.25(1.03)**	2.45(1.66)	-0.90(2.27)	0.74(1.17)	-1.08(1.44)	0.93(6.98)	-0.26(0.23)	-1.84(2.29)
PM <sup>2</sup> *IA	-2.50(2.21)	5.10(3.23)	-10.45(8.61)	1.60(1.70)	-4.34(2.52)*	4.24(4.25)	-4.12(1.97)***	2.37(2.36)	-16.70(44.87)	0.024(0.36)	7.52(6.52)
IA	-0.97*(0.073)	-0.80(0.08)***	-0.87(0.09)***	-0.52(0.045)***	-0.51(0.10)***	-0.68(0.11)***	-0.81(0.06)***	-0.78(0.076)	-0.96(0.156)***	0.12(0.011)***	0.89(0.05)***
PSEUDO R <sup>2</sup>	0.11	0.10	0.08	0.10	0.07	0.08	0.11	0.10	0.08	0.10	0.16
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2(2)=6.99**$	$\chi^2(2)=14.08***$	$\chi^2(2)=0.69$	$\chi^2(2)=53.46***$	$\chi^2(2)=4.17$	$\chi^2(2)=4.47*$	$\chi^2(2)=22.85***$	$\chi^2(2)=11.90***$	$\chi^2(2)=2.42$	$\chi^2(2)=19.56***$	$\chi^2(2)=30.12***$
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2(2)=1.28$	$\chi^2(2)=2.62$	$\chi^2(2)=5.05*$	$\chi^2(2)=8.39***$	$\chi^2(2)=2.98$	$\chi^2(2)=3.14$	$\chi^2(2)=9.75***$	$\chi^2(2)=1.14$	$\chi^2(2)=0.35$	$\chi^2(2)=5.08*$	$\chi^2(2)=1.54$
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2(3)=244.37***$	$\chi^2(3)=168.19***$	$\chi^2(3)=99.37***$	$\chi^2(3)=230.50***$	$\chi^2(3)=230.50***$	$\chi^2(3)=57.68***$	$\chi^2(3)=249.37***$	$\chi^2(3)=170.70***$	$\chi^2(3)=75.32***$	$\chi^2(3)=136.01***$	$\chi^2(3)=383.09***$
OBSERVAÇÕES	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIA e da PINTEC

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Erros padrões robustos entre parênteses. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP é o log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

**Tabela 2.8B: Dummy de P&D, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em painel para 2003 e 2005**

DP&D	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	1.78(0.178)***	1.45(0.19)***	1.39(0.22)***	0.51(0.105)***	0.39(0.29)	1.147(0.287)***	1.18(0.143)***	1.62(0.20)***	1.21(0.31)***	0.037(0.1)	-2.26(0.072)***
PM	6.85(2.961)	13.34(3.88)***	8.06(5.48)	16.92(2.15)***	8.21(4.30)**	9.40(4.60)***	10.90(2.47)***	8.40(3.10)***	25.18(7.91)***	9.41(1.82)***	10.42(1.80)***
PM <sup>2</sup>	-4.42(5.015)	-14.11(6.05)***	-0.47(17.53)	-16.85(3.23)***	-5.67(6.42)	-11.20(7.25)	-6.36(3.86)*	-9.59(5.068)*	-44.95(15.79)***	-10.17(3.06)***	-6.85(2.72)***
LNMP1	0.32(0.10)***	0.348(0.106)***	0.345(0.109)***	0.32(0.11)***	0.357(0.11)***	0.36(0.11)***	0.31(0.10)***	0.36(0.107)***	0.361(0.11)***	0.54(0.125)***	0.41(0.095)***
LNMP2	0.32(0.098)***	0.314(0.10)***	0.317(0.103)***	0.276(0.101)***	0.32(0.10)***	0.312(0.103)***	0.27(0.09)***	0.31(0.10)***	0.317(0.103)***	0.27(0.123)***	0.304(0.09)***
PM*IA	1.96(1.56)	-0.978(1.989)	1.96(2.78)	-3.26(1.23)***	2.19(2.19)	1.42(2.346)	-0.106(1.35)	1.31(1.63)	-6.48(3.97)*	-0.605(0.285)**	2.91(1.86)
PM <sup>2</sup> *IA	-3.68(2.65)	1.054(3.11)	-6.07(8.80)	2.73(1.93)	-3.90(3.31)	-0.82(3.70)	-3.27(2.19)	-0.986(2.66)	16.12(7.92)**	0.70(0.46)	-7.967(2.868)***
IA	-1.22(0.092)***	-1.06(0.099)***	-1.03(0.11)***	-0.66(0.059)***	-0.516(0.147)***	-0.895(0.145)***	-0.94(0.07)***	-1.14(0.10)***	-0.93(0.15)***	0.17(0.014)***	1.22(0.062)***
LOG VERO	-4672.20	-4712.00	-4732.70	-4676.42	-4796.52	-4777.70	-4663.37	-4706.20	-4762.28	-4728.55	-6063.90
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
TODAS AS VARIÁVEIS	$\chi^2(7)=611.11$ ***	$\chi^2(7)=522.43$ ***	$\chi^2(7)=489.74$ ***	$\chi^2(7)=522.54$ ***	$\chi^2(7)=436.54$ ***	$\chi^2(7)=456.76$ ***	$\chi^2(7)=610.52$ ***	$\chi^2(7)=526.50$ ***	$\chi^2(7)=464.71$ ***	$\chi^2(7)=690.16$ ***	$\chi^2(7)=1164.20$ ***
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2(2)=10.94$ ***	$\chi^2(2)=13.83$ ***	$\chi^2(2)=7.87$ **	$\chi^2(2)=72.51$ ***	$\chi^2(2)=7.12$ **	$\chi^2(2)=4.86$ *	$\chi^2(2)=37.23$ ***	$\chi^2(2)=9.27$ ***	$\chi^2(2)=10.21$ ***	$\chi^2(2)=32.54$ ***	$\chi^2(2)=49.21$ ***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2(2)=1.94$	$\chi^2(2)=0.28$	$\chi^2(2)=0.53$	$\chi^2(2)=10.04$ ***	$\chi^2(2)=1.41$ *	$\chi^2(2)=1.07$	$\chi^2(2)=9.38$ ***	$\chi^2(2)=1.39$	$\chi^2(2)=4.57$	$\chi^2(2)=4.97$ *	$\chi^2(2)=9.40$ ***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2(3)=247.74$ ***	$\chi^2(3)=172.67$ ***	$\chi^2(3)=131.04$ ***	$\chi^2(3)=226.62$ ***	$\chi^2(3)=16.01$ ***	$\chi^2(3)=52.40$ ***	$\chi^2(3)=263.46$ ***	$\chi^2(3)=180.89$ ***	$\chi^2(3)=75.49$ ***	$\chi^2(3)=171.09$ ***	$\chi^2(3)=471.96$ ***
OBSERVAÇÕES	8073	8073	8072	8073	8073	8073	8073	8073	8073	9276	14379

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIA e da PINTEC

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP1 e LNMP2 são as defasagens do log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

No caso da regressão probit em corte transversal para a decisão de inovar ou não inovar em produto para empresa (Tabela 2.9 A), parcela de mercado revelou-se não relevante, sugerindo que concentração não compensa apropriabilidade, e dado que parcela de mercado capta concentração e tamanho de empresa, também que não há relação entre tamanho de firma e uso de mecanismos de apropriabilidade. Mas o impacto de lucratividade se revelou positivo (exceto no caso de registro de desenho industrial como mecanismo de apropriabilidade), sugerindo que lucros maiores aumentam as chances de inovar em produto para empresa.

Como no caso da decisão de gastar ou não gastar em P&D, o uso isolado de métodos de proteção à inovação, sejam eles por escrito ou estratégicos, tem impacto negativo sobre a decisão de inovar ou não inovar em produto para empresa. Porém, gastos com propaganda e a combinação de todas as possibilidades de métodos de proteção impactam positivamente na decisão de inovar em produto para empresa.

Ou seja, as empresas escolheriam entre usar mecanismos de apropriabilidade isoladamente e inovar em produto para empresa, mas escolheriam simultaneamente gastar com propaganda e inovar em produto para empresa e usar um mix de mecanismos de apropriabilidade e inovar em produto para empresa.

Aqui, parcela de mercado ao quadrado, parcela de mercado e as interações com os mecanismos de apropriabilidade e de parcela de mercado ao quadrado e as interações com mecanismos de apropriabilidade são não significativos.

Os testes  $\chi^2$  para subconjuntos das variáveis das regressões em corte transversal sugerem que os indicadores de apropriabilidade não têm impacto significativo sobre parcela de mercado nos casos de uso de patente de invenção (PI), direitos de autor (DA), complexidade no desenho (CD), tempo de liderança sobre os competidores (TLC) e outros mecanismos de apropriabilidade.

No caso da regressão probit em painel para a decisão de inovar ou não inovar em produto para empresa (Tabela 2.9 B), parcela de mercado revelou-se não relevante, exceto para os casos de uso de registro de desenho industrial (negativo, sugerindo que neste caso inovar em produto para empresa compensa apropriabilidade) e de propaganda e do mix de mecanismo de apropriabilidade (positivo, sugerindo que nestes casos apropriabilidade compensa inovar em

produto para empresa). No exercício em corte transversal (Tabela 2.9 A), parcela de mercado revelou-se irrelevante em todos os casos.

O impacto da lucratividade com mais defasagens é sistematicamente positivo, mas no caso da lucratividade com menor defagem, o impacto é positivo somente para os casos de uso de propaganda e do mix de mecanismo de apropriabilidade.

Dentre as formas de apropriabilidade, somente propaganda e o mix de mecanismos de proteção tiveram impacto positivo na decisão de inovar ou não inovar em produto para empresa. Todos os mecanismos que não propaganda, tiveram impacto negativo isoladamente. Tal resultado sugere que propaganda e mix de mecanismos de proteção são investimentos estratégicos complementares à decisão de inovar ou não inovar em produto para empresa e que as outras formas de apropriabilidade isoladamente são investimentos estratégicos substitutos à decisão de inovar em produto para empresa.

Parcela de mercado ao quadrado é não significativa, parcela de mercado e a interação com registro de desenho industrial é positiva e parcela de mercado ao quadrado e a interação com registro de desenho industrial é negativa.

Os testes  $\chi^2$  para subconjuntos das variáveis das regressões em painel sugerem que os indicadores de apropriabilidade só não têm impacto significativo sobre parcela de mercado para os casos de uso de direitos de autor (DA), complexidade no desenho (CD), tempo de liderança sobre os competidores (TLC) e outros mecanismos de apropriabilidade.

**Tabela 2.9 A - Inovação em produto para empresa, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em corte transversal para 2005**

PII	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	0.288(0.13)***	0.44(0.15)***	0.55(0.18)***	0.31(0.07)***	0.087(0.201)	0.23(0.22)	0.34(0.12)***	0.11(0.14)	0.11(0.26)	0.13(0.074)	-0.99(0.037)***
PM	-0.79(1.89)	-2.76(2.57)	-4.09(3.91)	0.66(1.47)	-3.05(2.65)	-1.34(3.64)	-1.87(1.658)	-2.28(2.16)	-4.28(5.34)	1.95(1.56)	2.012(2.02)
PM <sup>2</sup>	2.93(3.20)	5.14(5.04)	9.80(9.17)	-0.055(2.57)	5.078(3.976)	1.91(7.08)	2.11(2.68)	4.68(3.81)	5.76(12.36)	-1.77(3.12)	-2.28(5.04)
LNMP	0.145(0.04)***	0.146(0.04)***	0.146(0.04)	0.13(0.04)***	0.15(0.041)***	0.15(0.04)***	0.14(0.04)***	0.15(0.04)***	0.152(0.04)***	0.41(0.06)***	0.21(0.034)***
PM*IA	0.75(1.07)	1.78(1.36)	2.42(2.00)	-0.11(0.95)	2.06(1.40)	1.06(1.86)	1.40(0.98)	1.66(1.17)	2.60(2.70)	-0.17(0.26)	1.06(2.07)
PM <sup>2</sup> *IA	-2.26(1.86)	-3.14(2.63)	-5.43(4.64)	-0.59(1.78)	-3.354(2.15)	-1.47(3.62)	-1.70(1.67)	-3.13(2.07)	-3.46(6.22)	0.36(0.53)	-1.55(5.10)
IA	-0.17(0.07)***	-0.25(0.078)***	-0.30(0.09)***	-0.22(0.043)***	-0.07(0.10)	-0.14(0.11)	-0.21(0.062)***	-0.084(0.07)	-0.082(0.13)	0.08(0.01)***	0.585(0.037)***
PSEUDO R <sup>2</sup>	0.0042	0.0042	0.0043	0.0078	0.003	0.0028	0.0042	0.003	0.003	0.03	0.0551
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=1.76	$\chi^2$ (2)=1.17	$\chi^2$ (2)=1.17	$\chi^2$ (2)=0.85	$\chi^2$ (2)=1.63	$\chi^2$ (2)=0.18	$\chi^2$ (2)=1.54	$\chi^2$ (2)=1.54	$\chi^2$ (2)=1.22	$\chi^2$ (2)=3.04	$\chi^2$ (2)=1.73
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=2.21	$\chi^2$ (2)=1.71	$\chi^2$ (2)=1.49	$\chi^2$ (2)=0.79	$\chi^2$ (2)=2.45	$\chi^2$ (2)=0.44	$\chi^2$ (2)=2.31	$\chi^2$ (2)=2.29	$\chi^2$ (2)=1.73	$\chi^2$ (2)=0.47	$\chi^2$ (2)=0.35
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=11.18	$\chi^2$ (3)=15.54***	$\chi^2$ (3)=12.51***	$\chi^2$ (3)=37.24***	$\chi^2$ (3)=2.45	$\chi^2$ (3)=1.60	$\chi^2$ (3)=11.55***	$\chi^2$ (3)=2.63	$\chi^2$ (3)=1.78	$\chi^2$ (3)=76.65***	$\chi^2$ (3)=295.71***
OBSERVAÇÕES	5250	5250	5249	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5469	9074

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIA e da PINTEC

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Erros padrões robustos entre parênteses. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP é o log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

**Tabela 2.9B: Inovação em produto para empresa, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em painel para 2003 e 2005**

PII	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	0.25(0.16)	0.78(0.17)***	0.99(0.189)***	0.70(0.096)***	0.057(0.26)	0.29(0.26)	0.44(0.134)***	-0.065(0.178)	0.12(0.269)	0.06(0.086)	-1.52(0.056)***
PM	-0.10(2.19)	-1.95(2.58)	-5.08(3.02)*	0.106(1.67)	-1.87(3.16)	0.67(3.56)	-0.697(1.84)	1.054(2.34)	-0.065(4.95)	2.93(1.70)*	5.99(2.31)*
PM <sup>2</sup>	2.86(3.57)	2.89(4.31)	8.51(5.67)	2.41(2.87)	4.45(4.80)	-1.56(6.22)	1.34(2.93)	-0.737(4.00)	1.64(10.71)	-1.81(3.29)	-10.33(7.01)
LNMP C1	0.10(0.089)	0.11(0.088)	0.10(0.088)	0.084(0.088)	0.11(0.089)	0.11(0.089)	0.10(0.089)	0.11(0.089)	0.11(0.089)	0.35(0.10)***	0.27(0.071)***
LNMP C2	0.26(0.085)***	0.26(0.085)***	0.26(0.085)***	0.234(0.084)***	0.265(0.085)***	0.265(0.085)***	0.26(0.085)***	0.27(0.086)***	0.267(0.085)***	0.387(0.109)***	0.237(0.071)***
PM*IA	0.79(1.22)	1.68(1.37)	3.30(1.57)**	0.607(1.07)	1.78(1.64)	0.37(1.83)	1.04(1.07)	0.224(1.267)	0.76(2.507)	-0.23(0.28)	-1.37(2.35)
PM <sup>2</sup> *IA	-2.89(2.03)	-2.50(2.28)	-5.36(2.92)*	-3.04(2.02)	-3.51(2.52)	-0.20(3.19)	-1.86(1.78)	-0.74(2.16)	-1.85(5.40)	0.63(0.56)	4.62(7.06)
IA	-0.16(0.084)**	-0.44(0.09)***	-0.55(0.096)***	-0.455(0.053)***	-0.065(0.13)	-0.18(0.131)	-0.271(0.070)***	-0.0016(0.09)	-0.09(0.135)	0.10(0.012)***	0.86(0.048)***
LOG VERO	-5419.96	-5410.81	-5406.01	-5368.36	-5424.36	-5424.08	-5415.89	-5425.31	-5425.10	-5423.05	-7512.52
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
TODAS AS VARIÁVEIS	$\chi^2$ (7)=49.45***	$\chi^2$ (7)=67.60***	$\chi^2$ (7)=74.87***	$\chi^2$ (7)=140.31***	$\chi^2$ (7)=41.58***	$\chi^2$ (7)=42.18***	$\chi^2$ (7)=57.47***	$\chi^2$ (7)=39.83***	$\chi^2$ (7)=40.24***	$\chi^2$ (7)=248.18***	$\chi^2$ (7)=618.56***
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=3.36	$\chi^2$ (2)=0.57	$\chi^2$ (2)=2.83	$\chi^2$ (2)=3.74	$\chi^2$ (2)=1.21	$\chi^2$ (2)=0.08	$\chi^2$ (2)=0.21	$\chi^2$ (2)=0.54	$\chi^2$ (2)=0.15	$\chi^2$ (2)=7.30	$\chi^2$ (2)=8.43
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=4.12	$\chi^2$ (2)=1.49	$\chi^2$ (2)=4.43	$\chi^2$ (2)=4.78*	$\chi^2$ (2)=2.09	$\chi^2$ (2)=0.14	$\chi^2$ (2)=1.09	$\chi^2$ (2)=0.23	$\chi^2$ (2)=0.12	$\chi^2$ (2)=1.36	$\chi^2$ (2)=0.43
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=10.62***	$\chi^2$ (3)=28.86***	$\chi^2$ (3)=36.75***	$\chi^2$ (3)=106.38***	$\chi^2$ (3)=2.10	$\chi^2$ (3)=2.67	$\chi^2$ (3)=18.82***	$\chi^2$ (3)=0.23	$\chi^2$ (3)=0.65	$\chi^2$ (3)=98.26***	$\chi^2$ (3)=358.06***
OBSERVAÇÕES	8073	8073	8072	8073	8073	8073	8073	8073	8073	9276	14379

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIA e da PINTEC

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP C1 e LNMP C2 são as defasagens do log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

Os resultados para o caso da regressão probit em corte transversal para inovar ou não inovar em produto para o mercado (Tabela 2.10 A) são semelhantes aos encontrados para inovar ou não inovar em produto para empresa (Tabela 2.9 A).

Parcela de mercado é não significativa, exceto para os casos de uso de propaganda como forma de proteção de esforço inovador e de um mix de mecanismos de apropriabilidade, sugerindo que comensa apropriabilidade nestes casos. Lucratividade tem impacto positivo em todas as alternativas de apropriabilidade aqui analisadas, sugerindo que maior margem preço-custo aumenta inovação.

Os mecanismos de proteção isoladamente têm impacto negativo na decisão de inovar em produto para o mercado em todos os casos, exceto quando outros métodos de proteção são usados, que tenham mostrado impactos não significativos. Também, como no caso de PM, exceto quando há uso de propaganda como forma de proteção de esforço inovador e de um mix de mecanismos de apropriabilidade. Logo, para inovação em produto para o mercado, os mecanismos de apropriabilidade, quando usados isoladamente, revelam-se investimentos estratégicos substitutos, mas quando as empresas usam propaganda ou um mix de mecanismos de apropriabilidade, estes se revelam investimentos estratégicos complementares.

Parcela de mercado ao quadrado é negativa quando se considera propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade variáveis explicativas. As interações entre parcela de mercado e patentes de invenção, registro de desenho industrial, direitos de autor e segredo industrial são positivas, mas entre parcela de mercado e mix de mecanismos de apropriabilidade, a interação é negativa. Já a interação entre parcela de mercado ao quadrado e direitos de autor e segredo industrial é negativa, mas a interação com mix de mecanismos de apropriabilidade é positiva.

Os testes  $\chi^2$ , por seu turno, sugerem que os mecanismos de apropriabilidade têm impacto positivo sobre parcela de mercado.

Estes resultados também sugerem que a combinação de mecanismos de apropriabilidade tem efeito melhor sobre a decisão de inovar ou não inovar em produto para empresa ou para o mercado que o uso isolado de cada um deles. Ou seja, uma empresa que, por exemplo, ao mesmo tempo, registra desenho industrial, usa desenho complexo e faz propaganda do



produto tem mais chances de gastar em produto que empresas que usam isoladamente uma destas alternativas de apropriabilidade.

Os resultados da regressão probit em painel para o caso de inovar ou não inovar em produto para o mercado (Tabela 2.10 B) também são semelhantes aos de inovar ou não inovar em produto para empresa (Tabela 2.10 A). Parcela de mercado é não significativa, exceto para os casos de uso de marcas, propaganda e outros mecanismos de proteção estratégico como forma de proteção isolada de esforço inovador e de um mix de mecanismos de apropriabilidade. O impacto da lucratividade com mais defasagens é sistematicamente positivo (exceto para uso de propaganda como forma de apropriabilidade); mas no caso da lucratividade com menor defagem, o impacto é positivo somente para os casos de uso de propaganda e do mix de mecanismo de apropriabilidade, sugerindo que os gastos com propaganda são feitos com recursos mais contemporâneos.

Dentre as formas de apropriabilidade, somente propaganda e mix de mecanismos de proteção tiveram impacto positivo na decisão de inovar ou não inovar em produto para o mercado, e, portanto, somente eles poderiam ser considerados investimentos estratégicos complementares à inovação em produto para o mercado.

Todos os mecanismos de apropriabilidade que não propaganda, quando considerados isoladamente, tiveram impacto negativo, o que também sugere que são investimentos estratégicos substitutos à inovação em produto para o mercado.

Parcela de mercado ao quadrado é negativamente correlacionada com inovação em produto para o mercado. A interação entre parcela de mercado e patentes de invenção, patentes de modelo de utilidade, registro de desenho industrial, direitos de autor, complexidade de desenho, segredo industrial e tempo de liderança sobre os competidores tem sinal positivo quando considerados mecanismos de apropriabilidade; mas negativo quando se consideram propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade como mecanismos de apropriabilidade.

E a interação entre parcela de mercado ao quadrado e patentes de invenção, patentes de modelo de utilidade, registro de desenho industrial, direitos de autor, segredo industrial e tempo de liderança sobre os competidores tem sinal negativo, quando considerados

mecanismos de apropriabilidade; e positivo quando consideramos propaganda e mix mecanismos de apropriabilidade.

Como nas regressões em corte transversal, também nas regressões em painel, os testes  $\chi^2$  sugerem que os mecanismos de apropriabilidade têm impacto positivo sobre parcela de mercado.

Em suma, para o caso de inovação em produto, seja para empresa, seja para o mercado, os resultados em corte transvesal e em painel são semelhantes, sugerindo que os determinantes da decisão de inovar em produto não se alteram no curto prazo. Em todos estes casos, propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade podem ser considerados investimentos estratégicos complementares à inovação em produto, enquanto os mecanismos de apropriabilidade individualmente podem ser considerados, via de regra, investimentos estratégicos substitutos a esta atividade inovativa.

**Tabela 2.10A: Inovação em produto para o mercado, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em corte transversal para 2005**

PI2	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	0.50(0.14)***	0.316(0.159)**	0.32(0.188)*	-0.30(0.08)	-0.064(0.22)	0.43(0.23)*	0.56(0.12)***	0.75(0.146)***	0.60(0.28)**	-0.68(0.09)***	-2.20(0.077)***
PM	1.41(1.92)	3.91(2.60)	-2.85(3.91)	6.41(1.51)	-0.67(2.85)	1.72(4.02)	-0.12(1.77)	2.81(2.22)	-0.60(8.40)	6.78(1.48)***	22.18(5.26)***
PM <sup>2</sup>	-1(3.15)	-5.88(4.92)	6.42(8.96)	-6.43(2.50)	4.57(4.58)	3.13(8.70)	4.72(3.01)	-4.27(3.87)	24.53(34.22)	-7.85(2.46)***	-98.44(36.23)***
LNMP	0.17(0.060)***	0.19(0.06)***	0.19(0.06)***	0.145(0.06)***	0.19(0.06)***	0.20(0.06)***	0.178(0.06)***	0.187(0.06)***	0.212(0.061)***	0.346(0.08)***	0.20(0.057)***
PM*IA	2.57(1.087)**	1.37(1.37)	5.05(2.00)***	0.011(0.97)	4.00(1.49)***	2.48(2.06)	3.64(1.07)***	1.74(1.21)	3.66(4.22)	-0.058(0.23)	-14.84(5.28)***
PM <sup>2</sup> *IA	-2.74(1.80)	-0.24(2.57)	-6.80(4.53)	0.0047(1.66)	-6.19(2.42)***	-4.89(4.41)	-6.91(1.91)***	-0.81(2.09)	-15.56(17.12)	-0.145(0.375)	91.10(36.24)***
IA	-0.84(0.073)***	-0.736(0.082)***	-0.73(0.096)***	-0.49(0.052)***	-0.52(0.11)***	-0.77(0.12)***	-0.90(0.06)***	-0.97(0.076)***	-0.85(0.144)	0.084(0.013)***	0.97(0.075)***
PSEUDO R <sup>2</sup>	0.1	0.09	0.08	0.09	0.074	0.081	0.116	0.113	0.081	0.1	0.15
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=1.20	$\chi^2$ (2)=2.46	$\chi^2$ (2)=0.55	$\chi^2$ (2)=24.61	$\chi^2$ (2)=3.42	$\chi^2$ (2)=3.67	$\chi^2$ (2)=10.88	$\chi^2$ (2)=1.61	$\chi^2$ (2)=2.61	$\chi^2$ (2)=24.71***	$\chi^2$ (2)=26.05***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=7.40**	$\chi^2$ (2)=4.77*	$\chi^2$ (2)=10.12***	$\chi^2$ (2)=0.00	$\chi^2$ (2)=7.27**	$\chi^2$ (2)=1.46	$\chi^2$ (2)=13.26	$\chi^2$ (2)=6.86	$\chi^2$ (2)=0.83	$\chi^2$ (2)=1.77	$\chi^2$ (2)=7.92**
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=161.44***	$\chi^2$ (3)=105.59***	$\chi^2$ (3)=61.30***	$\chi^2$ (3)=127.01***	$\chi^2$ (3)=24.58***	$\chi^2$ (3)=60.59***	$\chi^2$ (3)=232.53***	$\chi^2$ (3)=218.74***	$\chi^2$ (3)=57.51***	$\chi^2$ (3)=53.06***	$\chi^2$ (3)=192.07***
OBSERVAÇÕES	5250	5250	5249	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5469	9074

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e da Pintec

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Erros padrões robustos entre parênteses. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP é o log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

**Tabela 2.10B: Inovação em produto para o mercado, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em painel para 2003 e 2005**

PI2	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	0.95(0.16)	0.35(0.18)**	-0.012(0.197)	-0.482(0.106)***	-0.11(0.278)	0.55(0.262)**	0.43(0.135)***	1.28(0.175)***	-0.068(0.28)	-1.02(0.107)***	-2.98(0.10)***
PM	-1.17(2.20)	1.96(2.61)	0.457(3.42)	9.28(1.67)***	3.46(3.37)	2.27(3.96)	2.71(1.88)	0.877(2.35)	9.95(5.11)*	6.71(1.63)***	26.39(5.46)***
PM <sup>2</sup>	4.61(3.69)	-0.096(4.52)	6.72(7.62)	-8.43(2.72)***	0.615(5.46)	2.27(7.86)	2.66(3.16)	-0.798(4.03)	-14.59(10.89)	-5.83(2.74)**	-102.56(33.76)***
LNMP1	0.12(0.12)	0.156(0.12)	0.148(0.117)	0.109(0.115)	0.15(0.116)	0.15(0.117)	0.106(0.12)	0.16(0.119)	0.15(0.11)	0.32(0.14)**	0.17(0.10)*
LNMP2	0.23(0.11)**	0.23(0.11)**	0.22(0.114)**	0.185(0.112)*	0.22(0.113)**	0.22(0.114)**	0.204(0.11)*	0.24(0.116)**	0.226(0.11)**	0.097(0.13)	0.24(0.108)**
PM*IA	5.46(1.22)***	3.98(1.39)***	4.78(1.77)***	-0.115(1.04)	3.25(1.74)*	3.70(2.02)*	3.54(1.13)***	3.99(1.27)***	-0.105(2.59)	-0.62(0.26)**	-16.02(5.47)***
PM <sup>2</sup> *IA	-7.37(2.06)***	-4.88(2.38)**	-8.36(3.88)**	-0.40(1.76)	-5.40(2.84)*	-5.91(3.99)	-7.29(2.016)***	-3.82(2.177)*	2.55(5.49)	0.75(0.42)**	92.16(33.76)***
IA	-1.30(0.086)***	-0.97(0.09)***	-0.78(0.10)***	-0.625(0.06)***	-0.72(0.14)***	-1.05(0.132)***	-1.05(0.073)***	-1.45(0.092)***	-0.74(0.14)***	0.13(0.015)***	1.24(0.09)***
LOG VERO	-3177.93	-3253.05	-3280.54	-3233.35	-3300.31	-3275.27	-3169.73	-3145.97	-3294.35	-3068.99	-3756.33
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
TODAS AS VARIÁVEIS	$\chi^2$ (7)=633.81***	$\chi^2$ (7)=541.24***	$\chi^2$ (7)=498.58***	$\chi^2$ (7)=558.77***	$\chi^2$ (7)=471.57***	$\chi^2$ (7)=507.64***	$\chi^2$ (7)=638.76***	$\chi^2$ (7)=675.15***	$\chi^2$ (7)=482.98***	$\chi^2$ (7)=562.82***	$\chi^2$ (7)=833.55***
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=3.63	$\chi^2$ (2)=2.82	$\chi^2$ (2)=5.53*	$\chi^2$ (2)=47.19***	$\chi^2$ (2)=6.97**	$\chi^2$ (2)=4.26**	$\chi^2$ (2)=24.56***	$\chi^2$ (2)=0.28	$\chi^2$ (2)=5.24*	$\chi^2$ (2)=27.53	$\chi^2$ (2)=38.95***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=21.05***	$\chi^2$ (2)=9.70***	$\chi^2$ (2)=7.74**	$\chi^2$ (2)=0.52	$\chi^2$ (2)=3.74	$\chi^2$ (2)=3.52	$\chi^2$ (2)=13.12***	$\chi^2$ (2)=17.31***	$\chi^2$ (2)=1.24	$\chi^2$ (2)=6.28**	$\chi^2$ (2)=8.58**
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=269.99***	$\chi^2$ (3)=129.02***	$\chi^2$ (3)=69.82***	$\chi^2$ (3)=163.88***	$\chi^2$ (3)=32.98***	$\chi^2$ (3)=84.06***	$\chi^2$ (3)=285.86***	$\chi^2$ (3)=324.18***	$\chi^2$ (3)=45.95***	$\chi^2$ (3)=76.57***	$\chi^2$ (3)=223.66***
OBSERVAÇÕES	8073	8073	8072	8073	8073	8073	8073	8073	8073	9276	14379

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e da Pintec.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP1 e LNMP2 são as defasagens do log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

Passemos à análise da inovação em processo. Considerando a regressão probit em corte transversal para inovação em processo para empresa (Tabela 2.11 A), parcela de mercado é não significativa na maioria dos casos, exceto para patentes de inovação (cujo impacto é negativo, sugerindo que neste caso inovação em processo para empresa compensa o uso deste mecanismo de apropriabilidade) e mix de mecanismo de apropriabilidade (cujo impacto é positivo, sugerindo neste caso o mix de mecanismo de apropriabilidade compensa inovação em processo para empresa).

Já os impactos de lucratividade sobre inovação em processo para a empresa são sistematicamente negativos, exceto para o caso de propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade, sugerindo que empresas com lucratividade elevada reduzem inovação em processo para empresa.

Curiosamente, neste conjunto de regressões em corte transversal os indicadores de apropriabilidade apresentam impacto sistematicamente positivo sobre a decisão de inovar em processo para empresa, exceto propaganda, que não é significativo, resultado contrário ao de todos os outros casos analisados. Ou seja, estaticamente, no caso de inovação em processo para empresa os mecanismos de apropriabilidade são investimentos estratégicos complementares, exceto propaganda, que não poderia ser considerada nem gasto complementar nem gasto substituto à inovação em processo para empresa.

Parcela de mercado ao quadrado é negativamente correlacionada com inovação em processo para empresa quando se considera segredo industrial como mecanismo de apropriabilidade. Parcela de mercado e sua interação com segredo industrial e mix de mecanismos de apropriabilidade têm correlação negativa com inovação em processo para empresa, e parcela de mercado ao quadrado e sua interação com segredo industrial tem correlação positiva com este tipo de inovação.

Os testes  $\chi^2$  sugerem que os mecanismos de apropriabilidade influenciam parcela de mercado, exceto nos casos de uso de direitos de autor, complexidade no desenho e gastos com propaganda.

Considerando a regressão probit em painel para inovação em processo para empresa (Tabela 2.11 B), parcela de mercado tem impacto positivo sobre esta atividade inovativa no caso uso

de mix de mecanismos de apropriabilidade (MMA), sugerindo que neste caso MMA compensa inovação em processo para empresa. Porém, todos os mecanismos de apropriabilidade, quando considerados individualmente, inclusive propaganda, não têm impacto sobre inovação em processo para empresa, resultado não muito distinto do detectado em corte transversal (Tabela 2.11 A).

Lucratividade defasada, por sua vez, revelou impacto (positivo) somente quando há uso de propaganda isoladamente como método de apropriabilidade e para o mix dos métodos de proteção de esforço inovador, sugerindo que, nestes casos, maiores margens preço-custo ao longo do tempo aumentam as chances de inovação em processo para empresa.

Como na análise em corte transversal, na análise em painel os indicadores de apropriabilidade considerados isoladamente, surpreendentemente, apresentam impacto positivo sobre a decisão de inovar em processo para empresa em todos os casos, exceto para propaganda, resultado contrário ao de todos os outros casos analisados. Ou seja, os mecanismos de apropriabilidade por escrito e estratégicos são investimentos estratégicos complementares a inovar em processo para empresa, bem como o mix de mecanismos de apropriabilidade são investimentos estratégicos complementares a inovar em processo para empresa.

Parcela de mercado ao quadrado é positivamente correlacionada com inovação em processo para empresa quando se considera tempo de liderança sobre os competidores como mecanismo de apropriabilidade, e negativamente correlacionada quando consideramos mix de mecanismo de apropriabilidade. Parcela de mercado e sua interação com direito de autor, segredo industrial e mix de mecanismos de apropriabilidade têm correlação negativa com inovação em processo para empresa, e parcela de mercado ao quadrado e sua interação com segredo industrial têm correlação positiva com este tipo de inovação.

Os testes  $\chi^2$  sugerem que os mecanismos de apropriabilidade influenciam parcela de mercado, exceto no caso de gastos com propaganda.

Associado a este resultado, tanto em corte transversal quando em painel, está uma estratégia generalizada de uso de novos processos para as empresas associados a produtos já devidamente protegidos por mecanismos formais ou estratégicos e possivelmente

consolidados. Afinal, a inovação em processo para a empresa é uma mudança interna nos procedimentos operacionais e administrativos, algo que dispensa gastos com divulgação.

**Tabela 2.11A: Inovação em processo para empresa, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em corte transversal para 2005**

PI3	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	-0.30(0.13)***	-0.127(0.154)	-0.033(0.18)	-0.024(0.077)	0.15(0.21)	-0.064(0.22)	-0.14(0.12)	-0.125(0.145)	-0.15(0.26)	0.051(0.07)	-0.50(0.032)***
PM	-1.35(2.00)***	-2.57(2.62)	-3.27(3.85)	0.16(1.48)	1.96(2.67)	-0.003(3.70)	2.42(1.66)	-0.96(2.29)	-0.30(5.33)	0.88(1.52)	6.08(1.75)***
PM <sup>2</sup>	5.17(3.61)	6.40(5.22)	7.72(8.77)	1.10(2.55)	-2.17(3.98)	2.59(7.36)	-4.65(2.72)*	4.10(4.27)	-0.557(12.42)	0.93(3.00)	-6.55(4.39)
LNMP	-0.13(0.046)***	-0.14(0.046)***	-0.14(0.04)***	-0.11(0.046)**	-0.14(0.046)***	-0.14(0.046)	-0.13(0.046)***	-0.14(0.046)***	-0.144(0.046)***	0.32(0.05)***	0.14(0.027)***
PM*IA	-0.41(1.11)	0.06(1.38)	0.31(1.97)	-1.64(0.94)*	-2.45(1.41)*	-1.37(1.90)	-2.88(1.00)***	-0.79(1.24)	-1.17(2.70)	-0.14(0.25)	-4.61(1.80)***
PM <sup>2</sup> *IA	-1.64(1.99)	-1.89(2.72)	-2.38(4.44)	1.00(1.66)	2.80(2.14)	0.23(3.75)	4.78(1.77)***	-0.76(2.27)	1.80(6.25)	0.52(0.51)	4.76(4.46)
IA	0.45(0.07)***	0.35(0.08)***	0.30(0.09)***	0.35(0.045)***	0.21(0.10)**	0.31(0.11)***	0.37(0.063)***	0.354(0.075)***	0.35(0.133)***	0.013(0.01)	0.452(0.032)***
PSEUDO R <sup>2</sup>	0.0177	0.0136	0.0116	0.0197	0.0098	0.0105	0.015	0.0137	0.01	0.0094	0.03
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=4.29	$\chi^2$ (2)=1.62	$\chi^2$ (2)=0.79	$\chi^2$ (2)=1.35	$\chi^2$ (2)=0.62	$\chi^2$ (2)=0.96	$\chi^2$ (2)=2.95	$\chi^2$ (2)=2.32	$\chi^2$ (2)=0.07	$\chi^2$ (2)=3.67	$\chi^2$ (2)=19.97***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=7.18**	$\chi^2$ (2)=2.49	$\chi^2$ (2)=0.94	$\chi^2$ (2)=6.80**	$\chi^2$ (2)=3.41	$\chi^2$ (2)=3.30	$\chi^2$ (2)=8.36**	$\chi^2$ (2)=5.54*	$\chi^2$ (2)=0.28	$\chi^2$ (2)=1.61	$\chi^2$ (2)=10.97**
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=55.57***	$\chi^2$ (3)=29.59***	$\chi^2$ (3)=16.00***	$\chi^2$ (3)=67.74***	$\chi^2$ (3)=4.61	$\chi^2$ (3)=9.58	$\chi^2$ (3)=38.68***	$\chi^2$ (3)=29.82***	$\chi^2$ (3)=9.75**	$\chi^2$ (3)=3.69	$\chi^2$ (3)=200.29***
OBSERVAÇÕES	5250	5250	5249	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5469	9074

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIA e da PINTEC

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Erros padrões robustos entre parênteses. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP é o log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.



**Tabela 2.11B: Inovação em processo para empresa, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em painel para 2003 e 2005**

PI3	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	-0.277(0.16)*	0.14(0.17)	0.312(0.184)*	0.20(0.094)**	0.033(0.262)	0.11(0.25)	0.034(0.131)	0.004(0.174)	0.033(0.26)	-0.07(0.08)	-0.73(0.044)***
PM	-2.02(2.12)	-3.46(2.52)	-3.48(2.92)	-0.67(1.57)	1.90(3.14)	-0.135(3.52)	0.06(1.76)	-3.43(2.36)	0.82(4.88)	1.98(1.59)	6.52(1.60)***
PM <sup>2</sup>	4.05(3.43)	5.44(4.18)	6.81(5.45)	0.503(2.55)	0.85(4.75)	1.60(6.24)	0.0987(2.76)	7.40(4.19)*	2.06(10.68)	-1.88(2.96)	-7.01(3.03)**
LNMP C1	0.12(0.088)	0.11(0.088)	0.11(0.088)	0.13(0.088)	0.107(0.089)	0.11(0.088)	0.121(0.087)	0.105(0.087)	0.11(0.088)	0.40(0.094)***	0.36(0.059)***
LNMP C2	-0.14(0.08)	-0.13(0.084)	-0.127(0.084)	-0.11(0.084)	-0.13(0.085)	-0.126(0.084)	-0.12(0.083)	-0.126(0.083)	-0.128(0.084)	0.23(0.094)**	0.05(0.056)
PM*IA	-0.37(1.17)	0.14(1.33)	0.053(1.52)**	-1.535(0.979)	-2.75(1.62)*	-1.687(1.81)	-1.73(1.024)*	0.26(1.26)	-2.20(2.47)	-0.096(0.258)	-4.15(1.66)***
PM <sup>2</sup> *IA	-0.81(1.90)	-1.20(2.21)	-1.789(2.81)	1.67(1.63)	1.27(2.47)	0.935(3.19)	1.62(1.65)	-2.46(2.22)	0.75(5.38)	0.23(0.48)	3.97(3.13)
IA	0.55(0.08)***	0.34(0.088)	0.25(0.093)***	0.35(0.052)***	0.39(0.132)***	0.35(0.128)***	0.41(0.068)***	0.406(0.088)***	0.39(0.13)***	0.009(0.011)	0.58(0.041)***
LOG VERO	-4795.13	-4817.22	-4822.25	-4803.48	-4822.49	-4824.19	-4808.83	-4810.47	-4823.15	-6137.36	-9123.86
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
TODAS AS VARIÁVEIS	$\chi^2$ (7)=121.94***	$\chi^2$ (7)=82.02***	$\chi^2$ (7)=72.41***	$\chi^2$ (7)=106.95***	$\chi^2$ (7)=71.68***	$\chi^2$ (7)=69.52***	$\chi^2$ (7)=98.67***	$\chi^2$ (7)=95.84***	$\chi^2$ (7)=71.28***	$\chi^2$ (7)=103.42***	$\chi^2$ (7)=392.17***
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=1.50	$\chi^2$ (2)=1.91	$\chi^2$ (2)=1.58	$\chi^2$ (2)=0.35	$\chi^2$ (2)=3.42	$\chi^2$ (2)=0.33	$\chi^2$ (2)=0.03	$\chi^2$ (2)=3.34	$\chi^2$ (2)=0.90	$\chi^2$ (2)=2.51	$\chi^2$ (2)=18.62***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=3.05	$\chi^2$ (2)=1.14	$\chi^2$ (2)=2.01	$\chi^2$ (2)=3.08	$\chi^2$ (2)=8.73***	$\chi^2$ (2)=3.04	$\chi^2$ (2)=4.23	$\chi^2$ (2)=5.42*	$\chi^2$ (2)=4.07	$\chi^2$ (2)=0.24	$\chi^2$ (2)=7.61**
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=65.62***	$\chi^2$ (3)=22.62***	$\chi^2$ (3)=11.67***	$\chi^2$ (3)=49.48***	$\chi^2$ (3)=11.90***	$\chi^2$ (3)=8.74**	$\chi^2$ (3)=39.61***	$\chi^2$ (3)=36.28***	$\chi^2$ (3)=10.79***	$\chi^2$ (3)=0.85	$\chi^2$ (3)=208.36***
OBSERVAÇÕES	8073	8073	8072	8073	8073	8073	8073	8073	8073	9276	14379

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e da Pintec.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP C1 e LNMP C2 são as defasagens do log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

No caso de inovar ou não inovar em processo para o mercado em corte transversal (Tabela 2.12 A), lucratividade revelou impacto positivo sobre inovação em processo para o mercado, exceto para marcas. Parcela de mercado revelou impacto positivo sobre esta atividade inovativa nos casos de uso de patentes de invenção (PI) e de modelos de utilidade (PMU), marcas (M), complexidade de desenho (CD), tempo de liderança sobre os competidores (TLC) e mix de mecanismos de apropriabilidade (MMA), sugerindo que, nestes casos, parcela de mercado compensa apropriabilidade.

Os indicadores de apropriabilidade revelaram impacto negativo, exceto para propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade. Ou seja, como na maioria das atividades inovativas, os indicadores de apropriabilidade isoladamente podem ser considerados investimentos estratégicos substitutos a inovar em processo para empresa; mas gastos com propaganda e uso de mix de mecanismos de apropriabilidade, complementares.

Parcela de mercado ao quadrado é negativamente correlacionada com inovação em processo para o mercado quando se consideram patente de modelo de utilidade, propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade como mecanismos de proteção intelectual. Parcela de mercado e sua interação com direito de autor e segredo industrial têm correlação positiva com inovação em processo para empresa, negativa quando consideramos mix de mecanismos de apropriabilidade. Mas para parcela de mercado ao quadrado, os sinais são opostos: positivo para direito de autor e segredo industrial e negativo para mix de mecanismos de apropriabilidade.

Os testes  $\chi^2$  em corte transversal sugerem que os mecanismos de apropriabilidade influenciam parcela de mercado.

No caso de inovar ou não inovar em processo para o mercado em painel (Tabela 2.12 B), parcela de mercado revelou impacto positivo, exceto para os casos de uso isolado de direitos de autor e segredo industrial. Ou seja, apropriabilidade compensaria inovação em processo em quase todas as alternativas de mecanismos de apropriação aqui considerados.

Lucratividade, porém, revelou impacto não significativo sobre inovação em processo para o mercado, exceto quando consideramos que as empresas usam um mix de mecanismos de apropriabilidade. Já os indicadores de apropriabilidade isoladamente se revelaram

negativamente correlacionados com a decisão de inovar em processo para o mercado, exceto no caso do uso de propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade. Assim, também neste caso, o uso isolado de mecanismos de apropriabilidade que não propaganda se revelou investimento estratégico substituto, e propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade, complementares.

Parcela de mercado ao quadrado é negativamente correlacionada com inovação em processo para o mercado quando se consideram marcas, outros mecanismos de apropriabilidade, propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade como mecanismos de proteção intelectual. Parcela de mercado e sua interação com direito de autor, segredo industrial e tempo de liderança sobre os competidores têm correlação positiva com inovação em processo para empresa; e negativa quando consideramos mix de mecanismos de apropriabilidade. Parcela de mercado ao quadrado e sua interação com marca, direito de autor e segredo industrial têm correlação negativa com este tipo de inovação, e positiva com mix de mecanismos de apropriabilidade.

Os testes  $\chi^2$  em painel também sugerem que os mecanismos de apropriabilidade influenciam parcela de mercado.

Vale ressaltar que as evidências sobre os impactos da lucratividade sobre a decisão de inovar em processo para o mercado obtidas em painel (Tabela 2.12 B) são substancialmente diferentes das obtidas em corte transversal (Tabela 2.12 A). Em painel, lucratividade defasada revelou, via de regra, nenhum impacto significativo sobre a decisão de inovar em processo para o mercado, o posto do resultado obtido em corte transversal, em que lucratividade se revelou sistematicamente correlacionada com a decisão de inovar em processo para o mercado. Estes resultados sugerem que lucros concomitantes são relevantes para decisão de inovar em processo para o mercado, e não defasados.

**Tabela 2.12A: Inovação em processo para o mercado, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em corte transversal para 2005**

PI4	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	-0.30(0.16)***	-0.65(0.19)***	-0.60(0.22)***	-0.97(0.10)***	-0.61(0.25)***	-0.38(0.26)	-0.12(0.14)	-0.066(0.16)	0.14(0.28)	-1.42(0.11)***	-2.25(0.084)***
PM	4.64(1.97)**	7.37(2.68)***	2.66(4.15)	6.52(1.57)**	-0.88(3.18)	7.12(3.94)*	0.98(1.80)	4.66(2.25)**	6.10(5.45)	7.74(1.55)	17.22(4.97)**
PM <sup>2</sup>	-3.69(3.18)	-8.68(5.02)*	0.35(9.48)	-5.05(2.56)	7.37(5.507)	-6.96(7.77)	3.90(2.97)	-5.60(3.88)	-15.45(12.47)	-7.74(2.53)***	-57.06(27.85)**
LNMP	0.123(0.07)*	0.14(0.07)**	0.146(0.07)**	0.10(0.07)	0.13(0.07)***	0.145(0.07)**	0.122(0.075)*	0.134(0.07)*	0.145(0.073)**	0.176(0.09)**	0.19(0.07)***
PM*IA	1.25(1.12)	0.03(1.42)	2.54(2.12)	0.59(1.01)	4.577(1.66)***	0.12(2.02)	3.69(1.10)***	1.26(1.24)	0.79(2.76)	-0.041(0.245)	-9.13(4.99)*
PM <sup>2</sup> *IA	-1.66(1.83)	0.90(2.62)	-3.92(4.80)	-1.50(1.70)	-8.08(2.87)***	-0.045(3.96)	-7.088(1.93)***	-0.525(2.11)	4.08(6.28)	-0.02(0.38)	49.19(27.86)*
IA	-0.62(0.083)***	-0.42(0.19)***	-0.45(0.114)***	-0.31(0.06)***	-0.44(0.13)***	-0.55(0.13)***	-0.75(0.075)***	-0.75(0.085)***	-0.82(0.144)	0.03(0.016)**	0.66(0.081)***
PSEUDO R <sup>2</sup>	0.12	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11	0.14	0.131	0.116	0.123	0.16
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=10.82***	$\chi^2$ (2)=11.26***	$\chi^2$ (2)=2.88	$\chi^2$ (2)=32.05***	$\chi^2$ (2)=6.75**	$\chi^2$ (2)=7.76**	$\chi^2$ (2)=16.53**	$\chi^2$ (2)=5.56**	$\chi^2$ (2)=1.54	$\chi^2$ (2)=34.76***	$\chi^2$ (2)=22.42***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=1.30	$\chi^2$ (2)=0.61	$\chi^2$ (2)=1.91	$\chi^2$ (2)=0.97	$\chi^2$ (2)=8.14**	$\chi^2$ (2)=0.02	$\chi^2$ (2)=13.51***	$\chi^2$ (2)=3.78	$\chi^2$ (2)=6.33**	$\chi^2$ (2)=0.22	$\chi^2$ (2)=3.38**
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=77.79***	$\chi^2$ (3)=31.30***	$\chi^2$ (3)=17.70***	$\chi^2$ (3)=37.24***	$\chi^2$ (3)=15.30***	$\chi^2$ (3)=31.51***	$\chi^2$ (3)=127.55***	$\chi^2$ (3)=106.99***	$\chi^2$ (3)=50.72***	$\chi^2$ (3)=5.35	$\chi^2$ (3)=76.16***
OBSERVAÇÕES	5250	5250	5249	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5469	9074

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e da Pintec.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Erros padrões robustos entre parênteses. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP é o log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

**Tabela 2.12B: Inovação em processo para o mercado, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em painel para 2003 e 2005**

PI4	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	-0.41(0.16)***	-0.71(0.18)***	-0.89(0.194)***	-1.03(0.107)***	-0.72(0.273)***	-0.38(0.254)	-0.20(0.132)	0.12(0.16)	-0.52(0.27)**	-1.62(0.108)***	-2.65(0.09)***
PM	5.48(1.92)***	7.09(2.29)***	8.02(2.67)***	8.94(1.489)***	2.64(2.90)	6.63(3.29)**	2.47(1.66)	4.79(2.06)**	11.14(4.56)**	8.28(1.43)***	18.44(4.75)***
PM <sup>2</sup>	-3.47(3.00)	-5.31(3.78)	-5.47(4.83)	-7.89(2.37)***	1.13(4.37)	-4.78(5.94)	3.15(2.71)	-4.93(3.44)	-18.06(9.65)*	-7.54(2.36)***	-61.66(26.37)**
LNMP1	0.11(0.13)	0.14(0.13)	0.142(0.13)	0.11(0.128)	0.13(0.13)	0.13(0.13)	0.087(0.13)	0.15(0.13)	0.1378(0.129)	0.19(0.149)	0.21(0.12)*
LNMP2	0.12(0.12)	0.11(0.12)	0.104(0.12)	0.077(0.12)	0.108(0.12)	0.11(0.120)	0.09(0.122)	0.10(0.12)	0.11(0.12)	0.086(0.146)	0.121(0.115)
PM*IA	2.04(1.07)*	1.31(1.23)	0.825(1.39)	0.295(0.94)	3.75(1.51)***	1.50(1.69)	4.15(1.017)***	2.16(1.12)*	-0.69(2.31)	-0.32(0.23)	-8.21(4.76)*
PM <sup>2</sup> *IA	-3.22(1.72)*	-2.21(2.01)	-2.08(2.50)	-1.00(1.56)***	-5.79(2.29)***	-2.38(3.04)	-8.26(1.79)***	-1.93(1.87)	4.26(4.86)	0.43(0.37)	51.41(26.38)**
IA	-0.71(0.08)***	-0.54(0.093)***	-0.44(0.099)***	-0.44(0.061)***	-0.52(0.138)***	-0.69(0.129)***	-0.86(0.072)***	-0.978(0.086)***	-0.625(0.136)***	0.05(0.015)***	0.74(0.0828)***
LOG VERO	-2390.68	-2414.15	-2421.27	-2397.51	-2429.24	-2416.12	-2341.20	-2351.44	-2419.23	-2225.37	-2728.26
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
TODAS AS VARIÁVEIS	$\chi^2$ (7)=657.19***	$\chi^2$ (7)=624.08***	$\chi^2$ (7)=609.69***	$\chi^2$ (7)=643.28***	$\chi^2$ (7)=603.99***	$\chi^2$ (7)=621.93***	$\chi^2$ (7)=721.17***	$\chi^2$ (7)=718.61***	$\chi^2$ (7)=620.62***	$\chi^2$ (7)=645.89***	$\chi^2$ (7)=909.62***
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=20.76***	$\chi^2$ (2)=19.47***	$\chi^2$ (2)=20.87***	$\chi^2$ (2)=58.22***	$\chi^2$ (2)=7.59**	$\chi^2$ (2)=10.49***	$\chi^2$ (2)=34.14***	$\chi^2$ (2)=8.64**	$\chi^2$ (2)=7.26	$\chi^2$ (2)=52.06	$\chi^2$ (2)=27.97***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=3.73	$\chi^2$ (2)=1.24	$\chi^2$ (2)=0.80	$\chi^2$ (2)=0.75	$\chi^2$ (2)=6.59**	$\chi^2$ (2)=0.78	$\chi^2$ (2)=21.30***	$\chi^2$ (2)=6.92**	$\chi^2$ (2)=2.78	$\chi^2$ (2)=1.96	$\chi^2$ (2)=3.86
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=98.47***	$\chi^2$ (3)=49.33***	$\chi^2$ (3)=33.57***	$\chi^2$ (3)=81.21***	$\chi^2$ (3)=17.36***	$\chi^2$ (3)=45.69***	$\chi^2$ (3)=195.09***	$\chi^2$ (3)=180.47***	$\chi^2$ (3)=39.24***	$\chi^2$ (3)=14.98	$\chi^2$ (3)=101.76***
OBSERVAÇÕES	8073	8073	8072	8073	8073	8073	8073	8073	8073	9276	14379

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIA e da PINTEC

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP1 e LNMP2 são as defasagens do log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

Por fim, é possível que uma mesma empresa, simultaneamente, inove em produto ou em processo, para a empresa ou para o mercado (Tabela 2.13 A). O resultado da regressão probit em corte transversal para um possível mix das atividades inovativas aqui consideradas sugere que parcela de mercado e lucratividade só são significativas (e positivas) nos casos de uso de propaganda e de mix de mecanismos de apropriabilidade. Ou seja, nestes casos, parcela de mercado – e tamanho de empresa – compensariam apropriabilidade, e maior margem preço-custo aumentaria as chances de as firmas aqui analisadas usarem um mix de atividades inovativas.

E entre os mecanismos de apropriabilidades, somente propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade têm impactos – positivo no caso – sobre a decisão de inovar ou não em produto ou em processo, para a empresa ou para o mercado. Ou seja, estas duas formas de apropriabilidade seriam investimentos estratégicos complementares ao mix de atividade inovativa.

Parcela de mercado ao quadrado é negativamente correlacionada com inovação em processo para o mercado quando se considera propaganda como mecanismo de proteção intelectual. Parcela de mercado e interações e parcela de mercado ao quadrado não têm correlação com este mix de atividades inovativas.

Os testes  $\chi^2$  sugerem que, também apenas nos casos de propaganda como forma de proteção à inovação e mix de mecanismos de apropriabilidade, parcela de mercado é importante, mas não as interações com mecanismos de apropriabilidade.

Ou seja, a combinação de mecanismos de apropriabilidade tem efeito melhor sobre a decisão de inovar em produto ou em processo, para a empresa ou para o mercado.

Na análise probit em painel para empresas que, simultaneamente, inovaram em produto ou em processo, para a empresa ou para o mercado (Tabela 2.13 B), parcela de mercado só é significativa (e positiva) nos casos de uso de propaganda e de mix de mecanismos de apropriabilidade, o mesmo resultado obtido em corte transversal.

Já lucratividade na defasagem mais curta é sistematicamente positiva e significativa, exceto no caso de uso de registro de desenho industrial. Lucratividade com defasagem mais longa

tem impacto positivo sobre o mix de atividades inovativas somente quando há uso de propaganda isoladamente como mecanismo de apropriabilidade ou de um mix de mecanismos de apropriabilidade.

Entre os mecanismos de apropriabilidades, somente propaganda e mix de mecanismos de propriabilidade têm impactos positivo sobre a decisão de inovar ou não em produto ou em processo, para a empresa ou para o mercado.

Parcela de mercado ao quadrado é negativamente correlacionada com inovação em processo para o mercado quando se considera propaganda e mix de mecanismos de apropriaibilidade como mecanismo de proteção intelectual. Parcela de mercado e interações e parcela de mercado ao quadrado não têm correlação com este mix de atividades inovativas.

Os testes  $\chi^2$  sugerem que, também apenas nos casos de propaganda como forma de proteção à inovação e mix de mecanismos de apropriabilidade, parcela de mercado é importante, mas não as interações com mecanismos de apropriabilidade. Porém, propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade são relevantes.

Em suma, mix de mecanismos de apropriabilidade tem efeito melhor sobre o mix de atividades inovativas que o uso isolado de cada alternativa de apropriabilidade.

**Tabela 2.13A: Inovação em produto ou processo para empresa ou para o mercado, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em corte transversal para 2005**

INOVA	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	2.075(0.287)***	1.875(0.295)***	1.72(0.33)***	2.05(0.15)***	2.64(0.52)***	2.33(0.516)***	1.98(0.23)***	2.26(0.31)***	2.58(0.64)***	0.79(0.07)***	-0.32(0.03)***
PM	1.91(4.86)	1.66(5.60)	-0.33(8.57)	1.94(3.34)	-10.80(7.95)	-1.34(10.04)	0.55(3.59)	-2.23(4.54)	-8.33(12.70)	8.86(1.84)***	7.85(1.86)***
PM <sup>2</sup>	-0.29(8.60)	-1.79(10.85)	4.81(24.63)	-1.52(5.02)	18.66(19.11)	5.87(25.04)	0.26(5.26)	1.56(7.59)	18.06(36.66)	-10.12(2.81)***	-7.11(5.69)
LNMP	0.05(0.07)	0.055(0.072)	0.056(0.072)	0.04(0.073)	0.048(0.072)	0.052(0.07)	0.054(0.072)	0.05(0.07)	0.054(0.072)	0.47(0.051)***	0.216(0.027)***
PM*IA	0.071(2.62)	0.34(2.96)	1.37(4.38)	0.127(2.027)	6.90(4.09)	1.80(5.10)	1.04(2.12)	2.52(2.50)	5.39(6.41)	0.26(0.274)	-0.606(1.94)
PM <sup>2</sup> *IA	-1.44(4.52)	-0.73(5.58)	-4.07(12.38)	-1.00(3.01)	-11.44(9.65)	-4.51(12.58)	-2.15(3.11)	-2.60(4.05)	-10.71(18.37)	-0.31(0.41)	-1.22(5.75)
IA	-0.13(0.147)	-0.028(0.151)	0.053(0.17)	-0.136(0.085)	-0.42(0.26)	-0.26(0.26)	-0.089(0.123)	-0.23(0.16)	-0.38(0.32)	0.057(0.01)***	0.72(0.032)***
PSEUDO R <sup>2</sup>	0.006	0.0048	0.0050	0.0073	0.0079	0.0057	0.0055	0.0065	0.0059	0.0561	0.1019
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=0.59	$\chi^2$ (2)=0.14	$\chi^2$ (2)=0.12	$\chi^2$ (2)=0.59	$\chi^2$ (2)=2.35	$\chi^2$ (2)=0.08	$\chi^2$ (2)=0.21	$\chi^2$ (2)=0.68	$\chi^2$ (2)=0.50	$\chi^2$ (2)=24.31***	$\chi^2$ (2)=29.44***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=0.39	$\chi^2$ (2)=0.02	$\chi^2$ (2)=0.11	$\chi^2$ (2)=0.39	$\chi^2$ (2)=3.67	$\chi^2$ (2)=0.13	$\chi^2$ (2)=0.57	$\chi^2$ (2)=1.56	$\chi^2$ (2)=0.90	$\chi^2$ (2)=0.90	$\chi^2$ (2)=0.64
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (2)=1.78	$\chi^2$ (2)=0.04	$\chi^2$ (2)=0.41	$\chi^2$ (2)=3.82	$\chi^2$ (2)=3.87	$\chi^2$ (2)=1.19	$\chi^2$ (2)=1.04	$\chi^2$ (2)=2.50	$\chi^2$ (2)=1.48	$\chi^2$ (2)=53.25***	$\chi^2$ (2)=562.40***
OBSERVAÇÕES	5250	5250	5249	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5469	9074

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e da Pintec.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Erros padrões robustos entre parênteses. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP é o log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.



**Tabela 2.13B: Inovação em produto ou processo para empresa ou para o mercado, apropriabilidade e estrutura de mercado - probit em painel para 2003 e 2005**

INOVA	PI	PMU	RDI	M	DA	CD	SI	TLC	OUTROS	LNPROP	MMA
CONSTANTE	1.99(0.24)***	2.42(0.28)***	2.21(0.294)***	2.45(0.156)***	2.38(0.424)***	2.24(0.424)***	2.22(0.207)***	2.29(0.27)***	2.10(0.39)***	1.10(0.11)***	-0.58(0.0505)***
PM	7.67(4.78)	2.975(5.29)	6.28(6.789)	2.19(3.09)	-0.88(6.17)	8.61(8.89)	1.154(3.28)	-2.303(4.11)	-5.46(8.05)	12.11(2.46)***	11.13(2.11)***
PM <sup>2</sup>	-5.94(7.92)	-2.015(9.18)	-4.52(13.70)	-0.64(4.789)	3.57(11.03)	-8.74(15.47)	0.72(5.09)	4.05(7.49)	12.77(21.27)	-12.43(4.012)***	-13.63(4.93)***
LNMP1	0.21(0.098)**	0.21(0.098)**	0.21(0.098)	0.194(0.0987)**	0.21(0.098)**	0.21(0.098)**	0.205(0.098)**	0.21(0.098)**	0.21(0.098)**	0.69(0.12)***	0.48(0.07)***
LNMP2	0.0125(0.096)	0.013(0.096)	0.013(0.096)	-0.00088(0.097)	0.014(0.096)	0.012(0.0967)	0.0098(0.096)	0.0095(0.0967)	0.012(0.096)	0.285(0.116)**	0.13(0.066)**
PM*IA	-2.388(2.51)	0.175(2.74)	-1.52(3.47)	0.56(1.79)	2.26(3.17)	-2.67(4.50)	1.24(1.86)	3.18(2.23)	4.63(4.09)	0.0045(0.37)	0.52(2.18)
PM <sup>2</sup> *IA	0.95(4.10)	-1.15(4.70)	0.164(6.92)	-2.10(2.71)	-4.15(5.61)	2.27(7.80)	-2.93(2.83)	-4.56(3.91)	-8.78(10.68)	0.185(0.603)	0.48(5.03)
IA	-0.021(0.124)	-0.243(0.143)***	-0.137(0.147)	-0.286(0.08)***	-0.22(0.21)	-0.15(0.212)	-0.148(0.105)	-0.183(0.138)	-0.082(0.196)	0.09(0.0146)***	1.07(0.052)***
LOG VERO	-1456.29	-1456.08	-1456.82	-1448.66	-1457.60	-1457.10	-1456.47	-1457.23	-1457.68	-5656.08	-8669.22
TESTE X <sup>2</sup> PARA											
TODAS AS VARIÁVEIS	$\chi^2$ (7)=31.27***	$\chi^2$ (7)=33.90***	$\chi^2$ (7)=31.64***	$\chi^2$ (7)=47.10***	$\chi^2$ (7)=31.71***	$\chi^2$ (7)=30.96***	$\chi^2$ (7)=33.82***	$\chi^2$ (7)=32.30***	$\chi^2$ (7)=31.11***	$\chi^2$ (7)=311.56***	$\chi^2$ (7)=838.89***
PM, PM <sup>2</sup>	$\chi^2$ (2)=4.09	$\chi^2$ (2)=0.61	$\chi^2$ (2)=1.39	$\chi^2$ (2)=1.60	$\chi^2$ (2)=0.91	$\chi^2$ (2)=1.23	$\chi^2$ (2)=1.09	$\chi^2$ (2)=0.32	$\chi^2$ (2)=0.46	$\chi^2$ (2)=29.11***	$\chi^2$ (2)=33.54***
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI	$\chi^2$ (2)=2.25	$\chi^2$ (2)=0.15	$\chi^2$ (2)=0.53	$\chi^2$ (2)=1.25	$\chi^2$ (2)=0.56	$\chi^2$ (2)=0.55	$\chi^2$ (2)=1.37	$\chi^2$ (2)=2.13	$\chi^2$ (2)=1.51	$\chi^2$ (2)=0.38	$\chi^2$ (2)=0.28
PM*AI, PM <sup>2</sup> *AI, AI	$\chi^2$ (3)=3.28	$\chi^2$ (3)=4.33	$\chi^2$ (3)=2.75	$\chi^2$ (3)=18.06***	$\chi^2$ (3)=1.30	$\chi^2$ (3)=2.23	$\chi^2$ (3)=3.42	$\chi^2$ (3)=2.42	$\chi^2$ (3)=1.73	$\chi^2$ (3)=53.67***	$\chi^2$ (3)=490.33***
OBSERVAÇÕES	8073	8073	8072	8073	8073	8073	8073	8073	8073	9276	14379

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA e da Pintec.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente. PM indica a parcela de mercado e PM<sup>2</sup> seu quadrado, LNMP1 e LNMP2 são as defasagens do log da margem preço-custo, IA é a *dummy* para um dos mecanismos de apropriabilidade, quais sejam: PI é patente de invenção, PMU é patente de modelo de utilidade, RDI é registro de desenho industrial, M é marca, DA é direito de autor, CD é complexidade do desenho, SI é segredo industrial, TLC é tempo de liderança sobre os competidores, outros são outros mecanismos de apropriabilidade que não os citados, e MMA é o mix de mecanismos de apropriabilidade. LNPROP é o log da razão gastos com propaganda/faturamento.

É importante destacar que os resultados aqui apresentados sobre a relação entre inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade de esforço inovador, está de acordo com o debate recente sobre este tema.

No início do debate teórico sobre a relação entre concentração e estrutura de mercado, acreditava-se que o poder de monopólio e o tamanho da firma podiam trazer uma vantagem extra para a inovação, na medida em que reduzem incertezas (KAMIEN; SCHWARTZ, 1982). Pouco ou nada era dito sobre apropriabilidade, particularmente com mecanismos que não patentes.

Mas, recentemente, há registros na literatura teórica de que a proteção de algumas invenções maximiza a taxa de inovação de alguns setores, mas não de outros (HUNT, 2004); e de que melhoria na propaganda impulsiona P&D (QI, 2008).

A evidência empírica para as décadas de 1950 e 1970 sugeria que a relação entre concentração e esforço de pesquisa eram não conclusivas até então, em grande medida porque foi obtida a partir da análise de poucas empresas ou para setores selecionados, como química e farmacêutica (KAMIEN; SCHWARTZ, 1975).

A evidência empírica para as décadas de 1970 e 1980 mostrou que patente era relevante em apenas alguns setores. Em outros, as firmas usam outras formas de apropriabilidade - como marcas e *copyright* - deixando em aberto em que medida os diferentes tipos de apropriabilidade afetam a atividade inovadora (COHEN; LEVIN, 1989).

Vale lembrar, também, as restrições das pesquisas empíricas das décadas de 1970 e 1980 apontadas por Cohen e Levin (1989): dados inadequados para analisar o problema em questão, equações com erro de especificação e técnicas econométricas insuficientes para captar todas as nuances da relação entre inovação e estrutura de mercado.

Evidências posteriores mostraram que as firmas da indústria de transformação americana protegem seus lucros referentes às inovações não só com patentes, mas com um leque de mecanismos de proteção intelectual. Entre estes mecanismos, as patentes são as menos utilizadas pelas empresas na maioria dos setores industriais; enquanto segredo industrial e tempo de liderança são os mais utilizados (COHEN; NELSON; WALSH, 2000); que patente

nem sempre é a melhor alternativa de apropriabilidade (HALL; ZIEDONIS, 2001); e que não só patentes, mas outras formas de proteção intelectual podem ter efeitos positivos sobre a economia (MORTIMER, 2007).

Também se concluiu que patentes apresentam limitações como forma de apropriabilidade e que gastos com P&D podem ser inadequados para medir esforço inovador em países em desenvolvimento, onde competição tem efeito negativo na inovação (GORODNICHENKO; SVEJNAR; TERRELL, 2008).

Por outro lado, como registra a literatura recente (GORODNICHENKO; SVEJNAR; TERRELL, 2008), gasto com P&D é baixo em países em desenvolvimento em relação aos países desenvolvidos. Além disso, considerar somente gasto em P&D seria insuficiente para captar inovação em toda sua dimensão, uma vez que nem todo gasto em P&D se transforma em inovação, e nem toda inovação requer gasto em P&D.

Não podemos descartar possíveis problemas com regressões em corte transversal para exercícios sobre inovação em países em desenvolvimento. Por um lado, estas regressões têm problemas de endogenia, dada a simultaneidade entre gasto com P&D e lucratividade. De fato, é provável que o esforço de P&D no período  $t$  seja financiado com os lucros de períodos anteriores. Um painel de dados, ainda que curto e desbalanceado, permite checar esta possibilidade com uso de lucratividade defasada. Além disso, os efeitos fixos das regressões em painel evitam problemas de viés, haja vista que captam um conjunto importante de características observáveis, como setor, região e perfil exportador.

Assim, os resultados relevantes deste trabalho são os das regressões em painel, que mostram que, com relação à decisão de gastar ou não gastar em P&D, lucratividade tem impacto positivo; parcela de mercado compensa apropriabilidade e firmas maiores amplificam o efeito da apropriabilidade; e as empresas escolheriam entre usar mecanismos de apropriabilidade isoladamente e gastar em P&D; mas escolheriam simultaneamente gastar com propaganda e gastar com P&D, e usar um mix de mecanismos de apropriabilidade e gastar com P&D.

Para o caso de inovação em produto, seja para empresa, seja para o mercado, propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade podem ser considerados investimentos estratégicos complementares à inovação em produto, enquanto os mecanismos de apropriabilidade

individualmente podem ser considerados, via de regra, investimentos estratégicos substitutos a esta atividade inovativa.

Com relação à inovação em processo para empresa e para o mercado, o uso isolado de mecanismos de apropriabilidade que não propaganda se revelaram investimentos estratégicos substitutos; e propaganda e mix de mecanismos de apropriabilidade, complementares; e o uso de lucros concomitantes são os relevantes para decisão de inovar em processo para o mercado, e não defasados.

O mix de mecanismos de apropriabilidade tem efeito melhor sobre o mix de atividades inovativas que o uso isolado de cada alternativa de apropriabilidade.

Por fim, neste trabalho, foi possível evitar vários dos problemas das pesquisas empíricas das décadas de 1970 e 1980 relatados por Cohen e Levin (1989). Os dados são adequados, pois a Pintec, principal fonte das informações, é uma pesquisa sobre inovação elaborada de acordo com os Manuais de Oslo (as referências internacionais para elaboração de pesquisas sobre inovação), a partir de questionários com vasta informação sobre inovação e com amostra significativamente grande e devidamente controlada para captar inovação sem incorrer em viés amostral. A PIA, por sua vez, é uma tradicional pesquisa industrial, também elaborada com as melhores técnicas de amostragem. Além disso, as técnicas econométricas aqui utilizadas, de análise de dados em painel, permitem captar os efeitos das características observáveis e evitar problemas de endogenia.

## **2.4 CONCLUSÕES**

Os resultados aqui encontrados, inéditos até onde conhecemos, estão de acordo com a literatura nacional e internacional sobre o tema. Os padrões detectados a partir do mapeamento da relação entre inovação e estrutura de mercado indicam que:

i) mix de mecanismos de apropriabilidade e gastos com propaganda são, via de regra, investimentos estratégicos complementares à decisão de inovar;

ii) parcela de mercado, em geral, compensa apropriabilidade. Dado que parcela de mercado também capta tamanho de empresa, poderíamos dizer também que firmas maiores usariam mais mecanismos de apropriabilidade que firmas menores;

iii) já uso de mecanismos de apropriabilidade isoladamente se revelou investimento estratégico substituto ao esforço inovador. A exceção a este padrão foi em inovação em processo para empresa, caso em que se revelaram investimentos estratégicos complementares; e

iv) os efeitos de lucratividade sobre inovação são positivos em vários casos, mas não é unânime.

Por fim, é importante ressaltar que:

v) formuladores de políticas públicas deveriam considerar os efeitos de mix de mecanismos de apropriabilidade e parcela de mercado sobre a decisão de inovar e gastar em P&D, bem como para o uso de mix de atividades inovativas na formulação de incentivos a inovar e ao uso de mecanismos de apropriabilidade;

vi) uma limitação deste trabalho é a impossibilidade de captar a dinâmica da relação entre inovação e estrutura de mercado dada a apropriabilidade, tanto por restrições teóricas, pois desconhecemos um modelo dinâmico que capte as relações aqui analisadas, quanto por restrições empíricas, devido a limitações dos dados; e

vii) entre as possíveis investigações futuras decorrentes desta análise, apontamos: a) analisar a relação entre inovação e estrutura de mercado dada apropriabilidade nos termos aqui propostos em cadeias produtivas, regiões e clusters; b) identificar qual o mix ótimo de mecanismos de apropriabilidade que maximiza o impacto sobre a decisão de gastar em P&D e de inovar (nas suas várias dimensões), inclusive para cadeias produtivas, regiões e clusters; c) identificar qual o mix ótimo de atividades inovativas que maximiza o impacto sobre adoção de mecanismos de apropriabilidade, inclusive para cadeias produtivas, regiões ou clusters; e d) identificar estratégias e mecanismos de incentivo que maximizem inovação e apropriabilidade, inclusive para cadeias produtivas, regiões ou clusters.

## **PARTE II - SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO**

### 3 SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO

Nesta seção apresentamos a discussão sobre salários e estrutura de mercado, que se concentra nos tópicos pertinentes a esta análise, e como verificamos o impacto do poder de mercado das firmas da indústria brasileira de transformação no mercado de produto sobre os salários, considerando a qualificação dos trabalhadores e os efeitos da inovação tecnológica.

Antes, porém, para melhor contextualização da discussão aqui apresentada com temas presentes no debate recente sobre inovação e estrutura de mercado, expomos um panorama da discussão sobre mercado e trabalho no Brasil e no mundo.

#### 3.1 INTRODUÇÃO

As mudanças institucionais e tecnológicas ao longo do século XX provocaram alterações significativas no mundo do trabalho. E as diversas crises pelas quais o Brasil passou, via de regra, impactaram o mercado de trabalho. Dado o caráter essencial do trabalho no mundo moderno, particularmente o de trabalhadores mais qualificados, as atuais condições do emprego no Brasil preocupam empresas, governos, institutos de pesquisa e organismos multilaterais.

Entre as preocupações, está o desafio de as economias em desenvolvimento irem além do trabalho barato (FARRELL; PURON; REMES, 2005). Brasil, Polônia, Portugal e Coreia do Sul - países de renda média como o México - têm o desafio de competir com a China, e a única alternativa é adicionar valor agregado aos seus produtos. Porém, passam a ter como concorrentes membros da OCDE.

Ancorado pelo acordo de livre comércio da América do Norte (*North America Free Trade Agreement*, Nafta), nos anos de 1990, o México competiu com os EUA nas atividades de “chão de fábrica”. A partir de 2000, quando a China emergiu para assumir este posto, mais de 270 mil mexicanos perderam seus empregos, centenas de fábricas fecharam suas portas, e o déficit comercial do México em relação à China cresceu mais de US\$ 5 bilhões. A etiqueta

“Made in China” passou a ser vista em tudo, incluindo brinquedos, têxteis e até réplicas de Nossa Senhora de Guadalupe, simbolizando os perigos da globalização para países economicamente semelhantes ao México (FARRELL; PURON; REMES, 2005).

Para que os países de renda média continuem no caminho do desenvolvimento, as empresas menos produtivas precisam ser substituídas pelas mais produtivas, com atividades com maior valor agregado. Infelizmente, muitos destes países têm focado na China e em retóricas antiglobalização, que bloqueiam os esforços de reforma de suas economias (FARRELL; PURON; REMES, 2005).

Analisando dados da PNAD para 1982, 1992 e 2004, percebe-se que o mercado de trabalho brasileiro premia cada vez mais escolaridade e treinamento, o que dificulta a empregabilidade dos menos escolarizados (MELLO; MENEZES-FILHO; SCORZAFAVE, 2006). Houve aumento da proporção de pessoas que só estudam e não trabalham entre 15 e 19 anos - idade escolar do segundo grau. Entre os de 20 e 24 anos, idade escolar do terceiro grau, a proporção é menor, mas também crescente. Percebe-se também significativa participação dos que estudam e trabalham. Por outro lado, há redução dos que não estudam, independentemente de trabalharem ou não.

Os significativos retornos da educação deixam claro o custo de oportunidade de trabalhar em relação a estudar. Por exemplo, em 2004, entre as mulheres que têm 12 anos ou mais de estudos em relação às que têm entre 8 e 11 anos de estudo, há um acréscimo de renda em relação à força de trabalho de cerca de 36%; e entre os homens, de 31% (MELLO; MENEZES-FILHO; SCORZAFAVE, 2006).

O período analisado por Mello, Menezes-Filho e Scorzafave (2006) – 1982 a 2004 – é de intensificação da globalização, cujos impactos sociais são paradoxais. Por um lado, alguns ressaltam que maior abertura de mercados está associada a maior prosperidade. Por outro, a opinião pública de vários países da OECD revela preocupação com os riscos da globalização, particularmente relacionados a empregos e salários (OECD, 2007).

Este paradoxo pode ser explicado por dois fenômenos (OECD, 2007). Um, é a escala sem precedentes da globalização. A quantidade de países que hoje participam da integração econômica internacional é muito maior que em outras épocas. Em particular, Brasil, Rússia,



Índia e China, os chamados BRICs, vêm se tornando importantes parceiros comerciais e em investimentos. Por exemplo, o total de comércio cresceu mais de 50% como proporção do PIB da Rússia, quase dobrou na China e mais que dobrou no Brasil e Índia. Como consequência, aumentou o número de trabalhadores destes países cujo produto compete no mercado global e os BRICs respondem por 45% da oferta mundial de trabalho - comparado com menos de 20% dos países da OECD.

Uma característica única deste processo de globalização é a presença de vários serviços trabalho-intensivos, e não somente indústrias primárias como no passado. As tecnologias da informação e comunicação e as reduções nos custos de transporte facilitaram a fragmentação da produção de bens e serviços. Logo, mais empresas e trabalhadores estão direta ou indiretamente competindo na economia mundial de hoje (OECD, 2007).

De fato, intensificação do comércio e da produção no exterior (*offshoring*) é uma potencial fonte de vulnerabilidade para os trabalhadores. Análises do comércio e do mercado de trabalho desde 1980 mostram que salários e empregos se tornaram mais vulneráveis, especialmente para os trabalhadores de menor escolaridade, o que possivelmente contribui para explicar a queda da participação dos salários na renda nacional (OECD, 2007).

Segundo Torres (2008), entre o início dos anos 1990 e meados dos anos 2000, em cerca de 2/3 de uma amostra de 73 países analisados, a renda total das famílias de alta renda se expandiu mais rapidamente que a das famílias de renda baixa. Tendências similares foram encontradas analisando outras dimensões da desigualdade de renda, tais como renda do trabalho em relação aos lucros, ou os salários mais altos em relação aos salários mais baixos. Em 51 dos 73 países analisados, a parcela dos salários na renda total declinou ao longo das últimas duas décadas. Similarmente, no mesmo período, a diferença de renda entre os 10% que ganham os maiores salários e os 10% que ganham os menores salários cresceu em 70% dos países analisados.

O grave é que o período analisado foi de crescimento econômico relativamente rápido e forte criação de trabalho. Em 2007, o emprego mundial era quase 1/3 superior ao que era em 1990. Mas o período de expansão que terminou em 2007 beneficiou mais os grupos de renda alta que os de renda média e baixa (TORRES, 2008).

Vale ressaltar, porém, que a literatura empírica sugere que a contribuição da globalização para o aumento da desigualdade salarial ou da insegurança do trabalho é modesta quando comparada com outras forças, como a mudança tecnológica (OECD, 2007).

Apesar de a desigualdade ter conotação negativa, equidade plena não é uma panacéia. A desigualdade de renda pode ser útil na medida em que sinaliza a existência de incentivos ao esforço do trabalho, inovação e qualificação, o que amplia as possibilidades econômicas para todos, ricos e pobres. Por outro lado, baixo diferencial de renda pode afetar os planos dos melhores trabalhadores, uma vez que o mercado de trabalho não se torna suficientemente atrativo para eles. Pouca desigualdade de renda pode, também, enfraquecer os incentivos para tomar risco ou investir em capital humano, afetando negativamente as expectativas de crescimento econômico (TORRES, 2008).

Por outro lado, desigualdade de renda como incentivo ao trabalho e à inovação – elementos chave para o crescimento econômico – tem um limite, e a partir de certo ponto torna-se fonte de instabilidade social. Alta desigualdade é associada a uma alta criminalidade e a baixa expectativa de vida. Grupos mais pobres se ajustam aos choques econômicos mais lentamente, e os grupos mais ricos tendem a perpetuar ineficiências a seu favor, como privilégios tributários ou alocação de fundos públicos contra o interesse da sociedade em geral (TOBIN, 2008).

Com relação ao Brasil, ele foi o único país entre os 73 analisados por Tobin (2008) que teve aumento da produtividade e redução do salário – nos outros países, ambos cresceram, sendo que para países como China e África do Sul os salários cresceram mais que a produtividade. Já a distância entre os 10% mais ricos e os 10% mais pobres no Brasil declinou a partir de 1999, revertendo a ascendência detectada entre 1992 e 1998.

Em suma, estudos agregados de diversos institutos elaborados com metodologias variadas sugerem que o mundo do trabalho privado mudou bastante nos últimos anos, em grande medida pela maior integração econômica e pelas novas tecnologias. Os indicadores de comportamento do mercado de trabalho privado brasileiro sugerem que ele não é o mais eficiente do mundo e que os efeitos sobre informalidade e desigualdade salarial são significativos. Entre os trabalhadores que estão formalmente empregados, os efeitos da educação nos rendimentos são considerados não desprezíveis. Porém, as pressões

competitivas externas e a forma de ajuste a choques adversos se distribuem de forma não homogênea entre os vários níveis de renda e escolaridade.

Estudos agregados são importantes, mas as peculiaridades são captadas nos microdados. Em particular, para verificar se firmas da indústria brasileira de transformação que atuam em mercados mais concentrados tendem a pagar salários melhores, ou se utilizam o poder que têm no mercado de produto para pagar salários mais baixos, dada a qualificação dos trabalhadores. Antes de averiguar a questão proposta, porém, é necessário revisar a literatura sobre o tema.

A perspectiva de mercado de trabalho aqui utilizada foge do padrão e dos livros-texto, como Borjas (2008). A literatura teórica e empírica sobre o tema tratado se mistura, e as análises se concentram nos mercados de trabalho americano e europeu. Focamos a revisão da literatura nos temas pertinentes a este exercício.

Estamos cientes de que vários tópicos relevantes não estão nesta revisão de literatura. Mas isso se deve, por um lado, à importância de focar a discussão e de apresentar um texto mais conciso; e por outro, à impossibilidade de compilar em um só texto a literatura teórica e empírica sobre todos os temas relacionados ao mercado de trabalho.

Em particular, a inexistência da influência do poder dos sindicatos no Brasil (LIMA; RESENDE, 2003) e de *rent sharing* (MARTINS; STEVES, 2006) torna desnecessário visitar esta discussão - apesar de serem assuntos muito presentes na literatura sobre mercado de trabalho.

O trabalho de referência para esta parte é Gaudalupe (2007). Antes, porém, de revisar o trabalho de referência e a literatura associada e de analisar as evidências para o Brasil, apresentamos uma revisão da literatura concentrada nos tópicos pertinentes a este trabalho.

### 3. 2 SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO: LITERATURA RELACIONADA

Nesta seção apresentamos a revisão da literatura internacional e de estudos para o Brasil sobre os tópicos pertinentes ao tema aqui tratado.

#### **3.2.1 Revisão da Literatura Internacional**

Neste capítulo, apresentamos uma revisão de tópicos da literatura internacional pertinentes a este trabalho.

##### 3.2.1.1 O mercado de trabalho e o mercado de produto

Dependendo da configuração do mercado de produto – se mais ou menos atomizado – as firmas podem usar o poder de mercado para pagar salários melhores, atraindo trabalhadores mais qualificados; ou para pagar salários baixos, resultado de uma estratégia minimizadora de custos. Neste sentido, é pertinente verificar se os efeitos da competição imperfeita no mercado de produto são relevantes para determinação dos salários.

Investigações teóricas sugerem impacto negativo do poder de monopólio no mercado de trabalho. Mas há forte evidência de que a divisão das rendas de monopólio e os altos salários são positivamente associados ao poder de mercado. Porém, não está claro se isto é devido à atuação dos sindicatos, ou se tal padrão também se verifica em setores não sindicalizados (ou com sindicatos pouco atuantes). Mas os canais pelos quais a competição no mercado de produto impacta o mercado de trabalho são mais claros: o esforço dos gerentes, o esforço dos trabalhadores e as decisões relacionadas à inovação tecnológica (NICKEL, 1999).

Assim, parece factível a promoção de competição no mercado de produtos e o incentivo à inovação para reduzir o desemprego, pelo menos na Europa. Uma alternativa que, quando implementada, tende a aumentar o desemprego no curto prazo, uma vez que as empresas

tendem a adotar medidas para aumentar produtividade, que, via de regra, se traduz em menos empregos. Mas no longo prazo, os efeitos tendem a ser benéficos para a sociedade, na medida em que aumenta a oferta de empregos melhores (GERSBACH, 2000).

Mas não parece recomendável transferência de recursos das empresas mais produtivas para as menos produtivas, via tributação e subsídios. Tais medidas tendem a ser maléficas para o emprego, pois penalizam as firmas que têm maior potencial de criação de trabalho em prol das que têm menos chances de empregar ou de manter os empregos. Reformas no mercado de produto, ao contrário do que parece, tendem a diminuir o emprego, além de substituírem medidas aparentemente benéficas, mas efetivamente inócuas (GERSBACH, 2000).

A modelagem de imperfeições nos mercados de trabalho e de produto (e suas interações) sugere ainda que, no curto prazo, aumento da competição produz menos perda de emprego em empresas com sindicatos fortes do que em empresas em que os sindicatos não atuam. Os sindicatos garantiriam os empregos ao preço da redução da renda do trabalho produzida pela competição nas firmas sindicalizadas. Isto resultaria não da dinâmica de demissão-admissão, mas da presença de *rent sharing* nas firmas nas quais os sindicatos atuam, em que salários mais altos são preferidos ao emprego. O efeito direto da redução do emprego devido ao aumento da competição é compensado pelo efeito indireto da redução das imperfeições do mercado de trabalho. Tal possibilidade teórica é corroborada por evidência para firmas industriais britânicas a partir de microdados referente ao período 1985-1989 (KONINGS; WALSH, 2000).

Já a análise de um modelo dinâmico de demanda por trabalho, no qual as firmas têm diferentes níveis de competição no mercado de produto - bem como o teste para 299 setores industriais americanos a 4 dígitos no período 1959-1989 - sugere que tanto o equilíbrio de longo prazo do nível de emprego industrial quanto a velocidade do ajuste da demanda por trabalho decrescem com o poder de mercado (WEISS, 1998).

Isto posto, é possível concluir que as análises teóricas e empíricas corroboram investigações sobre poder de mercado das firmas no mercado de produtos e efeitos de inovação tecnológica, ambos relevantes na determinação dos salários - um dos principais aspectos desta pesquisa.

### 3.2.1.2 Firmas que pagam bem, trabalhadores que ganham bem

Um trabalhador que recebe altos salários (*high wage worker*) é uma pessoa com renda bruta maior que o esperado, considerando características observáveis tais como experiência, educação, religião ou gênero. Uma firma que paga altos salários é um empregador que remunera acima do esperado, dadas as mesmas características observáveis do trabalhador (*high wage firm*) (ABOWD; KRAMARZ; MARGOLIS, 1999).

Entre os determinantes da relação positiva entre tamanho do empregador e salários – que pode ser associada ao fato de grandes empregadores (i) contratarem trabalhadores de alta qualificação, (ii) oferecerem condições de trabalho inferiores, (iii) fazerem mais uso de altos salários para evitar a sindicalização, (iv) terem melhores condições para pagar altos salários, e (v) terem mais dificuldade para monitorar seus trabalhadores – a evidência empírica para os EUA, a partir da combinação de bases de dados do final dos anos de 1970, com informações empregado-empregador não conectáveis, indicava que somente a capacidade de os grandes empregadores contratarem trabalhadores de alta qualificação era fator relevante na relação entre tamanho do empregador e diferenciais de salários (BROWN; MEDOFF, 1989).

De fato, até recentemente, as análises empíricas considerando heterogeneidade de remuneração das pessoas e das empresas foram feitas a partir de bases de dados inadequadas para identificar separadamente os efeitos individuais necessários para classificar um trabalhador ou firma como *high wage*. A partir de uma base de dados francesa com cerca de 1 milhão de trabalhadores e 500 mil empresas referente ao período 1976-1987, que permite conectar informações de trabalhador e empregador e controlar por heterogeneidade observável e não observável, Abowd, Kramarz e Margolis (1999) decomuseram a renda anual real total por trabalhador em características observáveis do empregador, heterogeneidade do indivíduo e das firmas.

Com relação ao indivíduo, verificou-se que atributos pessoais, especialmente os não relacionados com características observáveis como educação, são fonte importante de variação dos salários na França. As características das empresas, quando importantes, não são tão relevantes quanto a dos indivíduos. Os efeitos dos indivíduos respondem por cerca de

90% dos diferenciais de salários inter-industriais e cerca de 75% do efeito do tamanho da firma sobre o salário (ABOWD; KRAMARZ; MARGOLIS, 1999).

Com relação às empresas, verificou-se que aquelas que contratam trabalhadores com salários altos são as mais produtivas, mas não as mais lucrativas. Elas também são mais intensivas em capital, menos prováveis de sobreviver e não são as mais intensivas em trabalho de alta qualificação (ABOWD; KRAMARZ; MARGOLIS, 1999).

Neste contexto, evidência para Austrália sugere aumento do impacto positivo do tamanho do empregador no salário entre 1993 e 2001 - entre o início dos efeitos da descentralização na determinação dos salários e a maior dissipação das mudanças estruturais no mercado de trabalho daquele país. Os resultados sugerem que o principal responsável pelo aumento na diferença do impacto do tamanho do empregador no salário entre grandes e médios empregadores pode ser explicado pelas mudanças nos retornos das características individuais, e não por mudanças no conjunto de indicadores de qualificação (WADDOUPS, 2007).

Em suma, os trabalhos na linha de pesquisa proposta por Abowd, Kramarz e Margolis (1999) sugerem que deve-se captar a relação entre *high wage firms* e *high wage workers* e o impacto do tamanho dos empregadores na determinação dos salários – ambos presentes em nossas análises. Eventuais *high wage firms* e *high wage workers* são características não observáveis, que serão captadas por efeitos fixos de empresa e trabalhadores, mas que não serão explicitamente separadas. Poder de mercado é uma característica observável, que será captada pela parcela de mercado.

### 3.2.1.3 Choques cambiais, pressão competitiva e mudança tecnológica

Os efeitos dos choques cambiais, da pressão competitiva e da mudança tecnológica sobre o mercado de trabalho são significativos na medida em que a variação cambial altera os preços relativos de insumos e produtos, a pressão competitiva induz as empresas a mudar suas estratégias de mercado, e a mudança tecnológica muda o perfil da demanda por mão de obra.

É importante destacar que há interseção entre choques cambiais e pressão competitiva. Um choque cambial altera os preços relativos, o que pode alterar a pressão competitiva externa e a competitividade das firmas domésticas no mercado externo. Por exemplo, uma desvalorização cambial torna bens e serviços importados mais caros domesticamente, diminuindo a pressão competitiva das firmas estrangeiras no mercado doméstico. Ao mesmo tempo, encarece os insumos que firmas domésticas que atuam no mercado externo importam, aumentando seus custos e reduzindo sua competitividade no mercado internacional.

Há muito se sabe que as expectativas podem influenciar a taxa real de câmbio, provocando o fenômeno da ultrapassagem (*overshooting*) cambial (DORNBUSH, 1976; ROGOFF, 2002). Também há algum tempo se sabe que mudanças cambiais via de regra impactam os preços e que o ajuste dos preços relativos aos movimentos da taxa de câmbio e à extensão do ajuste de preços, dados os custos do trabalho nas respectivas moedas, depende da substitutibilidade dos produtos, do número de firmas domésticas em relação às estrangeiras e da estrutura de mercado (DORNBUSH, 1987).

Estas mesmas mudanças cambiais podem provocar histerese no preço das importações, pois flutuações temporárias na taxa de câmbio podem ter efeitos persistentes nos preços e nas quantidades comercializadas entre a economia doméstica e o resto do mundo. Se a entrada em um mercado tem custos irrecuperáveis, variações na taxa de câmbio real suficientemente grandes podem alterar a estrutura de mercado doméstica e, portanto, induzir à histerese. Os efeitos reais sobre a economia, neste caso, não seriam temporários nem neutros no longo prazo (BALDWIN, 1988). E grandes variações cambiais podem ter efeitos persistentes sobre os preços e influenciar as decisões de entrada ou saída de capital, de forma que elas não se revertem quando o câmbio retorna aos seus níveis iniciais – com impactos não desprezíveis sobre o lado real da economia (BALDWIN; KRUGMAN, 1989).

Neste contexto, a relação entre comércio internacional, tecnologia e desigualdade salarial não é surpresa, como bem ilustra a evidência empírica obtida por Hansson e Harrison (1995) para a economia mexicana na década de 1980. Neste período, os salários dos trabalhadores mais educados e mais experientes aumentou em relação aos menos educados e menos experientes, o que esteve associado às reformas comerciais do México. Investimento direto estrangeiro e estratégias orientadas para exportação se revelaram fatores relevantes na determinação da



desigualdade salarial na medida em que firmas exportadoras e *joint ventures* pagam maiores salários para trabalhadores qualificados e demandam mais mão de obra qualificada.

Ainda sobre o México e os efeitos da liberalização comercial sobre os salários, particularmente da indústria de transformação, percebem-se efeitos significativos da flexibilização do mercado de trabalho nos países em desenvolvimento em um ambiente globalizado (REVENGA, 1997). Em 1985, o México aderiu ao GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*), rompendo com anos de processo de substituição de importações. A análise de dados por firma referente ao período 1984-1990 sugere que parte da renda gerada pela proteção comercial era absorvida pelos trabalhadores na forma de prêmio de salário. Porém, a liberalização comercial afetou o emprego e os salários por firma pela redução da produção industrial e da demanda por trabalho, o que significou redução média de 4% do salário real – e, por conseguinte, das rendas disponíveis para empresas e trabalhadores mexicanos.

O aumento da desigualdade salarial nos EUA na década de 1980 motivou a busca por teoria e evidência empírica para explicar a relação entre desigualdade salarial e competição externa (BORJAS; RAMEY, 1995). Como veremos na discussão sobre desigualdade salarial e retornos da educação, a evidência empírica para os EUA revela que desde o início da década de 1970, ambos - desigualdade salarial e retornos para educação - cresceram significativamente, com destaque para a grande disparidade salarial entre os trabalhadores de alta e baixa escolaridade. Além disso, os retornos da escolaridade estavam associados a déficits comerciais.

De fato, ainda que teoricamente, o comércio de bens duráveis pode ter um forte impacto nos retornos da educação por causa da estrutura da indústria de bens duráveis. Várias destas indústrias empregam uma parcela desproporcional de trabalhadores com escolaridade baixa, são altamente concentradas, têm rendas significativas e dividem esta renda com os trabalhadores pagando a eles salários acima da média. Aumento nas importações, ou redução das exportações, reduz a renda destas indústrias, induzindo declínio nos salários dos trabalhadores de escolaridade baixa (BORJAS; RAMEY, 1995).

Não menos importante é o impacto da pressão competitiva nos investimentos em inovação em produtos e processos (BOONE, 2000a). A análise teórica dos efeitos da pressão competitiva

para investir em inovações em produtos e processos sugere que os efeitos da competição dependem da capacidade e da eficiência da reação das firmas em relação aos seus competidores. O aumento da pressão competitiva tende a aumentar a eficiência das firmas, induzindo-as a fabricar produtos melhores ou a reduzir custos. Mas impõem-lhes um *trade-off*, na medida em que não induz aumento simultâneo da inovação em produtos e processos nas empresas.

Considerando a inovação endógena, teóricamente capta-se a relação entre progresso técnico, *downsizing* (redução ou racionamento de níveis hierárquicos) e desemprego (BOONE, 2000b). Dadas as imperfeições do mercado de trabalho, que elevam os salários acima do seu “preço-sombra”, as empresas superinvestem em inovação, reduzindo custos do trabalho, e subinvestem na melhoria da qualidade. Como resultado, o mercado se depara com baixas taxas de crescimento de longo prazo, alto desemprego e bem-estar aquém do ótimo social. Os incentivos para cortar salários aumentam com o aumento dos salários, e a competição incentiva o *downsize* para firmas com qualidade abaixo da média.

Por fim, a integração do mercado de produto, a dispersão dos salários e o desemprego podem ser resultado tanto da possibilidade de exportar para suprir mercados externos quanto da capacidade das empresas estrangeiras de atuar no mercado doméstico. Esta dinâmica afeta o mercado de trabalho na medida em que amplia a mobilidade do trabalho. Ao mesmo tempo, a heterogeneidade pode aumentar, pois as oportunidades não são uniformemente distribuídas entre grupos e setores (ANDERSEN, 2005).

De fato, a importação de produtos pode reorganizar o mercado de trabalho, como ilustra o efeito pró-competitivo do comércio nos mercados de produto e trabalho britânicos. A evidência para a indústria de transformação referente ao período 1988-2003 sugere significativa redução tanto das margens de lucro quanto do poder de barganha dos trabalhadores, seja por setor, tamanho de firma e período em meados da década de 1990, em grande medida associada às importações de países considerados desenvolvidos (BOULHOL; DOBBELAERE; MAIOLI, 2007).

O leitor perceberá que vários aspectos mencionados na literatura sobre efeitos dos choques cambiais, da pressão competitiva e da mudança tecnológica sobre salários – tais como importações, tecnologia e desigualdade salarial; desigualdade salarial e competição externa; e

o impacto da pressão competitiva nos investimentos em inovação em produtos e processos – estão presentes em nossa análise. O leitor perceberá também que focamos nos efeitos da competição via insumos, algo raro na literatura empírica, que se concentra nos efeitos da competição via produtos.

#### 3.2.1.4 Desigualdade salarial e retornos da educação

As análises sobre desigualdade salarial e retornos da educação mostram que a desigualdade salarial é algo antigo, com várias dimensões, e que vem aumentando ao longo do tempo, culminando no recente fenômeno da polarização dos mercados de trabalho.

Há registro de significativa dispersão nos salários pelo menos desde o século XIX (ATACK; BATEMAN; MARGO, 2000). A comparação da decomposição dos salários para os anos de 1850 e 1880 sugere que houve mudança na estrutura salarial e significativo aumento da desigualdade salarial. A maior parte da desigualdade foi atribuída à concentração do emprego em grandes estabelecimentos, que pagavam salários relativamente menores. A relação indireta entre tamanho de estabelecimento e remuneração possivelmente reflete diferenças na composição das habilidades: a força de trabalho nos grandes estabelecimentos tinha menos escolaridade que a dos pequenos estabelecimentos.

A análise das séries temporais dos salários entre 1964 e 1991 para os EUA permite captar a tendência da desigualdade salarial em duas dimensões mensuráveis dos retornos da qualificação corrigidas pela experiência: a média do diferencial do logaritmo natural dos salários entre os que terminaram a faculdade e os que não terminaram o segundo grau e entre os que terminaram a faculdade e terminaram o segundo grau – sendo que o prêmio-faculdade aumentou bastante a partir dos anos de 1980. E, de fato, detectou-se retorno da qualificação no período analisado (BORJAS; RAMEY, 1994).

Ao comparar as economias de alguns países da América Latina (Brasil, Chile, Uruguai e Venezuela) com as dos EUA, a partir de bases de dados diversas para as décadas de 70 e 80, percebem-se diferenças estruturais marcantes, como a maior volatilidade dos macropreços nos países analisados em relação aos EUA. Mas, com relação aos diferenciais salariais, percebem-

se semelhanças com os EUA - onde os salários são determinados em mercados com elementos não competitivos, tais como concentração de mercado elevada (ABUHADBA; ROMAGUERA, 1993). Tanto nos EUA quanto nos países latino-americanos analisados, os diferenciais de salário são significativos - mesmo depois de controlar pelas características dos trabalhadores, persistem ao longo do tempo, refletindo um padrão implícito de diferenciais ao invés de desequilíbrios temporários, correlacionados entre as ocupações e tamanho de estabelecimento, o que reflete a persistência destas desigualdades por características observáveis.

E será que firmas estrangeiras podem influenciar o mercado de trabalho? No caso português, as firmas estrangeiras apresentam força de trabalho mais educada que as firmas domésticas, mesmo controlando pela qualidade do trabalhador em um dado momento do tempo (ALMEIDA, 2007). Mas isso não significa que propriedade estrangeira melhora as condições do mercado de trabalho para os trabalhadores, uma vez que o investimento estrangeiro pode ser orientado por características não observáveis das firmas e dos trabalhadores, correlacionadas com escolaridade ou salários. Assim, é possível que tanto investidores estrangeiros adquiram empresas com alto capital humano ou salários, quanto façam aquisição externa para ampliar estes elementos.

A partir de uma base de dados com informações de empregados e empregadores para o período 1991-1998, Almeida (2007) verificou que a aquisição de empresas domésticas por estrangeiras tem pequeno efeito sobre o capital humano e a média salarial das firmas adquiridas. De fato, os investidores estrangeiros procuram por empresas domésticas que têm características semelhantes às do grupo de investimento.

Mudança tecnológica também é uma fonte potencial de desigualdade salarial. A análise interindustrial das mudanças tecnológicas e dos salários nos EUA entre 1979 e 1993, considerando a heterogeneidade observável e não observável do trabalhador como possível explicação da relação positiva entre mudança tecnológica e prêmio da educação, sugere que o prêmio salarial associado à mudança tecnológica pode ser atribuído principalmente à quantidade de trabalhadores mais competentes em alguns setores. Mas este prêmio não é associado a gênero ou raça. Além disso, o prêmio da educação associado à mudança tecnológica é resultado de grande demanda por habilidade inata, entre outras características não observáveis dos trabalhadores mais educados (BARTEL; SICHERMAN, 1999).

Estes resultados contrastam com estudos anteriores, que apontavam os salários nas indústrias de alta tecnologia como os mais altos, confirmando o viés de qualificação pela mudança tecnológica como responsável pelo grande aumento dos ganhos dos trabalhadores de alta escolaridade em relação aos de baixa escolaridade (BARTEL; SICHERMAN, 1999).

Neste contexto, o componente qualificação nas recentes mudanças tecnológicas é algo de grande interesse. O deslocamento da demanda por trabalho nos EUA em prol dos trabalhadores com terceiro grau completo nas décadas de 1970 e 1990 pode ser explicada pelo aumento do uso dos computadores. É o que se constata ao analisar o componente qualificação e as recentes mudanças tecnológicas (AUTOR; LEVY; MURNANE, 2003).

O uso dos computadores pode alterar a demanda pelo perfil da mão de obra, uma vez que, por um lado, substitui trabalhadores em atividades cognitivas e manuais que podem ser executadas através de rotinas explícitas; e, por outro complementa os trabalhadores aumentando o desempenho na solução de problemas não rotineiros. Ao verificarem os efeitos das mudanças mensuráveis na composição do trabalho entre 1960 e 1998, Autor, Levy e Murnane (2003) detectaram que, para um mesmo setor, ocupação e grupo educacional, a informatização está associada à redução do insumo trabalho em atividades rotineiras manuais e ao aumento no insumo trabalho em atividades cognitivas não rotineiras. Em ocupações idênticas, a informatização explica quase metade das mudanças na demanda por mão de obra.

As interpretações das tendências das medidas de desigualdade salarial (detectada comparando os percentis 90 e 10 da distribuição dos salários) sugerem a polarização do mercado de trabalho americano entre trabalhadores com altos e baixos salários, com significativa redução da participação dos trabalhadores de remuneração média. Este padrão, detectado para o período 1990-2000, contrasta com a tendência do período 1980-1990, monotonicamente crescente em habilidades e educação (AUTOR; LEVY; MURNANE, 2006).

É notório o crescimento da desigualdade salarial nos EUA entre 1973 e 2005, como indica o comportamento relativo dos percentis da distribuição de salários. Ao longo destas três décadas, o crescimento dos salários foi fraco ou inexistente para os que estão na base da distribuição, mas significativo para os que estão no topo. Até o percentil 30 da distribuição dos rendimentos, os ganhos foram cerca de 10%; enquanto os do percentil 90, foram de cerca

de 40%. Este comportamento é significativamente distinto entre 1973 e 1989, quando os salários cresceram de forma monotônica; e entre 1990 e 2005, quando os ganhos se polarizaram e detectou-se mudança estrutural na série de distribuição de ganhos (AUTOR, 2008).

Entre as possíveis explicações para estes fatos, estão a mudança tecnológica e a mudança da produção para outros países (*outsourcing*) – alternativas de acordo com os trabalhos de Hansson e Harrison (1995) e OCDE (2007). Complementar à mudança tecnológica está a demanda por trabalho de alta qualificação, algo deletério para as ocupações de média e baixa qualificação. Ou seja, a polarização seria guiada pela demanda por trabalho. Mas estas explicações não seriam suficientes (AUTOR, 2008).

A análise da evolução das desigualdades no mercado de trabalho, feita por meio de novos estudos, mostra que apareceram novas formas de desigualdade no mercado de trabalho em países como Alemanha, Reino Unido e EUA. Vários autores têm demonstrado que os mercados de trabalho vêm, contínua e crescentemente, se polarizando entre bons trabalhos e trabalhos inferiores. A desigualdade salarial, por seu turno, tem crescido especialmente no topo da distribuição de rendimentos, incluindo a segmentação do mercado (CAPPELLARI; STAFFOLANI, 2008).

Além da desigualdade salarial, outras formas de disparidade no mercado de trabalho estão atraindo grande atenção, tais como a emergência de um mercado de trabalho dual paralelo ao crescimento da flexibilidade resultante das recentes ondas de reformas nos mercados de trabalho. Por exemplo, na Itália, os riscos de um mercado de trabalho flexível em termos de ganhos e estabilidade no emprego têm estimulado um contínuo debate político. Ao mesmo tempo, as desigualdades em oportunidades educacionais não só permanecem como continuam explicando as desigualdades no mercado de trabalho (CAPPELLARI; STAFFOLANI, 2008).

Também no caso da Itália, percebe-se relação entre desigualdade salarial, estrutura do emprego e mudança com viés para escolaridade mais alta (NATICCHIONI; RICCI; RUSTICHELLI, 2008). A investigação empírica para o período 1993-2004 sugere que as mudanças na desigualdade salarial são determinadas principalmente por redução do prêmio da educação ao longo do tempo, sendo a estrutura do emprego negligenciável. Além disso, há evidências de influência da demanda por escolaridade.

No nosso trabalho, estamos atentos não para a evolução da desigualdade salarial em si, mas para parâmetros que podem agravar a já fartamente detectada desigualdade salarial brasileira, tais como escolaridade e tecnologia.

### 3.2.1.5 Informações empregado-empregador conectáveis

Bases de dados com informações empregado-empregador conectáveis permitem substanciais refinamentos nas análises sobre mercado de trabalho, como bem registra a literatura sobre o tema.

Empregados e empregadores interagem no dia a dia, mas nem sempre as bases de dados são construídas de forma a captar esta interação. No caso dos EUA, não raro informações sobre os trabalhadores vêm de pesquisas domiciliares, e informações sobre empresas de pesquisas sobre atividade econômica (HALTIWANGER *et al.*, 1998).

As significativas mudanças econômicas dos últimos 30 anos, tais como as alterações nos padrões de comércio internacional, o desenvolvimento tecnológico e a reestruturação dos trabalhos, impactaram de forma irreversível o trabalho, aumentando a relevância deste tipo de informação. O pleno entendimento dos impactos destas mudanças na desigualdade de renda, no emprego e nos rendimentos do trabalho depende de informações que permitam a conexão entre empregados e empregadores (HALTIWANGER *et al.*, 1998).

A revisão de cerca de 100 estudos para 15 países feitos no final da década de 1990 confirma que a análise do mercado de trabalho a partir de dados que conectam informações de empregados e empregadores permite estimativas mais precisas da relação entre salário e trabalho, bem como detectar seus determinantes (ABOWD; KRAMARZ, 1999a). Entre as vantagens para a análise econométrica, vários efeitos fixos nas estimativas em painel e redução de viés de heterogeneidade - possíveis quando informações sobre características específicas de firmas ou trabalhadores estão presentes nas bases de dados (ABOWD; KRAMARZ, 1999b).

Simon (2008) dá um exemplo de aplicação recente de bases de dados com informação empregado-empregador conectáveis, ao analisar as diferenças internacionais em desigualdade salarial. A evidência para nove países europeus (Itália, Espanha, Portugal, Holanda, República Tcheca, Latvia, Lituânia, Eslováquia e Noruega) sugere que a desigualdade salarial global é altamente correlacionada com a magnitude da desigualdade salarial intrafirma e que fatores relacionados ao local de trabalho e ao trabalho têm, em geral, impacto mais significativo na desigualdade salarial intrapaíses que as características individuais.

Em geral, os países europeus exibem estruturas salariais consideravelmente diferentes, tanto na extensão da desigualdade salarial quanto nos fatores que caracterizam a desigualdade salarial. A análise comparativa revela que, embora as diferenças entre países com relação à força de trabalho tenham efeito na explicação da desigualdade, as diferenças na distribuição e, muito especialmente, os preços do mercado de trabalho e as características do trabalho são os principais determinantes das diferenças nas desigualdades salariais (SIMON, 2008).

Dadas as vantagens apontadas na literatura, optamos por utilizar bases de dados conectáveis empregado-empregador neste trabalho.

#### 3.2.1.6 Competição no mercado de produto, retornos da educação e desigualdade salarial

Muito se sabe sobre a relação entre competição e salários. Em particular, que em setores onde há competição imperfeita, há altas rendas de monopólio, que se traduzem em maiores salários por meio de *rent sharing* (que não foi detectado no Brasil, segundo Steves e Martins (2006). Porém, pouco se sabe sobre os efeitos da competição em outros aspectos dos retornos da qualificação e da desigualdade salarial, dados os efeitos da competição no mercado de produto, como mudança tecnológica (GUADALUPE, 2007).

É possível identificar empiricamente se há causalidade da competição do mercado de produto para o aumento dos retornos da qualificação e da desigualdade salarial. Teoricamente, a dispersão dos salários pode mudar pela ação indireta da competição em relação ao poder de barganha dos sindicatos, investimento em tecnologias viesadas para habilidades, ou mudanças na estrutura organizacional. E diretamente pelo efeito da competição na distribuição dos



lucros e seus impactos no mercado de trabalho. De fato, se trabalhadores altamente qualificados produzem a custos menores, na medida em que a competição no mercado de produto aumenta há forte competição entre as firmas para atrair os melhores trabalhadores, o que aumenta o retorno da qualificação (GUADALUPE, 2007).

Recentemente, Guadalupe (2007) propôs uma forma de combinar em um mesmo exercício desigualdade salarial e retornos da educação; efeitos dos choques cambiais, da pressão competitiva e da mudança tecnológica; e uso de bases de dados com informações empregado-empregador conectáveis. Além disso, contornou o problema de endogenia de maneira significativamente eficaz com o uso de experimentos quase naturais – tema que será retomado na seção modelos a estimar.

O estudo de Guadalupe (2007) para a indústria da transformação britânica a partir de um painel de microdados por trabalhador para o período 1982-1999 verifica o efeito da competição no mercado de produto nos salários, dada a qualificação, sobre a desigualdade salarial. A evidência empírica, obtida pelo uso de dois experimentos quase-naturais (o *European Single Market Program* em 1992 e a desvalorização da libra esterlina em 1996), sugere que os retornos da qualificação em uma dada indústria aumentam com a competição.

Os resultados associados à desvalorização da libra esterlina em 1996 em particular sugerem que a competição externa (medida pela penetração das importações) e a atuação dos sindicatos reduzem os retornos da educação para os trabalhadores de média e alta qualificação; mas que a variação cambial (mesmo combinada com a penetração das importações) e os gastos com P&D aumentam os retornos da qualificação tanto para os trabalhadores de média quanto para os de alta qualificação (GUADALUPE, 2007).

Neste exercício verificaremos também em que medida a participação das importações e o *overshooting* cambial de 2002-2003 afetaram os salários dos trabalhadores formais da indústria brasileira de transformação.

### 3.2.2 Estudos para o Brasil

Nesta seção, focamos a parcela mais recente da literatura sobre mercado de trabalho no Brasil que utiliza bases de dados com informações empregado-empregador conectáveis – essencialmente a Rais - bem como a combinação destas bases com outras bases de microdados, como PIA e Pintec. Os trabalhos envolvendo PNAD, apesar de não serem o foco, também merecem destaque pois, por um lado, a PNAD é uma base amplamente utilizada, apesar de as informações empregado-empregador não serem conectáveis; e, por outro, permite destacar as significativas possibilidades de refinamento que as bases de dados com informações empregado-empregador conectáveis tornam possíveis.

A edição de 2006 de “Brasil: o Estado de uma Nação” se dedicou a analisar o mercado de trabalho, emprego e informalidade, a partir de múltiplas bases de dados, tais como censo demográfico, PNAD, PIA, Pintec, Rais e informações dos Ministérios da Educação e da Saúde (TAFNER, 2006). Entre os vários temas correlatos ao assunto principal, vale destacar as análises sobre a educação no Brasil; sobre o desempenho recente do mercado de trabalho; e sobre a relação entre tecnologia, exportações e emprego.

Com relação à educação no Brasil, seus atrasos, conquistas e desafios, percebem-se avanços importantes, como grande expansão do ensino básico, que praticamente se universalizou, a expansão do ensino médio, o crescimento do ensino superior a taxas significativas e o avanço da pós-graduação. Mas ainda é necessário investir incansavelmente na qualidade, sobretudo do ensino básico, e expandir o nível médio. Elementos negativos, porém, ainda persistem, como a exclusão - todos entram na escola, mas só 57% terminam o fundamental, apenas 37% concluem o médio e menos de 5% dos concluintes do superior são dos segmentos mais pobres – e a má qualidade do ensino e suas consequências, como a limitação de obtenção de renda dos menos instruídos (TAFNER, 2006).

Com relação ao desempenho recente do mercado de trabalho, vale destacar o desempenho do rendimento médio do trabalho principal dos ocupados metropolitanos e não metropolitanos a partir de dados da PNAD para o período 1992 a 2004. Entre 1992 e 1999, os rendimentos tiveram alta nominal, tendência que se reverteu para decréscimo a partir de 1999. De fato, entre 1993 e 2004, houve ganho real de 8% no rendimento, ocorrendo uma alta de 15% nas

áreas não-metropolitanas e retração de 3% nas áreas metropolitanas. A renda dos protegidos ficou estável e os autônomos perderam. Porém, de 1998 a 2004, nas áreas metropolitanas a renda real do trabalho caiu mais de 15%, e nas áreas não metropolitanas, caiu 7% (TAFNER, 2006).

Sobre a relação entre tecnologia, exportações e emprego, constatou-se, a partir de informações combinadas da PIA, Pintec e Rais, que as firmas exportadoras contínuas, ou seja, as que exportaram ininterruptamente entre 2000 e 2004, empregaram 10% dos trabalhadores formais, e que as empresas que começaram a exportar fizeram mais contratações que as que ficaram restritas ao mercado doméstico - o emprego das firmas exportadoras cresceu mais de 20% ao ano após o início das exportações. Constatou-se também que o comércio internacional, especialmente o exportador, pode ter impactos positivos sobre o emprego, sendo potencialmente benéfico para a geração de empregos no país ampliar o número de firmas exportadoras; que firmas exportadoras pagam salários 24,7% superiores aos das não exportadoras; que a firma estrangeira instalada no Brasil paga 38,3% a mais do que uma firma idêntica nacional; e que quanto mais inovadora é a empresa, melhor ela remunera seus trabalhadores e mais tempo eles ficam no emprego (TAFNER, 2006).

Recentemente, foi obtida evidência sobre a polarização do mercado de trabalho no Brasil a partir da diferença entre a proporção observada de domicílios sem nenhum adulto trabalhando e a proporção que seria esperada caso o trabalho fosse aleatoriamente distribuído na população (SCORZAFAVE; MENEZES-FILHO, 2007). Os resultados, obtidos a partir de dados da PNAD para os anos de 1981 a 2003, sugerem que no Brasil a polarização do trabalho é menor do que nos países desenvolvidos para os quais ela foi calculada. Mas também sugerem crescimento da polarização no período devido ao aumento da fração de domicílios em que os dois adultos presentes não trabalhavam.

A Rais, por sua vez, permite conectar as informações empregado-empregador, e, portanto, fazer análises empíricas mais refinadas sobre, por exemplo, liberalização comercial e demanda por trabalho qualificado e diferenciais de salários dadas as características observáveis e não observáveis dos trabalhadores.

Os dados da Rais para o estado de São Paulo para o período 1990-1998, combinados com informações da PIA e dados de tarifas de importação por setor, permitem verificar em que

medida a liberalização comercial alterou a demanda por trabalho qualificado no Brasil. Os resultados sugerem que o declínio das tarifas de importação tiveram um importante impacto no aumento da qualificação da mão de obra brasileira. Este efeito é mais forte entre firmas que usam insumos intensivos em qualificação e, portanto, mais prováveis de serem afetados por difusão tecnológica. A liberalização comercial, porém, teve impacto negativo na desigualdade (GIOVANETTI; MENEZES-FILHO, 2006).

Os diferenciais salariais observados podem ser reflexo de diferenças não observadas na qualidade do trabalhador. A partir de dados da Rais-migra, tentou-se identificar se os diferenciais de salário entre os trabalhadores de diferentes regiões do Brasil e de diversos ramos industriais persistem após o controle pelas características não-observáveis destes indivíduos, que são fixas ao longo do tempo. Acompanhou-se um painel de trabalhadores que estavam formalmente empregados na indústria de transformação de Minas Gerais entre 1999 e 2001 e detectou-se que os diferenciais de salário entre regiões e entre ramos de atividade persistem após o controle pela heterogeneidade dos trabalhadores, mas sua importância diminui significativamente (FREGUGLIA; MENEZES-FILHO; SOUZA, 2007).

A partir de uma amostra de 1% dos empregados da Rais para todo o país e de 5% para as principais regiões metropolitanas, no período 1986-2001, com informações complementares por firma referentes às exportações e reformas econômicas setoriais, Muendler (2007) analisa as mudanças na demanda por trabalho e na composição da força de trabalho resultantes da liberalização comercial no Brasil na década de 1990, enfatizando as interpretações relacionadas à teoria do comércio.

As estimativas de Muendler (2007) para mudança na demanda por trabalho sugerem que, nos setores de bens comercializáveis, houve redução da ocupação e aumento do nível educacional. Esta mudança na estrutura da força de trabalho é consistente com as predições do modelo de Heckscher-Ohlin para uma economia com abundância de mão de obra pouco qualificada: as atividades intensivas em trabalhadores pouco qualificados tendem a expandir e a absorver grandes parcelas de trabalhadores qualificados.

Porém, segundo Muendler (2007), não há evidência de que os empregadores realocam os trabalhadores entre estabelecimentos como resposta às reformas no comércio exterior, uma vez que as parcelas de mudança de emprego entre estabelecimentos são constantes ao longo

do tempo. Surpreendentemente, há pouca evidência de que a economia realoca trabalhadores entre as firmas e indústrias. A teoria do comércio prediz, porém, deslocamento de trabalhadores das firmas não exportadoras para as firmas exportadoras, como resultado das reformas comerciais.

Menezes-Filho, Muendler e Ramey (2008) analisam a estrutura de remuneração brasileira a partir de dados da Rais e a comparam com as da França e EUA. Apesar de a amostra ser restrita à indústria da transformação do estado de São Paulo em 1990, constatam que os retornos do capital humano na indústria brasileira de transformação excederem os dos países de comparação, mas as diferenças de gênero e ocupação são similares. Detectam que as características do trabalhador são o principal determinante da desigualdade salarial, mas os efeitos fixos dos estabelecimentos têm pouca relevância. Assim, os efeitos fixos de empresa ou indústria explicam pouco a desigualdade salarial. Por fim, a estrutura salarial brasileira se revelou mais parecida com a francesa do que com a americana, evidência explicável pelas semelhanças institucionais entre Brasil e França no mercado de trabalho.

Por fim, a Pintec permite verificar em detalhes os impactos da inovação tecnológica e os elementos associados sobre o mercado de trabalho.

A partir de informações da primeira edição da Pintec, referentes a 2000, é possível analisar a diferenciação salarial segundo critérios de desempenho das firmas industriais brasileiras – no caso, se as empresas inovam e diferenciam produtos, se são especializadas em produtos padronizados, ou se não diferenciam produtos e têm produtividade menor (BAHIA; ARBACHE, 2005).

Os trabalhadores das firmas que inovam e diferenciam produtos têm, em média, remuneração, escolaridade e tempo de emprego maiores que os empregados de empresas das outras duas categorias. Outros elementos, tais como gastos com P&D em relação à receita, o fato de a empresa ser multinacional e investimento em máquinas, também impactam positivamente os salários. Ou seja, inovação e seus elementos associados têm efeito positivo sobre os salários dos trabalhadores das firmas da indústria brasileira de transformação (BAHIA; ARBACHE, 2005).

A análise da relação entre tecnologia, exportação e emprego revela detalhes importantes da dinâmica da indústria brasileira de transformação, em particular no contexto pós-abertura comercial e suas consequências – ampliação da participação do comércio no PIB, mudança da participação das atividades na estrutura produtiva e incorporação de novas tecnologias aos processos produtivos (DE NEGRI *et al* 2006).

O detalhamento dos impactos dos padrões tecnológicos e exportador sobre o emprego requer, porém, considerar as características dos trabalhadores e das empresas para que se esclareça como a mudança na estrutura produtiva impactou a demanda por mão de obra. Por exemplo, as empresas inovadoras de produto novo para o mercado e exportadoras pagavam em 2004 R\$12,07 por hora, enquanto as não exportadoras e não inovadoras pagavam R\$5,71 por hora (DE NEGRI *et al* 2006).

É importante ressaltar que empresas e trabalhadores com as mesmas características observáveis não são idênticas, haja vista as características não observáveis, tais como motivação do empregado e empreendedorismo do empregador (DE NEGRI *et al* 2006) – elementos fundamentais para serem considerados em análises de demanda por qualificação perante mudança tecnológica.

Em suma, a evidência empírica obtida para o Brasil sugere que competição externa e tecnologia impactam positivamente o emprego, na medida em que firmas com este perfil empregam mais e pagam melhor; que há pouca evidência de que a economia realoca trabalhadores entre as firmas e indústrias; e que os trabalhadores das firmas que inovam e diferenciam produtos têm, em média, remuneração, escolaridade e tempo de emprego maiores que os empregados de empresas das outras duas categorias.

Porém, desconhecemos trabalhos para a indústria brasileira de transformação que captam os impactos sobre os salários do poder de mercado da firma no mercado de produto, dada a qualificação dos trabalhadores.

Na próxima seção, apresentamos os modelos a estimar e, em seguida os resultados e as interpretações.

### 3.3 SALÁRIOS E ESTRUTURA DE MERCADO DADA A QUALIFICAÇÃO DO TRABALHADOR: A EVIDÊNCIA EMPÍRICA OBTIDA PARA O BRASIL

Neste capítulo, apresentamos as evidências obtidas para a relação entre salários e estrutura de mercado, dada a qualificação do trabalhador.

Após apresentar o modelo econométrico a estimar, consoante com a proposta metodológica de Guadalupe (2007), que também carece de um único modelo que contemple todas as dimensões da análise empírica por ela proposta, mostramos os resultados das estimativas e as interpretações.

O argumento teórico central - qual seja, os efeitos da pressão competitiva sobre inovação em produto e em processo – são provenientes do modelo de Boone (2000a), cujos detalhes estão no Apêndice A.

#### 3.3.1 Modelos a estimar

Para captar a relação entre salários e estrutura de mercado, dados o poder de mercado das firmas no mercado de produto e a qualificação da mão de obra, estimamos regressões em painel desbalanceado usando efeitos fixos de empresa e de trabalhador e suas interações. Genericamente, a especificação é:

$$W_{ikjt} = \beta_0 + \beta X_{ikjt} + \Psi_i + \Phi_{J(i,t)} + \Gamma_{ij} + \varepsilon_{ijkt},$$

em que  $W_{ikjt}$  é o vetor de salários dos trabalhadores  $i=1, \dots, N$  com escolaridade  $k=1, \dots, 3$  na empresa  $j=1, \dots, J$  na data  $t=1, \dots, T$ ;  $X_{ikjt}$  é a matriz de características observáveis dos trabalhadores e das empresas;  $\beta_0$  é o intercepto da equação de regressão;  $\beta$  é o vetor de coeficientes associados às características dos trabalhadores e das empresas ao longo do tempo;  $\Psi_i$  é o vetor de efeitos fixos dos  $N$  trabalhadores;  $\Phi_{J(i,t)}$  é vetor de efeitos fixos para  $J$  firmas nas quais  $i$  trabalhadores estavam formalmente empregados na data  $t$ ;  $\Gamma_{ij}$  representa a interação entre  $\Psi_i$  e  $\Phi_{J(i,t)}$ , ou seja,  $\Gamma_{ij} = \Psi_i * \Phi_{J(i,t)}$ ; e  $\varepsilon_{ijkt}$  é o termo erro.

Esta alternativa, com dois efeitos fixos e suas interações, é consoante com a proposta metodológica de Guadalupe (2007), mas com refinamentos. Guadalupe (2007) usa indicadores setoriais e não de empresas. Aqui usamos indicadores por firma, inclusive para características não observáveis (efeitos fixos de empresa e trabalhadores). Além disso, o painel de trabalhadores permite controlar o viés de seleção, pois o salário reserva é captado pelo efeito fixo.

Estimaremos seis modelos de regressão para a forma funcional acima. Assim, temos as seis equações de regressão detalhadas abaixo. Os pormenores sobre combinação das bases de dados e a construção das variáveis encontram-se nos Apêndices B, C e D.

Na regressão 1 queremos captar o efeito da qualificação do trabalhador, das importações e da competição no mercado de produto sobre os salários, considerando as características não observáveis dos trabalhadores e empresas (as quais são captadas pelos respectivos efeitos fixos), e suas interações.

$$\ln w_{ikjt} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{TEMP}_{ijt} + \alpha_2 \text{IDADE}_{it} + \alpha_3 \text{DEM}_{it} + \alpha_4 \text{DEA}_{it} + \alpha_5 \text{PI}_{jt} + \alpha_6 \text{PI}_{jt} * \text{DEM}_{it} + \alpha_7 \text{PI}_{jt} * \text{DEA}_{it} + \alpha_8 \text{PM}_{jt} + \alpha_9 \text{PM}_{jt} * \text{DEM}_{it} + \alpha_{10} \text{PM}_{jt} * \text{DEA}_{it} + \text{EFT}_i + \text{EFE}_{j(i,t)} + \text{EFT}_i * \text{EFE}_{j(i,t)} + \varepsilon_{ikjt} \quad (1)$$

em que  $\ln w_{ikjt}$  é o logaritmo natural do salário que o trabalhador  $i$  com escolaridade  $k$  recebeu na firma  $j$  no período  $t$  em salários mínimos do período  $t$ .  $\text{TEMP}_{ijt}$  é o número de meses que o trabalhador  $i$  trabalhou na firma  $j$  até o período  $t$ ;  $\text{IDADE}_{it}$  é a idade do trabalhador  $i$  no período  $t$ ;  $\text{DEM}_{it}$  e  $\text{DEA}_{it}$  são *dummies* que indicam escolaridade média e alta, respectivamente, para algum trabalhador  $i$  no período  $t$ . A escolaridade baixa foi a categoria omitida. Conjuntamente, tempo de serviço, idade e escolaridade captam o impacto da qualificação do trabalhador sobre os salários.

$\text{PI}_{jt}$  é o valor das importações de insumos da empresa  $j$  no período  $t$  como proporção da receita líquida de vendas, ou a participação das importações de insumos.  $\text{PI}_{jt} * \text{DEM}_{it}$  e  $\text{PI}_{jt} * \text{DEA}_{it}$  são as interações entre as importações da empresa  $j$  no período  $t$  com as *dummies* de escolaridade média e alta do trabalhador  $i$  no período  $t$ .  $\alpha_5$  capta o impacto da participação das importações sobre os salários, e  $\alpha_6$  e  $\alpha_7$  captam o impacto de  $\text{PI}$  sobre os salários, dado o grupo de escolaridade ao qual o trabalhador pertence.



$PM_{jt}$  é a parcela de mercado da firma  $j$  no período  $t$ , ou receita da firma  $i$  em relação à receita de todas as firmas do setor no qual ela atua;  $PM_{jt} * DEM_{it}$  e  $PM_{jt} * DEA_{it}$  são as interações entre a parcela de mercado da empresa  $j$  no período  $t$  com as *dummies* de escolaridade média e alta do trabalhador  $i$  no período  $t$ . É importante lembrar que  $PM$  capta o poder de mercado da firma no mercado de produto. Logo,  $\alpha_8$  capta o efeito do poder de mercado da firma no mercado de produto sobre os salários, e  $\alpha_9$  e  $\alpha_{10}$  captam o impacto do poder de mercado da firma no mercado de produto sobre os salários, dado o grupo de escolaridade ao qual o trabalhador pertence.

$EFT_i$  é o efeito fixo do trabalhador  $i$ ,  $EFE_{j(i,t)}$  é o efeito fixo da empresa  $j$  onde o trabalhador  $i$  estava no período  $t$ , e  $EFT_i * EFE_{j(i,t)}$  é a interação entre os efeitos fixos de trabalhador e empresa; e  $\varepsilon_{ikt}$  é o termo erro.

Dada a possível interação entre *high wage works* e *high wage firms*, é factível que uma empresa tenha maior parcela de mercado exatamente por ter decidido gastar mais com seus trabalhadores. Contratou os trabalhadores mais produtivos, e esta melhor produtividade se traduziu em maior competitividade (menores custos, melhores produtos, etc.), permitindo com isto que a empresa ganhasse parcela de mercado. Os efeitos fixos captam esta possibilidade.

Porém, há problema de endogeneidade na regressão 1, pois participação das importações e parcela de mercado podem ser determinadas simultaneamente com os salários, ou estar correlacionadas com alguma variável omitida, como mudança tecnológica.

De fato, na medida em que os salários aumentam, as empresas podem importar mais para compensar este aumento de custos, substituindo insumos domésticos por importados, eventualmente mais baratos, ou deixando de produzir e simplesmente importando bens e serviços para revender, ou na medida em que importam produtos tecnologicamente melhores, precisam contratar trabalhadores mais qualificados, pagando salários maiores. Ou ainda, na medida em que as empresas contratam trabalhadores mais qualificados, a maior produtividade associada a estes trabalhadores as ajuda a ganhar parcela de mercado, ou ao ganharem parcela de mercado precisam contratar mais trabalhadores para manter posição relativa, cuja demanda impacta nos salários médios.

Uma alternativa de solução de endogenia causada por simultaneidade é o uso de experimento quase natural (MEYER, 1995). Neste caso, as estimativas por mínimos quadrados ordinários equivalem a estimativas por diferenças-em-diferenças (CAMERON; TRIVEDI, 2006).

Sem corrigir a endogenia, seríamos induzidos a crer que empresas maiores pagam mais, mas na verdade empresas que pagam mais ficam maiores (ou vice-versa). Não é necessariamente um problema de sinal (não visualizável), mas de direção de causalidade. Guadalupe (2007) ressalta que só é possível fazer conjectura causal após eliminar a endogenia via experimento quase natural.

Um experimento quase natural, como o *overshooting* cambial de 2002-2003, cria exogeneidade que compensa a potencial simultaneidade causadora de endogeneidade, na medida em que diferentes setores foram afetados ao mesmo tempo em diferentes momentos do tempo, alterando exógenamente a competição intrasetorial.

Já os efeitos fixos de empresas e trabalhadores, bem como seus cruzamentos, eliminam a potencial endogenia causada por variáveis omitidas, na medida em que captam um conjunto de características não observáveis (como motivação dos trabalhadores e capacidade empreendedora das firmas) e observáveis (como setor e unidade da federação) potencialmente correlacionadas com parcela de mercado ou participação das importações.

A especificação 2, que inclui esta solução alternativa, tem como objetivo captar o efeito da parcela de mercado sobre os salários, dada a qualificação dos trabalhadores da indústria brasileira de transformação.

$$\begin{aligned} \ln w_{ikjt} = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{TEMP}_{ijt} + \alpha_2 \text{IDADE}_{it} + \alpha_3 \text{DEM}_{it} + \alpha_4 \text{DEA}_{it} + \alpha_5 \text{D02} + \alpha_6 \text{D02} * \text{DEM}_{it} + \alpha_7 \text{D02} * \text{DEA}_{it} \\ & + \alpha_8 \text{PM}_{jt} + \alpha_9 \text{PM}_{jt} * \text{D02} + \alpha_{10} \text{PM}_{jt} * \text{DEM}_{it} + \alpha_{11} \text{PM}_{jt} * \text{DEA}_{it} + \alpha_{12} \text{PM}_{jt} * \text{D02} * \text{DEM}_{it} \\ & + \alpha_{13} \text{PM}_{jt} * \text{D02} * \text{DEA}_{it} + \text{EFT}_i + \text{EFE}_{j(i,t)} + \text{EFT}_i * \text{EFE}_{j(i,t)} + \varepsilon_{ikjt} \end{aligned} \quad (2)$$

em que D02 é a *dummy* para o ano de 2002 (que capta o impacto da variação cambial sobre os salários), D02\*DEM<sub>it</sub> e D02\*DEA<sub>it</sub> são as interações entre a *dummy* de 2002 e as escolaridades média e alta do trabalhador i no período t, respectivamente (que captam os efeitos da variação cambial por escolaridade); PM<sub>jt</sub>\*D02 é a interação da parcela de mercado da firma j no período t com a *dummy* de 2002 (que capta o efeito da variação cambial sobre

parcela de mercado), e  $PM_{jt} * D02 * DEM_{it}$  e  $PM_{jt} * D02 * DEA_{it}$  são as interações de  $PM_{jt} * D02$  com as escolaridades média e alta (que captam os efeitos da variação cambial sobre parcela de mercado em cada grupo de escolaridade).

De fato, para verificar se maior competição no mercado de produto altera os salários dada a qualificação, é necessário considerar tanto uma fonte exógena de variação no grau de competição no mercado de produto (captada pela *dummy* de 2002 e interações) quanto a heterogeneidade não observável e mudanças na composição setorial (captadas pelos efeitos fixos de empresas e trabalhadores).

Apesar de 2002 ter sido um ano de recessão e incertezas, o ano de 2002 está sendo usado somente por causa do *overshooting* cambial, que produz a exogeneidade necessária para corrigir a potencial endogenia (penetração das importações e parcela de mercado podem ser determinadas simultaneamente com os salários, ou estar correlacionadas com alguma variável omitida). Ou seja, a *dummy* de 2002 capta o efeito da variação da pressão competitiva extena sobre as empresas, particularmente as mais expostas ao comércio exterior, e não todos os efeitos das mudanças macroeconômicas em 2002-2003.

A especificação 3 é semelhante à especificação 2, com participação das importações (PI) no lugar de parcela de mercado (PM). Nos outros aspectos, é igual a 2. Aqui, o objetivo é captar o efeito da participação das importações – uma potencial fonte de mudança no poder de mercado das empresas - sobre os salários dos trabalhadores, dadas as respectivas qualificações.

$$\begin{aligned} \ln w_{ikjt} = & \alpha_0 + \alpha_1 TEMP_{ijt} + \alpha_2 IDADE_{it} + \alpha_3 DEM_{it} + \alpha_4 DEA_{it} + \alpha_5 D02 + \alpha_6 D02 * DEM_{it} + \\ & \alpha_7 D02 * DEA_{it} + \alpha_8 PI_{jt} + \alpha_9 PI_{jt} * D02 + \alpha_{10} PI_{jt} * DEM_{it} + \alpha_{11} PI_{jt} * DEA_{it} + \alpha_{12} PI_{jt} * D02 * DEM_{it} \\ & + \alpha_{13} PI_{jt} * D02 * DEA_{it} + EFT_1 + EFE_{j(i,t)} + EFT_1 * EFE_{j(i,t)} + \varepsilon_{ikjt} \end{aligned} \quad (3)$$

A especificação 4 é uma combinação de 2 e 3. Elas captam o efeito da qualificação e, conjuntamente, da competição no mercado de produto e das importações na determinação dos salários.

$$\begin{aligned} \ln w_{ikjt} = & \alpha_0 + \alpha_1 TEMP_{ijt} + \alpha_2 IDADE_{it} + \alpha_3 DEM_{it} + \alpha_4 DEA_{it} + \alpha_5 PI_{jt} + \alpha_6 PI_{jt} * DEM_{it} + \alpha_7 PI_{jt} * DEA_{it} + \\ & \alpha_8 D02 + \alpha_9 PI_{jt} * D02 + \alpha_{10} PI_{jt} * D02 * DEM_{it} + \alpha_{11} PI_{jt} * D02 * DEA_{it} + \alpha_{12} D02 * DEM_{it} + \alpha_{13} \end{aligned}$$

$$D02*DEA_{it} + \alpha_{14}PM_{jt} + \alpha_{15}PM_{jt}*D02 + \alpha_{16}PM_{jt}*DEM_{it} + \alpha_{17}PM_{jt}*DEA_{it} + \alpha_{18}PM_{jt}*D02*DEM_{it} + \alpha_{19}PM_{jt}*D02*DEA_{it} + EFT_i + EFE_{j(i,t)} + EFT_i*EFE_{j(i,t)} + \varepsilon_{ikjt} \quad (4)$$

Maior competição pode induzir as firmas a investir mais em P&D ou a inovar em produto ou em processo. Se a competição acelera a mudança tecnológica, e estas mudanças são viesadas por qualificação, então a demanda por trabalhadores qualificados aumenta em relação aos não qualificados (GUADALUPE, 2007; BOONE, 2000a; 2000b).

As especificações 5 e 6 consideram os efeitos da inovação por firma sobre a determinação dos salários, o que permite captar em que medida os efeitos da competição podem acentuar qualificação viesada por mudança tecnológica.

$$\ln w_{ikjt} = \alpha_0 + \alpha_1 TEMP_{ijt} + \alpha_2 IDADE_{it} + \alpha_3 DEM_{it} + \alpha_4 DEA_{it} + \alpha_5 PI_{jt} + \alpha_6 PI_{jt}*DEM_{it} + \alpha_7 PI_{jt}*DEA_{it} + \alpha_8 D02 + \alpha_9 PI_{jt}*D02 + \alpha_{10} PI_{jt}*D02*DEM_{it} + \alpha_{11} PI_{jt}*D02*DEA_{it} + \alpha_{12} APeD_{jt} + \alpha_{13} APeD_{jt}*DEM_{it} + \alpha_{14} APeD_{jt}*DEA_{it} + EFT_i + EFE_{j(i,t)} + EFT_i*EFE_{j(i,t)} + \varepsilon_{ikjt}, e \quad (5)$$

em que APeD é uma variável qualitativa que indica atividade de P&D da firma j no período t, ou seja, se a firma realizou atividade de P&D contínua ou ocasionalmente, ou se não realizou.

$$\ln w_{ikjt} = \alpha_0 + \alpha_1 TEMP_{i,j,t} + \alpha_2 IDADE_{it} + \alpha_3 DEM_{it} + \alpha_4 DEA_{it} + \alpha_5 PI_{jt} + \alpha_6 PI_{jt}*DEM_{it} + \alpha_7 PI_{jt}*DEA_{it} + \alpha_8 D02 + \alpha_9 PI_{jt}*D02 + \alpha_{10} PI_{jt}*D02*DEM_{it} + \alpha_{11} PI_{jt}*D02*DEA_{it} + \alpha_{12} INOVA_{jt} + \alpha_{13} INOVA_{jt}*DEM_{it} + \alpha_{14} INOVA_{jt}*DEA_{it} + EFT_i + EFE_{j(i,t)} + EFT_i*EFE_{j(i,t)} + \varepsilon_{ikjt}, \quad (6)$$

em que INOVA é uma variável qualitativa que indica se a firma j no período t fez algum tipo de inovação, seja em produto ou processo, para a empresa ou para o mercado.

Em suma, com este conjunto de regressões é possível captar os impactos da qualificação e da competição sobre os salários médios da indústria da transformação, considerando os efeitos das importações por firmas e da inovação tecnológica. A possível endogenia da parcela de mercado e da penetração das importações e salários é corrigida por um experimento quase natural, qual seja, o *overshooting* cambial de 2002-2003.

A seguir, apresentamos os resultados e interpretações.

### 3.3.2 Resultados e interpretações

Nesta seção, apresentamos os resultados das análises - inéditos até onde conhecemos - e as interpretações para tentar responder se firmas que atuam em mercados mais concentrados tendem a pagar salários melhores (condicional à qualificação) ou se utilizam o poder que têm no mercado de produto para pagar salários mais baixos (condicional à qualificação). Tal resposta está no sinal e na significância dos parâmetros associados à parcela de mercado (PM) que capta o poder de mercado das firmas no mercado de produto, bem como suas interações com as *dummies* de escolaridade e ano.

Iniciamos com as estatísticas descritivas – fundamentais para caracterizar a base de dados utilizada, que conta com informações referentes a mais de 2 milhões de trabalhadores e mais de 18 mil empresas no período 1998 a 2005. Em seguida, apresentamos os resultados para as regressões detalhadas na seção modelos a estimar e terminamos comparando os resultados aqui obtidos com evidências da literatura para outros países.

#### 3.3.2.1 Estatísticas descritivas

Estas estatísticas informam os indicadores de tendência central e dispersão para as variáveis contínuas e as frequências para as variáveis discretas.

As Tabelas 3.1 e 3.2 informam as medidas de tendência central e dispersão para as variáveis contínuas utilizadas na análise, bem como o número de observações. A média de salários ( $W$ ) é de 6.89 salários mínimos (SM) e a mediana é 3.74 SM, com desvio padrão de 10.07 SM. Conforme os percentis, cinco por cento dos trabalhadores ganham abaixo de 1.3 SM, setenta e cinco por cento ganham abaixo de 7.37 SM e 5% ganham acima de 23.07 SM. Ou seja, há significativa dispersão salarial - confirmando a já fartamente documentada desigualdade salarial e revelando polarização dos rendimentos - e a maioria dos trabalhadores ganha abaixo de 4 SM.

É importante observar que o salário mínimo (SM) aqui é usado como deflator para os salários. Ao invés de usarmos um índice de preço como o IGP-M ou IPA setorial, convertemos todos os salários em salários mínimos de cada ano. Dados os ganhos reais significativos do SM nos últimos anos, qualquer deflator distorce os salários reais, principalmente os mais baixos (50% dos trabalhadores da amostra ganhavam menos de 4 SM). Assim, converter todos os salários em salários mínimos foi a forma encontrada de minimizar o problema de deflacionamento.

Os grupos de escolaridade aqui utilizados são baixa (analfabetos, 4ª série incompleta, 4ª série completa e 8ª série incompleta), média (8ª série completa, segundo grau incompleto e segundo grau completo) e alta (superior incompleto e superior completo). A escolaridade (ESCOL) média é 1.78 e mediana 2, numa escala que vai de 1 (baixa) a 3 (alta), com desvio padrão 0.65, e apenas 5% dos trabalhadores da amostra estão no nível mais elevado.

O tempo de serviço (TEMP) médio é de 60.59 meses, mediana 33.2 meses, e substancial dispersão - desvio padrão de 70.20 meses. Apenas 5% dos trabalhadores da amostra tinham mais de 18 anos de tempo de serviço. A idade média e mediana é de cerca de 33 anos, sendo que 75% dos trabalhadores da amostra têm menos de 40 anos.

Em suma, as estatísticas descritivas sugerem que os trabalhadores formais da indústria brasileira de transformação desta amostra, na maioria, são jovens, com baixa escolaridade, com pouco tempo de serviço e salários inferiores a 4 SM.

A parcela de mercado (PM, razão entre a receita da firma  $j$  e a receita das firmas do setor em que a firma  $j$  atua) média das cerca de 18 mil empresas da amostra é cerca de 12%, mediana 3,5% e desvio padrão de 18%. Setenta e cinco por cento das empresas da amostra têm parcela de mercado inferior a de 14%, e 5 % superior a 52%. Ou seja, em geral, a parcela de mercado é baixa, e a concentração elevada está restrita a um pequeno grupo da amostra.

Por fim, a participação das importações (PI, razão entre o valor das importações e a receita da firma  $j$ ) média é também 12%, com mediana 1,8%, e desvio padrão 20%. Setenta e cinco por cento das empresas da amostra têm participação das importações inferior a de 15%, e 5 % superior a 59%. Ou seja, como PM, PI em geral é baixa, e a elevada participação das importações em relação ao faturamento está restrita a um pequeno grupo da amostra.

**Tabela 3.1: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas**

<b>VARIÁVEL</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
W	2.160.615	6.89	10.07
ESCOL	2.160.615	1.78	0.65
TEMP	2.160.615	60.59	70.20
IDADE	2.160.615	32.91	9.51
PM	18.560	0.12	0.18
PI	18.560	0.12	0.20

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais, PIA e Pintec para os anos de 1998 a 2005.

**Tabela 3.2: Percentis das variáveis contínuas**

<b>VARIÁVEL</b>	<b>P5</b>	<b>P25</b>	<b>P50</b>	<b>P75</b>	<b>P95</b>
W	1.3	2.24	3.74	7.37	23.07
ESCOL	1	1	2	2	3
TEMP	2.3	11.5	33.2	82.5	214.4
IDADE	20	25	32	39	50
PM	0.0009	0.008	0.035	0.14	0.52
PI	0	0.00014	0.018	0.15	0.59

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais, PIA e Pintec para os anos de 1998 a 2005.

As Tabelas 3.3 e 3.4 informam a proporção de trabalhadores nas empresas por perfil inovador. Cerca de 35% estavam em empresas inovadoras em processo para a empresa (PI1), quase 24% estavam em empresas inovadoras em processo para o mercado (PI2), aproximadamente 45% estavam em empresas inovadoras em produto para a empresa (PI3), cerca de 20% estavam em empresas inovadoras em produto para o setor (PI4) e 36% estavam em empresas que, ao mesmo tempo, tinham um ou mais tipo de perfil inovador (INOVA) (Tabela 3.3). Cerca de 51% dos trabalhadores estavam em empresas que fizeram P&D continuamente, cerca de 14% em empresas que fizeram P&D ocasionalmente e cerca de 34% em empresas não fizeram P&D nem contínua nem ocasionalmente (Tabela 3.4).

**Tabela 3.3: Proporção de trabalhadores nas empresas por perfil inovador**

<b>PERFIL INOVADOR (%)</b>	<b>PI1</b>	<b>PI2</b>	<b>PI3</b>	<b>PI4</b>	<b>INOVA</b>
SIM	34.73	23.53	45.61	19.92	36.61
NÃO	65.27	76.47	54.39	80.08	63.39
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais e da Pintec para os anos de 1998 a 2005.

Nota: PI1 representa inovação em produto para empresa, PI2 em produto para o mercado, PI3 em processo para empresa, PI4 em processo para o mercado, e INOVA é o mix de atividade inovativas.

**Tabela 3.4: Proporção de trabalhadores nas empresas que fizeram atividade de P&D contínuas ou ocasionais**

<b>INOVADORA</b>	<b>PROPORÇÃO (%)</b>
CONTÍNUA	51.68
OCASIONAL	14.24
NÃO FIZERAM	34.08
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais e da Pintec para os anos de 1998 a 2005.

### 3.3.2.2 Regressões

Nas Tabelas 3.5 a 3.10 estão os resultados das seis regressões apresentadas na seção modelos a estimar, obtidos por mínimos quadrados ordinários (MQO). A primeira regressão (Tabela 3.5) mostra que, conjuntamente, os indicadores de qualificação têm impacto positivo sobre os rendimentos dos trabalhadores, como esperado.

Nesta regressão, a participação das importações (PI) tem efeito não significativo sobre salários dos trabalhadores de escolaridade baixa e negativo para trabalhadores que pertencem aos grupos de escolaridade média e alta; já a parcela de mercado (PM) tem efeito negativo sobre salários dos trabalhadores de escolaridade baixa e positivo sobre os de média e alta.

Os testes F indicam que parcela de mercado e participação das importações são importantes na determinação dos salários e variam com a escolaridade. Os coeficientes de determinação



( $R^2$ ) sugerem que os efeitos entre-grupos (que captam a dimensão temporal) são mais importantes que os intragrupos (que captam a dimensão transversal).

Porém, como bem observa Guadalupe (2007), tais resultados são eminentemente descritivos, na medida em que não captam o efeito causal das mudanças competição sobre os retorno da educação, haja vista a potencial simultaneidade entre salários e parcela de mercado. De fato, temos apenas as correlações condicionais das variáveis explicativas em relação aos salários dos trabalhadores da amostra. Para fazermos considerações sobre causalidade, precisamos incluir na análise um experimento quase natural – no caso, o *overshooting* cambial de 2002-2003 – para eliminar a potencial endogenia.

**Tabela 3.5: Resultados das estimativas da equação de regressão(1) – qualificação, participação das importações e parcela de mercado**

lnw	
CONSTANTE	5.55 (0.073)***
TEMP	0.005 (0.00017)***
IDADE	-0.0073 (0.002) ***
DEM	0.95 (0.033)***
DEA	5.96 (0.058)***
PI	-0.065 (0.16)
PI*DEM	-0.79 (0.19)***
PI*DEA	-4.48(0.28)***
PM	-1.31(0.26)***
PM*DEM	1.28(0.24)***
PM*DEA	9.21(0.34)***
EFE	sim
EFT	sim
EFE*EFT	sim
R <sup>2</sup> total	0.25
R <sup>2</sup> intra-grupos	0.05
R <sup>2</sup> entre-grupos	0.24
<hr/>	
Teste F para	
todas as variáveis	F(10,593.856)=3085.69 ***
PM, PM*DEM, PM*DEA	F(3,593.856)=299.80 ***
PM*DEM, PM*DEA	F(2,593.856)=442.04 ***
PI, PI*DEM, PI*DEA	F(3,593.856)=119.39 ***
PI*DEM, PI*DEA	F(2,593.856)=129.51 ***
Observações	2.157.297

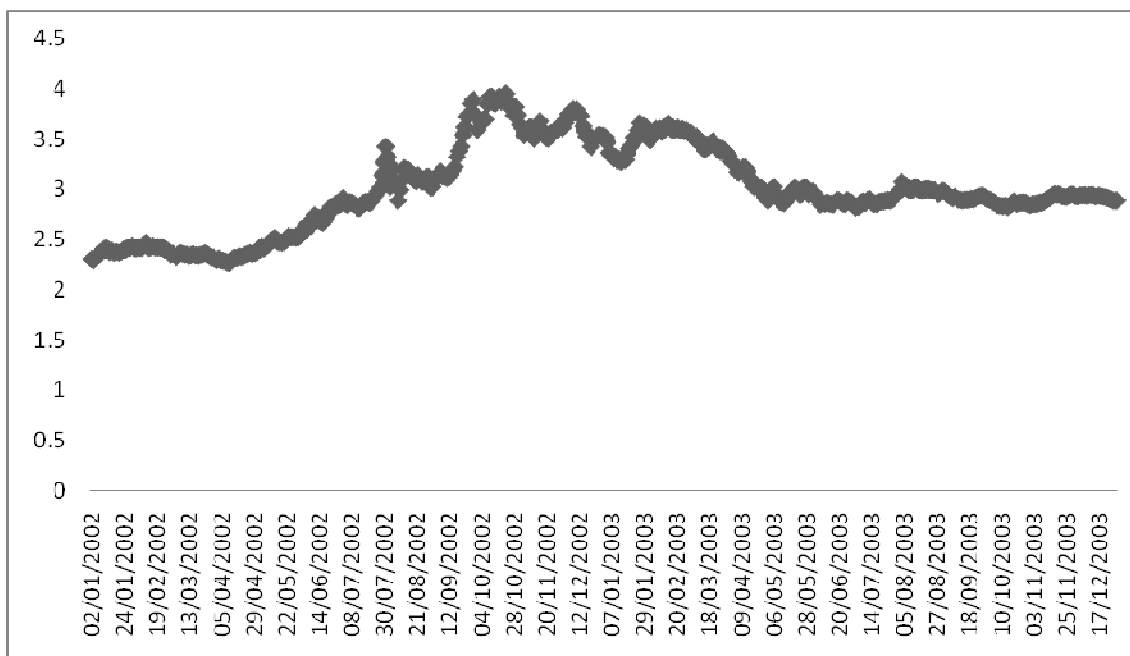
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais, PIA e Pintec para os anos de 1998 a 2005.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Observação: lnw é o logaritmo natural do salário que o trabalhador i com escolaridade k recebeu na firma j no período t em salários mínimos do período t; TEMP é tempo de serviço do trabalhador i na empresa j; IDADE é idade do trabalhador i no período t, DEM e DEA são dummies de escolaridade média e alta; PI é participação das importações (importações de insumos da firma sobre faturamento da firma); PM é parcela de mercado (receita da firma sobre receita do setor). PI\*DEM e PI\*DEA, PM\*DEM e PM\*DEA são as interações de PI e PM com as dummies de escolaridade. EFE é o efeito fixo de empresa e EFT é o efeito fixo de trabalhador.

Conforme mostra o Gráfico 1, entre 2002 e 2003, a taxa de câmbio real/dólar americano teve substancial mudança de patamar – fato atribuído às expectativas eleitorais daquele período. Entre janeiro e maio de 2002, a taxa de câmbio R\$/US\$ teve cotação diária média para compra entre R\$2,30 e R\$2,50. Em junho de 2002, passou a R\$2,80, entre julho e agosto, foi cotado em torno de R\$3,00 e em setembro chegou a R\$3,90. A partir de outubro de 2002, a trajetória da cotação começou a se reverter. Entre outubro e novembro de 2002, a moeda americana foi comprada por R\$3,60. Entre dezembro de 2002 e março de 2003, a cotação

ficou em torno de R\$3,50 e entre abril e dezembro de 2003, oscilou entre R\$2,80 e R\$3,00. Em suma, a cotação R\$/US\$ de setembro de 2002 era cerca de 70% maior que a de janeiro 2002; e a de abril de 2003 era cerca de 20% menor que a de setembro de 2002.



**Gráfico 1: Taxa de câmbio R\$/US\$**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Banco Central do Brasil

Neste contexto, a mudança cambial entre 2002 e 2003 pode ser considerada um choque exógeno à interação entre as firmas aqui analisadas, na medida em que foi provocada pelas expectativas eleitorais daquele período, com impacto heterogêneo nas empresas da indústria brasileira de transformação, mudando a exposição à competição. A definição de dois períodos – antes e depois do experimento, capturada pela *dummy* de 2002 – torna as estimativas por mínimos quadrados ordinários equivalentes às estimativas de diferenças-em-diferenças das mudanças dos salários, dados os indicadores observáveis de qualificação, em particular a escolaridade. É essa a estrutura por trás dos resultados das regressões que estão nas Tabelas 3.6 a 3.10 apresentadas a seguir.

Em todas estas regressões, dois padrões se verificam: os indicadores de qualificação (escolaridade e tempo de serviço) mantêm o efeito conjunto positivo sobre salários; e os efeitos entregrupos são maiores que os intragrupos.

A Tabela 3.6 destaca os efeitos da parcela de mercado (PM) sobre a determinação dos salários. Percebe-se que parcela de mercado tem efeito negativo sobre os salários dos trabalhadores formais da indústria brasileira de transformação, mas mudança de patamar da taxa de câmbio em 2002 (PM\*D02) não teve efeito estatisticamente significativo sobre parcela de mercado, sugerindo que a exposição à competição não foi alterada por este evento.

Quando consideramos os efeitos da parcela de mercado por grupo de escolaridade, percebe-se que o efeito é positivo sobre os de média e alta sendo que o efeito positivo é 8 vezes maior entre os de alta escolaridade em relação aos de média. Já o efeito da variação cambial sobre a parcela de mercado em cada grupo de escolaridade foi não significativa para os de média escolaridade, e positiva para os qualificação mais alta.

O *overshooting* cambial (D02) teve efeito negativo sobre a média salarial, não significativo sobre os salários dos trabalhadores do grupo de escolaridade média, mas positivo sobre os de alta.

Os testes F sugerem que o choque cambial teve efeito conjunto significativo, variando com parcela de mercado e escolaridade; e que o efeito da parcela de mercado varia com escolaridade.

**Tabela 3.6 – Resultados das estimativas da equação de regressão (2) – qualificação, overshooting de 2002 e parcela de mercado**

Inw	
CONSTANTE	5.56(0.07)***
TEMP	0.005(0.000178)***
IDADE	-0.006(0.002)***
DEM	0.94(0.034)***
DEA	5.84(0.06)***
D02	-0.15(0.034)***
D02*DEM	0.013(0.045)
D02*DEA	0.32(0.07)***
PM	-1.47(0.21)***
PM*D02	-0.19(0.23)
PM*DEM	0.53(0.17)***
PM*DEA	4.51(0.20)***
PM*D02*DEM	-0.03(0.25)
PM*D02*DEA	1.48(0.28)***
EFE	sim
EFT	sim
EFE*EFT	sim
R <sup>2</sup> total	0.25
R <sup>2</sup> intra-grupos	0.05
R <sup>2</sup> entre-grupos	0.25
<hr/>	
Teste F para	
todas as variáveis	F(13,593.954)=2368.82***
PM*D02, PM*D02*DEM, PM*D02*DEA, D02*DEM,D02*DEA	F(5,593.954) =54.46***
PM*D02, PM*D02*DEM, PM*D02*DEA	F(3,593.954) =24.61***
D02*DEM,D02*DEA	F(2,593.954) =11.76***
PM*DEM,PM*DEA	F(2,593.954)=447.84***
Observações	2.157.741

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais, PIA e Pintec para os anos de 1998 a 2005.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Observação: Inw é o logaritmo natural do salário que o trabalhador i com escolaridade k recebeu na firma j no período t em salários mínimos do período t; TEMP é tempo de serviço do trabalhador i na empresa j; IDADE é idade do trabalhador i no período t, DEM e DEA são dummies de escolaridade média e alta; D02 é dummy para o ano de 2002; PM é parcela de mercado (receita da firma sobre receita do setor). PM\*D02, PM\*DEM, PM\*DEA, PM\*D02\*DEM, PM\*D02\*DEA, são as interações de PM com as dummies de escolaridade e ano. EFE é o efeito fixo de empresa e EFT é o efeito fixo de trabalhador.

A Tabela 3.7 destaca os efeitos da participação das importações sobre a determinação dos salários. Como dissemos na apresentação da equação 3, o objetivo é captar o efeito da participação das importações – uma potencial fonte de mudança no poder de mercado das empresas - sobre os salários dos trabalhadores, dadas as respectivas qualificações.

Verifica-se que os efeitos são semelhantes aos da parcela de mercado. O *overshooting* cambial também teve efeito negativo sobre a média salarial, não significativo sobre os trabalhadores do grupo de escolaridade média e positivo sobre os de alta. A participação das importações tem efeito negativo sobre a média dos salários dos trabalhadores formais da indústria brasileira de transformação. Tal efeito também é negativo sobre os salários dos trabalhadores do grupo de escolaridade média, mas positivo para os de alta. Mas quando consideramos as interações das variáveis com a *dummy* para 2002, somente os efeitos para os trabalhadores de escolaridade alta são significativos (e positivos).

Vale destacar que os efeitos positivos sobre os salários dos trabalhadores do grupo de escolaridade alta sugerem que esta potencial fonte de mudança no poder de mercado das empresas aumenta os salários dos mais qualificados, possivelmente resultado de maior demanda por trabalhadores mais qualificados e potencialmente mais produtivos.

Os testes F sugerem que o choque cambial teve efeito conjunto significativo, variando com participação das importações e escolaridade e que o efeito da participação das importações varia com escolaridade.

**Tabela 3.7 – resultados das estimativas da equação de regressão (3) – qualificação, overshooting de 2002 e penetração das importações**

Inw	
CONSTANTE	5.48(0.07)***
TEMP	0.005(0.0002)***
IDADE	-0.006(0.002)***
DEM	1.03(0.03)***
DEA	6.35(0.06)***
D02	-0.15(0.03)***
D02*DEM	0.03(0.04)
D02*DEA	0.36(0.07)***
PI	-0.91(0.13)***
PI*DEM	-0.34(0.13)***
PI*DEA	2.12(0.16)***
PI*D02	-0.10(0.18)
PI*D02*DEM	-0.21(0.21)
PI*D02*DEA	1.23(0.24)***
EFE	sim
EFT	sim
EFE*EFT	sim
R <sup>2</sup> total	0.24
R <sup>2</sup> intra-grupos	0.05
R <sup>2</sup> entre-grupos	0.24
<hr/>	
Teste F para	
todas as variáveis	F(13,595.113)=2328.21***
PI*D02, PI*D02*DEM, PI*D02*DEA, D02*DEM,D02*DEA	F(5,595.113)=52.56***
PI*D02, PI*D02*DEM, PI*D02*DEA	F(3,595.113) =21.40***
D02*DEM,D02*DEA	F(2,595113) =14.52***
PI*DEM,PI*DEA	F(2,595113) =194.45***
Observações	2.160.171

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais, PIA e Pintec para os anos de 1998 a 2005.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%,5% e 10%, respectivamente

Observação: Inw é o logaritmo natural do salário que o trabalhador i com escolaridade k recebeu na firma j no período t em salários mínimos do período t; TEMP é tempo de serviço do trabalhador i na empresa j; IDADE é idade do trabalhador i no período t, DEM e DEA são dummies de escolaridade média e alta; D02 é dummy para o ano de 2002; D02\*DEM e D02\*DEA são as interações da dummy de ano com as dummies de escolaridade; PI é participação das importações (importações de insumos da firma sobre faturamento da firma). PI\*D02, PI\*DEM, PI\*DEA, PI\*D02\*DEM, PI\*D02\*DEA, são as interações de PI com as dummies de escolaridade e ano. EFE é o efeito fixo de empresa e EFT é o efeito fixo de trabalhador.

A Tabela 3.8 destaca os efeitos combinados da parcela de mercado e da participação das importações sobre a determinação dos salários. Examinando simultaneamente os resultados das Tabelas 3.6, 3.7 e 3.8, verificam-se diferenças significativas.

Comparando as análises da participação das importações (PI) em conjunto com parcela de mercado (PM) e em separado, percebe-se mudança de significância e de sinal da participação das importações. Na análise em separado, PI revelou-se negativa e estatisticamente significativa (Tabela 3.7), mas não significativa em conjunto com PM (Tabela 3.8); e para os trabalhadores de escolaridade mais alta, impacto da participação das importações (PI\*DEA) mudou de positivo na análise em separado para negativo na análise conjunta com PM. Considerando os efeitos da variação cambial, os impactos das importações para os trabalhadores de escolaridade mais alta (PI\*D02\*DEA) deixam de ser significativos em conjunto com parcela de mercado.

Já para parcela de mercado, a única mudança de resultado foi a não significância para os trabalhadores de escolaridade média, dados os efeitos da variação cambial (PM\*D02\*DEM) (Tabelas 3.6 e 3.8).

Tais diferenças de resultados sugerem que a parcela de mercado tem maior importância que a participação das importações na determinação dos salários, uma vez que a significância e o sinal das variáveis associadas a PM não se alteraram – com exceção de PM\*D02\*DEM. Já as variáveis associadas a PI ou deixaram de ser significativas ou mudaram de sinal.

Observando as *dummies* que representam os choques cambiais e suas interações com escolaridade, neste contexto de combinação de parcela de mercado e penetração de importações, percebe-se que o impacto da variação cambial é negativo na média geral dos trabalhadores entre os de escolaridade média e alta.

Os testes F sugerem que o choque cambial teve efeito conjunto significativo, variando com participação das importações, parcela de mercado e escolaridade e que o efeito da participação das importações e da parcela de mercado varia com escolaridade.



Vale observar que o sinal e a significância dos parâmetros comuns às regressões das Tabelas 3.5 e 3.8 são os mesmos, o que indica robustez dos resultados. Ou seja, mesmo corrigindo a potencial endogenia por meio de um experimento quase natural, os padrões permanecem.

**Tabela 3.8 – Resultados das estimativas da equação de regressão (4) – qualificação, overshooting de 2002, participação das importações e parcela de mercado**

lnw	
CONSTANTE	5.55(0.07)***
TEMP	0.0054(0.000178)***
IDADE	-0.006(0.0021)***
DEM	0.95(0.035)***
DEA	5.88(0.06)***
D02	-0.15(0.034)***
D02*DEM	0.02(0.045)
D02*DEA	0.368(0.07)***
PI	-0.04(0.17)
PI*DEM	-0.75(0.20)***
PI*DEA	-4.36(0.30)***
PI*D02	-0.073(0.3)
PI*D02*DEM	-0.28(0.37)
PI*D02*DEA	-0.47(0.52)
PM	-1.3(0.26)***
PM*D02	-0.12(0.38)
PM*DEM	1.28(0.257)***
PM*DEA	8.79(0.36)***
PM*D02*DEM	0.24(0.45)***
PM*D02*DEA	1.82(0.57)***
EFE	sim
EFT	sim
EFE*EFT	sim
R <sup>2</sup> total	0.25
R <sup>2</sup> intra-grupos	0.05
R <sup>2</sup> entre-grupos	0.25
Teste F para	
todas as variáveis	F(19,593.847) =1640.08***
PI*D02, PI*D02*DEM, PI*D02*DEA, D02*DEM,D02*DEA	
PMI*D02, PMI*D02*DEM, PMI*D02*DEA	F(8,593.847) =33.98***
PI*D02, PI*D02*DEM, PI*D02*DEA	F(3,593.847) =1.34***
PM*D02, PM*D02*DEM, PM*D02*DEA	F(3,593.847) =5.35***
D02*DEM,D02*DEA	F(2,593.847) =14.94***
PM*DEM,PM*DEA	F(2,593.847) =353.29***
PI*DEM,PI*DEA	F(2,593847) =108.07***

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais, PIA e Pintec para os anos de 1998 a 2005.

Nota: \*\*\* \*\* \* indicam significância a 1%,5% e 10%, respectivamente

Observação: lnw é o logaritmo natural do salário que o trabalhador i com escolaridade k recebeu na firma j no período t em salários mínimos do período t; TEMP é tempo de serviço do trabalhador i na empresa j; IDADE é idade do trabalhador i no período t, DEM e DEA são dummies de escolaridade média e alta; D02 é dummy para o ano de 2002; D02\*DEM e D02\*DEA são as interações da dummy de ano com as dummies de escolaridade; PI é participação das importações (importações de insumos da firma sobre faturamento da firma). PI\*D02, PI\*DEM, PI\*DEA, PI\*D02\*DEM, PI\*D02\*DEA, são as interações de PI com as dummies de escolaridade e ano. PMI é parcela de mercado (receita da firma sobre receita do setor). PM\*D02, PM\*DEM, PM\*DEA, PM\*D02\*DEM, PM\*D02\*DEA, são as interações de PM com as dummies de escolaridade e ano. EFE é o efeito fixo de empresa e EFT é o efeito fixo de trabalhador.

As Tabelas 3.9 e 3.10 captam os possíveis efeitos da competição sobre a mudança tecnológica e se estas mudanças são viesadas por qualificação. Na Tabela 3.9, consideramos firmas que realizaram atividade de P&D contínua ou ocasionalmente, ou não realizaram. Na Tabela 3.10, consideramos firmas que fizeram algum tipo de inovação, seja em produto ou em processo, para a firma ou para o mercado.

Os resultados sugerem que atividade de P&D (APeD), associada a cerca de 2/3 dos trabalhadores da amostra, tem efeito negativo sobre os salários dos trabalhadores de escolaridade alta, e não significativo sobre os de média escolaridade (Tabela 3.9). Porém, inovação, seja em produto ou em processo, para a firma ou para o mercado, tem impactos positivos sobre os salários dos trabalhadores de escolaridade média e alta (Tabela 3.10).

Este resultado sugere que a competição no mercado de produto aumenta atividades inovativas em geral, acirrando a disputa por mão de obra qualificada. Porém, esta mesma competição no mercado de produto não aumenta a atividade de P&D e, portanto, a disputa por mão de obra qualificada para esta finalidade. Pelo contrário. A evidência empírica obtida sugere que a competição diminui esta atividade, bem como a procura por mão de obra qualificada para este fim.

Uma possível explicação para este resultado seriam os altos custos da atividade de P&D em relação a atividades inovativas que não necessariamente requerem gastos com pesquisa e desenvolvimento. De fato, as atividades inovativas que não precisam de P&D tendem a ser mais rentáveis (ou menos honerosas) e menos arriscadas, na medida em que a empresa pode optar por tecnologias já estabelecidas e difundidas, sem o ônus do esforço inovador genuíno associado à atividade de P&D. Afinal, os efeitos da pressão competitiva no mercado de produto sobre investimentos em produto e processo são bem distintos para os diversos tipos de empresa, conforme sugere Boone (2000a).

Nos dois casos, o efeito da participação das importações é negativo e significativo para os trabalhadores de escolaridade baixa e média, mas positivo para os de alta. Considerando o efeito do *overshooting* cambial de 2002-2003, este isoladamente é negativo sobre salários, e combinado com participação das importações é não significativo para os trabalhadores de escolaridade média e positivo para os trabalhadores de escolaridade alta.

Os testes F sugerem que o *overshooting* cambial teve efeito conjunto significativo, variando com participação das importações e escolaridade e que tanto atividade de P&D quanto inovação em produto ou processo para empresa ou para o mercado são importantes e variam com escolaridade.

**Tabela 3.9: Resultados das estimativas da equação de regressão (5) – qualificação. *overshooting* de 2002, participação das importações e atividade de P&D**

Inw	
CONSTANTE	5.25(0.097)***
TEMP	0.006(0.0002)***
IDADE	0.012(0.0027)***
DEM	1.28(0.05)***
DEA	7.12(0.08)***
PI	-0.73(0.15)***
PI*DEM	-0.82(0.15)***
PI*DEA	1.26(0.187)***
D02	-0.092(0.026)***
PI*D02	-0.41(0.19)**
PI*D02*DEM	0.028(0.19)
PI*D02*DEA	2.07(0.214)***
APeD	0.052(0.026)**
APeD*DEM	-0.0257(0.032)
APeD*DEA	-0.114(0.056)**
EFE	sim
EFT	sim
EFE*EFT	sim
R <sup>2</sup> total	0.26
R <sup>2</sup> intra-grupos	0.06
R <sup>2</sup> entre-grupos	0.26
Teste F para	
todas as variáveis	F(14,473.521)=2000.52***
PI*D02, PI*D02*DEM, PI*D02*DEA	F( 3,473.521) =75.86***
PI*D02*DEM, PI*D02*DEA	F( 2,473.521) =108.36***
APeD, APeD*DEM, APeD*DEA	F( 3,473521) =2.13***
APeD*DEM, APeD*DEA	F( 2,473521) =2.09***
PI*DEM, PI*DEA	F( 2,473521) =122.86***
Observações	1.499.086

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais, PIA e Pintec para os anos de 1998 a 2005.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente

Observação: Inw é o logaritmo natural do salário que o trabalhador i com escolaridade k recebeu na firma j no período t em salários mínimos do período t; TEMP é tempo de serviço do trabalhador i na empresa j; IDADE é idade do trabalhador i no período t, DEM e DEA são dummies de escolaridade média e alta; D02 é dummy para o ano de 2002; D02\*DEM e D02\*DEA são as interações da dummy de ano com as dummies de escolaridade; PI é participação das importações (importações de insumos da firma sobre faturamento da firma). PI\*D02, PI\*DEM, PI\*DEA, PI\*D02\*DEM, PI\*D02\*DEA, são as interações de PI com as dummies de escolaridade e ano. APeD é a dummy indicando se a firma j fez atividade de P&D no período t. APeD\*DEM e APeD\*DEA são as interações de APeD com as dummies de escolaridade. EFE é o efeito fixo de empresa e EFT é o efeito fixo de trabalhador.

**Tabela 3.10: Resultados das estimativas da equação de regressão(6) – qualificação, overshooting de 2002, participação das importações e inovação**

Inw	
CONSTANTE	5.58(0.07)***
TEMP	0.005(0.00017)***
IDADE	-0.0056(0.0021)***
DEM	0.96(0.05)***
DEA	5.97(0.09)***
PI	-0.82(0.13)***
PI*DEM	-0.40(0.13)***
PI*DEA	1.85(0.16)***
D02	-0.09(0.021)***
PI*D02	-0.26(0.168)
PI*D02*DEM	-0.106(0.17)
PI*D02*DEA	1.92(0.196)***
INOVA	-0.16(0.036)***
INOVA*DEM	0.11(0.0479)**
INOVA*DEA	0.56(0.088)***
EFE	sim
EFT	sim
EFE*EFT	sim
R <sup>2</sup> total	0.24
R <sup>2</sup> intra-grupos	0.05
R <sup>2</sup> entre-grupos	0.24
Teste F para	
todas as variáveis	F(14,595.112)=2163.24***
PI*D02, PI*D02*DEM, PI*D02*DEA	F( 3,595.112) =78.06***
PI*D02*DEM, PI*D02*DEA	F( 2,595.112) =111.56***
INOVA, INOVA*DEM, INOVA*DEA	F( 3,595.112) = 15.62***
INOVA*DEM, INOVA*DEA	F( 2,595.112) =20.29***
PI*DEM, PI*DEA	F( 2,595.112) =164.17***
Observações	2.160.171

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Rais, PIA e Pintec para os anos de 1998 a 2005.

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente

Observação: Inw é o logaritmo natural do salário que o trabalhador i com escolaridade k recebeu na firma j no período t em salários mínimos do período t; TEMP é tempo de serviço do trabalhador i na empresa j; IDADE é idade do trabalhador i no período t, DEM e DEA são dummies de escolaridade média e alta; D02 é dummy para o ano de 2002; D02\*DEM e D02\*DEA são as interações da dummy de ano com as dummies de escolaridade; PI é participação das importações (importações de insumos da firma sobre faturamento da firma). PI\*D02, PI\*DEM, PI\*DEA, PI\*D02\*DEM, PI\*D02\*DEA, são as interações de PI com as dummies de escolaridade e ano. INOVA é a dummy indicando se a firma j inovou em produto ou em processo para empresa ou para o mercado no período t. INOVA \*DEM e INOVA \*DEA são as interações de INOVA com as dummies de escolaridade. EFE é o efeito fixo de empresa e EFT é o efeito fixo de trabalhador.

Comparando os resultados aqui obtidos para o Brasil com as evidências registradas na literatura internacional, percebemos que mudança tecnológica é uma das potenciais fontes de desigualdade salarial nos EUA (BARTEL; SICHERMAN, 1999). No Brasil, verificamos que

os efeitos da atividade de P&D são positivos para os trabalhadores de escolaridade alta e não significativos para os de média. Mas os efeitos das atividades inovativas são positivos para ambos os grupos. Como os efeitos positivos do esforço inovador estão concentrados nos trabalhadores de escolaridade alta, estes efeitos tendem a ser um potencial ampliador da desigualdade salarial entre os trabalhadores da indústria brasileira de transformação.

Ainda no caso dos EUA, a literatura registra que a integração do mercado de produto pode aumentar a heterogeneidade, pois as oportunidades não são uniformemente distribuídas entre os grupos (ANDERSEN, 2005), tendo havido entre 1990 e 2000 uma polarização do mercado de trabalho americano entre trabalhadores com altos e baixos salários, com significativa redução da participação dos trabalhadores de remuneração média (AUTOR; LEVY; MURNANE, 2006). Estes resultados também se verificam no Brasil, haja vista o sinal e a significância dos parâmetros para os trabalhadores em geral e para os dos grupos de escolaridade média e alta. Via de regra, os efeitos positivos de câmbio, tecnologia, participação das importações e parcela de mercado se concentram nos trabalhadores de escolaridade mais alta, potencializando a desigualdade.

Outras evidências para EUA (BROWN; MEDOFF, 1989) e Austrália (WADDOUPS, 2007) sugerem impacto positivo do tamanho do empregador no salário. No Brasil, o efeito positivo de tamanho do estabelecimento sobre salários se concentra nos trabalhadores de escolaridade mais alta.

Para o Reino Unido, detectou-se que a variação cambial (mesmo combinada com a penetração das importações) e os gastos com P&D aumentam os retornos da qualificação tanto para os trabalhadores de média quanto para aqueles de alta qualificação (GUADALUPE, 2007). No caso do Brasil, a variação cambial tem efeito positivo somente para os trabalhadores de alta escolaridade, independentemente de considerarmos participação das importações e parcela de mercado em conjunto ou em separado, ou atividade de P&D e inovação.

A literatura internacional registra que a relação entre comércio internacional, tecnologia e desigualdade salarial não é surpresa, como bem ilustra a evidência empírica obtida por Hansson e Harrison (1995), para a economia mexicana na década de 1980, que detectaram relação positiva entre desigualdade salarial e competição externa nos EUA (BORJAS e RAMEY, 1995). E os resultados associados à desvalorização da libra esterlina em 1996

sugerem que a competição externa (medida pela penetração das importações) reduz os retornos da educação para os trabalhadores do Reino Unido de média e alta qualificação (GUADALUPE, 2007).

A evidência obtida para o Brasil sugere que participação das importações (PI) impacta negativamente os salários, inclusive quando consideramos PI em conjunto com atividades de P&D. Mas quando consideramos PI em conjunto com variação cambial e inovação (em produto ou processo para a empresa ou para o mercado), o efeito é positivo sobre os trabalhadores de escolaridade mais alta.

Já com relação à literatura nacional, estes resultados trazem, até onde sabemos, elementos inteiramente novos e, portanto, não diretamente comparáveis.

Em suma, dado os efeitos positivos de variação cambial, participação das importações, concentração de mercado e de inovação tecnológica essencialmente sobre os salários dos trabalhadores de escolaridade mais alta, estes elementos podem ser considerados fonte potencial de aumento da desigualdade salarial.

### 3.4 CONCLUSÕES

Os resultados aqui obtidos, inéditos até onde conhecemos, nos remetem para as seguintes conclusões sobre a relação entre salários e estrutura de mercado na indústria brasileira de transformação, dada a qualificação dos trabalhadores, no período 1998 a 2005:

i) A parcela de mercado tem efeito positivo sobre os salários dos trabalhadores de escolaridade alta, mas negativo sobre os de média, sugerindo que as empresas da indústria brasileira de transformação usam o poder de mercado no mercado de produto para pagar melhores salários para os trabalhadores mais qualificados e para pagar menores salários para os menos qualificados – algo que tende a ampliar a polarização dos rendimentos no mercado de trabalho brasileiro. Dado que parcela de mercado também é uma forma de medir tamanho de empresa, este resultado sugere, também, que as firmas maiores da indústria brasileira de transformação pagam os trabalhadores mais qualificados melhor que as firmas menores.

ii) Os resultados para participação das importações são semelhantes aos resultados para parcela de mercado, sugerindo que a importação das empresas da indústria brasileira de transformação tem efeitos positivos sobre os salários dos trabalhadores com maior escolaridade, possivelmente devido ao maior conteúdo tecnológico das importações, que requer pessoal mais qualificado.

iii) Os efeitos da parcela de mercado se sobrepõem ao da participação das importações, sugerindo que a concentração de mercado tem efeito mais relevante que importações na determinação dos salários.

iv) Atividades de P&D tiveram efeito negativo sobre escolaridade alta, mas inovação em geral teve efeito positivo sobre os mais qualificados, sugerindo que a competição no mercado de produto aumenta atividades inovativas em geral, acirrando a disputa por mão de obra qualificada. Porém, esta mesma competição no mercado de produto não aumenta a atividade de P&D e, portanto, a disputa por mão de obra qualificada para esta finalidade. Pelo contrário. A evidência empírica obtida sugere que a competição no mercado de produto diminui esta atividade, bem como a procura por mão de obra qualificada para este fim.

v) O *overshooting* cambial de 2002-2003 teve impacto negativo sobre os salários médios dos trabalhadores formais da indústria brasileira de transformação, mas com efeitos diferenciados por escolaridade, poupando os mais qualificados em detrimento dos menos qualificados.

Sob o ponto de vista da formulação de políticas públicas, os resultados aqui encontrados indicam que é fundamental considerar os efeitos de câmbio, tecnologia, participação das importações e concentração de mercado sobre desigualdade salarial, haja vista que seus efeitos positivos se concentram nos trabalhadores de escolaridade mais alta.

É fundamental considerar, também, os efeitos da educação formal e do tamanho de estabelecimento na determinação dos salários e a discrepância sobre salários de efeitos das atividades de P&D em relação às atividades inovativas (seja em produto ou processo para a empresa ou para o mercado), pois P&D é origem de todo o processo inovador.

Entre as extensões naturais deste trabalho estão: i) analisar os efeitos específicos de cada tipo de atividade inovativa sobre salários, em que seriam verificadas em que medida as



especificidades de inovação em produto ou processo para empresa ou para o mercado impactam maior ou menor intensidade sobre salários e desigualdade salarial (o que equivale a “desmembrar” a variável INOVA da equação de regressão 5, cujos resultados estão na Tabela 2.10); e ii) tentar captar o impacto das características não observáveis sobre a determinação dos salários - o que tecnicamente equivale a checar a importância dos efeitos fixos de firmas e trabalhadores e suas combinações nas regressões aqui analisadas.

Por fim, vale dizer que a principal limitação deste trabalho é a inexistência de um modelo teórico que capte a relação entre salários e estrutura de mercado em todas as dimensões aqui analisadas.

## 4 CONCLUSÃO GERAL

Como destaque geral dos resultados desta tese, apontamos, no caso de inovação e estrutura de mercado, os efeitos dos mecanismos de apropriabilidade (por escrito e estratégicos) e das várias formas de inovação como investimentos estratégicos substitutos, a propaganda e o mix de mecanismos de apropriabilidade e as várias formas de inovação como investimentos estratégicos complementares.

No caso de salários e estrutura de mercado, apontamos os efeitos positivos da parcela de mercado sobre os salários dos trabalhadores de escolaridade alta; que os efeitos da parcela de mercado se sobrepõem ao da participação das importações, sugerindo que a concentração de mercado tem efeito mais relevante que importações na determinação dos salários; e que atividades de P&D tiveram efeito negativo sobre escolaridade alta, mas inovação em geral teve efeito positivo sobre os mais qualificados, sugerindo que a competição no mercado de produto aumenta atividades inovativas em geral, acirrando a disputa por mão de obra qualificada. Porém, esta mesma competição no mercado de produto não aumenta a atividade de P&D e, portanto, a disputa por mão de obra qualificada para esta finalidade.

É pertinente ressaltar potenciais limitações desta tese. Há três fontes de restrições para trabalhos desta natureza: a teoria, o modelo econométrico e as bases de dados. Os modelos econométricos aqui utilizados estão de acordo com o que há de mais recente na literatura empírica sobre o assunto. As bases de dados estão entre as mais detalhadas e completas, superando as de diversos países desenvolvidos. De fato, é raro base de dados conectáveis com informações por firma e por trabalhador. Sobre a teoria, porém, há possibilidades de avanços.

Sobre inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade, percebemos na literatura ausência de um modelo dinâmico para o comportamento das firmas. O modelo proposto por Lee (2005) é estático, e os modelos dinâmicos, como Qi(2008), se restringem a abordar P&D e propaganda. Porém, desconhecemos um modelo que considere a dinâmica de interação entre estrutura de mercado e as várias formas de inovação além de P&D e as várias formas de apropriabilidade além de patentes e propaganda.

No caso da discussão sobre salários e estrutura de mercado, dada a qualificação dos trabalhadores, em que também consideramos os efeitos de choques cambiais e de pressão competitiva, seja por importação de insumos, seja por gastos com P&D ou inovação tecnológica, desconhecemos um modelo que integre todas estas alternativas. A proposta metodológica de Gaudalupe (2007) permite integrar estas alternativas empiricamente, mas não há por trás um único modelo que abarque todas estas possibilidades.

Uma continuação natural desta tese, além de desenvolver modelos que complementem os já existentes, seria integrar os dois exercícios aqui apresentados, ou seja, verificar em que medida estrutura de mercado e inovação tecnológica, dada a apropriabilidade, impactam a determinação dos salários e em que medida o perfil da mão de obra impacta a atividade inovativa, dadas apropriabilidade e estrutura de mercado.

## REFERÊNCIAS

- ABOWD, J. M.; KRAMARZ, F. Econometric analysis of linked employer-employee data. *Labour Economics*, v. 6, n. 1, p. 53–74, March 1999b.
- ABOWD, J. M.; KRAMARZ, F. The analysis of labour markets using matched employer-employee data. In: ASHENFELTER, O.; CARD, D. (Editors) *Handbook of labor economics*. Amsterdam: North Holland, 1999a. Volume 3B, p. 2629–2710.
- ABOWD, J. M.; KRAMARZ, F.; MARGOLIS, D. N. High wage workers and high wage firms. *Econometrica*, v. 67, n. 2, p. 251–333, March 1999.
- ABUHADBA, M.; ROMAGUERA, P. Inter-industrial wage differentials: evidence from Latin American countries. *The Journal of Development Studies*, v. 30, n. 1, p. 190–205, October 1993.
- ALMEIDA, R. The labor market effects of foreign owned firms. *Journal of International Economics*, v. 72, n. 1, p. 75–96, May 2007.
- ALTONJI, J. G.; SHAKOTKO, R. A. Do Wages rise with job seniority? *The Review of Economic Studies*, v. 54, n. 3, p. 437–459, July 1987.
- ALTONJI, J.G.; NICOLAS WILLIAMS, N. Do wages rise with job seniority? A reassessment. *Industrial and Labor Relations Review*, v. 58, n. 3, p. 370–397, April 2005.
- ANDERSEN, T.M. Product market integration, wage dispersion and unemployment. *Labour Economics*, v. 12, n. 3, p. 379–406, June 2005.
- ARAÚJO, R. D. Esforços tecnológicos das firmas transnacionais e domésticas. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. p. 119–170.
- ARBIX, G. *Inovar ou inovar: a indústria brasileira entre o passado e o futuro*. São Paulo: Papagaio, 2007.
- ARROW, K. J. Economic welfare and the allocation resources for invention. *The RAND Corporation*, Economic Division, P–1856-RC, December, 1959. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/papers/2006/P1856.pdf>. Acesso em: 05 maio 2007.

ATACK, J.; BATEMAN, F.; MARGO, R. A. Rising wage dispersion across American manufacturing establishments – 1850–1880. *NBER Working Paper*, n. 7932, October 2000. Disponível em: [www.nber.org/papers/w7932](http://www.nber.org/papers/w7932). Acesso em: 10 abril 2008.

AUTOR, D. H. Structural demand shifts and potential labor supply responses in the new century. In: BRADBURY, K.; FOOTE, C. L.; TRIEST, R. K. (Editors). *Labor Supply in the New Century*. Boston: Federal Reserve Bank of Boston, 2008. This edited volume is based on a conference held in June 2007 by the Federal Reserve Bank of Boston. Conference Series n. 52.

AUTOR, D. H.; LEVY, F.; MURNANE, R. J. The polarization of the U.S. labor market. *American Economic Review*, v. 96, p. 189-194, May 2006.

AUTOR, D. H.; LEVY, F.; MURNANE, R. J. The skill content of recent technological change: an empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 118, n. 4, p. 1279-1333, November 2003.

BAGWELL, K. The economic analysis of advertising. In: ARMSTRONG, M.; PORTER, R. *Handbook of industrial organization*. Amsterdam: Elsevier, 2007. p. 1701-1844.

BAHIA, L. D.; ARBACHE, J. S. Diferenciação salarial segundo critérios de desempenho das firmas industriais brasileiras. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. p. 47-74.

BALDWIN, R. Hysteresis in import prices: the beachhead effect source. *The American Economic Review*, v. 78, n. 4, p. 773-785, September 1988.

BALDWIN, R.; KRUGMAN, P. Persistent trade effects of large exchange rate shocks. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 104, p. 635-654, November 1989.

BARTEL, A. P.; SICHERMAN, N. Technological change and wages: an interindustry analysis. *The Journal of Political Economy*, v. 107, n. 2, p. 285-325, April 1999.

BAUM, C. F. *An introduction to modern econometrics using STATA*. Texas: STATA Press, 2006.

BHATTACHARYA, M.; BLOCH, H. Determinants of innovation. *Small Business Economics*, Dordrecht, v. 22, n. 2, p. 155–162, March 2004.

BOONE, J. Technological Progress, Downsizing and Unemployment. *The Economic Journal*, v. 110, n. 465, p. 581-600, July 2000b.

BOONE, J. Competitive pressure: the effects on investments in product and process innovation. *The RAND Journal of Economics*, v. 31, n. 3, p. 549-569, autumn 2000a.

BORJAS, G. J. *Labor Economics*. New York: McGraw-Hill, 2008.

BORJAS, G. J.; RAMEY, V. A. Foreign competition, market power, and wage inequality: theory and evidence. *Quarterly Journal of Economics*, v. 110, n. 4, p. 1075-1110, November 1995.

BORJAS, G. J.; RAMEY, V. A. Time-series evidence on the sources of trends in wage inequality. *The American Economic Review*, v. 84, n. 1, p. 10-16, March 1994.

BOULHOL, H. ; DOBBELAERE, S; MAIOLI, S. Imports as product and labour market discipline. *Working Papers 07-429*, Faculty of Economics and Business Administration, Ghent University, Belgium, 2007  
[http://www.FEB.UGent.be/fac/research/WP/Papers/wp\\_07\\_479.pdf](http://www.FEB.UGent.be/fac/research/WP/Papers/wp_07_479.pdf). Acesso em: 10 out 2008.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. *Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior*. 2003. Disponível em:  
<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/ascom/apresentacoes/Diretrizes.pdf>. Acesso em 05 maio 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. *A SECEX: competências*. [S.d.] Disponível em:  
<http://www2.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex/secex/competencia.php>. Acesso em: 05 maio 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)*. Disponível em: <http://www.rais.gov.br>. Acesso em: 05 maio 2007.

BROWN, C.; MEDOFF, J. The employer size-wage effect, *The Journal of Political Economy*, v. 97, n. 5, p. 1027-1059, October 1989.

BUGHIN, J.; CHUI, M.; JOHNSON, B. The next step in open innovation. *The McKinsey Quarterly*, June, 2008. Disponível em:  
[http://www.mckinseyquarterly.com/next\\_step\\_in\\_open\\_innovation\\_2155](http://www.mckinseyquarterly.com/next_step_in_open_innovation_2155). Acesso em: 05 de maio de 2007.

CABRAL, L. M. B. *Introduction to industrial organization*. Cambridge: The MIT Press, 2000.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

CANTWELL, J. Innovation and competitiveness. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 543-567.

CAPPELLARI, L.; STAFFOLANI, S. The evolution of labour market inequalities: introduction. *Labour*, v. 22, n. s1, p. 1-5, special issue, June 2008.

CAVES, R.E. e PORTER, M.E. Market Structure, oligopoly, and stability of market shares. *The Journal of Industrial Economics*, v. 26, n. 4, p. 289-331, June 1978

COHEN, M. W.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent (or not). *NBER Working Paper*, n. 7552, February, 2000.

COHEN, W. M.; LEVIN, R. C. Empirical studies of innovation and market structure. In: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. D. *Handbook of industrial organization*. Amsterdam: Elsevier, 1989. p. 1059-1107.

DASGUPTA, P.; STIGLITZ, J. Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity. *The Economic Journal*, v. 90, n. 358, p. 266-293, June 1980.

DE NEGRI, F. Padrões tecnológicos e comércio exterior das firmas brasileiras. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. p.75-118.

DE NEGRI, J. A. *et al.* Tecnologia, exportação e emprego. In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. *Tecnologia, exportação e emprego*. Brasília: Ipea, 2006. p. 17-50.

DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S.; CASTRO, A. B. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. p. 5-46.

DOMOWITZ, I.; HUBBART, R. G.; and PETERSEN, B. C. Business cycles and the relationship between concentration and price-cost margins *The RAND Journal of Economics*, v. 17, n. 1, p. 1-17, spring 1986.

DORASZELSKI, U. An R&D race with knowledge accumulation. *The RAND Journal of Economics*, v. 34, n. 1, p. 20–42, spring 2003.

DORASZELSKI, U. Innovations, improvements, and the optimal adoption of new technologies. *Journal of Economic Dynamics & Control*, v. 28, p. 1461–1480, 2004.

DORASZELSKI, U.; MARKOVICH, S. Advertising dynamics and competitive advantage. *The RAND Journal of Economics*, v. 38, n. 3, p. 557-592, autumn 2007.

DORNBUSCH, R. Exchange rates and prices. *The American Economic Review*, v. 77, n. 1, p. 93-106, December 1987.

DORNBUSCH, R. Expectations and exchange rate dynamics. *The Journal of Political Economy*, v. 84, n. 6, p. 1161-1176, December 1976.

FAGERBERG, J. Innovation: a guide to the literature. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 1-26.

FAGERBERG, J.; GODINHO, M. M. Innovation and catching-up. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 514-542.

FARRELL, D.; PURON, A.; REMES, J. K. Beyond cheap labor: lessons for developing economies, *The McKinsey Quarterly*, n. 1, February 2005. Disponível em: [http://www.mckinseyquarterly.com/article\\_page.aspx?ar=1545&L2=7&L3=8](http://www.mckinseyquarterly.com/article_page.aspx?ar=1545&L2=7&L3=8). Acesso em: 10 out. 2008.

FREGUGLIA, R.; MENEZES FILHO, N. A.; SOUZA, D. B. Diferenciais salariais inter-regionais, interindustriais e efeitos fixos individuais: uma análise a partir de Minas Gerais. *Estudos Econômicos*, v. 37, n. 1, p. 129-150, março 2007.

GALLINI, N. T. The economics of patents: lessons from recent U.S. patent reform. *Journal of Economic Perspectives*, v.16, n. 2, p. 131–154, spring 2002.



GERSBACH, H. Promoting product market competition to reduce unemployment in Europe: an alternative approach? *Kyklos*, v. 53, n. 2, p. 117-134, May 2000.

GIOVANETTI, B.; MENEZES FILHO, N. A. Trade liberalization and the demand for skilled labour in Brazil. *Economía*, Washington, v. 7, n. 1, p. 1-28, fall 2006.

GORODNICHENKO, Y.; SVEJNAR, J.; TERRELL, K. Globalization and innovation in emerging markets. *NBER Working Paper*, n. 14481, November 2008.

GRANSTRAND, O. Innovation and intellectual property rights. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 266-290.

GUADALUPE, M. Product market competition, returns to skill, and wage inequality. *Journal of Labor Economics*, v. 25, n. 3, p. 439-474, July 2007.

HALL, B. H.; ZIEDONIS, H. R. The patent paradox revisited: an empirical study of patenting in the U.S. semiconductor industry, 1979-1995. *The RAND Journal of Economics*, v. 32, n. 1, p. 101-128, spring 2001.

HALTIWANGER, D. *et al.* International symposium on linked employer-employee data. *Monthly Labor Review*, v. 121, n. 7, p. 48-60, July 1998.

HANSSON, G. H.; HARRISON, A. Trade, technology, and wage inequality., *NBER Working Paper*, n. 5110, May 1995. Disponível em: [www.nber.org/papers/w5110](http://www.nber.org/papers/w5110) . Acesso em: 10 out. 2008.

HATZICHRONOGLU, T. Globalisation and competitiveness: relevant indicators. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers Series*, n. 1996/5, 1996. Disponível em: [http://www.oilis.oecd.org/oilis/1996doc.nsf/LinkTo/NT00000C12/\\$FILE/03E65048.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/1996doc.nsf/LinkTo/NT00000C12/$FILE/03E65048.PDF). Acesso em: 05 maio 2007.

HUNT, R. M. Patentability, industry structure, and innovation. *The Journal of Industrial Economics*, v. 52, n. 3, p. 401-425, September 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – (Pintec)*. 2007. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br?>. Acesso em 05 maio 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA-Empresa)*. 2007. Disponível em: <http://.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industrial/pia/default.shtm>. Acesso em 05 maio 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL. Seção de Pesquisa Disponível em: <http://www.inpi.gov.br>. Acesso em 05 abril de 2009.

JENSEN, J.; MENEZES FILHO, N. A.; SBRAGIA, R. Os determinantes dos gastos em P&D no Brasil: uma análise com dados em painel. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 661-691, out./dez. 2004.

JENSEN, R. Innovative leadership: first-mover advantages in new product adoption. *Economic Theory*, v. 21, n. 1, p. 97–116, January 2003.

KAMIEN, M. I.; SCHWARTZ, N. L. *Market structure and innovation*, Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

KAMIEN, M. I.; SCHWARTZ, N. L. Market structure and innovation: a survey. *Journal of Economic Literature*, Nashville, v. 13, n. 1, p. 1-37, March 1975.

KONINGS, J.; WALSH, P.P. The impact of product market competition on employment determination in unionised and non-unionised firms: firm level evidence for the U.K. *Review of Industrial Organization*, v.17, n. 4, p. 385–394, December 2000.

KWONG, J. W.; NORTON, E. C. The Effect of advertising on pharmaceutical innovation. *Review of Industrial Organization*, v. 31, n. 3, p. 221-236, November 2007.

LEE, C. A. New perspective on industry R&D and market structure. *The Journal of Industrial Economics*, v. 53, n. 1, p. 101-122, March 2005.

LERNER, J. 150 years of patent protection. *The American Economic Review*, v. 92, n. 2, p. 221–225, May, 2002. Papers and Proceedings of the One Hundred Fourteenth Annual Meeting of the American Economic Association.

LEVIN, R.C. *et al.* Appropriating the returns from industrial research and development. *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 18, n. 3, p. 783-832, 1987.

LIMA, M. A. M.; RESENDE, M. Profit margins and business cycles in the Brazilian industry: a panel data study. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA*, 25. : 2003 : Nova Friburgo. *Anais...* Nova Friburgo, RJ: SBE, 2003. 2 v. : il.

MACEDO, P. B. R.; ALBUQUERQUE, E. M. P&D e tamanho da empresa: evidência empírica sobre a indústria brasileira. *Estudos Econômicos*, v. 3, n. 29, p. 343-365, 1999.

MARTIN, S. Spillovers, appropriability, and R&D. *Journal of Economics*, v. 75, n. 1, p. 1–32, January 2002.

MARTINS, P. S.; ESTEVES, L. A. Rent-sharing nas indústrias brasileiras. *In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. Tecnologia, exportação e emprego*. Brasília: Ipea, 2006. p. 341-365.

MARWAHA, S.; SETH, P.; TANNER, D. W. What global executives think about technology and innovation? *The McKinsey Quarterly*, August, 2005. Disponível em: [http://www.mckinseyquarterly.com/What\\_global\\_executives\\_think\\_about\\_technology\\_and\\_innovation\\_1653](http://www.mckinseyquarterly.com/What_global_executives_think_about_technology_and_innovation_1653). Acesso em: 05 maio 2007.

MELLO, L.; MENEZES-FILHO, N.; SCORZAFAVE, L. G. Improving labour utilisation in Brazil. *OECD Economics Department Working Papers*, n. 533, December 2006.

MENEZES FILHO, N. A.; FERNANDES, R.; PICCHETTI, P. Rising human capital but constant inequality: the education composition effect in Brazil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 60, n. 4, p. 407-424, out./dez. 2006.

MENEZES FILHO, N. A.; MUENDLER, M.; RAMEY, G. The structure of worker compensation in Brazil with a comparison to France and the United States. *Review of Economics and Statistics*, v. 90, p. 324-346, 2008.

MENEZES FILHO, N. A.; RODRIGUES JUNIOR, M. Tecnologia e demanda por qualificação na indústria brasileira. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 57, n. 2, p. 569-603, 2003.

MEYER, B.D. Natural and quasi-experiments in economics. *Journal of Business & Economic Statistics*, v. 13, n. 2, p. 151-161, April 1995.

MORTIMER, J. H. Price discrimination, copyright law, and technological innovation: evidence from the introduction of DVDs. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 122, n. 3, p. 1307–1350, August 2007.

MOSER, P. How Do Patent Laws Influence Innovation? Evidence from Nineteenth-Century World's Fairs, *The American Economic Review*, v. 95, n.4, p. 1214-1236, September 2005.

MUENDLER, M. Trade and workforce changeover in Brazil. *NBER Working Paper*, n. 12980, March 2007. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w12980>. Acesso em 08 ago. 2008.

NATICCHIONI, P.; RICCI, A.; RUSTICHELLI, E. Wage inequality, employment structure and skill-biased change in Italy. *Labour*, v. 22, n. s1, p.27-51, special issue, June 2008.

NICKEL, S. Product markets and labor markets. *Labor Economics*, v. 6, n. 1, p. 1-20, March 1999.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *OECD Economic surveys: Brazil*. [Paris]: OECD Publishing, 2006. English version.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *OECD Employment Outlook, 2007*. [Paris]: OECD Publishing, 2007. English version.

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

QI, S. Advertising, entry deterrence, and industry innovation. *Minnesota Economics Research Reports*, n. 2008-01, March 2008.

RESENDE, M. The determinants of the advertising intensity in the Brazilian manufacturing industry: an econometric study. *Nova Economia*, v. 16, n. 3, p. 407-422, 2006.

RESENDE, M. e BOFF, H. Concentração industrial. In: KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. (organizadores) *Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002, p. 73-90.

REVENGA, A. Employment and wage effects of trade liberalization: the case of Mexican manufacturing. *Journal of Labor Economics*, v. 15, n. s3, p. S20-S43, July 1997.

ROGOFF, K. Dornobush's overshooting model after twenty-five years, *IMF working paper*, n. 02/39, 2002.

SAKAI, K. Global industrial restructuring: implications for small firms. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers Series*, n. 2002/4, 2002. Disponível em: [http://www.oilis.oecd.org/olis/2002doc.nsf/43bb6130e5e86e5fc12569fa005d004c/37e9f62cbc41ebcdc1256b61002f647f/\\$FILE/JT00120875.PDF](http://www.oilis.oecd.org/olis/2002doc.nsf/43bb6130e5e86e5fc12569fa005d004c/37e9f62cbc41ebcdc1256b61002f647f/$FILE/JT00120875.PDF). Acesso em: 05 maio 2007.

SAKAKIBARA, M.; BRANSTETTER, L. Do stronger patents induce more innovation? Evidence from the 1988 Japanese patent law reforms. *The RAND Journal of Economics*, v. 32, n. 1, p. 77-100, spring, 2001.

SCHMALENSEE, R., 1989, Inter-industry studies of structure and performance, *In*: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. D. *Handbook of industrial organization*. Amsterdam: Elsevier, 1989. p. 951-1009.

SCORZAFAVE, L. G.; MENEZES FILHO, N. A. Famílias com trabalho e famílias sem trabalho: evidências de polarização para o Brasil. *Estudos Econômicos*, v. 37, p. 563-584, 2007.

SHAPIRO, C. Competition policy and innovation. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers Series*, n. 2002/11, 2002. Disponível em: <http://faculty.haas.berkeley.edu/shapiro/oecd.pdf>. Acesso em: 05 maio 2007.

SHEEHAN, J.; WYCKOFF A. Targeting R&D: economic and policy implications of increasing R&D spending. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers Series*, n. 2003/8, 2003. Disponível em: <http://fiordiliji.sourceoecd.org/vl=18015777/cl=44/nw=1/rpsv/cw/www/cgi-bin/wppdf?file=5lgsjhvj7ks2.pdf>. Acesso em: 05 maio 2007.

SIMON, H. International differences in wage inequality: a new glance with European matched employer-employee data. *Munich Personal RePEc Archive (MPRA)*, paper no. 7932, 2008.

TAFNER, P. (Editor). *Brasil: O Estado de uma Nação*. Brasília: Ipea, 2006.

TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy, *Research Policy*, v. 15, n. 6, p. 285-305, December 1986.

THE WORLD BANK. *Global economic prospects: technology diffusion in the developing world*. Washington: The World Bank, 2008.

TOBIN, S. Trends in employment and inequality. In: TORRES, R. (Ed. e Coord.) *World of Work Report 2008: income inequalities in the age of financial globalization*. International Institute for Labour Studies, International Labor Organization, Suíça, 2008, p. 1-37.

TORRES, R. Executive Summary. In: TORRES, R. (Ed. e Coord.) *World of Work Report 2008: income inequalities in the age of financial globalization*. International Institute for Labour Studies, International Labor Organization, Suíça, 2008.

UNITED STATES OF AMERICA. The White House. President George W. Bush. *A New Generation of American Innovation*. 2003. Disponível em: [http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/infocus/technology/economic\\_policy200404/chap2.html](http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/infocus/technology/economic_policy200404/chap2.html). Acesso em: 05 maio 2007.

VAN DULKEN, S. *Inventing the 20th century: 100 inventions that shaped the world*. London: The British Library, 2002.

VIOTTI, E. B.; BAESSA, A. R.; KOELLER, P. Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. p. 653-687.

VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. (Org). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: UNICAMP, 2003.

WADDOUPS, J. C. Employer size-wage effects in Australia. *Labour*, v. 21, n. 4/5, p. 809–835, December 2007.

WEISS, C. Is imperfect competition in the product market relevant for labor market? *Labor*, v. 12, n. 3, p. 451-471, September 1998.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. Seção de Pesquisa Disponível em: <http://www.wipo.int>. Acesso em 05 abril de 2009

## GLOSSÁRIO

Os esclarecimentos que constam nesta seção são resultados da compilação de informações que constavam nos sítios do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual e da *World Intellectual Property Organization* em abril de 2009.

Entre os mecanismos de proteção por escrito, utilizamos em nossa análise patentes de invenção e de modelo de utilidade, marcas, registro de desenho industrial e direitos de autor. E entre os mecanismos de proteção estratégicos, complexidade do desenho, segredo industrial e tempo de liderança sobre os competidores.

### **Mecanismo de proteção por escrito**

#### **Patentes de invenção e de modelo de utilidade**

**Patente de invenção** é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente – o que a torna, no mínimo, uma fonte de boas ideias para a concorrência. Não por acaso, a literatura registra que a patente é, com frequência, preterida por outros mecanismos de apropriabilidade.

Durante o prazo de vigência da patente de invenção, o titular tem o direito de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda etc.

**Patente de modelo de utilidade** é uma modalidade de patente que se destina a proteger inovações com menor carga inventiva, normalmente resultantes da atividade do operário ou artífice. Alguns países concedem tal direito, como o Brasil, o Japão e a Alemanha. O Acordo TRIPs (*Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights*) não obriga a concessão de tal modalidade, o que permite que seja dada proteção por prazos mais curtos.

No Brasil, o Modelo de Utilidade se destina apenas a inovações em elementos físicos (vedada a proteção de processos), tais como utensílios, pequenos equipamentos etc.

Por definição legal, o conceito de Modelo de Utilidade (MU) está relacionado a modificações introduzidas em "objeto" conhecido (ferramenta, instrumento de trabalho ou utensílio) que deve apresentar uma nova forma ou disposição envolvendo ato inventivo, ou seja, deve resultar numa melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação, facilitando a atividade humana e/ou melhorando sua eficiência de uma maneira não óbvia para uma pessoa versada na técnica, resultando em uma melhor utilização para o fim a que se destina.

Por possuir essa característica, a proteção para um pedido de patente de MU só pode ser concedida a um objeto de uso prático que acarrete ato inventivo, ficando fora dessa natureza os processos e sistemas que só se podem patentear como Invenção.

Entre exemplos famosos de modelos de utilidade que obtiveram patentes, temos o grampo para cabelos, em que foram colocados, em suas extremidades, protetores para não machucar o usuário; e o canudo, em que, em sua parte média superior, foram criadas dobras em forma de sanfona, que permitem uma curvatura em vários ângulos, propiciando ao usuário uma maior comodidade na ingestão de líquidos.

## **Marcas**

Marca é todo sinal distintivo, visualmente perceptível, que identifica e distingue produtos e serviços de outros análogos, de procedência diversa, bem como certifica sua conformidade com determinadas normas ou especificações técnicas.

Quanto à origem, as marcas podem ser brasileiras ou estrangeiras; e quanto ao uso, podem ser de produtos, de serviços, coletivas ou de certificação.

A marca nominativa é constituída por uma ou mais palavras do alfabeto romano, ou a combinação de letras e/ou algarismos romanos ou arábicos, ou ainda neologismos.



A marca figurativa é constituída por desenho, imagem, figura ou formas estilizadas de letras ou números, ou ainda ideogramas. Neste último caso, comumente a proteção legal recai sobre o ideograma em si e não sobre a palavra ou o termo que ele representa.

A marca mista é a combinação de elementos nominativos ou figurativos, ou de elementos nominativos cuja grafia seja estilizada. A marca tridimensional é constituída pela forma plástica de um produto ou embalagem cuja forma tenha capacidade distintiva e esteja dissociada de efeitos técnicos.

### **Registro de desenho industrial**

Considera-se Desenho Industrial a forma plástica ornamental de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação industrial.

O Registro de Desenho Industrial é um título de propriedade temporária sobre um Desenho Industrial, outorgado pelo Estado aos autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras dos direitos sobre a criação.

O titular tem o direito de excluir terceiros, durante o prazo de vigência do registro, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda, etc.

### **Direitos de autor**

São direitos autorais, conforme a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

### **Mecanismos de proteção estratégicos**

**Complexidade do desenho** é o uso de desenhos complexos, de difícil reprodução. O **segredo industrial**, como o próprio nome indica, é alguma informação industrial relevante mantida em segredo, e o **tempo de liderança sobre os competidores** é o tempo em que uma determinada empresa foi líder em relação a seus concorrentes.

## **Propaganda**

Propaganda é a difusão de mensagem, de caráter informativo e/ou persuasivo, por parte de anunciante identificado, mediante compra de espaço em veículo de comunicação (TV, rádio, jornal, revista, internet etc.) ou por cartazes, panfletos, *outdoors*, carros de som, etc.

## APÊNDICE A: O MODELO DE BOONE

Como dissemos, o argumento teórico central para a análise da relação entre salários e estrutura de mercado - qual seja, os efeitos da pressão competitiva sobre inovação em produto e em processo - é proveniente do modelo de Boone (2000a), cujos detalhes são apresentados abaixo.

É importante ressaltar que são raros os trabalhos com perfeita conexão entre as equações teóricas do modelo e as equações econométricas, e este trabalho não está entre estes casos raros. Além disso, desconhecemos um único modelo que contemple todas as dimensões da relação entre salários e estrutura de mercado aqui analisadas. Apesar desta limitação, é válido remeter para um referencial teórico formal, haja vista a pertinência de ter um argumento claramente organizado como referência. No caso, os efeitos da pressão competitiva sobre inovação em produto e em processo.

Boone (2000a) desenvolve um modelo que relaciona os efeitos da pressão competitiva sobre os investimentos em inovação em produto e em processo. A abordagem incorpora os efeitos da seleção e da adaptação à competição no mercado de produto sobre a eficiência das firmas e os argumentos Schumpeterianos para poder de monopólio. Os efeitos da competição sobre a inovação da firma depende da forma como ela reage, determinada pela sua eficiência em relação aos seus concorrentes. Mostra que o aumento da pressão competitiva aumenta a eficiência por toda a indústria, mas reduz a variedade de produtos. Além disso, deixa claro que aumento na pressão competitiva não aumenta, simultaneamente, inovação em produto e processo na indústria.

Seja  $\pi(c_i, c_{-i}, \theta_i)$  o lucro da firma  $i$  uma função do seu custo marginal  $c_i$  supostamente constante, que representa a eficiência da firma. Por hipótese,  $\partial \pi_i(c_i, c_{-i}, \theta_i) / \partial c_i < 0$ .  $c_{-i}$  é o custo marginal do concorrente, também supostamente constante, e  $\theta_i$  representa a pressão competitiva. Por hipótese, as firmas se diferem somente pelo nível de eficiência  $c_i$ , e nos outros quesitos são simétricas - por isso  $\Pi$  não é indexado por  $i$ .

Focando no sinal dos efeitos de  $\theta_i$  sobre  $\pi(c_i, c_{-i}, \theta_i)$  e de  $[\partial \pi_i(c_i, c_{-i}, \theta_i) / \partial c_i]$ , Boone (2000) propõe quadro possíveis casos de padrão de reação das firmas com relação à pressão competitiva: *complacent* (sortuda e acomodada), *faint* (fraca, doente), *eager* (esperta, forte) and *struggling* (moribunda, agonizante), conforme o Quadro 1.

	$[\partial \pi_i(c_i, c_{-i}, \theta_i) / \partial \theta_i] > 0$	$[\partial \pi_i(c_i, c_{-i}, \theta_i) / \partial \theta_i] \leq 0$
$ \partial \pi_i(c_i, c_{-i}, \theta_i) / \partial c_i  \partial \theta_i \leq 0$	<i>complacent</i>	<i>faint</i>
$ \partial \pi_i(c_i, c_{-i}, \theta_i) / \partial c_i  \partial \theta_i > 0$	<i>eager</i>	<i>struggling</i>

Quadro 1: Padrões de reação à pressão competitiva, segundo Boone (2000a)

Segundo Boone (2000a), uma firma seria considerada *complacent* se um aumento em  $\theta_i$  aumentar o nível de lucro da firma  $i$ , mas não aumentar a sensibilidade da função lucro da firma  $i$ . Leitura análoga para os outros 3 casos.

Na nossa interpretação, uma firma *complacent* seria aquela cujas mudanças na pressão competitiva tenham-na beneficiado (sortuda), mas cujo padrão de eficiência tenha permanecido estável ou piorado (acomodada). Interpretação semelhante para os outros casos.

Isto posto, segue a seguinte definição:

**Definição:** para uma dada função lucro  $\pi(c_i, c_{-i}, \theta_i)$ , o parâmetro  $\theta_i$  é considerado uma medida de pressão competitiva da firma  $i$ , se os valores de  $c_{ce}^i$ ,  $c_{es}^i$  e  $c_{sf}^i \in \mathbb{R}_+ \cup \{+\infty\}$ , em que  $c_{ce}^i$ ,  $c_{es}^i$  e  $c_{sf}^i$  são funções de  $c_{-i}$  e  $\theta_i$ , tais que:

i)  $c_{ce}^i \leq c_{es}^i \leq c_{sf}^i$ . Se  $c_i \in (0, c_{ce}^i)$  significa que a firma  $i$  é do tipo *complacent*, se  $c_i \in (c_{ce}^i, c_{es}^i)$  é *eager*, se  $c_i \in (c_{es}^i, c_{sf}^i)$  é *struggling*, e se  $c_i > c_{sf}^i$  é *faint*.

ii)  $c_{es}^i < c_i$  se a firma  $i$  é a menos eficiente no mercado, ou seja,  $c_j \leq c_i$ .

Esta definição restringue a sequência de tipos de firmas segundo a estrutura de custos das firmas e exclui a possibilidade de a pressão competitiva aumentar os lucros da firma menos eficiente do mercado.

A primeira restrição é para evitar resultados contra intuitivos, como a mudança  $\theta_i$  provocar redução nos lucros das firmas de custos baixos e aumento dos lucros das firmas de custos altos. Neste caso,  $\theta_i$  não poderia ser considerado pressão competitiva.

A segunda restrição impõe ao modelo uma ideia bastante conhecida: aumento na pressão competitiva na indústria com firmas simétricas ( $c_j=c_i$  para todas as firmas  $i$  e  $j$  em atividade) reduz os lucros de cada firma. Mas se as firmas são assimétricas, aumento da pressão competitiva aumenta os lucros das firmas mais eficientes.

Mudanças na eficiência ocorreriam pela inovação em produto e em processo.

No restante do artigo, Boone (2000a) detalha o problema de maximização de lucro da firma e apresenta vários exemplos teóricos.

## APÊNDICE B: AS BASES DE DADOS

Nas análises empíricas sobre inovação e estrutura de mercado, dados a apropriabilidade de P&D e salários e estrutura de mercado, dada a qualificação dos trabalhadores, utilizamos quatro bases de dados: a Pesquisa Industrial Anual (PIA), a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec), a base de dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) e a Relação Anual de Informações Sociais (Rais).

### **A Pesquisa Industrial Anual**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007), a primeira Pesquisa Industrial Anual foi realizada pelo IBGE em 1967, referente ao ano de 1966. Até 1979, consistia de um painel intencional de estabelecimentos, selecionados com base nos Censos Industriais quinquenais e em cadastros de apoio. A partir de 1981 foi introduzida a amostragem probabilística de estabelecimentos, visando a facilitar a coleta, agilizar a apuração dos dados e reduzir os prazos de divulgação dos resultados.

Após 1984, foram realizados novos aperfeiçoamentos metodológicos, visando a ampliar o conjunto de informações sobre o setor industrial. Duas novas unidades de investigação foram introduzidas: empresa e unidade local. A unidade de investigação empresa, criada com os Censos Econômicos de 1985, permite não só o levantamento de indicadores econômicos financeiros, como informações integradas dos fluxos de financiamento, investimento, produção e geração de renda. Quanto à unidade local, correspondente aos endereços de atuação das empresas, passou a existir porque o levantamento de determinadas variáveis só se justifica a este nível de investigação. O estabelecimento industrial foi mantido até 1990, passando a se denominar unidade produtiva.

A Pesquisa Industrial Anual - Empresa (PIA-Empresa) tem por objetivo identificar as características estruturais básicas do segmento empresarial da atividade industrial no País e suas transformações no tempo, por meio de levantamentos anuais, tomando-se como base uma amostra de empresas industriais. A série da PIA teve início em 1966 e apresenta resultados até 1995, em anos intercensitários, à exceção do ano de 1991.

A PIA-Empresa, de 1996, por sua vez, inaugura uma nova concepção da pesquisa, adequada aos parâmetros do novo modelo de produção das estatísticas industriais, comerciais e de serviços. No novo modelo, os censos econômicos quinquenais são substituídos por pesquisas anuais. O desenho destas pesquisas leva em conta a concentração da atividade produtiva nos segmentos de maior porte, incluindo na amostra todas as empresas industriais com 30 ou mais pessoas ocupadas. As demais empresas, numericamente majoritárias, compõem uma amostra probabilística.

A PIA-Empresa, em seu novo formato, é a pesquisa estrutural central do subsistema de estatísticas da Indústria. A classificação de atividades adotada é a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). As Seções C e D, Indústrias Extrativas e de Transformação, respectivamente, definem o âmbito da pesquisa.

### **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**

Já a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) tem por objetivo a construção de indicadores setoriais, nacionais e regionais, das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países (IBGE, 2007). A pesquisa foca os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas e as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação.

A pesquisa levanta informações sobre distintos aspectos do processo de inovação tecnológica nas empresas brasileiras, que permitem a elaboração de indicadores nacionais e regionais, com comparabilidade internacional. Tanto a análise dos esforços inovativos e dos resultados obtidos quanto às fontes de informação utilizadas, dos arranjos cooperativos estabelecidos, dos obstáculos encontrados para o desenvolvimento das atividades inovativas etc. constituem importantes ferramentas para as empresas definirem suas estratégias e para o desenho e instrumentação de políticas públicas.

A pesquisa segue as diretrizes metodológicas definidas nos Manuais de Oslo, da OCDE. Mais especificamente, ela se inspirou na experiência do modelo harmonizado proposto pelo Eurostat, as terceira e quarta versões da *Community Innovation Survey*. A primeira Pintec

focou o período 1998 a 2000, a segunda cobriu os anos 2001 a 2003 e a terceira analisou o biênio 2004-2005.

As informações solicitadas às empresas para elaboração da Pintec se referem às características da empresa; às inovações de produto e/ou processo implementadas, incompletas ou abandonadas; às atividades inovativas desenvolvidas; aos gastos com estas atividades; ao financiamento destes gastos; ao caráter das atividades internas de P&D e número, nível de qualificação e tempo de dedicação das pessoas envolvidas com esta atividade; aos impactos da inovação no valor das vendas e exportações; às fontes de informação utilizadas; aos arranjos cooperativos estabelecidos com outra(s) organização(ões); ao apoio do governo; às patentes e outros métodos de proteção; aos problemas encontrados; e às mudanças estratégicas e organizacionais empreendidas no período da pesquisa.

O âmbito da Pintec engloba todas as empresas com dez ou mais pessoas ocupadas, registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) do Ministério da Fazenda, e que no cadastro do IBGE constam ter atividade principal compreendida nas seções C e D (indústrias extrativas e indústrias de transformação, respectivamente), no grupo 64.2 (telecomunicações) e nas divisões 72 e 73 (atividades de informática e serviços relacionados e pesquisa e desenvolvimento, respectivamente) da CNAE.

A classificação de atividades utilizada para a obtenção das estimativas e para a divulgação dos resultados da pesquisa é a Classificação Nacional de Atividade Econômicas - CNAE, ao nível de 2 dígitos, com algumas aberturas nos 3 dígitos, conforme proposto no Manual de Oslo.

As informações da pesquisa têm duas referências temporais. O período de referência principal é o ano imediatamente anterior ao de sua execução, ou seja, 2000 na primeira pesquisa, 2003 na segunda e 2005 na terceira Pintec. Entretanto, a maioria das variáveis qualitativas, relacionadas às inovações de produtos e processos, refere-se aos anos anteriores ao de execução da pesquisa, para facilitar a comparabilidade internacional.

A unidade estatística e de análise é a empresa. Em empresas com mais de uma unidade local (endereço de atuação), são identificadas as atividades inovativas realizadas em todas as suas unidades locais e mensurado o seu impacto na empresa como um todo.



No caso dos grupos econômicos, nos quais a relação da empresa controladora com as controladas e coligadas se assemelha à situação anterior, são aplicados questionários distintos para cada uma das empresas, buscando-se cotejar, com a ajuda da controladora, os dados de todas estas empresas envolvidas para a obtenção do resultado o mais consistente possível.

O cadastro básico de seleção da amostra é o Cadastro Central de Empresas - Cempre, do IBGE. Nas pesquisas de 2000, 2003 e 2005, o tamanho da amostra foi de cerca de 10 mil empresas, resultando em uma fração de aproximadamente 14% da população de empresas do cadastro.

Como a inovação é um fenômeno que não se verifica em todas as unidades selecionadas, realiza-se uma amostra estratificada desproporcional por meio dos seguintes procedimentos: identificam-se, previamente, no cadastro de seleção, as empresas que possuem maior probabilidade de serem inovadoras, para aumentar a fração amostral para este subconjunto.

Diante da impossibilidade de uma operação de *screening*, são utilizadas informações oriundas de diversas fontes para gerar indicadores capazes de identificar este subconjunto, como banco de dados de patentes e de contratos de transferência de tecnologia, relação de empresas que se beneficiaram de incentivos fiscais para P&D e empresas inovadoras na Pintec.

A população é então dividida em três estratos:

- 1) estrato certo, formado pelas empresas com 500 ou mais empregados e por aquelas com forte indicação de serem inovadoras, sendo incluídas na amostra com probabilidade um;
- 2) estrato amostrado elegível, em que constam as empresas com indicadores de probabilidade secundária de serem inovadoras; e
- 3) estrato amostrado não elegível, formado pelas empresas que não possuíam nenhum indicador.

A distribuição da amostra é feita de modo que 80% das empresas da amostra são originárias dos estratos elegíveis e 20% dos estratos não elegíveis.

### **Registros da Secretaria de Comércio Exterior**

Por fim, a Secretaria de Comércio Exterior (Secex) é responsável pelo registro das informações referentes às importações e exportações de cada produto, efetuada por uma determinada empresa (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2007). Assim, há informações referentes à importações e exportações por CNJP.

### **Relação Anual de Informações Sociais**

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (2007), a Relação Anual das Informações Sociais (Rais) é um Registro Administrativo, de periodicidade anual, criado com a finalidade de suprir as necessidades de controle, de estatísticas e de informações às entidades governamentais da área social. É considerado um instrumento imprescindível tanto para o cumprimento das normas legais quanto para o acompanhamento e a caracterização do mercado de trabalho formal.

A Rais foi instituída pelo Decreto nº 76.900, de 2 de Dezembro de 1975. Originalmente a Rais foi criada para conter informações destinadas ao controle de entrada da mão de obra estrangeira no Brasil e os registros relativos ao FGTS, para subsidiar o controle de arrecadação e concessão de benefícios pelo Ministério da Previdência Social e para servir de base de cálculo do PIS/Pasep. Atualmente, em observância a dispositivo constitucional, viabiliza a concessão do pagamento do Abono Salarial e se constitui no único instrumento de governo para esse fim.

Após 1994, os dados da Rais vêm registrando importantes avanços quantitativos e qualitativos, devido a campanhas esclarecedoras, recebimento das declarações via Internet (a partir de 1995), e ao aperfeiçoamento do processo de crítica dos dados. A partir de dezembro de 2000, o recebimento passou a ser apenas por meios eletrônicos.

As declarações são prestadas geralmente no período de janeiro a março e referem-se ao ano anterior. A abrangência geográfica é todo o território nacional, e a desagregação geográfica é: Brasil, Regiões Naturais, Mesorregiões, Microrregiões, Unidades Federativas e Municipais. A Rais cobre cerca de 97% do universo do mercado formal brasileiro. O levantamento da Rais é

feito em nível de estabelecimento, considerando-se como tal as unidades de cada empresa separadas espacialmente, ou seja, com endereços distintos.

As principais variáveis investigadas são pela Rais: empregos em 31 de dezembro e admitidos e desligados segundo gênero, faixa etária, grau de escolaridade, tempo de serviço e rendimentos, desagregados em nível ocupacional, geográfico e setorial. Contém informações sobre número de empregos por tamanho de estabelecimento, massa salarial e nacionalidade do empregado.

## APÊNDICE C: A COMBINAÇÃO DAS BASES DE DADOS

As bases de dados utilizadas nesta pesquisa foram conectadas por meio do CNPJ das empresas. Nas análises empíricas sobre inovação e estrutura de mercado, dada a apropriabilidade de P&D, combinamos informações contidas na PIA e da Pintec para os anos de 2003 e 2005.

Nas análises empíricas sobre salários e estrutura de mercado, dada a qualificação dos trabalhadores, utilizamos combinamos informações da PIA, Pintec, Rais e Secex do período 1998 a 2005.

Para verificar a relação entre inovação e estrutura de mercado, é possível construir dois cortes transversais, que podem ser utilizados como um painel desbalanceado curto na dimensão temporal, referente aos anos de 2003 e 2005, combinando informações da PIA, Pintec e Secex da seguinte forma: selecionam-se empresas (CNPJ) da Pintec com seus respectivos pesos e agregam-se a elas informações da Secex e da PIA, quando houver.

Para verificar a relação entre salários e estrutura de mercado, é possível construir um painel desbalanceado referente ao período 1998 a 2005, combinando informações da Rais, PIA Pintec e Secex da seguinte forma: selecionamos as variáveis de interesse dos trabalhadores da Rais (PIS), quais sejam, grau de instrução, tempo do empregado, idade e renda em 31 de dezembro de cada ano e o CNPJ da empresa na qual o trabalhador estava empregado.

Em seguida, utilizando o CNPJ, filtramos as empresas comuns à Rais e à PIA e ficamos somente com os trabalhadores da indústria de transformação. Em seguida, importamos as variáveis de interesse da PIA, da Pintec e da Secex. Por fim, aplicamos dois filtros neste arquivo final: retimamos os trabalhadores com idade inferior a 18 anos e superior a 65 anos e que ganharam menos de 1 salário mínimo.

Ficamos com 8 arquivos em corte transversal, a partir dos quais construímos as variáveis detalhadas na próxima seção.

## APÊNDICE D: A CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS

O exercício de inovação e estrutura de mercado foi feito em corte transversal e em painel. Com relação ao exercício em corte transversal, foram usadas informações referentes às empresas comuns à Pintec e à PIA, pesos Pintec e CNAE 4 dígitos da PIA como indicador de setor. As variáveis utilizadas da Pintec e da PIA estão sumariadas no Quadro 2.

VARIÁVEL	CONCEITO	CÓDIGO DA VARIÁVEL	BASE DE ORIGEM
VDPD	Valor do dispêndio com P&D	V31	<b>Pintec 05</b>
IA1a IA9	Indicadores de apropriabilidade de P&D	V163 a V171	
PI1	Introdução de produtos tecnologicamente novos para empresa	V10	
PI2	Introdução de produtos tecnologicamente novos para o mercado	V11	
PI3	Introdução de processos tecnologicamente novos para empresa	V16	
PI4	Introdução de processos tecnologicamente novos para o mercado	V17	
AI	Atividades de P&D contínuas ou ocasionais	V44	
RL	Receita Líquida	X14	<b>PIA 05</b>
GP	Gastos de pessoal total	V0039	
COI	Custo das operações industriais total	V0058	
PROP	Despesas com propagandas pagas ou creditadas a terceiros	V0062	
CNAE	CNAE a 4 dígitos		

**Quadro 2: Variáveis utilizadas da PIA e Pintec para exercício em corte transversal referente ao ano de 2005**

As variáveis construídas foram:

$MPC = (RL - GP - COI)/(RL)$ , como sugerido por Domowitz, Hubbard e Petersen (1986)

$PeD = VDPD / RLV$

$PM = RLV \text{ da firma } i / (RLV \text{ do setor})$

$PROP = \text{gastos com propaganda} / RLV$

Em que setor é a CNAE 4 dígitos da PIA

IAT = dummy indicador de apropriabilidade total (1= usou algum mecanismo de apropriabilidade, inclusive propaganda; 0 = caso contrário)

INOVA = dummy indicando se a firma fez qualquer um dos dois tipos de inovação em produto ou processo (1=inovou, 0=não inovou)

DPeD = dummy indicando se fez (1) ou não fez (0) gasto com P&D interno

E as variáveis geradas foram lnped, lnmpc, pmi2 e lnprop

$\lnped = \ln(\text{ped})$

$\lnmpc = \ln(\text{mpc})$

$\text{pmi2} = \text{pmi}^2$

$\lnprop = \ln(\text{prop})$

Além das dummies,

$\text{pmiia1} = \text{pmi} * \text{ia1}$

$\text{pmiia2} = \text{pmi} * \text{ia2}$

$\text{pmiia3} = \text{pmi} * \text{ia3}$

$\text{pmiia4} = \text{pmi} * \text{ia4}$

$\text{pmiia5} = \text{pmi} * \text{ia5}$

$\text{pmiia6} = \text{pmi} * \text{ia6}$

$\text{pmiia7} = \text{pmi} * \text{ia7}$

$\text{pmiia8} = \text{pmi} * \text{ia8}$

$\text{pmiia9} = \text{pmi} * \text{ia9}$

$\text{pmiiat} = \text{pmi} * \text{iat}$

$\text{pmi2ia1} = \text{pmi2} * \text{ia1}$

$\text{pmi2ia2} = \text{pmi2} * \text{ia2}$

$\text{pmi2ia3} = \text{pmi2} * \text{ia3}$

$\text{pmi2ia4} = \text{pmi2} * \text{ia4}$

$\text{pmi2ia5} = \text{pmi2} * \text{ia5}$

$\text{pmi2ia6} = \text{pmi2} * \text{ia6}$

$\text{pmi2ia7} = \text{pmi2} * \text{ia7}$

$\text{pmi2ia8} = \text{pmi2} * \text{ia8}$

$\text{pmi2ia9} = \text{pmi2} * \text{ia9}$

$\text{pmi2iat} = \text{pmi2} * \text{iat}$

$$pm1lnprop=pm1*lnprop$$

$$pm2lnprop=pm2*lnprop$$

em que ia1 é patentes de invenção (PI), ia2 é patentes de modelo de utilidade (PMU), ia3 é registro de desenho industrial (RDI), ia4 é marcas (M), ia5 é direitos de autor (DA), ia6 é complexidade no desenho (CD), ia7 é segredo industrial (SI), ia8 é tempo de liderança sobre os competidores (TLC) e ia9 são outros métodos de apropriabilidade.

Procedimento semelhante foi adotado para o exercício de dados em painel para os anos de 2003 e 2005. A diferença fundamental foi a inclusão de uma variável adicional para variações de estoques construída com informações da PIA. As variáveis utilizadas da Pintec e da PIA estão sumariadas no Quadro 3.

VARIÁVEL	CONCEITO	CÓDIGO DA VARIÁVEL	BASE DE ORIGEM
VDPD	Valor do dispêndio com P&D	31	<b>Pintec 03,05</b>
IA1a IA9	Indicadores de apropriabilidade de P&D	V163 a V 171	
PI1	Introdução de produtos tecnologicamente novos para empresa	V10	
PI2	Introdução de produtos tecnologicamente novos para o mercado	V11	
PI3	Introdução de processos tecnologicamente novos para empresa	V16	
PI4	Introdução de processos tecnologicamente novos para o mercado	V17	
AI	Atividades de P&D contínuas ou ocasionais	V44	
RLV	Receita Líquida	X14	<b>PIA 03,05</b>
GP	Gastos de pessoal total	V0039	
COI	Custo das operacoes industriais total	V0058	
PROP	Despesas com propagandas pagas ou creditadas a terceiros	V0062	
VE	Variacao de Estoques Matérias primas, materiais auxiliares e componentes VE = (46-42) + (47-43) + (48-44) + (49-45)	V0042 a V0049	

**Quadro 3: variáveis utilizadas da PIA e da Pintec para exercício em painel referente aos anos de 2003 e 2005**

As variáveis construídas foram:

$MPC = (RLV + VE - GP - COI)/(RLV+VE)$ , como sugerido por Domowitz, Hubbard e Petersen (1986)

$PeD = VDPD$  da firma  $i$  /  $RLV$  da firma  $i$

$PM =$  parcela de mercado =  $RLV$  da firma  $i$  / ( $RLV$  do setor)

$PROP =$  gastos com propaganda da firma  $i$  /  $RLV$  da firma  $i$

Em que setor é a CNAE 4 dígitos da PIA.

$IAT =$  dummy indicador de apropriabilidade total (1= usou algum mecanismo de apropriabilidade, inclusive propaganda; 0 = caso contrário)

$INOVA =$  dummy indicando se a firma fez qualquer um dos dois tipos de inovação em produto ou processo (1=inovou, 0=não inovou)

$DPeD =$  dummy indicando se fez (1) ou não fez (0) gasto com P&D interno

Sobre o exercício para salário e estrutura de mercado, foram usadas informações referentes às empresas comuns à Pintec, à PIA, à Rais, pesos Pintec e CNAE 4 dígitos da PIA como indicador de setor. As variáveis utilizadas da Pintec e da PIA estão sumariadas no Quadro 4



VARIÁVEL	CONCEITO	CÓDIGO DA VARIÁVEL	BASE DE ORIGEM
PI1	Introdução de produtos tecnologicamente novos para empresa	V10	Pintec 00,03,05
PI2	Introdução de produtos tecnologicamente novos para o mercado	V11	
PI3	Introdução de processos tecnologicamente novos para empresa	V16	
PI4	Introdução de processos tecnologicamente novos para o mercado	V17	
AI	Atividades de P&D contínuas ou ocasionais	V44	
RLV	Receita Líquida	X14	PIA 98 a 05
ESCOL	Grau de instrução (Escolaridade do Trabalhador)	Rais 98 a 05	
TEMP	Tempo de empregado		
IDADE	Idade do empregado		
W	Renda em dezembro (31/12)		
IMP	Importações por empresa	SECEX 98 a 05	

**Quadro 4: Variáveis utilizadas da PIA, Pintec, Rais e Secex para exercício em painel referente aos anos de 1998 a 2005**

As variáveis construídas foram:

PM = parcela de mercado = RLV da firma  $i$  / (RLV do setor)

PI = participação das importações = importações da firma  $i$  / importações do setor

Em que setor é a CNAE 4 dígitos da PIA.

INOVA = dummy indicando se a firma fez qualquer um dos dois tipos de inovação em produto ou processo (1=inovou, 0=não inovou)

APeD = dummy indicando se a firma fez (1) ou não fez (0) atividade de P&D, contínua ou ocasional.

E as variáveis geradas foram:

lnw e Gescol

rename rem\_dez w

lnw=ln(w)

rename grau\_ins escol

Gescol=1 if escol>=1 & escol <5

```
replace Gescol=2 if escol>=5 & escol<8
replace Gescol=3 if escol>=8 & escol<10
```

```
label define GE 1 "baixa"
label define GE 2 "media",a
label define GE 3 "alta",a
label values Gescol GE
```

Ou seja, as categorias de escolaridade foram agrupadas em baixa (analfabetos, 4ª série incompleta, 4ª série completa e 8ª série incompleta), média (8ª série completa, segundo grau incompleto e segundo grau completo) e alta (superior incompleto e superior completo).

Além das dummies

```
deb=(Gescol==1)*1
dem=(Gescol==2)*1
dea=(Gescol==3)*1
```

```
pmieb=pmi*deb
pmiem=pmi*dem
pmiea=pmi*dea
```

```
pid02=pii*d2002
```

```
pid02eb=pid02*deb
pid02em=pid02*dem
pid02ea=pid02*dea
```

```
d02eb=d2002*deb
d02em=d2002*dem
d02ea=d2002*dea
```

```
aieb=ai*deb
aiem=ai*dem
```

aiea=ai\*dea

d2002=1 if ano==2002

replace d2002=0 if d2002==.

Construídas as variáveis, extraímos amostras de 10% das observações de cada arquivo, conforme o Quadro 5, e obtivemos outros 8 arquivos em corte transversal, que foram agregados para formar o painel desbalanceado.

ANO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Nº obs	230.133	241.006	251.708	241.553	274.628	277.664	321.413	322.510	2.160.615

**Quadro 5: Detalhes da amostra do arquivo para salários e estrutura de mercado**