

## **APROPRIABILIDADE TECNOLÓGICA E DESEMPENHO EXPORTADOR DAS FIRMAS BRASILEIRAS**

Graziela Ferrero Zucoloto  
Técnica de Planejamento e Pesquisa do  
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea

### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo avaliar a relação entre a apropriação tecnológica e o desempenho exportador das firmas industriais brasileiras. A correlação entre inovação e exportações já foi amplamente apresentada na literatura internacional. Empresas inovadoras tendem a ser mais intensivas em exportações, em comparação com as empresas que não inovam. E ambas as empresas exportadoras e inovadoras são, em geral, maiores, mais produtivas e mais intensivas em mão de obra qualificada. Além disso, se uma empresa não somente inova, mas também se apropria dos resultados dessas inovações, este diferencial de competitividade pode se tornar ainda mais significativo, já que a apropriabilidade pode aumentar a liderança de mercado e consolidar vantagens monopolistas. Deste modo, este trabalho analisa a relação entre inovação e exportação no Brasil, mostrando que as empresas inovadoras brasileiras tendem a exportar mais do que as não inovadoras, corroborando as principais conclusões da literatura. A seguir, discute-se a relação entre apropriação tecnológica e desempenho exportador das empresas inovadoras brasileiras, comparando a importância de métodos formais (patentes, desenhos industriais e marcas) e estratégicos (segredo, complexidade do produto e liderança temporal) de apropriabilidade. Ainda, busca-se verificar se há relações de causalidade entre estas variáveis.

### **Abstract**

This paper aims to evaluate the relationship between technological appropriation and export performance of Brazilian industrial firms. The correlation between innovation and exports has been widely presented in the literature. Innovative firms tend to be more export intensive, compared to companies that do not innovate. And both exporters and innovative are generally larger, more productive and more intensive in skilled labor. Also, if a firm not only innovates but also appropriates the results of these innovations, this competitiveness gap may become even more significant, since the appropriability can increase market leadership and monopolistic advantages. Thus, this study examines the relationship between innovation and exports in Brazil, showing that Brazilian innovative firms tend to export more than non-innovative, confirming the main conclusions of the literature. Next, we discuss the relationship between technological appropriation and export performance of Brazilian innovative firms, comparing the importance of formal (patents, industrial designs and trademarks) and strategic (secret, product complexity and temporal leadership) appropriability methods. Still, we verify if there are causal relationships between these variables.

**Palavras-chave:** apropriabilidade tecnológica, exportações, inovação

**Key-words:** technological appropriability, exports, innovation

**ANPEC:** Área 9 - Economia Industrial e da Tecnologia

**Classificação JEL:** O34

## **APROPRIABILIDADE TECNOLÓGICA E DESEMPENHO EXPORTADOR DAS FIRMAS BRASILEIRAS**

### **1. Introdução**

Este trabalho tem como objetivo avaliar a relação entre a apropriação tecnológica e o desempenho exportador das firmas industriais brasileiras.

A correlação entre inovação e exportações já foi amplamente apresentada na literatura internacional. Empresas inovadoras tendem a ser mais intensivas em exportações, em comparação com as empresas que não inovam. E ambas as empresas exportadoras e inovadoras são, em geral, maiores, mais produtivas e mais intensivas em mão de obra qualificada. Além disso, se uma empresa não somente inova, mas também se apropria dos resultados dessas inovações, este diferencial de competitividade pode se tornar ainda mais significativo, já que a apropriabilidade pode aumentar a liderança de mercado e consolidar vantagens monopolistas. Os métodos de apropriabilidade podem ser formais, como patentes, segredos industriais e marcas, ou estratégicos, como segredos industriais, liderança temporal sobre os concorrentes e complexidade no desenho do produto.

A proteção de tecnologias no mercado interno pode fortalecer a competitividade das empresas em território nacional, melhorando a sua capacidade de entrar e competir no exterior. Se essa proteção já envolve os mercados externos - através, por exemplo, de patentes concedidas em outros países - a empresa consolida vantagens monopolistas no exterior, o que pode aumentar o seu desempenho exportador.

Além da introdução, este artigo está organizado da seguinte forma. A seção 2 fornece uma visão geral da literatura sobre a relação entre inovação, apropriação tecnológica e performance exportadora. Na seção 3, analisa-se a relação entre inovação e exportação no Brasil, mostrando que as empresas inovadoras brasileiras tendem a exportar mais do que as não-inovadoras, corroborando as principais conclusões da literatura internacional. Na seção 4, discute-se relação entre apropriação tecnológica no desempenho exportador das empresas inovadoras brasileiras, comparando a importância de métodos formais e estratégicos de apropriabilidade. Na seção 5, busca-se verificar se há relações de causalidade entre estas variáveis. A seção 6 apresenta as considerações finais.

### **2. Inovação, apropriabilidade e exportações na literatura internacional**

O "princípio das vantagens comparativas", elaborado por David Ricardo, pode ser considerado o ponto de partida dos estudos sobre os determinantes da competitividade internacional. As vantagens comparativas das nações seriam atribuídas às diferenças nos custos de produção, a disponibilidade de fatores e à produtividade do trabalho, as quais dependem da tecnologia usada durante o processo de produção. Deste modo, cada país se especializaria na produção em que é relativamente mais eficiente.

Posteriormente, a moderna teoria do comércio internacional modificou a explicação sobre a origem das vantagens comparativas, diferenciando os países de acordo com a dotação relativa dos fatores de produção. Ao contrário do modelo clássico, no qual os coeficientes técnicos de produção são fundamentais para explicar as diferenças de custo e o padrão de comércio, o modelo de Heckscher-Ohlin assume a mesma função de produção para os países envolvidos no comércio internacional. Este modelo considera que os países utilizam tecnologias semelhantes e produzem bens transacionáveis equivalentes, diferindo-se apenas com relação à abundância relativa de fatores.

Com base nestas abordagens, qualquer país seria necessariamente competitivo em algum segmento produtivo. Ao longo do tempo, estes modelos receberam severas críticas, especialmente por desconsiderar que as vantagens comparativas são em grande parte construídas a partir de investimentos em inovação. A revisão destas premissas levou ao surgimento de novas explicações para o comércio internacional.

Em particular, a abordagem neo-schumpeteriana se concentra na importância da inovação tecnológica como um fator determinante da competitividade. Esta abordagem considera a existência de assimetrias entre as empresas em relação às suas capacidades tecnológicas, sendo este o principal fator para promover vantagens competitivas. Assume-se que as empresas têm performances econômicas, financeiras e tecnológicas desiguais, utilizando processos tecnicamente diferentes para a produção de bens. Além disso, esta abordagem considera que a geração, aquisição e difusão tecnológicas são processo que envolvem custos expressivos para as firmas.

Em um trabalho pioneiro, Posner (1961) argumentou que, quando as empresas desenvolvem um novo produto, criam um monopólio até à entrada de imitadores no mercado. O autor sugeriu que a mudança técnica criada em um país induz o seu comércio até que o resto do mundo imite essa inovação.

O trabalho de Posner permitiu o desenvolvimento de uma série de conceitos, que serviu de base para a teoria dos hiatos tecnológicos. Esta explica o fluxo de comércio internacional por meio de vantagens absolutas, que seriam os principais determinantes do comércio internacional, responsáveis pela maior parte dos fluxos de comércio ao longo do tempo. A existência de diferenças tecnológicas entre as nações seria responsável pela exportação de novos produtos por parte dos países líderes, com maior preço e desempenho, enquanto os países menos desenvolvidos estariam restritos a um padrão produtivo e exportador tecnologicamente pouco competitivo.

Além de Posner (1961), autores como Vernon e Freeman contribuíram para consolidar esta abordagem. Vernon (1966) argumentou que as vantagens competitivas das empresas norte-americanas estariam ligadas à sua capacidade de inovação em produtos e processos. Freeman (1963, 1965, 1968 *apud* Tigre, 2002), ao estudar a indústria de plásticos, concluiu que o progresso técnico leva à liderança produtiva. Quando o produto inovador começa a ser imitado, fatores mais tradicionais relacionados aos custos de produção voltariam a ser determinantes dos fluxos comerciais. O autor enfatizou que o hiato tecnológico entre os inovadores e os imitadores pode durar muito tempo, dado que a difusão tecnológica não ocorre de forma simples nem automática, mas ressaltou a importância das patentes e segredos comerciais para adiar o processo de difusão tecnológica e expandir o tempo de obtenção de lucros monopolistas do inovador.

Posteriormente, estudos empíricos buscaram explicar a competitividade setorial de acordo com o modelo de hiatos tecnológicos. Soete (1987) observou se as exportações setoriais eram determinadas pelo desempenho tecnológico (medido por patentes) em uma amostra de 22 países da OCDE. Os resultados indicaram o papel crucial da variável tecnológica para explicar variações no desempenho das exportações em 28 dos 40 setores analisados. Dosi et al. (1990) também testaram uma versão dinâmica deste modelo em nível agregado. Os resultados mostraram uma relação "perversa" entre a evolução das vantagens de custo e a participação das exportações no mercado global. Esta relação reafirma o "paradoxo de Kaldor", pelo qual os países que melhoraram o seu desempenho de exportação são principalmente aqueles em que a competitividade via custos se deteriorou de forma mais intensa. Os autores também confirmaram a predominância das assimetrias tecnológicas sobre as variáveis de custos como determinantes dos fluxos de comércio. No entanto, os autores ressaltam que as patentes não são um indicador inteiramente apropriado para representar o processo de inovação tecnológica, porque muitas inovações não são patenteáveis.

Em suma, os estudos com base na abordagem evolutiva consideram que o progresso tecnológico é mais relevante para explicar os padrões de comércio, se comparado às vantagens comparativas tradicionais e as diferenças nas dotações de fatores. A presença em mercados estrangeiros pode ser determinada por hiatos tecnológicos, mas dinamicamente também podem influenciar a adoção de novas tecnologias, dado que para se manterem competitivas, as firmas são incentivadas a adotar novos processos e investir em inovação. Neste sentido, a participação no comércio exterior também aumentaria os avanços tecnológicos, em um círculo virtuoso.

Mais recentemente, vários trabalhos têm analisado dinamicamente a relação entre inovação e exportações. Dentro da tradição dos hiatos tecnológicos, a maioria dos estudos observa impactos positivos e significativos de variáveis tecnológicas na performance exportadora da maior parte das indústrias.

(Amable e Verpagen 1995, Breschi & Helg 1996, Amendola *et al.* 1998, , Laursen 1999, Laursen e Drejer 1999, Nassimbeni 2001, Laursen e Meliciani 2002, Calvo, 2003, Montobbio 2003, Anderson e Ejermo de 2008, Damijan *et al* 2008, Cassiman et al 2010).

## 2.1 Relevância da apropriabilidade tecnológica

Mais recentemente, a literatura buscou aprofundar o entendimento entre inovação tecnológica e competitividade, buscando compreender, mais especificamente, a importância da apropriação tecnológica no desempenho econômico e comercial. Apropriabilidade é uma preocupação para os inventores já que ao menos parte dos resultados da atividade inventiva se dá em forma de bem público, o conhecimento, ativo intangível em que é difícil de excluir terceiros de utilizá-lo.

Para diversos autores (Teece 1986, Levin *et al.* 1987, Cohen *et al.* 2000, Hanel 2008) a realização bem sucedida do processo de inovação por si só não seria uma condição suficiente para obter os benefícios esperados. A firma também tem que ser capaz de se apropriar desses benefícios, evitando que os seus concorrentes possam imitá-la, o que pode ser conseguido através de métodos formais, como patentes, desenho industrial ou marcas, e métodos estratégicos, como segredos industriais, complexidade no desenho do produto e liderança temporal em relação aos concorrentes.

Diversos estudos visam analisar quais tipos de apropriação são mais relevantes na determinação do desempenho das firmas, comparando os métodos formais e estratégicos. O uso dos métodos de apropriabilidade difere de acordo com os setores, especificidades tecnológicas e também dependem do comportamento estratégico das empresas. Em geral, as patentes são preferíveis por grandes empresas, multinacionais e que investem em P&D (Hall *et al.*, 2012). Além disso, a maioria dos estudos constatou que o uso de patentes está mais associado a inovações de produto do que de processo. (Arundel *et al.*, 1995; Hussinger, 2006 e Hall *et al.*, 2012b *apud* Hall *et al.*, 2012). Arundel *et al.* (1990, 1995, 1998) *apud* Neuhausler (2012) apontou que a importância das patentes aumenta com a relevância dos mercados globais. Eles identificaram que as patentes são mais importantes para as empresas que exportam para os EUA ou Japão, as quais são mais propensas a patentear um percentual maior de suas inovações de produto que empresas que não atuam nesses mercados. Observaram também que as patentes desempenham um papel importante na entrada em mercados estrangeiros.

Os estudos seminais nesta área foram elaborados por Levin *et al.* (1987) e Cohen *et al.* (2000). Ambos avaliaram em que medida as empresas de diferentes indústrias escolhem métodos legais e informais para garantir retornos de suas inovações. Ambos os estudos mostram que, em média, as patentes não são o mais importante mecanismo de apropriação, enquanto segredo industrial liderança temporal se destacam como os mais importantes. No entanto, esta conclusão é alterada no caso de inovações de produto e em setores como produtos farmacêuticos e outros produtos químicos, nos quais as patentes ainda são a principal ferramenta para garantir o retorno dos investimentos tecnológicos. Ambos também concluem que as estratégias de apropriabilidade variam consoante o tamanho da empresa, especialmente porque a utilização do sistema de patentes é financeiramente mais viável para empresas de maior porte<sup>1</sup>.

Em geral, os métodos de proteção são complementares e não substitutos (Graham e Somaya (2006) *apud* Hall *et al.*, 2012). Diferentes métodos de proteção podem ser usados em diferentes etapas do processo inovativo. Por exemplo, o segredo pode ser aplicado em fases iniciais desse processo, deixando as patentes para serem aplicadas no momento em que o produto está pronto para ser comercializado. Após a invenção entrar no mercado, no entanto, as patentes e o sigilo se tornam mutuamente excludentes, dada a exigência de divulgação das informações pelo sistema patentário.

---

<sup>1</sup> Como Levin *et al* (1987) foi realizada antes de TRIPS, enquanto Cohen *et al* (2000) foi publicado após a entrada em vigor do Acordo, podemos sugerir que a introdução do acordo TRIPS não alterou esses resultados.

Hall *et al* (2012) debatem o que determina a decisão das empresas de escolher entre apropriabilidade formal e mecanismos de apropriação estratégicos, comparando especificamente as patentes e segredos comerciais. A questão levantada pelos autores é: existe alguma razão para que uma empresa inovadora que pode utilizar o sistema de propriedade intelectual optar por não usá-lo? Segundo os autores, esta pergunta foi aventada porque em média, as empresas utilizam mais os mecanismos estratégicos do que os formais para proteger as suas invenções, sendo que a maioria das empresas não utiliza nenhuma proteção, mesmo em pesquisas nas quais apenas empresas inovadoras são consideradas. Os autores mostram que a utilização do sistema de propriedade intelectual envolve diversos custos, portanto os benefícios oriundos da exclusão de concorrentes ou do licenciamento tecnológico precisam ser fortes o suficiente para compensar tais custos. Além disto, as vantagens de utilização do sistema de propriedade intelectual são comparadas às apresentadas pelos métodos estratégicos, portanto a proteção originada por uma patente precisa compensar as vantagens de utilizar, por exemplo, segredo industrial.

No mesmo sentido, Millot e Llerena (2012) avaliaram os efeitos inter-relacionados de marcas e patentes. Ao analisar uma amostra de empresas francesas, eles constataram que patentes e marcas são complementares nos setores de ciências da vida (produtos farmacêuticos e serviços de saúde), mas substitutos em segmentos de alta tecnologia (informática, produtos eletrônicos e ópticos e equipamentos elétricos).

Ressalta-se ainda que a liderança temporal pode existir mesmo sem o uso de mecanismos formais de apropriabilidade. Como ressaltado por Dosi *et al.* (1994), a difusão de inovações não é instantânea, e depende da heterogeneidade entre os agentes, da infra-estrutura adequada para a assimilação tecnológica, e de tempo para aprender a dominar novas tecnologias.

Ainda mais recentemente, a literatura tem se concentrado em avaliar o impacto da apropriabilidade sobre o desempenho das empresas. Segundo Hall *et al* (2012), as principais variáveis de desempenho utilizadas nestes estudos são os lucros (Hanel, 2008), o percentual de vendas de novos produtos (Hussinger, 2006; Hall *et al*, 2012), produtividade (Hall e Sena, 2011; Greenhalgh e Rogers, 2007) e valor de mercado (Seethamraju, 2003; Greenhalgh e Rogers, 2007).

## 2.2. Inovação, apropriabilidade e exportações na literatura brasileira

Autores brasileiros também têm se dedicado a compreender a relação entre a inovação, apropriabilidade e desempenho exportador. Entre os estudos realizados, cabe destacar o de De Negri (2005). A autora examinou a relação entre os padrões tecnológicos e de comércio exterior das empresas brasileiras, concluindo que a tecnologia é um fator importante para explicar o desempenho das exportações, considerando-se tanto a sua inserção no mercado internacional quanto a expansão dos volumes de exportação.

Avellar e Carvalho () apontam que, a fim de encontrar evidências empíricas sobre a relação entre o esforço inovador das empresas e sua presença internacional, muitos estudos se concentraram em países desenvolvidos. A maioria das evidências de que o esforço inovador, medido pela despesa em P&D ou o número de inovações, é um fator importante para explicar o desempenho das exportações das empresas. No entanto, as autoras ressaltam que poucos estudos têm se dedicado a entender essa relação em países em desenvolvimento, e os resultados apresentados são altamente heterogêneos, tornando a relação entre inovação e desempenho das exportações menos óbvia nestes países. A fim de colaborar com este tema, as autoras investigam empiricamente a relação entre esforço inovador e desempenho das exportações, utilizando uma amostra de empresas industriais do Brasil, Índia e China, por meio de modelos probabilísticos. Em todos os casos, o esforço inovador, medido por novos produtos, gastos em P&D e um índice de cooperação, aumenta a probabilidade de exportação das empresas.

Buscando uma relação de causalidade reversa à discutida neste trabalho, Gonçalves *et al* (2007) avaliam o impacto das exportações sobre as inovações no Brasil e na Argentina. Os autores observam, para ambos os países, um impacto positivo da integração comercial na propensão a inovar, embora as exportações sejam mais relevantes do que as importações de produtos inovadores no Brasil vis-à-vis Argentina.

Em relação à propriedade intelectual, Luna e Baessa (2007) mediram o impacto de marcas e patentes na produtividade das empresas. Alguns resultados indicaram que marcas e patentes afetam a produtividade das empresas, mas os autores sugeriram a necessidade de testes complementares para corroborar seus resultados.

### 3. Inovação e exportações no Brasil: análises preliminares

A correlação entre inovação e exportações já está consolidada na literatura internacional. Empresas inovadoras tendem a ser mais intensivas em exportações, em comparação com as empresas que não inovam. Além disso, as empresas exportadoras e inovadoras são, em geral, maiores, mais intensivas em mão de obra qualificada e mais produtivas.

No Brasil, está correlação também tem sido observada.

A Tabela 3.1 compara o desempenho exportador das firmas industriais inovadoras (I) e não-inovadoras (NI) em 2008. Observa-se que:

- As empresas inovadoras apresentam maior "propensão a exportar": entre NI, apenas 8,2% são exportadoras, em comparação a 14,6% das firmas inovadoras;
- O valor médio das exportações de empresas inovadoras representa quase dez vezes o observado entre as não-inovadoras.
- As empresas inovadoras também apresentam uma maior participação nas exportações setoriais: em média, 0,43% em comparação a 0,12% no caso de empresas não inovadoras.

Em conjunto, estes números sugerem uma correlação entre as atividades inovadoras e exportadoras, dado que as firmas inovadoras apresentam um melhor desempenho entre os exportadores brasileiros.

**Tabela 1:**  
**Desempenho exportador das firmas industriais inovadoras e não inovadoras**

Firmas	Valores médios		
	Firmas exportadoras / Total	Valor exportado (US\$)	Exportações: Firma/Setor (%)
<b>Não inovadoras</b>	8.2%	644,171	0.12%
<b>Inovadoras</b>	14.6%	6,073,994	0.43%

Fonte: IBGE/Pintec 2008 e MDIC/Sexec

Esta correlação também pode ser observada se aplicarmos um simples exercício econométrico:

$$X_i = f(d\_inov_i; l\_emp_i; estr_i; d\_set_i) + u_i$$

Variáveis dependentes (X): valores em 2008

- d\_exp: dummy = 1, se a firma exportou; caso contrário, dummy = 0
- l\_exp: log do valor das exportações(US\$)
- part: participação das exportações da firma no setor

### Variáveis explicativas:

- d\_inov: dummy = 1, se a firma inovou entre 2006 e 2008; caso contrário, dummy = 0;
- l\_emp = log do número de empregados (*proxy* para tamanho da firma);
- d\_estr: dummy = 1, se a firma possui capital majoritariamente estrangeiro, caso contrário, dummy = 0
- d\_setor: dummies de controles setoriais

### Resultados

**Tabela 2: Correlação entre exportações e inovação**  
(Firmas industriais brasileiras, 2008)

	Logística	Linear	
	d_exp	l_exp	part
d_inov	.335139***	.2937346***	.0011271***
l_emp	107,224***	1534604***	.0059277***
d_estr	-2,650,991***	-7014421***	-0.0307297***
constant	-3717095***	645,795***	0.0103914***
Pseudo R2	0.3004	0.3095	0.0984
*** p<0.01, **p<0.05, *p<0.1			
inclui controles setoriais			

Fonte: IBGE/PINTEC 2008 e MDIC/SECEX.

Como mostrado na análise descritiva, os resultados indicam uma correlação positiva entre inovação e a) propensão a exportar, b) valor exportado e c) participação das exportações da firma no setor. Em todos os casos, os resultados foram estatisticamente significativos.

Adicionalmente, observa-se uma correlação positiva com tamanho da firma e negativa em relação à origem de capital estrangeira, sugerindo que firmas nacionais ou mistas apresentam maior propensão a exportar.

## **4. Performance exportadora e apropriabilidade tecnológica**

Como os dados brasileiros sugerem uma correlação entre a performance inovadora e exportadora, este estudo levanta a seguinte questão:

O melhor desempenho das exportações de firmas inovadoras está relacionado à apropriação tecnológica?

A fim de obter uma resposta a esta questão, esta seção concentra-se no comportamento das empresas industriais inovadoras, com o objetivo de identificar a relevância dos métodos de apropriabilidade para o desempenho exportador. Em outras palavras, investiga os impactos da apropriabilidade tecnológica sobre o desempenho das exportações de empresas industriais inovadoras. Além disso, analisa as diferenças no desempenho exportador dos métodos formais e estratégicos de apropriabilidade.

### 4.1. Bases de dados

A Pesquisa de Inovação Tecnológica, realizada pelo Instituto de Estatísticas Brasileiro (PINTEC / IBGE), apresenta informações sobre os métodos de apropriabilidade utilizados por empresas inovadoras, e estão disponíveis nas últimas três edições da pesquisa, incluindo os seguintes períodos: 2001-2003, 2003-2005 e 2006-2008. Patentes de invenção, modelos de utilidade e desenho industrial são classificados como mecanismos formais de apropriabilidade, enquanto segredo industrial, complexidade no desenho do

produto e liderança temporal em relação aos concorrentes são definidos como métodos estratégicos. Não é possível identificar, a partir destas respostas, se a proteção ocorre no território brasileiro, no exterior ou em ambos.

A seção "patentes e outros métodos de proteção" da PINTEC apresenta a seguinte pergunta:

"A empresa utilizou algum dos métodos, descritos abaixo, para proteger as inovações de produto e/ou o processo desenvolvidas?"

Estas perguntas são respondidas apenas por uma subamostra de empresas que implementou inovação de produto ou processo ou tiveram projetos incompletos ou abandonados. As empresas que não tentam inovar no período de cada pesquisa não respondem a esta pergunta<sup>2</sup>.

Embora a indústria extrativa e serviços selecionados também estejam presentes na Pintec, este estudo concentra-se exclusivamente em indústrias de transformação. Valores monetários, tais como gastos com inovação, correspondem ao último ano de cada pesquisa, enquanto informações não monetárias referem-se, em geral, aos três anos abrangidos pela pesquisa.

A Pesquisa classifica origem de capital das empresas em "nacional", "estrangeiro" e "nacional e estrangeiro", que denominaremos mista, de acordo com as seguintes definições:

- Nacional: titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no país;
- Estrangeira: titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no exterior;
- Nacional e estrangeira: titularidade mista.

Em relação aos gastos em atividades inovativas, a Pintec inclui: (a) Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); (b) Aquisição externa de P&D; (c) Aquisição de outros conhecimentos externos<sup>3</sup>; (d) Aquisição de máquinas e equipamentos para inovação; (e) Treinamento; (f) Introdução das inovações tecnológicas no mercado; (g) Outras preparações para a produção e distribuição.

Outras informações presentes na pesquisa que serão utilizadas neste trabalho são:

- Principal Mercado da firma;
- Número de empregados (*proxy* para o tamanho da firma)

Em relação às firmas industriais com 500 ou mais empregados, a Pintec é censitária (probabilidade 1 na amostra). Adicionalmente, a pesquisa inclui estratos amostrais, em que cada firma é representada de acordo com seu peso amostral.

Por fim, os dados de exportação foram consolidados pela Secretaria de Comércio Exterior/Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. O estudo ainda inclui a idade da firma, obtido através da Pesquisa Industrial Anual (PIA/IBGE).

#### 4.2. Estatísticas descritivas

Os valores apresentados nas tabelas 3 a 6 referem-se exclusivamente a firmas industriais inovadoras brasileiras entre 2006 e 2008, de acordo com Pintec 2008 (IBGE, 2010).

A tabela 3 mostra que, em média, as empresas com capital estrangeiro apresentam maior propensão a exportar que as firmas nacionais. A partir da tabela 4, observa-se que, em média, firmas exportadoras são expressivamente maiores que as não exportadoras, considerando tanto o pessoal ocupado quanto a receita

<sup>2</sup> O leitor pode questionar se seria correto supor que uma empresa não inovadora não utilizou qualquer método para proteger suas inovações. Argumenta-se que esta hipótese não pode ser considerada correta, porque tais métodos podem ser relacionados a inovações anteriores ao período coberto pela pesquisa. Firms não inovadoras em determinado período podem utilizar métodos como patentes, marcas, segredos industriais referentes a invenções realizadas previamente, que ainda não foram lançadas no mercado. Então, neste trabalho não se considera adequado supor que as empresas não inovadoras em um determinado período necessariamente não utilizam qualquer método de proteção.

<sup>3</sup> Pintec 2008 separa software; nas edições anteriores, software estava incluído nesta questão.



líquida de vendas como *proxy* para porte das firmas. Na tabela 5 apresenta os investimentos por tipo de atividade inovativa, mostrando que as empresas exportadoras também investem um montante significativamente maior de recursos nestas atividades. Entretanto, se estes valores forem calculados proporcionalmente à receita líquida de vendas da firma, constata-se que as empresas exportadoras investem mais que as não exportadoras apenas em atividades de P&D. Na aquisição de outros conhecimentos externos, os valores de ambos os grupos são similares. Já em relação à aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento, introdução de inovações no mercado e gastos em produção e distribuição, os valores dispendidos pelas empresas não exportadoras são, proporcionalmente, maiores. Por fim, a tabela 6 mostra que há mais empresas exportadoras utilizando todos os métodos de apropriabilidade tecnológica, em comparação às não exportadoras. Esta diferença é mais significativa em relação à liderança temporal, complexidade no desenho do produto e patentes de invenção, respectivamente.

**Tabela 3: Percentual de firmas exportadoras por origem de capital**

Firmas exportadoras		
Nacional	Mista	Estrangeira
12.3%	82.2%	77.0%

Fonte: IBGE/PINTEC 2008 (2010) e MDIC/SECEX (2010)

**Tabela 4: Caracterização das firmas por porte e propensão a exportar**

	Número de empregados	Receita Líquida de Vendas
Firmas não exportadoras	43	4,973
Firmas exportadoras	476	204,016
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>34,116</b>

Fonte: IBGE/PINTEC 2008 (2010) e MDIC/SECEX (2010)

**Tabela 5: Firmas industriais inovadoras brasileiras: gastos em inovação e propensão a exportar**

	Gastos em inovação (valores médios, R\$)		Gastos em inovação / Receita Líquida de Vendas (%)	
	Firmas não exportadoras	Firmas exportadoras	Firmas não exportadoras	Firmas exportadoras
Pesquisa e Desenvolvimento	15.2	1811.0	0.31%	0.89%
Aquisição externa de P&D	2.2	299.1	0.04%	0.15%
Aquisição de outros conhecimentos externos	4.1	188.7	0.08%	0.09%
Aquisição de máquinas e equipamentos para	198.5	2640.9	3.99%	1.29%
Treinamento	11.3	98.9	0.23%	0.05%
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	11.3	381.9	0.23%	0.19%
Outras preparações para a produção e distribuição	32.9	511.2	0.66%	0.25%

Fonte: IBGE/PINTEC 2008 (2010) e MDIC/SECEX (2010)

**Tabela 6: Firms industriais inovadoras brasileiras: apropriabilidade tecnológica e propensão a exportar**

Percentual de firmas que utilizou métodos de apropriabilidade tecnológica		
	Firmas não exportadoras	Firmas exportadoras
Patente de Invenção	2.9%	17.7%
Modelo de Utilidade	2.1%	8.3%
Desenho Industrial	3.6%	8.1%
Marcas	21.2%	40.5%
Complexidade no Desenho	0.8%	6.4%
Segredo Industrial	6.5%	21.4%
Liderança Temporal	0.9%	9.4%

Fonte: IBGE/PINTEC 2008 (2010) e MDIC/SECEX (2010)

### 4.3. Modelo

Nesta seção, pretende-se avaliar se o desempenho das exportações de empresas industriais inovadoras deve-se, em alguma medida, à apropriação tecnológica.

Como observado em outros trabalhos (Zucoloto, 2013), existem diferenças significativas no grau de utilização de métodos de apropriabilidade entre as indústrias e perfis de empresas. Além disso, diferenças relevantes podem ser observadas na utilização de métodos estratégicos e formais de apropriação tecnológica. Desse modo, o presente trabalho não só analisa a relação entre a apropriação tecnológica e desempenho das exportações, mas também visa compreender quais tipos de proteção apresentam maior impacto sobre as exportações. Dado que as firmas podem usar mais de um método ao mesmo tempo, os métodos de apropriabilidade devem ser analisados de forma independente.

Como a apropriação tecnológica pode aumentar a competitividade das empresas, espera-se uma relação positiva com as variáveis de exportação.

A maior parte das empresas inovadoras brasileiras declara não usar qualquer método de proteção (Zucoloto, 2013), embora tenha introduzido novos produtos e/ou processos e investido em atividades tecnológicas. Assim, além de apropriação tecnológica, também é importante para avaliar a relevância dos gastos tecnológicos em P&D, máquinas e equipamentos e outras atividades inovadoras no desempenho exportador. Em todos estes casos, espera-se também uma relação positiva.

Além da performance inovadora, há outras características relacionadas com o desempenho da exportação. Trabalhos na área de economia industrial tradicionalmente incluem três variáveis relevantes: tamanho da empresa, a origem do capital e setores de atuação da firma. Nestes casos, espera-se uma relação positiva entre o tamanho da empresa e as variáveis de exportação. No caso da origem do capital, a literatura apresenta uma relação ambígua com variáveis industriais, embora De Negri e Acioly (2004) *apud* Avellar (xxx) tenham descrito que a própria natureza das empresas estrangeiras, mais internacionalizadas e com uma maior inserção no comércio internacional, bem como ao acesso a canais de comercialização não disponíveis para as empresas domésticas, proporcionam maiores vantagens competitivas no comércio exterior.

Por fim, o desempenho das exportações também está sujeito ao desempenho econômico nacional e estrangeiro. Por exemplo, ao longo da década de 2000, as economias da Ásia têm fortalecido em comparação com outras regiões, o que pode ter favorecido as empresas brasileiras cujos produtos exportados foram demandados pelos países asiáticos. Além disso, a economia brasileira foi menos afetada pela crise econômica mundial de 2008 do que muitos países desenvolvidos, o que pode ter implicado em um redirecionamento de produtos exportados para o mercado interno. Como o desempenho das

exportações é a variável dependente, espera-se uma correlação positiva entre as variáveis de exportação e regiões estrangeiras como o principal mercado das empresas.

As variáveis dependentes, relacionadas à performance exportadora, foram apresentadas na seção 3<sup>4</sup>. As variáveis explicativas são descritas a seguir<sup>5</sup>:

#### 4.3.1 Variáveis de interesse<sup>6</sup>:

PIv: patente de invenção

MU: modelo de utilidade;

DI: desenho industrial

MC: marcas

CD: complexidade no desenho do produto

SI: segredo industrial

LT: liderança de tempo em relação aos consumidores

l\_TT: gastos em acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações.

#### 4.3.2. Variáveis de controle:

- Dummy do principal mercado da firma (2006-2008)<sup>7</sup>:

EUA (m\_eua), Europa (m\_eur), Mercosul (m\_msul) ou Asia<sup>8</sup> (m\_asia)

- Origem de capital<sup>9</sup>:

- estr: dummy = 1 se a firma é estrangeira; caso contrário, dummy = 0

- mist: dummy = 1 se a firma é classificada como “nacional e estrangeira”; caso contrário, dummy=0

- l\_emp<sup>10</sup>: número de empregados (proxy para tamanho da firma)

- l\_pd<sup>11</sup>: gastos em pesquisa e desenvolvimento

- l\_maq<sup>12</sup>: gastos em aquisições de máquinas e equipamentos para inovação;

- l\_inov<sup>13</sup>: gastos em outras atividades inovativas, como treinamento, introdução de inovações no Mercado e outras preparações para a produção e distribuição.

- Dummies setoriais (CNAE 2 dígitos)

<sup>4</sup> Embora na seção 3 todas as firmas industriais tenham sido incluídas, enquanto esta seção inclui somente as firmas industriais inovadoras.

<sup>5</sup> l\_: indica logaritmo

<sup>6</sup> Pintec 2008, questões 163 to 170, excluindo questão 167. No caso de l\_TT, ver questão 33.

<sup>7</sup> Pintec 2008, questão 5.

<sup>8</sup> Os dados para Ásia estão disponíveis somente na PINTEC 2008.

<sup>9</sup> Pintec 2008, questão 1.

<sup>10</sup> Pintec 2008, question 8

<sup>11</sup> Pintec 2008, questions 31 and 32

<sup>12</sup> Pintec 2008, question 34

<sup>13</sup> Pintec 2008, questions 35 to 37

As variáveis oriundas de Pintec referem-se à última edição da Pesquisa (Pintec 2008). Variáveis de exportação também se referem ao ano 2008.

A tabela 3 sintetiza os sinais esperados para as variáveis explicativas:

**Tabela 3: sinal esperado para as variáveis explicativas**

Variáveis explicativas	Sinal esperado
Plv	+
UM	+
DI	+
MC	+
CD	+
SI	+
LT	+
I_TT	+
estr	+/-
mist	+/-
I_emp	+
I_pd	+
I_maq	+
I_inov	+
m_eua	+
m_eur	+
m_asia	+
m_msul	+

Quando a propensão a exportar ( $d_{exp}$ ) é testada, foi utilizado modelo de regressão logística (logit). Nos demais casos ( $I_{exp}$  e  $part$ ), adotou-se o modelo de regressão linear<sup>14</sup>.

#### 4.4 Resultados

Entre as variáveis de interesse, os gastos com transferência de tecnologia ( $I_{TT}$ ) e as patentes de invenção apresentaram uma correlação positiva e significativa com o desempenho das exportações em todos os modelos. A liderança temporal sobre os concorrentes, que, em teoria, é marcadamente correlacionada com as patentes de invenção, também apresentou sinal positivo e significativo em dois testes; que o mesmo resultado é observado no caso de criação de complexidade, mas apenas em um teste. Por outro lado, segredo industrial, que é descrito em muitos estudos internacionais como sendo mais importante do que as patentes, não apresentou correlação significativa com as exportações. Além disso, em um modelo, observou-se uma correlação negativa e significativa entre a marca e as exportações.

Com relação às variáveis de controle, a maior parte apresentou o resultado esperado: correlação positiva e significativa com as variáveis de exportação. No caso das despesas inovadoras, apenas "aquisição de máquinas e equipamentos para a inovação" não apresentou correlação significativa com as exportações em qualquer modelo.

Em todos os testes, as principais variáveis correlacionadas com o desempenho exportador foram as que indicavam regiões estrangeiras como o principal mercado da empresa, independentemente de a região ser EUA, Europa, Ásia e Mercosul.

<sup>14</sup> No caso em que "part" é a variável dependente, testes foram realizados utilizando o modelo tobit, entretanto não foram observadas diferenças em relação ao modelo linear.

Também relevante para explicar o desempenho das exportações foi o tamanho da empresa, que apresentou coeficientes positivos e significativos em todos os casos.

Por último, verificou-se uma relação positiva e significativa entre a origem do capital e desempenho exportador em todos os modelos, sugerindo que as empresas nacionais tendem a exportar menos do que as que possuem alguma participação estrangeira.

**Tabela 4:**  
**Correlação entre apropriabilidade tecnológica e performance exportadora**

Variáveis	Logit	Regressão Linear	
	d_exp	l_exp	part
<b>Piv</b>	<b>0.787***</b> (0.225)	<b>1.466***</b> (0.426)	<b>0.00307*</b> (0.00178)
<b>UM</b>	0.254 (0.290)	0.252 (0.460)	0.000140 (0.00217)
<b>DI</b>	-0.472 (0.329)	-0.366 (0.455)	0.000549 (0.00158)
<b>MC</b>	0.180 (0.161)	-0.174 (0.184)	<b>-0.00138**</b> (0.000545)
<b>DC</b>	0.265 (0.229)	<b>0.716*</b> (0.435)	0.00176 (0.00313)
<b>SI</b>	0.219 (0.236)	0.284 (0.362)	-0.000283 (0.000910)
<b>LT</b>	<b>0.382**</b> (0.179)	<b>1.120***</b> (0.338)	0.00483 (0.00300)
<b>l_TT</b>	<b>0.104*</b> (0.0587)	<b>0.188**</b> (0.0873)	<b>0.00147***</b> (0.000441)
<b>estr</b>	<b>1.802***</b> (0.247)	<b>4.787***</b> (0.525)	<b>0.0208***</b> (0.00299)
<b>mist</b>	<b>2.892***</b> (0.599)	<b>5.158***</b> (0.689)	<b>0.0135***</b> (0.00498)
<b>l_emp</b>	<b>0.890***</b> (0.0722)	<b>1.558***</b> (0.0674)	<b>0.00456***</b> (0.000368)
<b>l_pd</b>	<b>0.0842**</b> (0.0330)	<b>0.239***</b> (0.0526)	<b>0.00222***</b> (0.000289)
<b>l_maq</b>	0.00499 (0.0277)	0.0131 (0.0311)	9.11e-05 (9.83e-05)
<b>l_inov</b>	<b>0.0917***</b> (0.0346)	<b>0.132***</b> (0.0441)	<b>-0.000267*</b> (0.000139)
<b>m_eua</b>	<b>2.740**</b> (1.344)	<b>7.227***</b> (1.671)	<b>0.0418***</b> (0.0148)
<b>m_eur</b>	<b>1.826***</b> (0.632)	<b>5.359***</b> (1.495)	<b>0.0249***</b> (0.00881)
<b>m_asia</b>	<b>3.676***</b> (1.104)	<b>7.746***</b> (1.658)	<b>0.0512***</b> (0.0193)
<b>m_msul</b>	<b>3.892***</b> (0.674)	<b>6.269***</b> (0.660)	<b>0.0149*</b> (0.00777)
<b>Constant</b>	<b>-5.868***</b> (0.677)	<b>-3.043***</b> (0.922)	<b>-0.0149***</b> (0.00118)
Observations	6,475	6,475	6,475
R-squared		0.439	0.150
Robust standard errors in parentheses			
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

A análise acima permite exclusivamente verificar a correlação entre as variáveis dependentes e explicativas. Percebeu-se que, em 2008, as empresas com maior propensão a exportar (d\_exp) também eram de maior porte (l\_emp), com a presença estrangeira em seu capital (estr ou misto), investiu mais em atividades de P&D (l\_rd) e em transferência tecnológica (l\_TT) e teve uma região externa como seu principal mercado de atuação. Além disso, eles usaram mais patente de invenção (PIv) ou de liderança temporal (LT) para proteger suas inovações.

No entanto, estes resultados não implicam em uma relação de causalidade, portanto não é possível afirmar que o melhor desempenho exportador está sendo determinado pelo uso de patentes de invenção ou transferências tecnológicas.

Dois fatores estão associados a esta implicação. Em primeiro lugar, a relação de causalidade pode exigir uma defasagem temporal entre variáveis. Se uma empresa realiza a P&D, hoje, leva algum tempo para inovar, lançar um novo produto e exportá-lo. Em segundo lugar, como destacado pela literatura, inovação e exportação, tradicionalmente, apresentam uma relação endógena, sendo difícil determinar se o aumento de desempenho de exportação impulsiona o patenteamento, ou se o uso de patentes estimula as exportações. Na verdade, variáveis omitidas, que não foram incluídas como variável de controle, podem afetar tanto as exportações quanto patenteamento.

Com o objetivo de estabelecer uma relação de causalidade entre a apropriação tecnológica e exportações, a próxima seção tenta aprimorar os resultados apresentados.

## 5. Apropriabilidade tecnológica e exportações: em busca de relações de causalidade

Os modelos apresentados nesta seção têm como objetivo aprimorar a análise anterior. Em primeiro lugar, uma defasagem temporal foi incluída na maioria das variáveis explicativas. Este hiato não foi adicionado às variáveis de apropriabilidade, pois de acordo com a Pintec, eles referem-se a métodos que já estão em uso (ex. direitos de propriedade intelectual concedidos), portanto seus benefícios já foram incorporados pelas firmas. A inclusão de defasagens temporais requer que banco de dados se restrinja a empresas presentes em pelo menos duas edições da Pintec. Deste modo, restringiu-se a análise a empresas de grande porte (500 ou mais funcionários)<sup>15</sup>.

Em síntese, o modelo pode ser descrito como:

$$X_{it} = f(\text{variáveis de interesse}_{it}; \text{variáveis de controle}_{i,t-1}) + u_{it}$$

$t = 2008$  or  $2005$ ;

$t-1 = 2005$  or  $2003$

A análise considera as mesmas variáveis apresentadas anteriormente, incluindo adicionalmente as seguintes variáveis de controle:

- $d\_ano$ : dummy por período (2 períodos)
- $idade$ : idade da firma (proxy para avaliar sua maturidade)

Utiliza-se análise de dados em painel<sup>16</sup>, que fornecem informações sobre o comportamento individual tanto ao longo do tempo quanto entre próprios indivíduos. Efeito fixo e efeito aleatório são dois estimadores painel tradicionais que lidam com variáveis omitidas, um dos problemas associados a análises sobre inovação e exportação.

O modelo de efeitos fixos permite o estabelecimento de causalidade sob hipóteses mais fracas do que as necessárias em outros modelos com dados em painel. Entretanto, seu pressuposto fundamental é que as variáveis não observáveis são invariantes no tempo. Além disso, somente mudanças na média condicional causadas por mudanças em regressores variáveis no tempo podem ser previstas. E estas estimativas podem ser imprecisas, se a maior parte da variação em um regressor for cross-sectional ao invés de temporal. Neste trabalho, o efeito fixo assume que o efeito causal do patenteamento nas exportações é medido pela associação entre as alterações individuais em exportações e movimentos individuais

<sup>15</sup> As empresas com menos de 500 funcionários também podem estar presentes em mais de uma edição da pesquisa, entretanto tendem a aparecer com pesos diferentes, o que limitaria sua utilização.

<sup>16</sup> Para maiores detalhes, ver Cameron e Trivedi (2005).

relacionados às patentes. Neste caso, assume-se que o componente não observado do efeito da propensão a patentear na exportação é constante ao longo do tempo<sup>17</sup>.

Ao contrário de efeito fixo, o modelo de efeitos aleatórios assume que as variáveis não observáveis não são correlacionadas com variáveis explicativas. Deste modo, ele inclui as hipóteses relacionadas aos efeitos fixos, adicionando o requisito adicional do componente não observado ser independente de todas as variáveis explicativas em todos os períodos de tempo.

No presente trabalho, a correlação anteriormente observada entre o uso de patentes e as exportações não implica necessariamente causalidade, uma vez que ambas as variáveis podem ser influenciadas por indicadores omitidos, o que significa que os regressores podem ser correlacionados com o termo de erro. Como a literatura sugere uma relação endógena entre inovação, apropriabilidade e exportações, este trabalho considera que os efeitos não observados podem impactar tanto na utilização de patentes quanto nas exportações.

#### 4.2. Resultados

A Tabela 5 apresenta a relação entre a apropriação tecnológica e desempenho das exportações usando modelos de painel com efeitos aleatórios e fixos. Não foi possível avaliar a probabilidade de a empresa ser um exportador utilizando o modelo de efeito fixo, porque, com raras exceções, não houve mudança na propensão a exportar de cada empresa entre os períodos.

Em todos os modelos, verificou-se uma relação positiva e significativa entre patente de invenção e desempenho das exportações, o que sugere que não há apenas uma correlação entre essas variáveis, como mostrado na tabela 4, mas também relação de causalidade. Na análise atual, que inclui apenas as grandes empresas, as firmas que usam patente de invenção apresentaram um desempenho superior das exportações (efeito aleatório). Além disso, a obtenção de uma patente também impactou positivamente na variação das exportações (efeito fixo).

No entanto, liderança temporal e transferência de tecnologia perderam significância no cenário atual. Além disso, verificou-se, em alguns casos, uma relação negativa e significativa para marcas, modelo de utilidade e segredo industrial, o que sugere que esses métodos de proteção podem ter um impacto negativo sobre as exportações<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Exemplo detalhado em Cameron e Trivedi (2005), seção 21.4.1.

<sup>18</sup> A heterogeneidade não observada poderia, em princípio, ser corrigida pelo método de variáveis instrumentais, mas na prática a obtenção de um instrumento válido não é trivial. (Cameron & Trivedi, 2005). Apesar das dificuldades para implementá-lo, os testes de variáveis instrumentais foram realizados para avaliar a endogeneidade entre patentes e exportações, pois caso as variáveis não observáveis fossem variantes no tempo, o método de efeitos fixos não geraria resultado correto. O teste com variáveis instrumentais conclui pela não existência de endogeneidade entre patentes e exportações, no caso em que somente empresas de grande porte foram incluídas no estudo. Não haverá espaço para apresentar tais resultados, mas eles podem ser disponibilizados, se solicitado.

Tabela 5

## Apropriabilidade tecnológica e performance exportadora: Efeito Fixo e Efeito Aleatório

Variáveis	Efeito Aleatório d_exp	Efeito Aleatório l_exp	Efeito Fixo	Efeito Aleatório part	Efeito Fixo
<b>Plv</b>	<b>1.134***</b>	<b>0.837***</b>	<b>0.549*</b>	<b>0.0256***</b>	<b>0.0249***</b>
	(0.375)	(0.248)	(0.298)	(0.00894)	(0.00962)
<b>UM</b>	0.693	0.247	0.400	<b>-0.0178**</b>	-0.00949
	(0.478)	(0.218)	(0.245)	(0.00889)	(0.0102)
<b>DI</b>	0.352	0.00427	-0.136	0.00957	0.0101
	(0.474)	(0.205)	(0.211)	(0.00933)	(0.00941)
<b>MC</b>	0.313	-0.0992	<b>-0.414**</b>	-0.00954	<b>-0.0146*</b>
	(0.261)	(0.201)	(0.209)	(0.00710)	(0.00804)
<b>DC</b>	0.477	0.314	0.193	0.00768	0.00323
	(0.499)	(0.256)	(0.271)	(0.0108)	(0.0110)
<b>SI</b>	-0.436	-0.287	<b>-0.482**</b>	0.00442	-0.00918
	(0.302)	(0.223)	(0.227)	(0.00793)	(0.00862)
<b>LT</b>	0.534	0.268	0.263	-0.00170	0.00241
	(0.369)	(0.204)	(0.197)	(0.00882)	(0.00976)
<b>L<sub>TT</sub></b>	8.59e-05	0.00431	-0.0174	-0.000325	-0.00211
	(8.57e-05)	(0.0376)	(0.0410)	(0.00122)	(0.00133)
estr	<b>1.521***</b>	<b>2.024***</b>	-1.183	<b>0.0478***</b>	-0.0214
	(0.397)	(0.399)	(0.890)	(0.0125)	(0.0267)
mist	<b>3.444**</b>	<b>2.301***</b>	-0.237	<b>0.0348*</b>	<b>-0.0429*</b>
	(1.663)	(0.557)	(0.851)	(0.0184)	(0.0241)
l_emp	0.198	<b>0.986***</b>	-0.276	<b>0.0406***</b>	0.0200
	(0.203)	(0.242)	(0.546)	(0.00769)	(0.0175)
l_pd	<b>0.101**</b>	<b>0.105**</b>	0.0132	0.00188	-0.000665
	(0.0439)	(0.0465)	(0.0537)	(0.00175)	(0.00234)
l_maq	-0.0293	-0.0195	-0.0436	-0.000854	-0.00101
	(0.0377)	(0.0284)	(0.0292)	(0.000994)	(0.00105)
l_inov	0.0557	<b>0.0788*</b>	0.0429	<b>0.00398***</b>	0.00249
	(0.0426)	(0.0458)	(0.0513)	(0.00148)	(0.00183)
m_msul	1.359	<b>1.817**</b>	<b>2.113*</b>	0.0141	0.0196
	(1.531)	(0.844)	(1.087)	(0.0322)	(0.0389)
m_eur	0.653	<b>1.367***</b>	0.879	0.0418**	0.0317
	(0.627)	(0.505)	(0.654)	(0.0184)	(0.0256)
m_eua	<b>3.127**</b>	<b>1.955***</b>	0.702	<b>0.0457**</b>	0.00468
	(1.378)	(0.672)	(1.176)	(0.0178)	(0.0247)
idade	0.00323	0.00597	-	0.000553	-
	(0.0114)	(0.0137)	-	(0.000378)	-
d_ano	-0.148	<b>-0.263*</b>	-0.219	-0.00404	-0.00262
	(0.192)	(0.147)	(0.145)	(0.00471)	(0.00472)
Constant	-16.26	<b>-6.400***</b>	16.99***	<b>-0.251***</b>	-0.0249
	(925.0)	(1.565)	(3.926)	(0.0530)	(0.128)
Observations	1,638	1,638	1,639	1,638	1,639
Number of firms	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031

Robust standard errors in parentheses  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1



## 6. Conclusões

O desempenho exportador é uma das principais medidas mais utilizadas como *proxy* de competitividade, permitindo avaliar se os produtos nacionais têm condições de concorrer com os estrangeiros tanto no mercado externo. De acordo com Hagenauer (1989), a competitividade seria uma característica estrutural relacionada à capacidade de um país produzir determinados bens igualando ou superando os níveis de eficiência observáveis em outras economias. Neste caso, o crescimento das exportações seria uma provável consequência da competitividade, não sua expressão. Já Fajnzylber (1988) apresenta uma distinção entre competitividade “espúria” e “autêntica”. Dentre os fatores que caracterizam a primeira destacam-se os baixos salários, a manipulação cambial e os subsídios às exportações, que podem propiciar melhoria no desempenho externo, mas apenas no curto prazo. A competitividade “autêntica” exigiria elevação da produtividade, obtida através da incorporação de progresso técnico.

Neste sentido, o desenvolvimento tecnológico e sua apropriabilidade podem ser formas autênticas, na expressão de Fajnzylber, para promover as exportações. Embora o Brasil se caracterize historicamente pela exportação de *commodities*, observou-se que no Brasil a maior parte das empresas exportadoras também são inovadoras, e que alguns tipos de apropriabilidade tecnológica são relevantes para seu desempenho exportador.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a relação entre a apropriação tecnológica e desempenho exportador das firmas industriais inovadoras brasileiras. Para isto, utilizou-se as informações sobre métodos de apropriabilidade tecnológica consolidados pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC / IBGE). Patentes de invenção, modelos de utilidade e desenho industrial são classificados como mecanismos formais de apropriabilidade, enquanto segredo industrial, complexidade no desenho e liderança temporal em relação aos concorrentes são denominados "métodos estratégicos".

Usando diferentes testes econométricos, foi mostrado um impacto positivo e significativo da patente de invenção sobre o desempenho das exportações. Esta foi a única variável de interesse que apresentou resultados positivos e consistentes em todos os testes. Observou-se também uma correlação positiva e significativa no caso liderança temporal e transferência de tecnologia, mas eles perderam significância quando a análise em painel foi realizada. Além disso, em alguns testes, foram encontradas relações negativas entre marcas e exportações. E, ao contrário do esperado, foi visto também uma correlação negativa e significativa entre exportações e segredo industrial.

## 7. Referências Bibliográficas

- AMABLE, B. VERSPAGEN, B. (1995). "The role of technology in market shares dynamics", *Applied Economics*, 27, pp 197-204.
- AMENDOLA, G., GUERRIERI, P.; PADOAN, E. "International patterns of technological accumulation and trade", in *Trade, Growth and Technical change* pp 83-97, eds Archibugi and Michie, Cambridge University Press, 1998.
- ANDERSSON, M., EJERMO, O. (2008). Technology specialization and the magnitude and quality of exports. *Econ. Innov. New Techn.*, 17(4), 355-375.
- AVELLAR, A. P., & CARVALHO, L. Esforço Inovativo e Desempenho Exportador: Evidências para Brasil, Índia e China. Disponível em: <http://anpec.org.br/encontro/2011/inscricao/arquivos/000-5ef324d543484edf62acaed0c200194c.pdf>
- BRESCHI, S. & HELG, R. (1996). Technological change and international competitiveness: the case of Switzerland. *Liuc Papers* n. 31, serie Economia e Impresa 7, junho.
- CALVO, J. L. (2003, August). The Export Activity of Spanish Manufacturing Firms: Does Innovation Matter?. In 23th Congress of the European Regional Science Association.
- CAMERON, A. C., & TRIVEDI, P. (2005) *Microeconometrics: methods and applications*.
- CAMERON, A. C., & TRIVEDI, P. K. (2009). *Microeconometrics using stata* (Vol. 5). College Station, TX: Stata Press.

- CASSIMAN, B., GOLOVKO, E., & MARTÍNEZ-ROS, E. (2010). Innovation, exports and productivity. *International Journal of Industrial Organization*, 28(4), 372-376.
- COHEN, W. M., R. R. NELSON, AND J. WALSH (2000). Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not). Cambridge, MA: NBER Working Paper No. 7552.
- DAMIJAN, J. P., KOSTEVC, Č., & POLANEC, S. (2010). From innovation to exporting or vice versa?. *The World Economy*, 33(3), 374-398.
- DE NEGRI, F. (2005). Inovação Tecnológica e Exportações das Firms Brasileiras. *Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia – Anpec. Natal*,
- DE NEGRI, J. A.; ACIOLY, L. (2004). Novas evidências sobre os determinantes do investimento externo na indústria de transformação brasileira. Brasília. Texto para discussão; 1019. IPEA, Brasília.
- DOSI, G.; PAVITT, K, e SOETE, L.G. (1990). *The Economics of Technical Change and international Trade*, London: Harvester Wheatsheaf,
- DOSI, G; FREEMAN, C. & FABIANI, S. (1994). The process of economic development: introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions. *Industrial and corporate change*, vol 3, n.1.
- GONÇALVES, E., LEMOS, M. B., & DE NEGRI, J. (2007). Condicionantes Da Inovação Tecnológica Na Argentina E No Brasil. In *Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 35th Brazilian Economics Meeting]* (No. 117). ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics].
- HALL, B. H., HELMERS, C., ROGERS, M., & SENA, V. (2012). The choice between formal and informal intellectual property: a literature review (No. w17983). National Bureau of Economic Research.
- HANEL, P. (2008). The use of intellectual property rights and innovation by manufacturing firms in Canada. *Economics of Innovation and New Technology* 17(4): 285-309.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010). Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica. Rio de Janeiro.
- LAURSEN, K. (1999). The impact of technological opportunity on the dynamics of trade performance. *Structural Change and Economic Dynamics*, 10(3), 341-357.
- LAURSEN, K., & DREJER, I. (1999). Do Inter-sectoral Linkages Matter for International Export Specialisation?. *Economics of Innovation and New Technology*, 8(4), 311-330.
- LAURSEN, K., & MELICIANI, V. (2002). The relative importance of international vis-à-vis national technological spillovers for market share dynamics. *Industrial and Corporate Change*, 11(4), 875-894.
- LEVIN, R. C., A. K. KLEVORICK, R. R. Nelson, and S. G. Winter (1987). Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. *Brookings Papers on Economic Activity* 3: 783-831.
- LLERENA, P., & MILLOT, V. (2013). Are Trade Marks and Patents Complementary or Substitute Protections for Innovation (No. 2013-01). Bureau d'Economie Théorique et Appliquée, UDS, Strasbourg.
- Luna, F., & Baessa, A. (2007). Impacto das marcas e das patentes no desempenho econômico das firmas. In *Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 35th Brazilian Economics Meeting]* (No. 155). ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics].
- MONTOBBIO, F. (2003) "Sectoral patterns of technological activity and export market share dynamics", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 8, No.3, pp 435-470.
- NASSIMBENI, G. (2001). Technology, innovation capacity, and the export attitude of small manufacturing firms: a logit/tobit model. *Research Policy*,30(2), 245-262.
- NEUHÄUSLER, P. (2012). The use of patents and informal appropriation mechanisms—Differences between sectors and among companies. *Technovation*.
- POSNER, M. V. (1961). International trade and technical change. *Oxford economic papers*, 13(3), 323-341.
- SOETE, L. (1987). The impact of technological innovation on international trade patterns: the evidence reconsidered. *Research Policy*, vol.16, n.3-5, pp 101-130, Julho.

- VERNON, R. (1966). International investment and international trade in the product cycle. *Quartely Journal of Economics*, n. 83.
- TEECE, D.J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy* 15, pp. 285-305, junho.
- TEECE, D.J. (1996). Firm organization, industrial structure, and technological innovation. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 31, 193-224.
- TIGRE, P.B. (2002) *Papel da política tecnológica na promoção de exportações*. IE/UFRJ, março.
- ZUCOLOTO, G.F. (2013). Intellectual Property and Socio-Economic Development - Country Study Brazil. Disponível em: [http://www.wipo.int/meetings/en/doc\\_details.jsp?doc\\_id=233406](http://www.wipo.int/meetings/en/doc_details.jsp?doc_id=233406)