

2005

TEXTO PARA DISCUSSÃO

APROPRIABILIDADE TECNOLÓGICA E DESEMPENHO EXPORTADOR DAS FIRMAS BRASILEIRAS: ANÁLISE PRELIMINAR

Graziela Ferrero Zucoloto



2005

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Brasília, setembro de 2014

APROPRIABILIDADE TECNOLÓGICA E DESEMPENHO EXPORTADOR DAS FIRMAS BRASILEIRAS: ANÁLISE PRELIMINAR

Graziela Ferrero Zucoloto¹

1. Técnica de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da
Presidência da República**
Ministro Marcelo Côrtes Neri

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Sergei Suarez Dillon Soares

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Rogério Boueri Miranda

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Herton Ellery Araújo

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Renato Coelho Baumann das Neves

Chefe de Gabinete

Bernardo Abreu de Medeiros

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2014

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: O34

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	7
2 INOVAÇÃO, APROPRIABILIDADE E EXPORTAÇÕES NA LITERATURA INTERNACIONAL.....	8
3 INOVAÇÃO E EXPORTAÇÕES NO BRASIL: ANÁLISES PRELIMINARES	15
4 DESEMPENHO EXPORTADOR E APROPRIABILIDADE TECNOLÓGICA	17
5 APROPRIABILIDADE TECNOLÓGICA E EXPORTAÇÕES: EM BUSCA DE RELAÇÕES DE CAUSALIDADE	28
6 CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	34
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	37

SINOPSE

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 destas 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. O trabalho analisa a relação entre inovação e exportação no Brasil, mostrando que as empresas inovadoras brasileiras tendem a exportar mais 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. Busca-se, verificar, ainda, se há relações de causalidade entre estas variáveis.

Palavras-chave: apropriabilidade tecnológica; exportações; inovação.

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 exporting and innovative firms 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. 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. Also, we verify if there are causal relationships between these variables.

Keywords: technological appropriability; exports; innovation.

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. Soma-se a isto o fato de que tanto as empresas exportadoras como as 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 protege os resultados destas inovações, este diferencial de competitividade pode se tornar ainda mais significativo, já que a apropriabilidade pode aumentar sua liderança de mercado e consolidar vantagens monopolistas. A proteção de tecnologias no mercado interno pode fortalecer a capacidade competitiva das empresas em território nacional, melhorando sua capacidade de atuar também no exterior. Se esta proteção já envolve os mercados externos – por meio, por exemplo, de patentes concedidas em outros países –, a empresa consolida vantagens monopolistas no exterior, o que pode aumentar o seu desempenho exportador.

Os métodos de apropriabilidade podem ser formais, como patentes, desenhos industriais e marcas, ou estratégicos, como segredos industriais, liderança temporal sobre os concorrentes e complexidade no desenho do produto.

Além desta introdução, este trabalho está organizado da forma a seguir. A seção 2 fornece uma visão geral da literatura sobre a relação entre inovação, apropriação tecnológica e desempenho exportador. A seção 3 analisa a relação entre inovação e exportações no Brasil, mostrando que as empresas inovadoras brasileiras tendem a exportar mais que as não inovadoras, corroborando as principais conclusões da literatura internacional. A seção 4 discute a relação entre apropriação tecnológica e desempenho exportador das empresas inovadoras brasileiras, comparando a importância de métodos formais e estratégicos de apropriabilidade. A seção 5 busca verificar se há relações de causalidade entre estas variáveis. A seção 6, por fim, 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, à 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, diferenciando-se apenas em relação à abundância relativa de fatores.

Ao longo do tempo, esses modelos receberam severas críticas, especialmente por desconsiderarem a importância de investimentos em inovação na capacidade competitiva das firmas. A revisão destas premissas levou ao surgimento de novas explicações para o comércio internacional, que incorporaram a importância da inovação tecnológica como um fator determinante da competitividade. Em especial, a abordagem neoschumpeteriana destaca a existência de assimetrias entre as empresas em relação às suas capacitações tecnológicas, considerando-as o principal fator para promoção de vantagens competitivas. Os autores desta vertente assumem que as empresas têm desempenhos econômicos, financeiros e tecnológicos desiguais, e utilizam processos tecnicamente diferentes para a produção de bens. Além disto, esta abordagem considera que a geração, aquisição e difusão de tecnologias são processos que envolvem custos expressivos para as firmas. Diferenças internacionais nos níveis tecnológicos e capacidade inovativa são considerados fatores-chave para explicar as desigualdades de renda entre nações.

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 esta inovação. O trabalho de Posner permitiu o desenvolvimento de conceitos que serviram 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 (1965; 1968), 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 dos 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 que as exportações setoriais eram determinadas pelo desempenho tecnológico (medido por patentes) em uma amostra de 22 países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Os resultados indicaram o papel crucial da variável tecnológica para explicar variações no desempenho das exportações em 28 dos quarenta setores analisados. Dosi, Pavitt e Soete (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, eles ressaltam que as patentes não são um indicador inteiramente apropriado para representar o processo de inovação tecnológica, porque muitas inovações não são patenteáveis.

Além dos neoschumpeterianos, outros autores incorporaram, em suas análises, a tecnologia como variável explicativa para o desempenho da empresa. Calvo (2003) estimou a influência das atividades inovadoras no desempenho exportador das firmas, utilizando uma amostra de empresas industriais espanholas no ano 2000. Ele identificou que porte, idade da firma e atividades inovativas afetaram a decisão de exportar, mas a propensão a exportar mostrou-se independente da dimensão da empresa e de seu desempenho inovador. Ao mesmo tempo, a presença de capital estrangeiro influenciou positivamente ambas as decisões. Concentrando-se em pequenas empresas, Nassimbeni (2001) apresentou os resultados de um estudo empírico realizado em uma amostra de 165 pequenas empresas nos mobiliário, mecânica e eletroeletrônicos. O objetivo do estudo foi apontar quais fatores relacionados à capacidade tecnológica diferenciam empresas exportadoras e não exportadoras. Entre as motivações do autor, ele destacou que, no caso das pequenas empresas, muitos estudos não conseguiram produzir resultados consistentes ao examinar a relação entre capacidade tecnológica e desempenho exportador. O autor concluiu que a tecnologia e, mais especificamente, as inovações de processos, desempenham um papel secundário em relação às inovações de produto.

Outros trabalhos que exploraram esta questão foram Amable e Verpagen (1995), Amendola, Guerrieri e Padoan (1998), Breschi e Helg (1996), Laursen (1999), Laursen e Drejer (1999), Laursen e Meliciani (2002), Montobbio (2003), Andersson e Ejeremo (2008). A maioria dos estudos ressaltou a importância do progresso tecnológico para explicar os padrões de comércio.

Em uma análise estática, a presença em mercados estrangeiros pode ser determinada por hiatos tecnológicos, mas dinamicamente esta presença também influencia a adoção de novas tecnologias. De um ponto de vista dinâmico, as performances tecnológicas e comerciais interagem, uma vez que, para se manterem competitivas, as empresas são incentivadas a adotar processos eficientes e investir em inovação. Neste sentido, a participação no comércio exterior não é somente resultado de inovação, mas também impulsiona melhorias tecnológicas, em um círculo virtuoso.

Como os desempenhos inovador e exportador podem ser fortemente correlacionados, alguns estudos buscam também identificar a existência de relações de causalidade entre estas variáveis, ou se ambas as atividades são impulsionadas por variáveis externas. Consciente desta possível problemática, Lachenmaier e Wöbmann (2006) testaram se atividades inovadoras fomentaram as exportações em empresas industriais alemãs. Utilizando variáveis instrumentais, seus resultados apoiam a hipótese de que a inovação impacta positivamente nas exportações dos países industrializados. O efeito é heterogêneo entre os setores, não tendo sido observado em setores tradicionais.

Além disso, Damijan, Kostevc e Polanec (2008) investigaram a relação causal, bidirecional, entre inovação e exportação em empresas eslovenas entre 1996 e 2002. Os autores não encontraram nenhuma evidência para a hipótese de que tanto as inovações quanto as de produto ou de processo aumentam a probabilidade de a empresa tornar-se exportadora, embora tenham identificado relações de causalidade no caso de inovações de processo em empresas de médio e grande porte. Esta relação, no entanto, não foi observada entre as empresas de pequeno porte.

A literatura também associa medidas de produtividade da firma com seu desempenho tecnológico e exportador (Damijan, Kostevc e Polanec, 2008). Cassiman, Golovko e Martínez-Rios (2010) argumentam que, na literatura, a associação positiva entre produtividade e exportações está relacionada ao desempenho tecnológico das firmas. Usando painel de empresas industriais espanholas, os autores encontraram evidências de que a inovação de produtos afeta a produtividade e induz as pequenas empresas a entrar no mercado de exportação.

2.1 Relevância da apropriabilidade tecnológica

Mais recentemente, a literatura buscou aprofundar o entendimento entre inovação tecnológica e competitividade, examinando mais especificamente a importância da apropriação tecnológica no desempenho econômico e comercial.

Apropriabilidade torna-se uma preocupação para os inventores, dado que ao menos parte dos resultados das atividades inventivas se dá em forma de ativos intangíveis. Para diversos autores, a realização bem-sucedida do processo de inovação por si só não seria uma condição suficiente para obter os benefícios esperados (Teece, 1986; Levin

et al., 1987; Cohen, Nelson e Walsh, 2000; Hanel, 2008). A firma também teria de ser capaz de se apropriar destes benefícios, evitando que os seus concorrentes possam imitá-la.

Diversos estudos visam analisar quais tipos de apropriação são mais relevantes na determinação do desempenho das firmas, comparando os métodos formais e estratégicos. Como já citado neste trabalho, estes métodos estão divididos em formais – patentes, desenhos industriais e marcas –¹ e estratégicos – segredos industriais, complexidade no desenho do produto e liderança temporal sobre os concorrentes.

O uso dos métodos de apropriabilidade difere de acordo com os setores e as especificidades tecnológicas, e também dependem do comportamento estratégico das empresas. Em geral, as patentes são preferíveis por grandes empresas, multinacionais e aquelas que investem em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Além disso, a maioria dos estudos constatou que o uso de patentes está mais associado a inovações de produto que de processo (Hall *et al.*, 2012). Arundel (1998 *apud* Neuhäusler, 2012) apontou que a importância das patentes aumenta com a relevância dos mercados globais. Ele identificou que as patentes são mais importantes para as empresas que exportam para Estados Unidos ou Japão, as quais são mais propensas a patentear uma porcentagem maior de suas inovações de produto que empresas que não atuam nestes mercados. Observou também que as patentes desempenham um papel importante na entrada em mercados estrangeiros.

Os estudos seminais nessa área foram elaborados por *Levin et al.* (1987) e Cohen, Nelson e Walsh (2000). Ambos avaliaram em que medida as empresas de diferentes indústrias escolhem métodos legais e informais para garantir retornos de suas inovações. Estes estudos mostram que, em média, as patentes não são o mais importante mecanismo de apropriação, enquanto o segredo industrial e a liderança temporal se destacam como os mais relevantes. 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 os estudos 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.

1. Direitos autorais fazem parte dos métodos formais, mas não foram incluídos neste estudo.

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 utilizado em fases iniciais deste 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.

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 os segredos comerciais. A questão levantada pelos autores é se 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 questão foi aventada porque, em média, as empresas utilizam mais os mecanismos estratégicos que os formais para proteger 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, daí a proteção originada por uma patente precisar compensar as vantagens de utilizar, por exemplo, o segredo industrial.

Na mesma direção, Llerena e Millot (2013) avaliaram os efeitos inter-relacionados de marcas e patentes. Ao analisar as atividades de propriedade intelectual de empresas francesas, os autores identificaram que patentes e marcas são complementares nos setores de ciências da vida – produtos farmacêuticos e serviços de saúde –, mas substitutos em setores de alta tecnologia – informática, produtos eletrônicos e ópticos e equipamentos elétricos.

No caso da liderança temporal, esta pode existir mesmo sem o uso de mecanismos formais de apropriabilidade. Como ressaltado por Dosi, Freeman e Fabiani (1994), a difusão de inovações não é instantânea, e depende da heterogeneidade entre os agentes, da infraestrutura 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), a porcentagem de vendas de novos produtos, a produtividade e o valor de mercado (Hall *et al.*, 2012).

Por fim, Amendola, Guerrieri e Padoan (1998) e Laursen e Meliciani (2002) mostraram que os fatores tecnológicos, medidos por indicadores de patentes, parecem ser o principal determinante do desempenho das exportações de um país a longo prazo, enquanto fatores não tecnológicos – custos do trabalho, por exemplo – só são significativos no curto prazo. Dosso (2011) investiga, a partir de uma perspectiva empírica, a importância relativa dos determinantes tecnológicos na dinâmica da competitividade internacional das indústrias manufatureiras entre 1980 e 2005. O autor identificou que patentes apresentam um impacto positivo e significativo sobre o desempenho relativo das exportações no longo prazo. A adoção de tecnologias também apresentou, em alguns casos, um efeito positivo e significativo.

2.2 Inovação, apropriabilidade e exportações na literatura brasileira

Autores brasileiros também têm se dedicado a compreender a relação entre 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 sua inserção no mercado internacional quanto a expansão dos volumes de exportação.

Avellar e Carvalho (2011) 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 indica que o esforço inovador, medido pela despesa em P&D ou pelo 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 esta 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. Para 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, da Índia e da 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, Lemos e De Negri (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 que as importações de produtos inovadores no Brasil *vis-à-vis* a 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

Assim como já ressaltado pela literatura internacional, no Brasil, a correlação entre inovação e exportações também pode ser observada.

A tabela 1 compara o desempenho exportador das firmas industriais inovadoras e não inovadoras em 2008. Observa-se que:

- a) as empresas inovadoras apresentam maior “propensão a exportar”: entre não inovadoras, apenas 8,2% são exportadoras, em comparação a 14,6% das firmas inovadoras;
- b) o valor médio das exportações de empresas inovadoras representa quase dez vezes o observado entre as não inovadoras; e
- c) 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, esses números podem indicar uma correlação entre as atividades inovadoras e exportadoras, dado que as firmas inovadoras apresentam, em média, um melhor desempenho entre os exportadores brasileiros.

TABELA 1
Desempenho exportador das firmas industriais inovadoras e não inovadoras

Firmas industriais	Valores médios		
	Firmas exportadoras/total (%)	Valor exportado (R\$)	Exportações: firma/setor (%)
Não inovadoras	8,2	644.171	0,12
Inovadoras	14,6	6.073.994	0,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

Essa correlação também pode ser observada mediante aplicação de um simples exercício econométrico.

$$Y = f(d_firma\ inovadora; porte; firma\ estrangeira; firma\ mista; d_setor) + u_i$$

3.1 Variáveis dependentes (Y), valores em 2008

- *d_firma exportadora*: *dummy* = 1, se a firma exportou; caso contrário, *dummy* = 0;
- valor exportado: *log* do valor das exportações; e
- participação setorial: participação das exportações da firma no setor.

3.2 Variáveis explicativas

- *d_firma inovadora*: *dummy* = 1, se a firma inovou entre 2006 e 2008; caso contrário, *dummy* = 0;
- *porte* = *log* do número de empregados (*proxy* para tamanho da firma);
- *d_estrangeira*: *dummy* = 1, se a firma possui capital majoritariamente estrangeiro; caso contrário, *dummy* = 0;
- *d_mista*: *dummy* = 1, se a firma possui capital majoritariamente estrangeiro; caso contrário, *dummy* = 0;
- *d_setor*: *dummies* setoriais (CNAE² dois dígitos).

3.3 Resultados

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

2. CNAE: Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

TABELA 2
Correlação entre exportações e inovação^{1,2} (2008)

Variável dependente	Dummy (firma exportadora)	Log (valor exportado)	Participação nas exportações setoriais
	Regressão logística (Logit) (1)	OLS (2)	OLS (3)
d_firma inovadora	0,2224*** (0,00664)	0,293*** (0,0846)	0,00109*** (0,000230)
Porte	0,0715*** (0,00180)	1,532*** (0,0475)	0,00582*** (0,000309)
Estrangeira	0,164*** (0,0154)	7,153*** (0,446)	0,0368*** (0,00337)
Mista	0,201*** (0,0380)	6,668*** (1,212)	0,0155*** (0,00399)
Controles setoriais	Sim – CNAE dois dígitos	Sim – CNAE dois dígitos	Sim – setores de alta tecnologia
Observações	13.945	13.945	13.841

Fonte: IBGE (2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do MDIC.

Notas: ¹ No modelo *logit*, o resultado apresentado não se refere ao efeito marginal. Deve-se considerar, portanto, somente o sinal e a significância do resultado.

² Firms industriais brasileiras.

Obs.: * < 0,1; ** < 0,05; *** < 0,01.

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

4 DESEMPENHO EXPORTADOR E APROPRIABILIDADE TECNOLÓGICA

Como os dados brasileiros sugerem uma correlação entre desempenho inovador e exportador, este estudo levanta a questão sobre se o desempenho das exportações de firmas inovadoras está relacionado ao processo de apropriação tecnológica.

A fim de obter uma resposta a essa 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 proteção tecnológica.

4.1 Bases de dados

A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo 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 questão se “A empresa utilizou algum dos métodos, descritos abaixo, para proteger as inovações de produto e/ou o processo desenvolvidas?” (IBGE, 2010).

Essa pergunta é respondida apenas pelas empresas que implementaram inovação de produto ou processo ou que tiveram projetos incompletos ou abandonados. As empresas que não tentam inovar no período de cada pesquisa não respondem a essa pergunta.³

Embora a indústria extrativa e serviços selecionados também estejam presentes na PINTEC, este estudo concentra-se exclusivamente em indústrias de transformação. Valores monetários, 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 a origem de capital das empresas em: nacional, estrangeiro e nacional e estrangeiro, denominada como mista, de acordo com as seguintes definições:

- nacional: titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no país;

3. 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, pois 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 lançados 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.

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

Em relação aos gastos em atividades inovativas, a PINTEC inclui: *i)* P&D; *ii)* aquisição externa de P&D; *iii)* aquisição de outros conhecimentos externos;⁴ *iv)* aquisição de máquinas e equipamentos para inovação; *v)* treinamento; *vi)* introdução das inovações tecnológicas no mercado; e *vii)* outras preparações para produção e distribuição.

Outras informações presentes na pesquisa que serão utilizadas neste trabalho são: *i)* principal mercado da firma; e *ii)* número de empregados (*proxy* para o tamanho da firma).

Em relação às firmas industriais com quinhentos ou mais empregados, a PINTEC é censitária (probabilidade 1 na amostra). Adicionalmente, a pesquisa inclui estratos amostrais.

Por fim, os dados de exportação foram consolidados pela Secretaria de Comércio Exterior (Secex) do MDIC. O estudo ainda inclui a idade da firma, obtida por meio da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE.

4.2 Estatísticas descritivas

Os valores apresentados nas tabelas 3 a 9 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.

TABELA 3
Firmas exportadoras por origem de capital

	Nacional	Mista	Estrangeira
Firmas não exportadoras	32.447	55	242
Firmas exportadoras	4.552	254	811
Firmas exportadoras/total (em %)	12,3	82,2	77,0

Fonte: IBGE (2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do MDIC.

4. A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) de 2008 separa *software*; nas edições anteriores, *software* estava incluído nesta questão.

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 líquida de vendas como *proxy* para porte das firmas.

TABELA 4
Caracterização das firmas por porte e propensão a exportar

	Número de empregados	Receita líquida de vendas (R\$ mil)
Firmas não exportadoras	43	4.973,00
Firmas exportadoras	476	204.016,00
Total	106	34.116,00

Fonte: IBGE (2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do MDIC.

A 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, enquanto 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.

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

	Gastos em inovação (R\$ mil, valores médios)		Gastos em inovação/receita líquida de vendas (%)	
	Firmas não exportadoras	Firmas exportadoras	Firmas não exportadoras	Firmas exportadoras
Pesquisa e desenvolvimento	15,2	1.811,0	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 inovação	198,5	2.640,9	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 (2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do MDIC.

A tabela 6 mostra que há mais mestres e doutores dedicados a atividades de P&D entre as empresas exportadoras, comparadas às não exportadoras.

TABELA 6

Mestres e doutores dedicados com exclusividade a atividades de P&D – média por firma

Firmas não exportadoras	0,02
Firmas exportadoras	0,63

Fonte: IBGE (2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do MDIC.

A tabela 7 indica que, em média, uma porcentagem mais elevada de firmas exportadoras utiliza incentivos públicos à inovação, com exceção do financiamento à aquisição de máquinas e equipamentos voltados à inovação.

TABELA 7

Firmas que utilizaram incentivos públicos

(Em %)

Incentivos	Não exportadoras	Exportadoras
Incentivos fiscais a P&D	0,54	4,67
Lei de Informática	1,81	1,98
Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica	0,67	1,79
Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	14,46	12,89
Bolsas – Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (Programa RHAEE)	0,22	0,79
Capital de risco	0,46	0,81

Fonte: IBGE (2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do MDIC.

A tabela 8 mostra que as parcerias para inovar são consideradas mais importantes para uma porcentagem mais elevada de empresas exportadoras, comparado às não exportadoras. Este resultado é válido para todos os tipos de parceiros, como concorrentes, fornecedores, universidades, entre outros.

TABELA 8

Firmas que cooperam para inovar: importância da cooperação (alta ou média), por tipo de parceiro

(Em %)

	Clientes	Fornecedores	Concorrentes	Outras firmas do grupo	Consultoria	Universidades/ institutos de pesquisa	Treinamento/ assistência técnica
Firmas não exportadoras	42,3	63,2	17,8	46,2	28,7	26,2	28,5
Firmas exportadoras	51,3	67,8	9,9	71,2	30,8	37,0	21,6

Fonte: IBGE (2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do MDIC.

Por fim, a tabela 9 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 a liderança temporal, complexidade no desenho do produto e patentes de invenção, respectivamente.

TABELA 9
Firmas industriais inovadoras brasileiras: apropriabilidade tecnológica e propensão a exportar
 (Em %)

	Firmas que utilizaram 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 (2010) e dados do ano de 2008 da base de dados do MDIC.

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, podem existir diferenças significativas no grau de utilização de métodos de apropriabilidade entre as indústrias e os 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 apropriação tecnológica e desempenho das exportações, mas também visa compreender quais tipos de proteção apresentam maior impacto sobre as exportações. 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 tenham 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 do perfil inovador, há outras características relacionadas com o desempenho da exportação. Trabalhos na área de economia industrial tradicionalmente incluem três variáveis relevantes: tamanho da empresa, 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) tenham descrito que a própria natureza das empresas estrangeiras, mais internacionalizadas e com uma maior inserção no comércio internacional, bem como com 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 se fortalecido em comparação com as de 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 que muitos países desenvolvidos, o que pode ter implicado 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 as regiões estrangeiras como o principal mercado das empresas. As variáveis utilizadas são descritas a seguir.

4.3.1 Variáveis dependentes, relacionadas ao desempenho exportador

- propensão a exportar: *dummy* = 1, se a firma exportou; caso contrário, *dummy* = 0;
- valor exportado = logaritmo do valor das exportações; e
- participação da firma nas exportações setoriais.

4.3.2 Variáveis explicativas de interesse

- patente de invenção;
- modelo de utilidade;
- desenho industrial;
- marcas;
- complexidade no desenho do produto;
- segredo industrial;
- liderança de tempo em relação aos consumidores; e
- transferência tecnológica: gastos em acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas,

aquisição 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): Estados Unidos (*m_eua*), Europa (*m_eur*), Mercosul (*m_msul*) ou Ásia⁵ (*m_asia*);
- origem de capital:
 - » estrangeira: *dummy* = 1, se a firma é estrangeira; caso contrário, *dummy* = 0;
 - » mista: *dummy* = 1, se a firma é classificada como “nacional e estrangeira”; caso contrário, *dummy* = 0;
- porte: número de empregados (*proxy* para tamanho da firma);
- P&D: logaritmo dos gastos em pesquisa e desenvolvimento;
- máquinas e equipamentos: logaritmo dos gastos em aquisições de máquinas e equipamentos para inovação;
- outras inovações: logaritmo dos gastos em outras atividades inovativas, como treinamento, introdução de inovações no mercado e outras preparações para a produção e distribuição; e
- *dummies* setoriais (CNAE dois dígitos).

As variáveis oriundas de PINTEC referem-se à última edição da pesquisa (2008). Variáveis de exportação também se referem à 2008. A tabela 10 sintetiza os sinais esperados para as variáveis explicativas.

TABELA 10
Sinal esperado para as variáveis explicativas

Variáveis explicativas	
Variáveis de interesse	Sinal esperado
Métodos de apropriabilidade	+
Transferência tecnológica	+
Variáveis de controle	+
Origem de capital: nacional, estrangeira ou mista	+ / -
Porte	+
Gastos em inovação: P&D, máquinas e equipamentos, outros	+
Principal mercado da firma: Estados Unidos, Europa, Mercosul, Ásia ou outros	+

Fonte e elaboração da autora.

5. Os dados para Ásia estão disponíveis somente na PINTEC 2008.

Quando a propensão a exportar é testada, foi utilizado modelo de regressão logística (logit). Nos demais casos, adotou-se o modelo de regressão linear.⁶

4.4 Resultados

Entre as variáveis de interesse, os gastos com transferência de tecnologia 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; o mesmo resultado é observado no caso de criação de complexidade, mas apenas em um teste. Por seu turno, o segredo industrial, que é descrito em muitos estudos internacionais como sendo mais importante 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.

Como esperado, as principais variáveis correlacionadas com o desempenho exportador foram as que indicavam regiões estrangeiras como o principal mercado da empresa, especialmente Estados Unidos e Ásia.

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 o desempenho exportador em todos os modelos, sugerindo que as empresas nacionais tendem a exportar menos que as que possuem alguma participação estrangeira.

6. No caso em que a participação setorial é a variável dependente, testes foram realizados utilizando o modelo tobit. Entretanto, não foram observadas diferenças em relação ao modelo linear.

TABELA 11
Correlação entre apropriabilidade tecnológica e desempenho exportador

	Logit	Regressão linear	
	Propensão a exportar	Valor exportado	Participação setorial
<i>Patente de invenção</i>	0,787*** (0,225)	1,466*** (0,426)	0,00307* (0,00178)
Modelo de utilidade	0,254 (0,290)	0,252 (0,460)	0,000140 (0,00217)
Desenho industrial	-0,472 (0,329)	-0,366 (0,455)	0,000549 (0,00158)
Marcas	0,180 (0,161)	-0,174 (0,184)	-0,00138** (0,000545)
Complexidade no desenho	0,265 (0,229)	0,716* (0,435)	0,00176 (0,00313)
Segredo industrial	0,219 (0,236)	0,284 (0,362)	-0,000283 (0,000910)
Liderança temporal	0,382** (0,179)	1,120*** (0,338)	0,00483 (0,00300)
Tranferência tecnológica	0,104* (0,0587)	0,188** (0,0873)	0,00147*** (0,000441)
<i>Origem de capital estrangeira</i>	1,802*** (0,247)	4,787*** (0,525)	0,0208*** (0,00299)
<i>Origem de capital mista</i>	2,892*** (0,599)	5,158*** (0,689)	0,0135*** (0,00498)
<i>Porte</i>	0,890*** (0,0722)	1,558*** (0,0674)	0,00456*** (0,000368)
<i>P&D</i>	0,0842** (0,0330)	0,239*** (0,0526)	0,00222*** (0,000289)
Máquinas e equipamentos	0,00499 (0,0277)	0,0131 (0,0311)	9,11e-05 (9,83e-05)
<i>Outras inovações</i>	0,0917*** (0,0346)	0,132*** (0,0441)	-0,000267* (0,000139)
<i>m_EUA</i>	2,740** (1,344)	7,227*** (1,671)	0,0418*** (0,0148)
<i>m_Europa</i>	1,826*** (0,632)	5,359*** (1,495)	0,0249*** (0,00881)
<i>m_Asia</i>	3,676*** (1,104)	7,746*** (1,658)	0,0512*** (0,0193)
<i>m_Mercosul</i>	3,892*** (0,674)	6,269*** (0,660)	0,0149* (0,00777)

(Continua)

(Continuação)

	Logit	Regressão linear	
	Propensão a exportar	Valor exportado	Participação setorial
Constante	-5,868*** (0,677)	-3,043*** (0,922)	-0,0149*** (0,00118)
Controles setoriais	sim – CNAE dois dígitos	sim – CNAE dois dígitos	sim – setores de alta tecnologia
Número de observações	6.475	6.475	6.475
R2		0,439	0,150

Fonte: elaboração da autora.

Obs.: 1. Erro-padrão entre parênteses.

2. Dado que o modelo inclui peso amostral, estas observações representam 38.760.76 firms.

3. *<0,1; **<0,05; ***<0,01.

A análise feita permite exclusivamente verificar a correlação entre as variáveis dependentes e as explicativas. Percebeu-se que, em 2008, as empresas com maior propensão a exportar também eram as de maior porte, com a presença estrangeira em seu capital. Estas investiram mais em atividades de P&D e em transferência tecnológica e tiveram uma região externa como seu principal mercado de atuação. Além disso, usaram mais patente de invenção ou de liderança temporal para proteger suas inovações.

No entanto, esses resultados não implicam uma relação de causalidade. Portanto não é possível afirmar que o melhor desempenho exportador está sendo determinado pelo uso de patentes de invenção ou de 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 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 o patenteamento.

Com o objetivo de avaliar a causalidade entre a apropriação tecnológica e as exportações, a seção 5 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, buscando relações de causalidade entre apropriabilidade tecnológica e desempenho exportador.

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 – por exemplo, direitos de propriedade intelectual concedidos –, portanto seus benefícios já foram incorporados pelas firmas. A inclusão de defasagens temporais requer que o 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 (quinhentos ou mais funcionários).⁷

Em síntese, o modelo pode ser descrito como:

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

t = 2008 ou 2005; e

t-1 = 2005 ou 2003.

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

- d_ano: *dummy* por período (dois períodos); e
- idade: idade da firma (*proxy* para avaliar sua maturidade).

5.1 Metodologia: painel

Utiliza-se a análise de dados em painel, que fornecem informações sobre o comportamento individual tanto ao longo do tempo quanto entre próprios indivíduos. O modelo de efeitos fixos permite o estabelecimento de causalidade sob hipóteses mais

7. As empresas com menos de quinhentos funcionários também podem estar presentes em mais de uma edição da pesquisa. Entretanto tendem a aparecer com pesos diferentes, o que limitaria sua utilização.

fracas 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 transversal (*cross-sectional*) em vez 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 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.

Ao contrário do 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, acrescentando 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.

5.2 Resultados

A tabela 12 apresenta a relação entre 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 uma exportadora 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 11, mas também uma 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. Ademais, verificou-se, em alguns casos, uma relação negativa e significativa para marcas, modelo de utilidade e segredo industrial, o que sugere que estes métodos de proteção podem ter um impacto negativo sobre as exportações.

TABELA 12
Apropriabilidade tecnológica e desempenho exportador: efeito fixo e efeito aleatório

Variáveis	Efeito aleatório	Efeito aleatório	Efeito fixo	Efeito aleatório	Efeito fixo
	Propensão a exportar	Valor exportado		Participação setorial	
<i>Patente de invenção</i>	1,134***	0,837***	0,549*	0,0256***	0,0249***
Modelo de utilidade	0,693	0,247	0,400	-0,0178**	-0,00949
Desenho industrial	0,352	0,00427	-0,136	0,00957	0,0101
Marcas	0,313	-0,0992	-0,414**	-0,00954	-0,0146*
Complexidade no desenho	0,477	0,314	0,193	0,00768	0,00323
Segredo industrial	-0,436	-0,287	-0,482**	0,00442	-0,00918
Liderança temporal	0,534	0,268	0,263	-0,00170	0,00241
Transferência tecnológica	8,59e-05	0,00431	-0,0174	-0,000325	-0,00211
Origem de capital_estrangeira	1,521***	2,024***	-1,183	0,0478***	-0,0214
Origem de capital_mista	3,444**	2,301***	-0,237	0,0348*	-0,0429*
Porte	0,198	0,986***	-0,276	0,0406***	0,0200
P&D	0,101**	0,105**	0,0132	0,00188	-0,000665
Maquinas e equipamentos	-0,0293	-0,0195	-0,0436	-0,000854	-0,00101
Outras inovações	0,0557	0,0788*	0,0429	0,00398***	0,00249
m_Mercosul	1,359	1,817**	2,113*	0,0141	0,0196
m_Europa	0,653	1,367***	0,879	0,0418**	0,0317
m_EUA	3,127**	1,955***	0,702	0,0457**	0,00468
Constante	-16,26	-6,400***	16,99***	-0,251***	-0,0249
Observações	1.638	1.638	1.639	1.638	1.639
Número de firmas	1.031	1.031	1.031	1.031	1.031
Controles setoriais	Sim – CNAE dois dígitos	Sim – CNAE dois dígitos		Sim – setores de alta tecnologia	

Fonte: elaboração da autora.

Obs.: 1. Erro-padrão entre parênteses.

2. * <0,1; ** <0,05; *** <0,01.

6 CONCLUSÕES

O desempenho exportador é uma das medidas mais utilizadas como *proxy* de competitividade, permitindo avaliar se os produtos nacionais têm condições de concorrer com os estrangeiros no mercado externo. De acordo com Haguenaer (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. Fajnzylber (1988) apresenta uma distinção entre competitividade “espúria” e “autêntica”. Entre 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 por meio da incorporação de progresso técnico.

Nesse sentido, o desenvolvimento tecnológico e sua apropriabilidade podem ser formas autênticas, na expressão de Fajnzylber (1988), para promover as exportações. Embora o Brasil se caracterize historicamente pela exportação de *commodities*, observou-se que no país a maior parte das empresas exportadoras também é inovadora, 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 o desempenho exportador das firmas industriais inovadoras brasileiras. Para isto, utilizaram-se as informações sobre métodos de apropriabilidade tecnológica consolidados na PINTEC do 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”.

As estatísticas descritivas mostraram que, em média, as empresas industriais inovadoras são mais propensas a exportar e apresentam um valor médio de exportação maior que o das empresas não inovadoras. Em uma subamostra, incluindo apenas as empresas industriais inovadoras, observou-se que as empresas exportadoras são maiores – quando o tamanho é medido pelo número de pessoas empregadas

ou por vendas líquidas – e investem proporcionalmente mais em P&D. Além disso, uma porcentagem proporcionalmente maior de empresas com capital estrangeiro ou que utilizam métodos de apropriabilidade são exportadoras.

Nos testes estatísticos, consolidados na tabela 11, foi observada uma correlação positiva entre as variáveis dependentes relacionadas a desempenho exportador e tamanho, presença de capital estrangeiro (estrangeiro ou misto), investimentos em P&D e outras atividades inovativas. Também foi encontrada uma correlação positiva e significativa entre o desempenho das exportações e duas variáveis de interesse: patente de invenção e transferência de tecnologia. No caso da liderança temporal, uma correlação significativa positiva com propensão de exportação e valor exportado também foi identificada. Também foi identificada uma relação negativa e significativa entre marcas e exportações setoriais. Ao contrário das expectativas, não foi observada correlação significativa entre as exportações e os segredos comerciais.

A análise feita neste trabalho permitiu verificar exclusivamente a correlação entre as variáveis dependentes e explicativas. No entanto, estes resultados não implicam uma relação de causalidade. Primeiramente, a relação de causalidade pode exigir uma defasagem temporal entre variáveis. Se uma empresa realiza P&D hoje, ela demanda algum tempo para que este investimento se transforme em inovação, no lançamento de um novo produto no mercado que, posteriormente, poderá ser exportado. Em segundo lugar, inovação, apropriabilidade e exportações, tradicionalmente, apresentam uma relação endógena, sendo difícil determinar se o desempenho das exportações aumenta a propensão a patentear, ou se o uso de patentes estimula as exportações. Além disso, variáveis omitidas, como produtividade, podem afetar tanto as exportações quanto o patenteamento. Este problema pode ser minimizado pela análise de efeito fixo em painel.

Visando encontrar relações de causalidade entre apropriação tecnológica e desempenho exportador, incluiu-se a defasagem temporal na maioria das variáveis explicativas. Todavia, esta defasagem não foi incorporada nas variáveis de apropriabilidade, pois, de acordo com a PINTEC, eles referem-se a métodos que já estão em uso – por exemplo, direitos de propriedade intelectual já concedidos –, portanto espera-se que estes já tenham sido incorporados pelas empresas. A inclusão de defasagens temporais exige que as empresas estejam presentes em ao menos duas edições da pesquisa, o que foi possível exclusivamente no caso das grandes empresas (quinhentos ou mais funcionários). A par disso, foram utilizados dados em painel, que lida com os problemas de endogeneidade.

Os resultados mostraram um impacto positivo e significativo da patente de invenção sobre o desempenho das exportações. Esta foi a única variável de interesse que apresentou um resultado consistente em todos os testes. Além disso, em alguns testes foi encontrada uma relação negativa e significativa entre exportações e marcas ou segredo industrial. Estes resultados sugerem que o incentivo ao patenteamento pode não somente proteger tecnologias desenvolvidas por empresas, mas também expandir sua competitividade, aumentando sua capacidade de competir no mercado externo.

6.1 Aprimoramentos futuros

Como enfatizado no título deste trabalho, seus resultados são ainda preliminares. Entre os aprimoramentos em andamento, cabe destacar alguns.

1. Análise do valor exportado e da participação da firma nas exportações setoriais apenas para firmas exportadoras: na atual versão deste trabalho, estas variáveis dependentes incluíram todas as empresas das amostras – portanto, firmas exportadoras e não exportadoras. Considerando a plausível existência de um “custo de entrada” para a firma tornar-se exportadora, acredita-se importante analisar primeiramente a propensão da firma a exportar e, posteriormente, o valor exportado apenas para as firmas que já se tornaram exportadoras.
2. A literatura internacional ressalta que firmas que buscam se apropriar de suas inovações tendem a não utilizar um único método de apropriabilidade. Portanto, torna-se necessário analisar não somente o uso dos métodos de proteção separadamente, mas de forma interativa, com o objetivo de identificar, adicionalmente aos resultados apresentados, se as firmas que utilizam dois ou mais métodos também apresentam melhor desempenho exportador.
3. Entre as variáveis de controle apresentadas neste texto, encontram-se o principal mercado da firma, seja ele Estados Unidos, Europa, Mercosul ou outros, que incluem mercados asiáticos. Esta variável tem por objetivo controlar, entre os mercados internacionais, qual a principal região de atuação da firma exportadora. Uma possibilidade alternativa seria avaliar os modelos analisados separadamente para cada um destes mercados, visando identificar se o uso de determinados tipos de apropriabilidade tecnológica possui maior relevância em mercados específicos.
4. Por fim, considera-se a possibilidade de utilizar modelos em dois estágios – em especial, variáveis instrumentais – para controlar problemas de endogeneidade que tendem a existir quando se atua com variáveis como inovações, apropriabilidade e exportações. Apesar de efeitos fixos colaborarem para a resolução deste problema,

caso as variáveis não observáveis sejam variantes no tempo, este método não geraria resultado adequado. Testes preliminares utilizando variáveis instrumentais foram realizados, mas, na prática, a obtenção de um instrumento válido não é tarefa trivial. O teste com variáveis instrumentais preliminarmente indicou a não existência de endogeneidade entre patentes e exportações, no caso em que somente empresas de grande porte foram incluídas no estudo. Todavia, seria necessário debater de forma mais aprofundada a validade dos instrumentos a serem incluídos em testes futuros, dado que as variáveis disponíveis podem impactar não somente na variável de interesse (apropriabilidade), mas também na dependente (desempenho exportador), o que invalidaria o instrumento.

REFERÊNCIAS

- AMABLE, B.; VERSPAGEN, B. The role of technology in market shares dynamics. **Applied economics**, n. 27, p. 197-204, 1995. Disponível em: <<http://goo.gl/woHb39>>.
- AMENDOLA, G.; GUERRIERI, P.; PADOAN, E. International patterns of technological accumulation and trade. *In*: ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. (Eds.) **Trade, growth and technical change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. p. 83-97.
- ANDERSSON, M.; EJERMO, O. Technology specialization and the magnitude and quality of exports. **Economics of innovation and new technology**, v. 17, n. 4, p. 355-375, 2008.
- AVELLAR, A. P.; CARVALHO, L. Esforço inovativo e desempenho exportador: evidências para Brasil, Índia e China. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 14., Florianópolis, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: ANPEC, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/ESxRyI>>.
- BRESCHI, S.; HELG, R. Technological change and international competitiveness: the case of Switzerland. **Liuc papers**, n. 31, June 1996. (Série Economia e Impresa, n. 7). Disponível em: <<http://goo.gl/d4dtxn>>.
- CALVO, J. L. The export activity of Spanish manufacturing firms: does innovation matter? *In*: CONGRESS OF THE EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION, 43., 2003, Jyväskylä. **Anais...** Jyväskylä: ERSA, 27-30 Aug. 2003.
- CASSIMAN, B.; GOLOVKO, E.; MARTÍNEZ-ROS, E. Innovation, exports and productivity. **International journal of industrial organization**, v. 28, n. 4, p. 372-376, 2010.
- COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. **Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent (or not)**. Cambridge: NBER, 2000. (Working Paper, n. 7.552).

DAMIJAN, J. P.; KOSTEVC, C.; POLANEC, S. From innovation to exporting or vice versa? **The world economy**, v. 33, n. 3, p. 374-398, 2008.

DE NEGRI, F. Inovação tecnológica e exportações das firmas brasileiras. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., Natal. **Anais...** Natal: ANPEC, 2005.

DE NEGRI, J. A.; ACIOLY, L. **Novas evidências sobre os determinantes do investimento externo na indústria de transformação brasileira**. Brasília: Ipea, 2004. (Texto para discussão, n. 1.019).

DOSI, G.; FREEMAN, C.; FABIANI, S. **The process of economic development**: introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions. **Industrial and corporate change**, v. 3, n. 1, 1994.

DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. G. **The economics of technical change and international trade**. London: Harvester Wheatsheaf, 1990. Disponível em: <<http://goo.gl/HaOp2E>>.

DOSSO, M. **Sectoral dynamics of international trade and technological change**. Paris: University Paris 1 Pantheon-Sorbonne, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/dil0W1>>.

FAJNZYLBBER, F. Competitividad internacional, evolución y lecciones. **Revista de la CEPAL**, Santiago de Chile, n. 36, dez. 1988.

FREEMAN, C. Research and development in electronics capital goods. **National institute economic review**, n. 34, 1965.

_____. Chemical process plant: innovation and the world market. **National institute economic review**, n. 45, 1968.

GONÇALVES, E.; LEMOS, M. B.; DE NEGRI, J. Condicionantes da inovação tecnológica na Argentina e no Brasil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35., Recife, Pernambuco. **Anais...** Local: Recife, 2007.

HAGUENAUER, L. **Competitividade**: conceitos e medidas: uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro. Rio de Janeiro: UFRJ, ago. 1989. (Texto para Discussão, n. 211). Disponível em: <<http://goo.gl/W5PN0Y>>.

HALL, B. H. *et al.* **The choice between formal and informal intellectual property**: a literature review. Cambridge: NBER, 2012. (Working Paper, n. 17.983). Disponível em: <<http://goo.gl/QeokvP>>.

HANEL, P. The use of intellectual property rights and innovation by manufacturing firms in Canada. **Economics of innovation and new technology**, v. 17, n. 4, p. 285-309, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Inovação tecnológica**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

LACHENMAIER, S.; WÖßMANN, L. Does innovation cause exports? Evidence from exogenous innovation impulses and obstacles using German micro data. **Oxford economic papers**, v. 58, n. 2, p. 317-350, 2006. Disponível em: <<http://goo.gl/l7DNsa>>.

LAURSEN, K. The impact of technological opportunity on the dynamics of trade performance. **Structural change and economic dynamics**, v. 10, n. 3, p. 341-357, 1999. Disponível em: <<http://goo.gl/FQkGH2>>.

LAURSEN, K.; DREJER, I. Do inter-sectoral linkages matter for international export specialisation? **Economics of innovation and new technology**, v. 8, n. 4, p. 311-330, 1999.

LAURSEN, K.; MELICIANI, V. The relative importance of international vis-à-vis national technological spillovers for market share dynamics. **Industrial and corporate change**, v. 11, n. 4, p. 875-894, 2002. Disponível em: <<http://goo.gl/MwatYk>>.

LEVIN, R. C. *et al.* Appropriating the returns from industrial research and development. **Brookings papers on economic activity**, n. 3, p. 783-831, 1987. Disponível em: <<http://goo.gl/nWIFVW>>.

LLERENA, P.; MILLOT, V. **Are trade marks and patents complementary or substitute protections for innovation?** Strasbourg: UDS, 2013. (Working Paper, n. 2013-01).

LUNA, F.; BAESSA, A. Impacto das marcas e das patentes no desempenho econômico das firmas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35., Recife, Pernambuco. **Anais...** Recife: ANPEC, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/Hd9tiU>>.

MONTOBBIO, F. Sectoral patterns of technological activity and export market share dynamics. **Cambridge journal of economics**, v. 8, n. 3, p. 435-470, 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/PJHxTb>>.

NASSIMBENI, G. Technology, innovation capacity, and the export attitude of small manufacturing firms: a logit/tobit model. **Research policy**, v. 30, n. 2, p. 245-262, 2001. Disponível em: <<http://goo.gl/30Swer>>.

NEUHÄUSLER, P. The use of patents and informal appropriation mechanisms: differences between sectors and among companies. **Technovation**, v. 32, n. 12, p. 681-693, 2012.

POSNER, M. V. International trade and technical change. **Oxford economic papers**, v. 13, n. 3, p. 323-341, 1961.

SOETE, L. The impact of technological innovation on international trade patterns: the evidence reconsidered. **Research policy**, v. 16, n. 3-5, p. 101-130, July 1987.

VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. **Quarterly journal of economics**, n. 83, 1966. Disponível em: <<http://goo.gl/KJDfDd>>.

TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research policy**, North-Holland, v. 15, p. 285-305, June 1986. Disponível em: <<http://goo.gl/t0b92w>>.

ZUCOLOTO, G. F. Intellectual property and socio-economic development: country study Brazil. *In*: COMMITTEE ON DEVELOPMENT AND INTELLECTUAL PROPERTY, 11., Geneva. **Anais...** Geneva; CDIP, 13-17 May 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/AsYVBN>>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. **Microeconometrics**: methods and applications. New York: Cambridge University Press, 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/F4aNx1>>.

_____. **Microeconometrics using stata**. College Station: Stata Press, 2009. v. 5.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance**. London: Pinter Publishers, 1987.

TEECE, D.J. Firm organization, industrial structure, and technological innovation. **Journal of economic behavior and organization**, v. 31, p. 193-224, 1996. Disponível em: <<http://goo.gl/auCB3G>>.

TIGRE, P. B. **Papel da política tecnológica na promoção de exportações**. Rio de Janeiro: UFRJ, mar. 2002.

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

Revisão

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Leonardo Moreira de Souza

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Barbara Pimentel (estagiária)

Jessyka Mendes de Carvalho Vásquez (estagiária)

Karen Aparecida Rosa (estagiária)

Tauãnara Monteiro Ribeiro da Silva (estagiária)

Editoração

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Diego André Souza Santos

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Buenos

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em adobe garamond pro 12/16 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Impresso em offset 90g/m² (miolo)
Cartão supremo 250g/m² (capa)
Brasília-DF

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

