1899
TEXTO PARA DISCUSSÃO

EXPORTAÇÕES E PROCESSOS INOVATIVOS: UM ESTUDO PARA A AMÉRICA LATINA E A EUROPA DO LESTE

Marcelo José Braga Nonnenberg
Ana Paula Avellar

ipea
Por um Brasil desenvolvido

1899

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Rio de Janeiro, novembro de 2013

EXPORTAÇÕES E PROCESSOS INOVATIVOS: UM ESTUDO PARA A AMÉRICA LATINA E A EUROPA DO LESTE*

Marcelo José Braga Nonnenberg**
Ana Paula Avellar***

* Os autores agradecem os comentários de diversos participantes de dois seminários realizados no Ipea, especialmente os feitos por Renato Baumann das Neves, Carlos Henrique Corseuil, Ajax Moreira, Danilo Coelho e Eduardo Fiuza.
** Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais (Dinte) do Ipea.

*** Professora adjunta do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia (IE/UFU).

Governo Federal

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

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
Renato Coelho Baumann das Neves

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
Rafael Guerreiro Osorio

Chefe de Gabinete
Sergei Suarez Dillon Soares

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** 2013

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: F14, O30.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 REVISÃO DA LITERATURA 9

3 METODOLOGIA 13

4 DADOS E CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS 16

5 ANÁLISE DE RESULTADOS 22

6 CONCLUSÕES 30

REFERÊNCIAS 31

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR 34

SINOPSE

Nas últimas décadas, um dos principais motores do crescimento do comércio exterior tem sido, sem dúvida, a inovação, entendida como a incorporação de conhecimento a produtos e processos produtivos. O objetivo deste Texto para Discussão é fornecer evidências de que a inovação contribui para o sucesso do desempenho exportador. Controla-se a presença de endogeneidade e o problema de viés de seleção por meio de variável instrumental e do modelo de seleção de Heckman. A análise baseia-se numa amostra de firmas pesquisadas pelo banco de dados *Enterprise surveys*, do Banco Mundial, para a América Latina e a Europa do Leste. As evidências encontradas sugerem que existe um padrão de comportamento entre as empresas da América Latina e da Europa do Leste. Tamanho, idade e participação de capital estrangeiro influenciam positivamente a decisão de exportar destas empresas. Quanto aos indicadores de inovação, os resultados apontam que a inovação afeta positivamente a probabilidade de as empresas exportarem. Os resultados do modelo de Heckman, somente para os países da América Latina, apontam que a inovação afeta a probabilidade de a empresa exportar e influencia negativamente a intensidade das exportações em relação às vendas.

Palavras-chave: exportações; inovação; América Latina; Europa do Leste; viés de seleção.

ABSTRACT[i]

In the last decades one of the main engines of foreign trade growth has been innovation, the process of embedding knowledge in production processes. The purpose of this paper is to supply evidence favoring the hypothesis that innovation contributes positively to export performance when we control for endogeneity and selection bias by means of instrumental variables and Heckman selection model. The analysis is based upon a sample of firms from the Enterprise Surveys by the World Bank for Latin America and Eastern Europe. Evidence support the existence of a behavior pattern among firms in both regions. Size, age and foreign capital share have a positive influence on export decision. There is also a positive relationship between innovation and the likelihood of firms becoming exporters. Based on Heckman procedure, we also find evidence that innovative firms are more likely to become exporters but once they become exporters, the export intensity (relative to sales) affect negatively the result, only to Latin America countries.

Keywords: exports; innovation; Latin America; East Europe; selection bias.

---

i. *The versions in English of the abstracts of this series have not been edited by Ipea's editorial department.*
As versões em língua inglesa das sinopses (*abstracts*) desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, um dos principais motores do crescimento do comércio exterior tem sido, sem dúvida, a inovação, entendida como a incorporação de conhecimento a produtos e processos produtivos. Excluindo-se aumentos de fluxos de comércio devidos a grandes incrementos de preços de *commodities*, as exportações mais dinâmicas nas últimas décadas foram as de produtos com maior intensidade tecnológica. Entre 1981 e 2011, de acordo com dados da United Nations Commodity Trade Statistics Database (Comtrade),[1] adotando-se a classificação da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), a participação dos produtos intensivos em mão de obra ou em recursos naturais ou de baixa intensidade tecnológica caiu de 19,4% para 12,6% das exportações globais, enquanto a dos produtos de média e alta intensidade tecnológica passou de 39,5% para 51,8%.

Isso sugere, do ponto de vista microeconômico, que as firmas possuem duas estratégias básicas e complementares, caso queiram se aproveitar do maior dinamismo relativo dos mercados de produtos intensivos em tecnologia. A primeira é investir diretamente na produção, para exportação de produtos de maior conteúdo tecnológico. A segunda é investir em conhecimento, de forma a manter e ampliar a base tecnológica de seus produtos e processos, buscando maior competitividade. Ao longo das últimas décadas, diversas firmas alteraram dramaticamente o seu perfil e os setores em que atuavam, de forma a garantir o ingresso nos mercados mais dinâmicos. A Samsung, líder mundial em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no setor de eletrônicos, foi fundada em 1938, na Coreia do Sul, como exportadora de peixe seco, legumes e frutas. Na década de 1950, passou para o ramo de seguros, ingressando no setor eletrônico apenas no final da década de 1960. A antiga Daewoo,[2] que durante vários anos foi uma das quatro maiores empresas da Coreia do Sul, atuando em ramos tão distintos quanto automobilística, construção civil e eletrônica, começou como um pequeno estaleiro.

A literatura possui amplas evidências de que as firmas exportadoras possuem características diferentes das não exportadoras. O trabalho pioneiro de Bernard e Jensen (1995) mostrou que, no caso da indústria de transformação dos Estados Unidos, no

1. Disponível em: <http://comtrade.un.org/db/>.

2. Extinta em 2009.

período de 1976 a 1987, as exportadoras eram maiores, mais intensivas em capital, pagavam maiores salários e apresentavam maior produtividade da mão de obra, quando se controlavam diversos fatores. Mostraram também que as firmas que se tornaram exportadoras apresentavam um desempenho melhor do que as não exportadoras, mesmo antes de começarem a exportar – ou seja, as "boas" empresas tinham maior probabilidade de se tornarem exportadoras do que as demais.

Posteriormente, alguns trabalhos mostraram a relação entre gastos em inovação e crescimento das exportações. Ao mesmo tempo, outros trabalhos começaram a questionar os efeitos subsequentes à exportação. Buscava-se responder se as firmas exportadoras teriam maior probabilidade de inovar do que as não exportadoras. A causalidade poderia operar nos dois sentidos: tanto as firmas mais eficientes poderiam ter mais chance de se tornarem exportadoras quanto as firmas exportadoras poderiam possuir maior probabilidade de aumentar sua eficiência. O papel da inovação também passou a ser estudado.

O objetivo deste texto é fornecer evidências de que a inovação contribui para o sucesso do desempenho exportador das empresas. A primeira questão a ser investigada neste estudo é se a inovação afeta a probabilidade de a empresa exportar. Para isso, serão estimados modelos probabilísticos, com uso de variável instrumental para controlar o provável problema de endogeneidade. A segunda questão do trabalho é verificar se a inovação afeta a intensidade das exportações das empresas e, para responder esta pergunta, será utilizado o modelo de seleção de Heckman (1979) para corrigir o provável problema de viés de seleção.

A análise é conduzida a partir de uma amostra de firmas pesquisadas pela base de dados *Enterprise surveys*, do Banco Mundial, para a América Latina e a Europa do Leste. Este exercício empírico tenta avançar no debate sobre exportação e inovação no nível da firma, corrigindo o problema de endogeneidade e de viés de seleção e inovando ao considerar a interdependência entre a decisão de exportar e a intensidade da exportação em relação às vendas das empresas.

O trabalho está organizado da seguinte forma. Na seção 2, é feita uma revisão da literatura explorando a relação entre exportações, papel da inovação e desempenho da firma. A seção 3 apresenta a metodologia; e a seção 4 apresenta os dados e a análise da estatística

descritiva. A seção 5 discute os resultados econométricos. As conclusões são resumidas na última seção.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A teoria evolucionária enfatizou a relação entre inovação e exportações há vários anos, principalmente pelo impacto do esforço inovativo sobre a competitividade das firmas. Diversos trabalhos empíricos mostraram evidências neste sentido (Fagerberg, 1988). Basicamente, há dois tipos de perguntas. A primeira é se a firma exporta porque inova ou inova porque exporta. Outra pergunta é se a firma aprende com a exportação (*learning by exporting*) ou se há viés de seleção. Ou seja, pergunta-se se a produtividade aumenta porque exporta ou se são as mais produtivas que se tornam exportadoras.

Inspirados nos trabalhos pioneiros de Vernon (1966) e Posner (1961), surgiram diversos estudos relacionando o desempenho exportador e a inovação a partir da década de 1980. A hipótese é que o esforço em inovação, medido de diversas formas, teria um impacto positivo sobre o crescimento das exportações. Nesse sentido, estes trabalhos buscavam refutar parcialmente as principais teorias sobre determinantes do comércio exterior, como o modelo de Hecksher-Ohlin e os primeiros trabalhos que introduziam a concorrência monopolística e a presença de economias de escala (Krugman, 1979). A inovação teria efeitos positivos sobre o comércio por meio de três canais: *i)* desenvolvimento de novos produtos; *ii)* melhoria da qualidade dos produtos existentes; e *iii)* redução de custos por inovações de processo, com aumento da competitividade (Posner, 1961). Na década de 1960, e mesmo nas décadas seguintes, a inovação estava concentrada em poucos países ricos, o que gerava efeitos de escala, aumentando a produção apenas nestes países e, desta forma, incentivando o comércio.

Alguns estudos – Pavitt e Soete (1980) e outros revistos em OECD (1980) – procuraram medir o impacto de medidas de insumo de P&D sobre o comércio exterior. Soete (1981) busca inovar utilizando uma medida de resultado de P&D e patentes. É feito um estudo *cross-section* com os 22 países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para 1977 e quatro setores industriais. O estudo utiliza, como variável dependente, a participação das exportações de cada país nas exportações totais da OCDE e, como variáveis independentes, a população, o produto

interno bruto (PIB), a razão capital-produto, a distância em relação aos demais países da amostra e o número de patentes depositadas nos Estados Unidos. Todas as variáveis são referentes a 1977, exceto patentes, que se referem à média de 1963-1977. Das quarenta equações estimadas, são encontrados resultados significativos para a variável de medida do esforço inovativo em 28 delas. Note-se, entretanto, que o número de observações (22) em cada equação é muito baixo para permitir inferências mais precisas.

Seguindo essa linha de investigação, vários outros trabalhos foram publicados nos anos subsequentes, focando sempre no impacto da inovação sobre o desempenho das exportações, brutas ou líquidas. Por exemplo, Fagerberg (1988) testa um modelo com dados para quinze países industrializados no período 1960-1983 e conclui que entre os principais fatores que influenciam a competitividade externa de um país estão os índices de tecnologia e a capacidade de competir na logística. Greenhalgh (1990) utiliza dados elaborados pelo Science and Technology Policy Research (SPRU), da Universidade de Sussex, sobre o Reino Unido para o período de 1954 a 1981, com o número de inovações por indústria e por ano. Com base nesta variável e num conjunto de variáveis de controle, é testada a influência da inovação sobre as exportações líquidas de 31 setores industriais. As evidências não são muito conclusivas, na medida em que encontram resultados significativos e positivos para apenas nove setores. Além disso, encontra resultados negativos e significativos para mais seis setores, nos quais se observou redução das exportações líquidas ou aumento da penetração das importações. Sterlacchini (1999) investiga o comportamento de 4.005 empresas em uma região da Itália, por meio da estimação de um modelo probabilístico. O autor evidencia que a probabilidade de a empresa tornar-se uma exportadora é afetada positivamente pelo seu tamanho e pelas atividades inovativas realizadas.

Resultados significativos também são obtidos por Amable e Verspagen (1995), que trabalham com uma amostra de cinco países industrializados e dezoito setores industriais. Medindo-se o desempenho externo como a participação de mercado destes países e a inovação como o número de patentes depositadas nos Estados Unidos, são encontrados resultados positivos e significativos para o conjunto da amostra e para onze dos dezoito setores. Wakelin (1998) utiliza uma amostra de fluxos bilaterais de comércio para nove países da OCDE e 22 setores da indústria de transformação. A autora inova ao construir indicadores relativos de inovação e de salário para cada par de países e cada setor. A variável dependente também é construída como exportação

relativa por pares de países e setores, e os dados são referentes ao período 1980-1988. A inovação é medida por gastos em P&D e número de patentes nos Estados Unidos. Os resultados indicam que há grandes divergências entre os países e que a variável *patentes* mede melhor o esforço de inovação e sua influência sobre as exportações, com coeficientes significativos e com sinal correto para a maioria dos setores e para todos os que são normalmente classificados como de alta intensidade tecnológica, como eletrônica, farmacêutica e instrumentos.

Mais recentemente, contudo, a literatura empírica começou a questionar a relação de causalidade entre inovação, produtividade e crescimento das exportações. Começando-se com o trabalho de Bernard e Jensen (1995), passou-se a discutir se as empresas exportadoras apresentam melhor desempenho em termos de produtividade, emprego e salários porque exportam (*learning by exporting*) ou se são as melhores empresas que se tornam exportadoras (autosseleção). Inicialmente, a questão da inovação não estava no debate, sendo introduzida posteriormente. Bernard e Jensen (1995) utilizam uma amostra de cerca de 56 mil empresas retirada da Pesquisa Anual de Empresas da Indústria de Transformação dos Estados Unidos para os anos entre 1976 e 1987, separando exportadoras de não exportadoras. As conclusões são que, primeiro, as exportadoras são maiores, pagam melhores salários, têm maiores razões capital-trabalho e empregam mais do que as não exportadoras. A análise ao longo do tempo, porém, revela que são as melhores empresas que se tornam exportadoras e não o contrário, ou seja, o desempenho das exportadoras não se altera significativamente ao ingressarem no comércio internacional. Trabalho adicional dos mesmos autores (Bernard e Jensen, 1999) confirma que são as firmas com melhor desempenho que se tornam exportadoras, mas que, uma vez que se tornam exportadoras, sua produtividade não cresce significativamente mais do que a das não exportadoras. Diversos outros trabalhos confirmam estes resultados, em maior ou menor grau (Clerides, Lach e Tybout, 1998; Bernard e Jensen, 2004; Kim, Gopinat e Kim, 2009).

No entanto, vários autores encontraram resultados diferentes, ainda que praticamente todos concordem com a hipótese de autosseleção das melhores empresas. Trofimenko (2008), Martins e Yang (2009) e Anderson e Lööf (2009) aceitam a hipótese de *learning by exporting*. Por sua vez, Damijan e Kostevc (2006) encontram evidências não conclusivas a favor desta hipótese. Greenaway e Kneller (2007) inovam ao desenharem um experimento com um grupo-alvo e um grupo de controle, utilizado

com uma amostra de firmas manufatureiras do Reino Unido entre 1989 e 1998. Eles encontram como resultado que o crescimento da produtividade das empresas exportadoras é maior após a entrada do que o das empresas não exportadoras, mas que a intensidade deste fenômeno varia de acordo com os setores.

Diversos trabalhos recentes voltaram a analisar a influência direta da inovação sobre o desempenho dos países no comércio exterior, normalmente em conjunto com o exame da hipótese de *learning by exporting*. A ideia central é que a firma que passa a ser exportadora, ainda que prevaleça a hipótese de autosseleção, aumenta sua produtividade, principalmente ao incorporar conhecimento, e realiza investimentos que a tornam capaz de absorver este conhecimento. Sanyal (2004) considera que há fortes evidências de que a intensidade tecnológica e as oportunidades tecnológicas influenciem o desempenho comercial bilateral, ao analisar países da OCDE. Girma, Görg e Hanley (2008) encontram o mesmo resultado para o caso da Irlanda, mas não para o Reino Unido. Liu e Buck (2007), estudando empresas chinesas, concordam com esta conclusão, mas enfatizam a importância dos investimentos necessários ao aumento da capacidade de absorção. Beise-Zee e Rammer (2006) ressaltam o impacto do mercado local e de suas características para o processo de inovação e, portanto, para o sucesso das firmas ao exportar.

Aw, Roberts e Winston (2007, 2008) analisam dados de firmas da indústria eletrônica de Taiwan para 1986, 1991 e 1996 e constroem indicadores de produtividade total de fatores. Firmas mais produtivas têm maior probabilidade de se tornarem exportadoras, ao mesmo tempo que as firmas que se tornam exportadoras apresentam maior probabilidade de virem a aumentar sua produtividade, e este efeito é tão maior quanto forem os dispêndios em P&D. O cenário projetado indica que as firmas que mais investiram na sua base de conhecimento aumentaram mais sua produtividade, o que, por sua vez, permite maiores investimentos em inovação. Estes resultados são confirmados por Aw, Roberts e Xu (2009) com dados também sobre a indústria eletrônica de Taiwan para o período 2000-2004. Harris e Li (2009) consideram que P&D são importantes para a firma passar a ser exportadora, mas investimentos adicionais apresentam pouco impacto sobre o esforço exportador.

3 METODOLOGIA

A primeira etapa da estratégia empírica deste trabalho consiste na especificação e na estimação de modelos probabilísticos para investigar a relação entre inovação e probabilidade de exportar (Cameron e Trivedi, 2010; Wooldridge, 2010).

Considere-se a variável binária observável y_i e a variável contínua não observável (latente) y_i^*, a qual satisfaz o seguinte modelo:

$$y_i^* = x_i'\beta + u_i \tag{1}$$

onde x_i é um vetor-coluna k x 1 e β é um vetor-coluna k x 1. Embora y_i^* não seja observável, pode-se observar:

$$y_i = \begin{cases} 1, \text{ se } y_i^* > 0 \\ 0, \text{ se } y_i^* \leq 0 \end{cases} \tag{2}$$

Dados os modelos (1) e (2) para a variável latente, tem-se:

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(x_i'\beta + u_i > 0) \tag{3}$$

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(-u_i < x_i'\beta)$$

$$\Pr(y_i = 1) = F(x_i'\beta)$$

onde $F(.)$ é uma função de distribuição cumulativa de $-u_i$. Se u_i é normalmente distribuído, tem-se o modelo *probit*.

Conforme Ganotakis e Love (2011), Harris e Li (2009) e Lachenmaier e Woessmann (2006), as variáveis de inovação são potencialmente endógenas no modelo probabilístico, o que torna necessário um procedimento de variáveis instrumentais.

Como no trabalho são utilizadas duas variáveis de inovação, uma contínua e uma discreta, para o modelo probabilístico cuja variável de inovação é contínua, utiliza-se

o modelo IV Probit; para o modelo probabilístico cuja variável de inovação é discreta, emprega-se o modelo Bi Probit. O modelo IV Probit ajusta modelos com variável binária e regressores endógenos contínuos, enquanto o modelo Bi Probit considera dois resultados binários, potencialmente relacionados.

A estrutura formal do modelo IV Probit é descrita por:

$$y_{it}^{*} = y_{2i}\,\beta + x_{1i}'\,Y + u_i \tag{4}$$

$$y_{2i} = x_{1i}'\,\pi_1 + x_{2i}'\,\pi_2 + v_i \tag{5}$$

onde y_{2i} é uma variável endógena; x_{1i} é um vetor-coluna k_1 x 1 de variáveis exógenas; x_{2i} é um vetor-coluna k_2 x 1 de instrumentos adicionais; β e y são vetores de parâmetros estruturais; e π_1 e π_2 são vetores de parâmetros em forma reduzida. Embora y_{1i}^{*} não seja observável, pode-se observar:

$$y_{1i} = \begin{cases} 1, \text{ se } y_{1i}^{*} > 0 \\ 0, \text{ se } y_{1i}^{*} \leq 0 \end{cases} \tag{6}$$

Um teste de Wald é utilizado para testar a hipótese nula de que a variável instrumentalizada é exógena.

No modelo Bi Probit, os dois resultados binários são determinados pelas duas variáveis não observáveis (latentes):

$$y_{1i}^{*} = x_{1i}'\,\beta_1 + \varepsilon_{1i} \tag{7}$$

$$y_{2i}^{*} = x_{2i}'\,\beta_2 + \varepsilon_{2i} \tag{8}$$

onde x_{1i} é um vetor-coluna k_1 x 1; x_{2i} é um vetor-coluna k_2 x 1; β_1 é um vetor-coluna k_1 x 1; e β_2 é um vetor-coluna k_2 x 1. Os erros ε_{1i} e ε_{2i} são normalmente distribuídos com média 0, variância 1 e correlação ρ. Os dois resultados binários observáveis são:

$$y_{1i} = \begin{cases} 1, \text{ se } y_{1i}^{*} > 0 \\ 0, \text{ se } y_{1i}^{*} \leq 0 \end{cases} \tag{9}$$

$$y_{2i} = \begin{cases} 1, \text{ se } y_{2i}^{*} > 0 \\ 0, \text{ se } y_{2i}^{*} \leq 0 \end{cases} \quad (10)$$

O modelo colapsa para dois modelos *probit* distintos para y_1 e y_2 se $\rho = 0$. Um teste de Wald é utilizado para testar a hipótese nula de que $\rho = 0$.

A segunda etapa da estratégia empírica adotada neste trabalho consiste na especificação e na estimação do modelo de seleção de Heckman, com o objetivo de investigar a relação entre inovação e intensidade de exportação (Cameron e Trivedi, 2010; Wooldridge, 2010).

Conforme Ganotakis e Love (2011), Harris e Li (2009) e Correa, Dayoub e Francisco (2007), a utilização do modelo de seleção é necessária, pois a variável de resultado *Intensidade exporta* (y_{2i}) só é observada se algum critério, definido em termos da propensão a exportar (y_{1i}), for cumprido.

O modelo de seleção de Heckman compreende uma equação de seleção para y_{1i}, onde:

$$y_{1i} = \begin{cases} 1, \text{ se } y_{1i}^{*} > 0 \\ 0, \text{ se } y_{1i}^{*} \leq 0 \end{cases} \quad (11)$$

E uma equação de resultado para y_{2i}, onde:

$$y_{2i} = \begin{cases} y_{2i}^{*}, \text{ se } y_{1i}^{*} > 0 \\ -, \text{ se } y_{1i}^{*} \leq 0 \end{cases} \quad (12)$$

Nesse caso, y_{2i} é observado somente quando $y_{1i}^{*} > 0$ e não assume valor quando $y_{1i}^{*} \leq 0$. A versão clássica do modelo é linear com erros aditivos, então:

$$y_{1i}^{*} = x_{1i}'\beta_1 + \varepsilon_{1i} \quad (13)$$

$$y_{2i}^{*} = x_{2i}'\beta_2 + \varepsilon_{2i} \quad (14)$$

A correlação entre ε_{1i} e ε_{1i} é ρ. Se $\rho = 0$, não existe viés de seleção, e se $\rho \neq 0$, existe viés de seleção. Um teste de Wald testa a hipótese nula de que $\rho = 0$.

4 DADOS E CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Para a realização da análise empírica, o trabalho utilizou-se da base de dados do Banco Mundial *Enterprises surveys*, para uma amostra de empresas da América Latina e da Europa do Leste.[3] A *Enterprises survey* é um levantamento no nível da firma de uma amostra representativa do setor privado da economia. As pesquisas envolveram um amplo conjunto de temas sobre ambiente de negócios, incluindo as características da empresa, a participação de gênero, o acesso ao financiamento, as vendas anuais, os custos de insumos-trabalho, a composição da força de trabalho, o licenciamento, a infraestrutura, o comércio, os custos acarretados pela criminalidade, a concorrência, a inovação e tecnologia e as medidas de desempenho. O modo de coleta de dados é por meio de entrevistas. Estas pesquisas têm sido realizadas desde 2002, por diferentes unidades dentro do Banco Mundial. Contudo, desde 2005, a maioria dos esforços de coleta de dados tem sido centralizada na Enterprise Analysis Unit.[4] As pesquisas são geralmente realizadas em cooperação com as organizações empresariais e as agências governamentais que promovem a criação de emprego e o crescimento econômico, garantindo a confidencialidade dos entrevistados e das informações.

As variáveis utilizadas neste estudo estão organizadas em quatro grupos e descritas na tabela 1, assim como o sinal que se espera encontrar em cada uma das variáveis. No primeiro grupo, organizam-se os indicadores de exportação; no segundo, estão as características das firmas; no terceiro grupo, estão os indicadores de capacitação; e no quarto grupo, apresentam-se os indicadores de inovação.

As variáveis selecionadas foram as que estavam disponíveis para as amostras de ambas as regiões, mas parecem fornecer um quadro razoavelmente amplo das características das empresas e de variáveis relacionadas com o processo de inovação. São semelhantes também às utilizadas em outros estudos (Ganotakis e Love, 2011; Correa, Dayoub e Francisco, 2007; Harris e Li, 2009). De forma geral, espera-se que a utilização de insumos ligados à inovação ou à existência de inovação favoreça as exportações das empresas nas duas regiões.

---

3. Inicialmente, pensou-se em fazer a comparação da América Latina com alguns países da Ásia. Contudo, os questionários utilizados pela pesquisa entre estas regiões eram incompatíveis. Por esta razão, a análise foi feita para países da Europa do Leste.

4. O conjunto de dados de cada país e toda a documentação relevante das pesquisas estão disponíveis ao público no seguinte endereço eletrônico: <http://www.enterprisesurveys.org>.

TABELA 1
Descrição das variáveis

Grupos	Variáveis	Descrição	Sinal esperado
Indicadores de exportação	*Exporta*	*Dummy* para empresa que exporta diretamente	
	Intensidade exporta	Porcentagem de receita de vendas com exportação	
Características	*PO*	Número do pessoal ocupado	+
	PO²	Número do pessoal ocupado ao quadrado	-
	CapEstrangeiro	*Dummy* para empresa com mais de 10% de capital estrangeiro	+
	Idade	Anos de fundação da empresa	+
	Multiplanta	*Dummy* para empresa que possui mais de uma planta produtiva	+
	Pequena empresa	*Dummy* para empresa com zero a 24 colaboradores	-
	Média empresa	*Dummy* para empresa com 25 a 99 colaboradores	-
	Grande empresa	*Dummy* para empresa com mais de cem colaboradores	+
Capacitação	*Qualidade*	*Dummy* para empresa que possui certificado de qualidade	+
	TecnLicenciada	*Dummy* para empresa que licencia tecnologia estrangeira	+
	Skill	Número de pessoal ocupado com terceiro grau de ensino completo atuante na produção	+
	Treinamento	Número de pessoal ocupado que realiza treinamento	+
	Treinamento2	*Dummy* para empresa que realiza treinamento para os funcionários	+
	Alta tecnologia	*Dummy* para empresa de máquinas e equipamentos e de eletrônicos	+
	ApoioGoverno	*Dummy* para empresa que recebeu apoio do governo nos últimos três anos	+
	UCI	Porcentagem de utilização da capacidade instalada	+
	Internet	*Dummy* para empresa que se comunica por *e-mail* e *website*	+
	Insumo importado	*Dummy* para empresa que importa insumos	+
Indicadores de inovação	*Inova*	*Dummy* para empresa que introduziu novos produtos nos últimos três anos	+
	Intensidade inova	Número de novos produtos introduzidos nos últimos três anos	+
	PeD	Gasto em P&D	+
	Intensidade PeD	Gasto em P&D sobre a receita	+

Elaboração dos autores.

A amostra da América Latina é constituída pelas empresas dos seguintes países: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, México, Peru e Venezuela. Os dados apresentados nesta base correspondem ao período de 2006 a 2008.[5] Para a Europa do Leste as empresas analisadas foram as referentes aos países: Bielorrússia, Bulgária, Eslováquia, Hungria, Lituânia, Polônia, República Tcheca, Romênia, Rússia e Ucrânia, para o período de 2007 a 2009. A seleção destes países baseou-se na relevância econômica e no comércio internacional de cada país na região à qual pertence. O número de firmas de cada região e de cada país está apresentado na tabela 2.

5. Os dados para as firmas do Brasil foram retirados do questionário realizado em 2003.

TABELA 2
Firmas da amostra, por região e país
(Em números absolutos)

América Latina		Europa do Leste	
País	Observações	País	Observações
Argentina	964	Bielorrúsia	230
Brasil	1.637	Bulgária	223
Chile	962	Eslováquia	217
Colômbia	868	Hungria	227
Costa Rica	445	Lituânia	201
México	1.298	Polônia	336
Peru	933	República Tcheca	195
Venezuela	238	Romênia	399
		Russia	897
		Ucrânia	749
Subtotal	**7.327**	**Subtotal**	**3.674**
Total		**11.001**	

Elaboração do autores.

Quanto ao recorte setorial (tabela 3), destaque-se que foram retiradas da amostra as empresas que atuavam no setor de serviços, mantendo-se na base de dados apenas as empresas que atuavam em treze setores industriais (manufatura) e comerciais (atacado e varejo).

Nota-se, pela tabela 3, que há um padrão relativamente semelhante na distribuição setorial entre as duas regiões quando se examina o total de empresas. Tanto na América Latina quanto na Europa do Leste, os setores industriais que concentram o maior número de empresas são *alimentos* (14,9% e 12,3%) e *vestuário* (13,8% e 10,7%), além de *outras manufaturas* (16,8% e 11,5%). Deve-se destacar também a grande participação de empresas comerciais do segmento de *varejo*, representando 11,5% das empresas dos países da América Latina e 29% das empresas dos países da Europa do Leste.

Quando se analisa o perfil setorial entre exportadoras e não exportadoras, observa-se alguma diferença entre as regiões. De toda forma, o número de empresas exportadoras é relativamente menor em ambas as regiões. Contudo, para os países da América Latina, alguns setores apresentam comportamento distinto, sendo o número de exportadoras maior que o das não exportadoras: *metais básicos e plásticos*. Isto também ocorre no caso dos países da Europa do Leste para os setores de *eletrônicos, metais básicos e têxtil*.

TABELA 3
Distribuição setorial das firmas da amostra – América Latina e Europa do Leste

Setores	América Latina				Europa do Leste			
	Firmas (números absolutos)			Participação (%)	Firmas (números absolutos)			Participação (%)
	Exportam	Não exportam	**Total**		Exportam	Não exportam	**Total**	
Alimentos	379	713	**1.092**	14,9	95	356	**451**	12,3
Eletrônicos	57	72	**129**	1,8	28	22	**50**	1,4
Química	349	378	**727**	9,9	61	80	**141**	3,9
Metais básicos	36	20	**56**	0,8	26	13	**39**	1,0
Produtos de metais	249	391	**640**	8,8	86	174	**260**	7,1
Produtos não metálicos	44	78	**122**	1,7	17	52	**69**	1,9
Plásticos	192	182	**374**	5,1	35	45	**80**	2,1
Máquinas e equipamentos	257	294	**551**	7,5	161	187	**348**	9,5
Têxtil	161	208	**369**	5,0	35	24	**59**	1,6
Vestuário	274	737	**1.011**	13,8	102	292	**394**	10,7
Outras manufaturas[1]	417	815	**1.232**	16,8	159	261	**420**	11,5
Comércio – atacado	42	141	**183**	2,5	83	215	**298**	8,1
Comércio – varejo	75	766	**841**	11,5	124	941	**1.065**	29,0
Total	**2.532**	**4.795**	**7.327**	**100**	**1.012**	**2.662**	**3.674**	100,0

Fonte: World Bank ([s.d.]). Elaboração dos autores.

Nota: [1] *Outras manufaturas* incluem as atividades manufatureiras de madeira, papel e celulose, automóveis e autopeças, entre outras.

Quanto ao perfil das firmas analisadas, por país e por região, as tabelas 4 e 5 evidenciam importantes características, ressaltando indicadores de inovação, de capacitação e do perfil exportador.

Uma análise geral dos indicadores apresentados na tabela 4 indica que as exportadoras são em média mais qualificadas do que as não exportadoras. Pode-se afirmar que as exportadoras são mais velhas; são mais intensivas em P&D e no desenvolvimento de novos produtos (*Intensidade inova*); são maiores; possuem uma porcentagem do pessoal ocupado com treinamento superior às não exportadoras; utilizam maior porcentagem de insumos importados; e apresentam uma utilização maior de capacidade instalada. Destaca-se ainda que apenas no indicador de qualificação de pessoal (*skill*), que indica a porcentagem do pessoal ocupado na produção que possui terceiro grau de ensino completo, as não exportadoras apresentam, para as duas regiões, porcentagens superiores às das exportadoras.

Quanto às especificidades regionais, as empresas da América Latina são mais velhas e têm menor intensidade de exportação e de inovação, apesar de apresentarem idêntica intensidade de P&D à das empresas da Europa do Leste. Mostram tamanhos semelhantes, mas possuem menor qualificação de pessoal, bem

como menor porcentagem de pessoal ocupado com treinamento, em relação às empresas da Europa do Leste.

TABELA 4
Características das firmas da amostra – América Latina e Europa do Leste
(Média e desvio-padrão[1])

Variáveis	América Latina		Europa do Leste	
	Firmas que exportam	Firmas que não exportam	Firmas que exportam	Firmas que não exportam
Idade (anos)	30,5 (22,6659)	22,61 (18,1046)	20,14 (23,0618)	15,07 (14,6785)
Intensidade exportação (%)	28,52 (29,9878)	- -	39,67 (33,7959)	- -
Intensidade inovação (%)	14,5 (21,12)	10,49 (20,62)	20,19 (24,337)	14,96 (22,6902)
Intensidade P&D (%)	0,0121 (0,0409)	0,009 (0,0397)	0,010 (0,0501)	0,009 (0,2313)
Pessoal ocupado (números absolutos)	298,98 (984,628)	122,59 (1498,93)	263,32 (632,668)	92,57 (413,765)
Skill	0,53 (0,3437)	0,54 (0,3655)	0,76 (0,2524)	0,81 (0,2460)
Pessoal ocupado com treinamento (%)	37,02 (42,4749)	17,91 (35,3488)	42,87 (36,2077)	35,77 (36,5905)
Insumo importado (%)	32,83 (31,1924)	23,55 (30,6720)	37,98 (35,824)	21,93 (32,4333)
UCI (%)	73,27 (18,3728)	71,51 (19,2845)	80,17 (19,2092)	78,54 (21,5110)

Fonte: World Bank ([s.d.]). Elaboração dos autores.
Nota: [1] Desvio-padrão entre parênteses.

Pela tabela 5, pode-se observar que a maioria das firmas em ambas as regiões é constituída por não exportadoras. Entre as exportadoras, a porcentagem de empresas inovadoras é maior em ambas as regiões, bem como o gasto relativo em P&D. Apenas um pequeno número de empresas pode ser classificado em setores altamente intensivos em tecnologia. Vale ressaltar também que, nas duas regiões, as empresas exportadoras têm uma participação maior de capital estrangeiro, fazem maior uso de tecnologia licenciada e recebem apoio do governo em maior proporção.

No que se refere ao porte das firmas analisadas no estudo, a tabela 6 apresenta a distribuição das firmas das duas amostras de região considerando o recorte pequena empresa (de zero a 24 funcionários), média empresa (de 25 a 99 funcionários) e grande empresa (mais de cem funcionários).

TABELA 5
Características das firmas da amostra – América Latina e Europa do Leste: variáveis binárias

Variáveis	América Latina				Europa do Leste			
	Firmas que exportam (números absolutos)	Participação (%)	Firmas que não exportam (números absolutos)	Participação (%)	Firmas que exportam (números absolutos)	Participação (%)	Firmas que não exportam (números absolutos)	Participação (%)
Alta tecnologia	314	12,40	366	7,63	189	18,68	209	7,85
CapEstrangeiro	535	21,16	213	4,45	207	21,12	148	5,67
Qualidade	1.286	51,48	776	16,45	344	34,26	263	9,97
TecnLicenciada	514	21,52	306	8,06	206	28,89	210	17,62
Inova	1.599	66,93	2.014	53,07	751	74,65	1.480	56,00
PeD	1.539	64,37	1.488	39,18	406	40,72	487	18,54
Treinamento	1.990	78,72	2.594	54,31	341	33,70	325	12,21
Multiplanta	1.022	40,36	1.837	38,31	150	14,82	291	10,93
Internet	2.518	99,45	4.424	92,26	937	93,14	2.205	83,33
ApoioGoverno	297	15,72	216	8,11	178	17,91	181	6,92
Total	**2.532**		**4.795**		**1.012**		**2.662**	

Fonte: World Bank ([s.d.]). Elaboração dos autores.

TABELA 6
Porte das firmas da amostra – América Latina e Europa do Leste

Porte	América Latina				Europa do Leste			
	Firmas que exportam (números absolutos)	Participação (%)	Firmas que não exportam (números absolutos)	Participação (%)	Firmas que exportam (números absolutos)	Participação (%)	Firmas que não exportam (números absolutos)	Participação (%)
Pequena	389	15,36	2.414	50,34	192	18,97	1.329	49,92
Média	840	33,18	1.573	32,81	296	29,25	751	28,21
Grande	1.303	51,46	808	16,85	524	51,78	582	21,86
Total	**2.532**	**100**	**4.795**	**100**	**1.012**	**100**	**2.662**	**100**

Fonte: World Bank ([s.d.]). Elaboração dos autores.

Verifica-se um predomínio das grandes empresas entre as exportadoras e de pequenas empresas entre as não exportadoras, o que é um resultado esperado. Em ambas as regiões, as empresas de grande porte, com mais de cem funcionários, representam mais da metade das empresas exportadoras: 51,46% na América Latina e 51,78% na Europa do Leste.

A partir desse quadro, a próxima seção se centrará na apresentação e na discussão dos resultados dos modelos econométricos estimados.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

As tabelas 7 e 8 apresentam os resultados das estimações econométricas desenvolvidas neste estudo.[6] Na tabela 7, as colunas 1, 2, 5 e 6 apresentam, respectivamente, os resultados do modelo *probit* para as amostras de empresas da América Latina e da Europa do Leste, com o objetivo de testar o efeito da inovação na probabilidade de as empresas exportarem.[7] A variável dependente é binária, assumindo valor 1 se a empresa exporta e valor 0 se a empresa não exporta. As variáveis independentes são: *i)* características da empresa: pessoal ocupado, pessoal ocupado ao quadrado, idade da empresa, participação de capital estrangeiro; *ii)* capacitação da empresa: qualidade, uso de tecnologia licenciada, treinamento e uso de insumos importados; e *iii)* indicadores de inovação: *inova* (colunas 1 e 5), uma variável binária, que assume valor 1 se a empresa desenvolveu um novo produto e valor 0, caso contrário; ou *Intensidade inova* (colunas 2 e 6), uma variável contínua, que descreve o número de novos produtos lançados pela empresa.

Os resultados dos modelos probabilísticos, apresentados nas colunas 1, 2, 5 e 6 corroboram as hipóteses deste estudo e os resultados de diversos trabalhos internacionais (Wakelin, 1998; Sterlacchini, 1999; Correa, Dayoub e Francisco, 2007; Kumar e Siddarthan, 1994). Em ambas as regiões, encontrou-se o mesmo padrão de relação entre as variáveis independentes e a propensão a exportar. Destaca-se que a probabilidade de exportar relaciona-se positivamente com tamanho, idade, presença de capital estrangeiro, certificação de qualidade, realização de treinamento e uso de insumos importados, com coeficientes associados positivos e estatisticamente significativos. Deve-se ressaltar ainda que a variável pessoal ocupado ao quadrado apresenta coeficiente associado negativo e estatisticamente significativo, indicando que a relação entre tamanho e exportação é não linear (*U* invertido), como já apontava Wakelin (1998).

6. Para a realização deste estudo empírico foi utilizado o *software* Stata 11. Todas as estimações foram realizadas utilizando-se o comando *robust*, para correção de qualquer tipo de heterocedasticidade.

7. O número de observações se altera entre os modelos, pois cada um se utiliza de um conjunto diferente de variáveis e, por isso, conta com um número distinto de empresas respondentes do questionário.

TABELA 7

Resultados das estimações dos modelos probabilísticos – América Latina e Europa do Leste

Variáveis	América Latina					Europa do Leste				
	(1) Modelo 1 – Probit – *Inova*	(2) Modelo 1 – Probit – *Intensidade Inova*	(3) Modelo 2 – IV Probit – *Intensidade Inova*	(4) Modelo 3 – Bi Probit – Inova		(5) Modelo 1 – Probit – Probit – *Inova*	(6) Modelo 1 – Probit – *Intensidade Inova*	(7) Modelo 2 – IV Probit – *Intensidade Inova*	Modelo 3 – Bi Probit – *Inova*	
				Equação *(a)*	Equação *(b)*				Equação *(a)*	Equação *(b)*
PO	0,0008	0,0007	0,0006		0,0008	0,0017	0,0018	0,0016		0,0015
	(0,0001)***	(0,0001)***	(0,0001) ***		(0,0001) ***	(0,0003)***	(0,0003)***	(0,0004)***		(0,0002)***
PO^2	–0,0000	–0,0000	–0,00000		–0,00000	–0,0000	–0,0000	–0,0000		–0,0000
	(0,0000)***	(0,0000)***	(0,00000) ***		(0,0000) ***	(0,0000)***	(0,0000)***	(0,0000)***		(0,0000)***
Idade	0,0064	0,0049	0,0064		0,0057	0,0071	0,0074	0,0087		0,0059
	(0,0010)***	(0,0011)***	(0,0010) ***		(0,0009) ***	(0,0023)***	(0,0023)***	(0,0029)***		(0,0022)***
CapEstrangeiro	0,7818	0,8258	0,7591		0,7345	0,7644	0,7883	0,8329		0,7043
	(0,0720)***	(0,0776)***	(0,0722) ***		(0,0665) ***	(0,1223)***	(0,1272)***	(0,1660)***		(0,1116)***
Qualidade	0,6983	0,7455	0,6138		0,6040	0,4486	0,5933	0,4206		0,3633
	(0,0449)***	(0,0511)***	(0,0575) ***		(0,0456) ***	(0,1148)***	(0,1205)***	(0,1655)**		(0,1048)***
TecnLicenciada	0,0624	0,0894	–0,0232		0,0337	0,1080	0,1341	0,0227		0,0625
	(0,0600)	(0,0645)	(0,0614)		(0,0548)	(0,1017)	(0,1047)	(0,1515)		(0,0923)
Treinamento	0,3300	0,3235	0,1512		0,2391	0,1464	0,1850	0,0660		0,0987
	(0,0436)***	(0,0509)***	(0,0527) ***		(0,0424) ***	(0,08876)*	(0,0900)**	(0,1472)		(0,0796)
Insumo importado	0,0019	0,0016	0,0000		0,0009	0,0070	0,0067	0,0036		0,0058
	(0,0005)**	(0,0007)**	(0,0007)		(0,0006)	(0,0012)***	(0,0012)***	(0,0022)		(0,0012)***
Inova	0,0847				0,9276	0,3747				1,2741
	(0,0395)**				(0,1021)***	(0,0851)***				(0,2040)***
Intensidade inova		–0,007	0,0262				0,0039	0,02437		
		(0,0009)	(0,0029) ***				(0,0017)**	(0,0116)**		
Intensidade PeD				0,8369					1,010	
				(0,035) ***					(0,0889)***	
Constante	–2,1729	–2,081	–1,951	–0,1712	–2,394	–1,607	–1,416	–1,4796	0,0539	–1,9161
	(0,2346)***	(0,2338)***	(0,2102) ***	(0,023) ***	(0,2215) ***	(0,2286)***	(0,2331)***	(0,2365)***	(0,0395)	(0,2021)***
Número de observações	6.022	4.390	4.383	6.012		1.478	1.410	1.042	1.473	
Pseudo-R^2	0,2241	0,2307				0,3001	0,3032			
ρ			–0,5997	–0,5684				–0,4769	–0,6362	
Estatística de Wald	1144,9***	907,29***	50,37***	44,986***		383,49***	364,94***	2,26	795,5***	

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. A variável dependente é a probabilidade de exportar.

2. Os erros-padrão robustos estão entre parênteses.

3. Três asteriscos (***) representam valor-*p* inferior a 0,001; dois asteriscos (**), inferior a 0,05; e um asterisco (*), inferior a 0,1. A ausência de asterisco representa coeficiente não significativo.

4. Em todas as estimações foram incluídas variáveis *dummies* para país e para setor industrial não reportadas na tabela.

TABELA 8
Resultados das estimações dos modelos de Heckman – América Latina e Europa do Leste

Variáveis	América Latina				Europa do Leste			
	Modelo 4 – *Inova*		Modelo 5 – *Intensidade inova*		Modelo 4 – *Inova*		Modelo 5 – *Intensidade inova*	
	(1) Equação de seleção	(2) Equação de resultado	(3) Equação de seleção	(4) Equação de resultado	(5) Equação de seleção	(6) Equação de resultado	(7) Equação de seleção	(8) Equação de resultado
PO	0,0009	0,0003	0,0007	–0,0021	0,0017	0,0121	0,0018	0,0131
	(0,0000)***	(0,0017)	(0,0009)***	(0,0020)	(0,0002)***	(0,0068)*	(0,0017)***	(0,0067)**
PO^2	–0,00000	–0,00000	–0,00000	0,00000	–0,0000	–0,0000	–0,0000	–0,0000
	(0,0000)***	(0,00000)	(0,0000)***	(0,0000)	(0,0000)***	(0,0000)	(0,0000)***	(0,00000)*
Idade	0,0063	–0,1754	0,0047	–0,1755	0,0071	–0,0373	0,0073	–0,0090
	(0,0009) ***	(0,0315) ***	(0,0011) ***	(0,0350) ***	(0,0021)***	(0,0664)	(0,0022)***	(0,0673)
CapEstrangeiro	0,7865	5,5634	0,8345	5,3247	0,7696	14,439	0,7938	13,715
	(0,0676)***	(1,9555)***	(0,0736)***	(2,1542)**	(0,1206)***	(4,4084)***	(0,1329)***	(4,4858)***
Qualidade	0,7006		0,7582		0,4257		0,5694	
	(0,0443)***		(0,0501)***		(0,1206)***		(0,1249)***	
TecnLicenciada	0,0580	–3,9367	0,0808	–5,4595	0,1121	5,6539	0,1445	6,3991
	(0,0578)	(1,7181)**	(0,0631)	(1,8821)***	(0,1016)	(3,2014)*	(0,1037)	(3,3038)*
Treinamento	0,3286	–2,0441	0,3196	–3,9009	0,1476	0,3049	0,1888	–0,3707
	(0,0439)***	(1,9194)	(0,0511)***	(2,1327)*	(0,0887)*	(2,9849)	(0,0895)**	(3,1137)
Insumo importado	0,0012	–0,0916	0,0016	–0,0863	0,0072	0,2164	0,0069	0,2350
	(0,0006)*	(0,0244) ***	(0,0007)**	(0,0264) ***	(0,0012)***	(0,0498)***	(0,0012)***	(0,0496)***
Inova	0,0847	–7,2329			0,3820	–10,746		
	(0,0398)**	(1,4562)***			(0,0881)***	(3,6079)***		
Intensidade inova			–0,0007	0,0657			0,0041	–0,0311
			(0,0009)	(0,0421)			(0,0017)**	(0,0569)
Constante	–2,1684	37,1430	–2,0791	36,297	–1,6227	24,476	–1,4302	15,047
	(0,2311)***	(10,615)***	(0,2331)***	(10,728)***	(0,2220)***	(14,144)*	(0,2267)***	(12,766)
Número de observações	6.022		4.390		1.478		1.410	
Número de observações censuradas	4.104		2.924		970		927	
Número de observações não censuradas	1.918		1.466		508		483	
ρ	–0,1839		–0,3078		0,3180		0,3507	
Log pseudoverossimilhança	–12064,64		–9119,959		–3099,799		–2951,548	
Estatística de Wald	294,58***		250,49***		194,28***		162,20***	
Estatística de Wald para a equação independente ($\rho = 0$)		5,64**		12,67**		1,55		2,35

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. A variável dependente da equação de seleção é a *probabilidade de exportar*, e a da equação de resultado, a *intensidade das exportações*.

2. Os erros-padrão robustos estão entre parênteses.

3. Três asteriscos (***) representam valor-*p* inferior a 0,001; dois asteriscos (**), inferior a 0,05; e um asterisco (*), inferior a 0,1. A ausência de asterisco representa coeficiente não significativo.

4. Em todas as estimações foram incluídas variáveis *dummies* para país e para setor industrial não reportadas na tabela.

Estudos internacionais como Sjoholm (2003) e Correa, Dayoub e Francisco (2007) também encontram evidências de que o uso de insumos importados afeta a probabilidade de as empresas exportarem. A justificativa para este resultado se deve ao fato de os insumos importados serem considerados canais por meio dos quais as empresas estabelecem relacionamento com o mercado externo. Assim, a importação de produtos intermediários pode ser um importante determinante da probabilidade de a empresa exportar.

Quanto ao primeiro indicador de inovação (*Inova*) (colunas 1 e 5), em ambas as amostras, o coeficiente associado é positivo e estatisticamente significativo a 1%, indicando que desenvolver novos produtos afeta positivamente a probabilidade de as empresas exportarem. Este mesmo resultado foi encontrado por Fagerberg (1988) e Bleaney e Wakelin (2002).

Quanto ao segundo indicador de inovação (*Intensidade inova*), os resultados apresentados nas colunas 2 e 6 apontam que na amostra da América Latina o coeficiente associado é negativo e não é estatisticamente significativo. Para a amostra da Europa do Leste, o coeficiente associado é positivo e estatisticamente significativo, evidenciando que, quanto maior é o número de novos produtos lançados, maior é a probabilidade de a empresa exportar.

Ainda na tabela 7, as colunas 3, 4, 7 e 8 apresentam os resultados das estimações dos modelos probabilísticos com uso de variável instrumental, com intuito de corrigir o problema de endogeneidade entre inovação e exportação. Os resultados apresentados nas colunas 3 e 7 referem-se às estimações do modelo probabilístico com variável endógena contínua (*Intensidade inova*), o modelo IV Probit; e os resultados da coluna 4 e 8 sistematizam os resultados das estimações do modelo probabilístico com variável endógena binária (*Inova*), o modelo Bi Probit. Tanto para a variável *Intensidade inova* quanto para a variável *Inova* foi utilizada a variável sobre gasto em P&D como variável instrumental. O gasto em P&D é considerado na literatura um indicador de esforço inovativo, influenciando o desempenho inovativo da empresa, medido pelo número de novos produtos. Por se tratar de um esforço realizado no início do processo de inovação, com acentuado risco e incerteza, o gasto em P&D não influencia diretamente o desempenho exportador. Sendo assim, o gasto em P&D pode ser utilizado como uma variável instrumental, por estar relacionado com a variável *inovação* e não estar relacionado diretamente com a variável *exportação* (Ganotakis e Love, 2011).

Nos modelos IV Probit (colunas 3 e 7), a variável dependente é binária, assumindo valor 1 se a empresa exporta e valor 0 se a empresa não exporta. As variáveis independentes são as mesmas do modelo *probit*.

Nos modelos IV Probit, o teste de Wald de exogeneidade é estatisticamente significativo apenas para a amostra de países da América Latina, denotando a existência de endogeneidade entre as variáveis inovação e exportação. Contudo, para as empresas dos países da Europa do Leste, o resultado do teste de Wald indica que a hipótese nula de exogeneidade não é rejeitada, sendo o modelo *probit* padrão o mais apropriado para analisar a relação entre inovação e exportação para os países desta região. Deste modo, a análise que segue centra-se nas estimações para a América Latina.

Esses resultados indicam que tamanho, idade, presença de capital estrangeiro e certificação de qualidade apresentam coeficientes associados positivos e estatisticamente significativos entre 1% e 5%. Tal resultado significa que este conjunto de variáveis afeta positivamente a probabilidade de as empresas exportarem, apresentando comportamento semelhante ao modelo probabilístico estimado, inicialmente, sem controle de endogeneidade.

O resultado encontrado para a variável sobre certificação de qualidade coincide com diversos estudos internacionais, que consideram esta variável uma *proxy* de qualidade dos produtos, apresentando relação positiva com a probabilidade de a empresa se inserir no mercado externo com mais competitividade (Correa, Dayoub e Francisco, 2007).

Quanto ao comportamento das variáveis de inovação, que constituem o principal objetivo deste estudo, observa-se que os resultados são positivos e estatisticamente significativos. Na coluna 3, os resultados do IV Probit apontam que, corrigindo a endogeneidade com uso de variável instrumental (*PeD*), o coeficiente associado à variável *Intensidade inova* é positivo e estatisticamente significativo, indicando que as empresas que desenvolvem mais novos produtos têm maior probabilidade de exportar.

Nas colunas 4 e 8 estão descritos os resultados das duas equações das estimações do modelo Bi Probit. Na primeira equação, a variável dependente é binária, assumindo valor 1 se a empresa inova e valor 0 se a empresa não inova. A variável independente

é o gasto em P&D, que assume valor 1 se a empresa realiza alguma atividade de P&D e valor 0, caso contrário. Na segunda equação a variável dependente é binária, assumindo valor 1 se a empresa exporta e valor 0 se a empresa não exporta. As variáveis independentes são as mesmas dos modelos probabilísticos anteriores.

Os resultados apresentados nas equações *(b)* indicam que tamanho, idade, presença de capital estrangeiro e certificação de qualidade apresentam coeficientes associados positivos e estatisticamente significativos a 1%, assemelhando-se aos resultados obtidos nas estimações dos modelos IV Probit.

Pelos resultados apresentados nas equações *(a)*, a variável instrumental *PeD* afeta diretamente a decisão de inovar das empresas das duas amostras. As equações *(b)* sugerem que a decisão de inovar afeta a probabilidade de exportar, pois apresenta coeficientes associados positivos e estatisticamente significativos. Os testes de Wald para ambas as regiões indicam que as equações de inovação e exportação devem ser estimadas conjuntamente em um modelo Bi Probit, pois a hipótese nula de exogeneidade é rejeitada.

A tabela 8 apresenta os resultados dos modelos de seleção de Heckman para as mesmas regiões, com o intuito de corrigir o problema de viés de seleção e evidenciar se a inovação influencia a intensidade de exportação das empresas.[8] Esta hipótese é fundamental, pois, como visto na seção 2, diversos trabalhos apontam a existência de autosseleção das empresas, ou seja, são as melhores firmas que se tornam exportadoras. A primeira equação, de seleção, analisa, por meio de um modelo probabilístico, a decisão da empresa de exportar. Como anteriormente, a variável dependente é binária. As variáveis independentes são as mesmas dos modelos anteriores. Os indicadores de inovação são: *Inova* (colunas 1 e 5) ou *Intensidade inova* (colunas 3 e 7).

Na segunda equação, equação de resultado, busca-se compreender as variáveis determinantes da intensidade de exportação das empresas. A variável dependente é contínua – a intensidade da exportação. Os indicadores de inovação são os mesmos, ou seja, *Inova* (colunas 2 e 6) ou *Intensidade inova* (colunas 4 e 8).

8. O número de observações se altera entre os modelos, pois cada um se utiliza de um conjunto diferente de variáveis e, por isso, conta com um número distinto de empresas respondentes do questionário.

De acordo com Wooldridge (2010), para uma correta especificação desse modelo deve-se inserir na equação de seleção uma variável que explique a probabilidade de a empresa exportar, mas que não tenha impacto sobre a variável dependente da equação de resultado *(Intensidade exporta)*. Para o estudo proposto, a variável sobre certificação de qualidade foi selecionada por atender a este critério, visto que possuir um selo de qualidade influencia a decisão de exportar da empresa, contudo não se relaciona diretamente com a intensidade da exportação da empresa.

O coeficiente de correlação (ρ) entre o termo de erro da equação de probabilidade de exportar (e_i) e o termo de erro da equação de intensidade de exportação (u_i) deve ser significativamente diferente de zero, como mostra o teste de Wald para independência dos modelos ($\rho = 0$). Para a amostra da América Latina, os resultados confirmam a hipótese de que ambas as variáveis – a decisão de exportar e a porcentagem das vendas advindas das exportações – são interdependentes. No entanto, no caso da Europa do Leste, não parece haver dependência entre as equações, o que indica que o modelo de Heckman para controle de viés de seleção não é adequado. Portanto, a análise que segue se restringe ao caso da América Latina.

Os resultados dos modelos estimados com controle de viés de seleção mostram resultados bem distintos dos obtidos com os demais modelos. Com relação às variáveis relativas a características e capacitação das firmas, os resultados não diferem muito. Verifica-se, com base nas equações de seleção, que tamanho, idade, presença de capital estrangeiro, certificado de qualidade, treinamento e uso de insumos importados aumentam a probabilidade de as empresas exportarem.

Sempre no caso da América Latina, controlando-se o viés de seleção, a variável sobre capital estrangeiro afeta positivamente a intensidade das exportações. As demais variáveis apresentam comportamentos distintos em cada modelo. Os estudos internacionais encontram evidências pouco conclusivas sobre a relação entre idade e exportação. Os resultados de Smith, Madsen e Dilling-Hansen (2002) apontam para uma relação positiva entre estas variáveis. Sjoholm (2003) e Wignaraja (2012), por sua vez, encontram uma relação negativa entre idade e exportação. O autor argumenta que uma possível justificativa para esta relação negativa seria que as empresas novas, se forem intensivas em inovação, podem apresentar mais vantagens para entrar no mercado externo do que as empresas mais antigas.

Contudo, as estimações indicam conclusões muito diferentes quando se trata das variáveis de inovação.

Para os países da América Latina, os resultados indicam que a inovação afeta a probabilidade de as empresas exportarem (equação de seleção). No entanto, o seu impacto sobre a intensidade das exportações, quando se controla o viés de seleção, é negativo e significativo. Assim, os resultados sugerem que o fato de a firma inovar aumenta a sua probabilidade de se tornar exportadora, mas, uma vez que ela exporta, o aumento do esforço inovativo (número de novos produtos) reduz as exportações, o que não seria esperado. Utilizando-se a variável *Intensidade inova*, os resultados indicam que esta variável não afeta a probabilidade de a empresa se tornar exportadora, tampouco a intensidade das exportações é influenciada por ela, dado que a firma seja exportadora. Vale ressaltar que, no modelo probabilístico (modelo 1, coluna 2), a variável *Intensidade inova* também não afeta a probabilidade de exportar. Esta variável influencia a probabilidade de exportar somente após o controle da endogeneidade com o uso do IV Probit (modelo 2).

Seria de se esperar que a inovação afetasse ao menos a probabilidade de a firma exportar, o que é verificado pelo modelo 1. Mas não seria esperável que seu impacto fosse negativo, uma vez que a firma se tornasse exportadora, ou então que não tivesse impacto nem ao menos sobre a probabilidade de a firma ser exportadora (modelo 2). Uma hipótese que pode ser desenvolvida é que as empresas sediadas na América Latina, a maioria sem presença de capital estrangeiro, visariam primordialmente ao mercado doméstico. A porcentagem de empresas que declaram ser inovadoras é relativamente alta (tabela 5), mas a porcentagem relativa à intensidade de inovação é baixa (tabela 4). São firmas baseadas predominantemente em setores de baixa e de média intensidade tecnológica, nos quais a inovação não é um fator tão essencial para permitir o acesso ao mercado externo. Os dados da tabela 3 evidenciam que, para a América Latina, apenas 1,8% das firmas é do setor de eletrônicos e 7,5% são do setor de máquinas e equipamentos. Portanto, para muitas firmas, o nexo entre inovação e exportação seria tênue.

Outra explicação pode residir em uma avaliação incorreta pelas firmas, em muitos casos, do que é inovação. Poderia haver um número excessivo de firmas que informam ter realizado algum tipo de inovação quando a realidade é inferior, distorcendo os resultados. De toda forma, a conclusão que emerge é que o efeito da inovação sobre as exportações, ao se controlar o viés de seleção, é insignificante ou negativo.

6 CONCLUSÕES

A inovação vem sendo tratada, nas últimas décadas, como um dos principais motores do crescimento do comércio exterior. Um grande conjunto de estudos vem se desenvolvendo com o objetivo de encontrar evidências empíricas sobre a relação entre inovação e exportação.

A partir da análise do perfil das empresas da América Latina e da Europa do Leste, pode-se verificar que a maioria das empresas em ambas as regiões é constituída por não exportadoras, ainda que a participação das exportadoras seja elevada – 52,8% na América Latina e 38% na Europa do Leste. Quanto às especificidades regionais, as empresas da América Latina são mais velhas e têm menor intensidade de exportação e de inovação, apesar de apresentarem idêntica intensidade de P&D às empresas da Europa do Leste. Mostram tamanhos semelhantes, mas possuem menor qualificação de pessoal, bem como menor porcentagem de pessoal ocupado com treinamento, em relação às empresas da Europa do Leste.

No que tange ao perfil das exportadoras em relação às não exportadoras, verifica-se que há um predomínio das grandes empresas entre as exportadoras e de pequenas empresas entre as não exportadoras. Pode-se afirmar que as exportadoras são mais velhas, são mais intensas em P&D e no desenvolvimento de novos produtos, são maiores, possuem uma porcentagem do pessoal ocupado com treinamento superior às não exportadoras, utilizam maior porcentagem de insumos importados e apresentam uma utilização maior de capacidade instalada.

O exercício empírico deste trabalho tenta avançar no debate sobre exportação e inovação no nível da firma, corrigindo os problemas de endogeneidade e de viés de seleção, e inovando ao considerar a interdependência entre a decisão de exportar e a intensidade da exportação em relação às vendas das empresas. Além disso, talvez seja o primeiro estudo a utilizar uma amostra relativamente grande de firmas para um conjunto bastante amplo de países.

As evidências encontradas pelas estimações dos modelos probabilísticos sugerem que existe um padrão entre as empresas da América Latina e da Europa do Leste. Tamanho, idade e participação de capital estrangeiro influenciam positivamente a

decisão de exportar das empresas. Quanto aos indicadores de inovação, os resultados dos modelos probabilísticos de ambas as regiões apontam que a inovação afeta positivamente a probabilidade de exportação das empresas.

Ao se controlar o viés de seleção, no entanto, os resultados se alteram dramaticamente. No caso das empresas da Europa do Leste, as regressões indicam não haver viés, o que sugere que os resultados anteriores são os melhores. Quanto às empresas da América Latina, para as quais há viés de seleção, este controle mostra que o resultado da inovação ou tem efeito negativo sobre as exportações, ou tem efeito desprezível. As causas para este resultado não são muito claras, mas é possível que, por se tratar de empresas predominantemente de setores de baixa intensidade tecnológica, a inovação tenha baixo poder de influenciar suas exportações.

De toda forma, os resultados dão suporte à ideia de que o esforço de inovação é crucial para o maior dinamismo das exportações. Países que ampliaram o conteúdo de conhecimento nas suas economias certamente tiveram melhor desempenho do seu comércio externo. A lição que fica é que os países emergentes devem aumentar seus esforços, seja aumentando os gastos em P&D, seja melhorando o nível de qualificação de mão de obra, não apenas para obter maior dinamismo de suas exportações, mas, principalmente, para melhorar a competitividade geral da economia.

REFERÊNCIAS

AMABLE, Bruno; VERSPAGEN, Bart. The role of technology in market shares dynamics. **Applied economics**, v. 27, p. 197-204, 1995.

ANDERSON, Martin; LÖÖF, Hans. Learning by exporting revisited: the role of intensity and persistence. **Scandinavian journal of economics**, v. 111, n. 4, p. 893-916, 2009.

AW, Bee Yan; ROBERTS, Mark; WINSTON, Tor. Export market participation, investments in R&D and worker training and the evolution of firm productivity. **The world economy**, v. 14, n. 1, p. 83-104, 2007.

_____. R&D investments, exporting and the evolution of firm productivity. **American economic review, papers and proceedings**, v. 98, n. 2, p. 451-456, 2008.

AW, Bee Yan; ROBERTS, Mark; XU, Daniel Yi. **R&D investments, exporting and productivity dynamics**. Cambridge, United States: NBER, Jan. 2009. (Working Papers Series, n. 14.670). Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w14670>.

BEISE-ZEE, Rian; RAMMER, Christian. Local user-producer interaction and export performance of firms. **Small business economics**, v. 27, p. 207-222, 2006.

BERNARD, Andrew B.; JENSEN, J. Bradford. Exporters, jobs and wages in US manufacturing: 1976-1987. **Brookings papers on economic activity, microeconomics**, p. 67-112, 1995. Disponível em: <http://tinyurl.com/mfwnvsy>.

_____. Exceptional exporter performance: cause, effect, or both? **Journal of international economics**, v. 47, p. 1-25, 1999.

_____. Why some firms export. **Review of economics and statistics**, v. 86, n. 2, p. 561-569, May 2004.

BLEANEY, Michael; WAKELIN, Katharine. Efficiency, innovation and exports. **Oxford bulletin of economics and statistics**, v. 64, n. 3, 2002.

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K. **Microeconomics using Stata**. College Station: Stata Press Publication, 2010.

CLERIDES, Sofronis; LACH, Saul; TYBOUT, James. Is learning by exporting important? Micro-dynamic evidence from Colombia, Mexico and Morocco. **Quarterly journal of economics**, v. 113, n. 3, p. 903-947, Aug. 1998.

CORREA, Paulo; DAYOUB, Mariam; FRANCISCO, Manuela. **Identifying supply-side constraints to export performance in Ecuador**: an exercise with investment climate survey data. Washington: World Bank, Mar. 2007. (Policy Research Working Paper, n. 4.179).

DAMIJAN, Joze; KOSTEVC, Crt. Learning by exporting: continuous productivity improvements or capacity utilization effects? Evidence from Slovenian firms. **Review of world economics**, v. 142, n. 3, p. 600-614, 2006.

FAGERBERG, Jan. International competitiveness. **The economic journal**, v. 98, n. 391, p. 355-374, June 1988.

GANOTAKIS, Panagiotis; LOVE, James. R&D, product innovation and exporting: evidence from UK new technology firms. **Oxford economic papers**, v. 63, n. 2, Apr. 2011.

GIRMA, Sourafel; GÖRG, Holger; HANLEY, Aoife. R&D and exporting: a comparison of British and Irish firms. **Review of world economics**, v. 144, n. 4, p. 750-773, 2008.

GREENAWAY, David; KNELLER, Richard. Industry differences in the effect of export market entry: learning by exporting? **Review of world economics**, v. 143, n. 3, p. 416-432, 2007.

GREENHALGH, Christine. Innovation and trade performance in the United Kingdom. **The economic journal**, v. 100, n. 400, p. 105-118, 1990.

HARRIS, Richard; LI, Qian Cher. Exporting, R&D and absorptive capacity in UK establishments. **Oxford economic papers**, v. 61, n. 1, p. 74-103, 2009.

HECKMAN, James J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, v. 47, n. 1, p. 153-61, Jan.1979.

KIM, Soo-Il; GOPINAT, Munisamy; KIM, Hanho. High productivity before or after exports? An empirical analysis of Korean manufacturing firms. **Journal of Asian economics**, v. 20, p. 410-418, 2009.

KRUGMAN, Paul. A model of innovation, technology transfer and the world distribution of income. **Journal of political economy**, v. 87, p. 253-266, 1979.

KUMAR, Nagesh; SIDDARTHAN, N. S. Technology, firm size and export behaviour in developing countries: the case of Indian enterprises. **The journal of development studies**, v. 31, n. 2, p. 289-309, 1994.

LACHENMAIER, Stefan; WOESSMANN, Ludger. 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, Apr. 2006.

LIU, Xiahui; BUCK, Trevor. Innovation performance and channels for international technology spillovers: evidence from Chinese high-tech industries. **Research policy**, v. 36, p. 355-366, 2007.

MARTINS, Pedro; YANG, Yong. The impact of exporting on firm productivity: a meta-analysis of the learning by exporting hypothesis. **Review of world economics**, v. 145, p. 431-445, 2009.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Science, technology and competitiveness**. Paris: OECD/CSTP, 1980.

PAVITT, Keith; SOETE, Luc. Innovative activities and export shares: some comparisons between countries and industries. *In*: PAVITT, Keith (Ed.). **Technical innovation and British economic performance**. London: Mac Millan, 1980.

POSNER, Michael. International trade and technical change. **Oxford economic papers**, v. 13, p. 323-341, 1961.

SANYAL, Prabuddha. The role of innovation and opportunity in bilateral OECD trade performance. **Review of world economics**, v.140, n. 4, p. 634-664, 2004.

SJOHOLM, Fredrik. Which Indonesian firms export? The importance of foreign networks. **Paper in regional sciences**, v. 82, p. 333-350, 2003.

SMITH, Valdemar; MADSEN, Erik S.; DILLING-HANSEN, Mogens. **Export performance and investiment in R&D**. Copenhagen: Diis, 2002. (Working Paper, n. 4).

SOETE, Luc. A general test of technological gap trade theory. **Weltwirtschaftliches archiv**, v. 117, n. 4, p. 638-660, 1981.

STERLACCHINI, Alessandro. Do innovative activities matter to small firms in non-R&D intensive industries? An application to export performance. **Research policy**, v. 28, p. 819-832, 1999.

TROFIMENKO, Natalia. Learning by exporting: does it matter where one learns? Evidence from Colombian Manufacturing firms. **Economic development and cultural change**, v. 56, n. 4, p. 871-894, July 2008.

VERNON, Raymond. International Investment and international trade in the product cycle. **Quarterly journal of economics**, v. 80, n. 2, p. 190-207, May 1966.

WAKELIN, Katharine. The role of innovation in bilateral OECD performance. **Applied economics**, v. 30, p. 1.335-1.346, 1998.

WIGNARAJA, Ganeshan. Innovation, learning, and exporting in China: does R&D or a technology index matter? **Journal of Asian economics**, v. 23, n. 3, p. 224-233, June 2012. Disponível em: <http://tinyurl.com/lceuu76>.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge, United States: The MIT Press, 2010.

WORLD BANK. **Enterprise surveys**. Washington: World Bank, [s.d.]. Disponível em: <http://www.enterprisesurveys.org>. Acesso em: 16 out. 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GREENE, Willian. H. **Econometric analysis**. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

HAUSMAN, Jerry A. Specification tests in econometrics. **Econometrica**, v. 46, n. 6, p. 1.251-1.271, 1978.

MADDALA, Gangadharrao S. **Limited-dependent and qualitative variable in econometrics**. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1983. (Econometric Society Monographs, n. 3).

SHEA, John. Instrument relevance in multivariate linear models: a simple measure. **Review of economics and statistics**, v. 79, n. 2, p. 348-352, May 1997.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão
Andrea Bossle de Abreu

Revisão
Carlos Eduardo Gonçalves de Melo
Cristina Celia Alcantara Possidente
Edylene Daniel Severiano (estagiária)
Elaine Oliveira Couto
Elisabete de Carvalho Soares
Lucia Duarte Moreira
Luciana Bastos Dias
Luciana Nogueira Duarte
Míriam Nunes da Fonseca

Editoração eletrônica
Roberto das Chagas Campos
Aeromilson Mesquita
Aline Cristine Torres da Silva Martins
Carlos Henrique Santos Vianna
Hayra Cardozo Manhães (estagiária)

Capa
Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico
Renato Rodrigues Bueno

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
Cartão supremo 250g/m² (capa)
Rio de Janeiro-RJ

Logotipo/slogan de governo removido em observancia ao disposto no art. 40 da Lei n 9.504/1997

Missão do Ipea
Produzir, articular e disseminar conhecimento para aperfeiçoar as políticas públicas e contribuir para o planejamento do desenvolvimento brasileiro.

ISSN 1415-4765

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA