

# Comércio Internacional e *Performance* das Firms Brasileiras

Eva Yamila da Silva Catela

*Universidade Federal de Santa Catarina (PPGECO/UFSC), Brasil*

Flávio Gonçalves

*Universidade Federal do Paraná (PPGDE/UFPR), Brasil*

---

## Resumo

Utilizando a metodologia de regressão para misturas finitas, o artigo tem por objetivo verificar se a heterogeneidade das firmas quanto aos salários e ao padrão de crescimento pode ser explicada pelo tipo de inserção comercial internacional que estas firmas apresentam. Os resultados mostram que as firmas podem ser agrupadas em três e quatro grupos, o que indica que a heterogeneidade das firmas vai além da dicotomia firma exportadora/firma não exportadora. Os resultados também confirmam que exposição diferencial ao comércio internacional implica em diferentes resultados em termos de produtividade do trabalho. Quanto maior é o envolvimento das firmas no comércio (firmas que se envolvem tanto na exportação quanto na importação), maior é o prêmio salarial.

*Palavras-chave:* Micro-Dados, Comércio Internacional, Heterogeneidade

*Classificação JEL:* C13, D22, F14

---

## Abstract

Using finite mixtures regressions, the paper aims to verify that the heterogeneity of firms while the productivity and growth pattern can be explained by the type of commercial insertion that these companies have. The results shows that firms can be grouped into three e four groups, which indicates that heterogeneity of firms goes beyond the dichotomy export firm- non-exporting firms. The results also confirm that differential exposure to international trade implies different outcomes in terms of labor productivity. The greater involvement of firms in trade (firms that engage in both export and import) is the highest award for productivity.

---

---

\* Recebido em agosto de 2011, aprovado em novembro de 2012.  
*E-mail addresses:* [eva@cse.ufsc.br](mailto:eva@cse.ufsc.br), [flaviogoncalves@hotmail.com](mailto:flaviogoncalves@hotmail.com)

## 1. Introdução

A discussão sobre o tamanho e o crescimento das firmas e os determinantes destes têm sido objeto de amplos estudos ao longo dos últimos anos, a partir da análise de conjuntos de micro-dados longitudinais. Dentre os determinantes que afetam a performance da firma em relação ao tamanho, aos salários pagos e ao seu crescimento, o comércio internacional se destaca como um fator fundamental, como é demonstrado por um crescente número de estudos que documentam os resultados superiores de firmas e plantas exportadoras (The International Group on Export and Productivity 2007; Wagner 2007; De Negri e Araújo 2007) e importadoras (Bernard et alii 2007; Castellanni et alii 2008).

O objetivo desta pesquisa é verificar se a heterogeneidade das firmas quanto à renda média do trabalho (medida de performance) e padrão de crescimento pode ser explicada pelo tipo de inserção comercial internacional que estas firmas apresentam.

O estudo contribui na literatura sobre a influência do comércio internacional na renda média do trabalho das firmas brasileiras em duas dimensões. Primeiro, mostrando a heterogeneidade das firmas associada ao tipo de atividades comerciais nas quais elas intervêm (exportam, importam, exportam e importam). Segundo, é utilizada a metodologia de misturas finitas para melhor explicar a relação entre as dimensões do comércio e a performance das firmas. A complexidade desta relação pode não ser totalmente captada pela metodologia tradicional, que pode não apreender a heterogeneidade não observada. Neste caso, as diferenças individuais em resposta à renda média do trabalho e às diferentes dimensões do comércio internacional.

O artigo se divide em cinco seções, incluída esta Introdução. A Seção 2 discorre sobre os fundamentos teóricos acerca do objeto, assim como sobre algumas evidências internacionais. A Seção 3 apresenta uma descrição dos dados e na Seção 4 encontram-se detalhes acerca da metodologia de misturas finitas. Os resultados da análise não paramétrica e paramétrica para o Brasil são registrados na Seção 5. Conclui-se com as observações finais na Seção 6.

## 2. Heterogeneidade das Firmas e Comércio Internacional

### 2.1. *O reconhecimento da heterogeneidade das firmas e diferentes impactos do comércio internacional.*

Nos últimos anos, a pesquisa tanto teórica quanto empírica em comércio internacional vêm se focando na heterogeneidade das firmas em adição ao foco tradicional em países e indústrias. Trabalhos teóricos recentes têm removido a hipótese tradicional de firma representativa. Por exemplo, Melitz (2003) desenvolve um modelo de comércio de produtos diferenciados com produtores heterogêneos e competição monopolística para examinar os efeitos de renovação de firmas e plantas (entrada, saída e realocação de produtos) nos mercados domésticos e de exportação.

O modelo assume que os exportadores incorrem em custos afundados e só algumas firmas, aquelas que apresentam um nível alto de performance, podem obter lucros positivos no comércio internacional. Dessa forma, a decisão de exportar se relaciona aos níveis de produtividade e dado que a distribuição da produtividade é assimétrica entre as firmas e/ou existe uma elasticidade de substituição alta entre variedades de firmas, este modelo consegue explicar também porque poucas firmas podem tomar conta da maior parte das exportações.

Uma ampliação do modelo é encontrada em Melitz e Ottaviano (2008), onde os autores desenvolvem um modelo de comércio com firmas multiprodutos heterogêneas e *mark-ups* endógenos para examinar o efeito das mudanças no ambiente do comércio mundial sobre um conjunto de medidas de resultados industriais como produtividade, preços, tamanho e *mark-up*. Os resultados do modelo mostram que o tamanho do mercado influi substancialmente nos resultados da indústria: mercados maiores exibem uma competição mais vigorosa resultando em *mark-up* menores e maior produtividade agregada.

O trabalho de Bernard et alii (2007) avança na literatura introduzindo um fator e uma indústria adicional e analisando as interações – mais complexas – que isto representa dentro do modelo de vantagens comparativas. O comércio não só gera ganhos no bem-estar agregado como terá implicações diferenciadas na distribuição da renda entre fatores. Os aumentos de produtividade gerados pelo comércio provocam uma diminuição dos preços dos bens e beneficiam ambos os fatores de produção. Os ganhos de produtividade induzidos pelo comportamento das firmas heterogêneas amortecem a queda do salário real relativo do fator escasso em relação à diminuição nos modelos neoclássicos.

Outra dimensão do comércio das firmas salientada nos últimos anos é a relação entre importação, difusão tecnológica internacional e melhoras de performance das firmas. Keller (2004) mostra como importações de bens de capitais e insumos intermediários tecnologicamente avançados transformam-se em um canal para a difusão do conhecimento e tecnologia impulsionando a produtividade, citando dois mecanismos básicos. O primeiro é o aprendizado direto do conhecimento tecnológico estrangeiro através de *blueprints*. O segundo mecanismo é a utilização de produtos intermediários tecnologicamente mais avançados importados pelas firmas. O nível de produtividade nos distintos setores produtivos será relacionado ao comportamento importador das firmas do setor. O arcabouço conceitual desta literatura é derivado de modelos de crescimento baseados em P&D e comércio, de acordo com os quais a tecnologia e conhecimento estão embutidos nos bens de capital intermediários diferenciados (Grossman e Helpman 1991; Kortum 1997; Eaton e Kortum 1999, 2002). As firmas domésticas podem ter acesso a P&D estrangeiro ao importar estes bens intermediários produzidos por países líderes em tecnologia.

## 2.2. *Evidência empírica*

Diversos estudos empíricos apontam a maior eficiência de firmas que exportam em relação àquelas que se orientam ao mercado interno. Por que existem diferenciais de produtividade tanto na sua dispersão quanto no seu crescimento entre as firmas exportadoras e firmas que só vendem no mercado interno? Bernard e Jensen (1995) apresentam duas hipóteses alternativas (porém não mutuamente excludentes) que explicam porque se espera que as firmas exportadoras tenham características mais desejáveis, que acarretam melhores resultados.

A primeira hipótese consiste na idéia de auto-seleção das firmas mais produtivas como exportadoras. A razão para isto é que existem custos adicionais de vender produtos nos mercados externos, incluindo custos de transporte, gastos relacionados como o estabelecimento de canais de distribuição e custos de produção para modificar os bens para o gosto estrangeiro. Estes custos adicionais erguem uma barreira de entrada para as firmas menos produtivas e as firmas mais produtivas se transformam em candidatas ideais para a exportação. Neste sentido, diferenças entre firmas exportadoras e não exportadoras podem ser explicadas por diferenças *ex-ante*, entre elas.

A segunda hipótese apontada é que a exportação oferece o aproveitamento do *learning by exporting*, que tem um papel fundamental para aprimorar a performance das firmas. As firmas que participam do comércio internacional estão expostas a uma concorrência mais intensa que aquelas que só vendem no mercado interno. Desta forma, devem melhorar seus resultados para permanecer no mercado externo. Esta hipótese foca no aperfeiçoamento das firmas posterior à entrada no mercado internacional, invocando os benefícios de *spillovers* tecnológicos e fluxos de conhecimento que os compradores e competidores geram para as firmas. Assim, exportação implicaria maior eficiência *ex-post* (Clerides et alii 1998).

A evidência empírica acumulada ao longo dos últimos anos, encontrando evidência em ambas as direções é ampla, e estende-se a países de todo o mundo. A seguir, são apresentadas algumas destas evidências mais recentes.

O trabalho de The International Group on Export and Productivity (2007), apresenta evidências acerca do prêmio de produtividade das firmas exportadoras *ex-ante* e *ex-post*, para 14 países desenvolvidos e em desenvolvimento. As firmas exportadoras se mostram mais produtivas que as não exportadoras, quando a heterogeneidade (observada e não observada) é controlada. O prêmio de produtividade aumenta quando a percentagem de exportações nas vendas totais aumenta. Quando a hipótese de *self-selection* é testada, encontra-se forte evidência a seu favor para os países menos desenvolvidos da amostra e para a maioria dos países da União Européia. Enquanto a hipótese de *learning-by-exporting*, só é verificada na Itália. Os resultados de Serti e Tomasi (2007) para a Itália corroboram este resultado mostrando que a eficiência aumenta depois da entrada na exportação, havendo porém heterogeneidade nos efeitos depois da entrada determinada por certas características como localização geográfica, tamanho e setor.

Utilizando técnicas mais sofisticadas de estimação, Isgut e Fernandes (2007) encontram evidência robusta da experiência exportadora sobre a produtividade, controlando pelo viés causado pela auto-seleção das plantas mais produtivas dentro da exportação, para dados da Colômbia. O efeito é mais forte para plantas com maior intensidade exportadora.

Lileeva e Trefler (2007) analisam melhoras na performance das firmas que exportam no Canadá. Os ganhos de produtividade do trabalho são heterogêneos: os novos exportadores que ganham são aqueles que investem em melhorias para a produtividade ao mesmo tempo. Para empresas com alta produtividade, as exportações podem não ter implicações na produtividade *ex-post*. Porém, para níveis iniciais de produtividade baixos, existe uma complementaridade fundamental entre exportações e investimento. O padrão de ganhos de produtividade se espelha, por sua vez, nas vendas ao mercado interno canadense: os novos exportadores que experimentam ganhos de produtividade aumentam suas vendas no mercado interno em relação aos não-exportadores.

Van Biesebroeck (2005) examina a hipótese de que as exportações ajudam as firmas a alcançar melhor performance para nove países africanos. Os resultados indicam que os exportadores nesses países são mais produtivos e que os exportadores aumentam sua produtividade depois da entrada nos mercados exportadores. Os resultados são robustos quando são controladas as diferenças de produtividade não-observadas e auto-seleção nos mercados exportadores utilizando diferentes métodos econométricos. As economias de escala se apresentam como um importante canal para o avanço da produtividade.

Para o Brasil, De Negri e Araújo (2007) começam sua análise mostrando a importância de superar a dicotomia firma exportadora/firma não exportadora, identificando firmas que não exportam mas possuem elevado potencial exportador, firmas exportadoras, firmas altamente exportadoras e firmas orientadas ao mercado interno (de acordo a tamanho, produtividade, eficiência de escala, setor, localização, variáveis tecnológicas, entre outras), como norteadoras da pesquisa. Os resultados indicam que as firmas fortemente exportadoras apresentam produtividade 2,3 vezes superior à das demais exportadoras, enquanto as firmas orientadas ao mercado interno atingem a metade da produtividade das potenciais firmas exportadoras. Isto demonstra que tanto o grupo das firmas exportadoras quanto o das não-exportadoras são muito heterogêneos. Outra característica salientada neste trabalho diz respeito à qualidade das exportações, dado que as empresas fortemente exportadoras tendem a exportar produtos de intensidade tecnológica superior em relação às demais exportadoras e conseguem maior inserção destes produtos em mercados mais exigentes como EUA, Canadá e União Europeia.

As análises de Keller (2004), Acharya e Keller (2007) e Loof (2007) apresentam evidências recentes acerca das importações de bens de capital como fonte da produtividade das firmas domésticas.

Em Bernard et alii (2007), a partir de dados da economia americana, os autores encontram que as empresas que importam apresentam a mesma eficiência que as empresas exportadoras: ambos os tipos de empresas apresentam maior tamanho,

são mais produtivas, pagam salários maiores, são mais intensivas em capital e habilidades que aquelas empresas que não participam do comércio internacional. Os autores encontram uma alta correlação entre exportação e importação em todas as indústrias manufatureiras e similar prêmio de importação e exportação, e explicam este fenômeno a partir da “fragmentação internacional da produção”, onde diferentes estágios da produção são espalhados entre diferentes países.

Castellanni et alii (2008) encontram dois resultados relevantes. Em primeiro lugar, as importações são mais concentradas que as exportações. Em segundo lugar, as firmas que se envolvem tanto em exportações quanto em importações (*two-way traders*) apresentam os melhores resultados e aquelas que só se envolvem em importação apresentam melhores resultados que aquelas que só se envolvem com exportações. Os autores sugerem que o prêmio por importação tem origem no processo de auto-seleção mais do que na maior produtividade dada pela importação de bens de capital e insumos intermediários, dado que as importações de bens de capital que incorporam conhecimento avançado acarretam o ônus de arcar com elevados custos afundados para conseguir acumular a capacidade de absorção necessária para utilizar esses bens. Sumarizando, as evidências indicam uma dicotomia entre firmas internacionalizadas e não internacionalizadas. Esta dicotomia é amplamente evidenciada no caso de empresas exportadoras (The International Group on Export and Productivity 2007; Serti e Tomasi 2007; Lileeva e Trefler 2007; Van Biesebroeck 2005; Araújo 2005), mas também no caso de empresas importadoras (Keller 2004; Bernard et alii 2007; De Negri 2004; Acharya e Keller 2007; Castellanni et alii 2008).

### 3. Descrição dos Dados

Os micro-dados utilizados para avaliar a relação entre comércio e performance das firmas se referem ao período 2000-2008 e resultam do entrosamento de duas bases de dados: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e da base de dados de comércio exterior da Secretaria do Comércio Exterior (Secex), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Estamos interessados em acompanhar as firmas que tenham 30 ou mais trabalhadores a partir do ano 2000. A escolha de empresas com mais de 30 pessoas ocupadas obedece ao fato de estas empresas constituírem o estrato final certo das pesquisas (levantamento censitário). O estrato certo garante a identificação de características estruturais da indústria brasileira (no nível setorial e geográfico), dado que cobre cerca de 95% da atividade econômica do país. Dada essa restrição, nossa análise acompanhou 8631 firmas.

A distinção entre exportadores e importadores é relevante, mas é importante destacar que ambas as atividades do comércio são fortemente interconectadas. A amostra das firmas é desmembrada em quatro categorias:

- (i) firmas que não comercilizam nos mercados externos,
- (ii) firmas que importam e exportam (comercio bi-direcional),

- (iii) firmas que exportam e não importam (só exportadoras),
- (iv) firmas que importam e não exportam (só importadoras).

Os efeitos positivos de exportar, importar e participar nos dois tipos de comércio são avaliados sobre a produtividade. Como medida de performance emprega-se a renda média do trabalho na firma (salário). Esta escolha justifica-se por dois motivos: em primeiro lugar o efeito sobre a renda média é importante porque oferece uma medida do bem-estar dos trabalhadores. Em segundo lugar, existe uma forte relação entre a renda média do trabalho e a performance da firma. As variáveis nominais foram deflacionadas pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA) do IBGE.

Na Tabela 1, são apresentadas as frequências das empresas considerando o tipo de comércio no qual se inserem. Ao longo do período analisado, aumenta a proporção de empresas que só se dedicam ao comércio interno e as que se orientam a exportar *vis-à-vis* aquelas que participam no comércio bi-direcional. O último tipo de firmas são indústrias participantes do processo de mundialização da produção, onde apenas algumas etapas do processo produtivo encontra-se no país. Em geral empresas multinacionais instalam atividades produtivas de acordo com dotações abundantes de fatores e/ou seus preços relativos. O comportamento das firmas que só importam é mais errático e fortemente influenciado pela valorização da moeda local. As firmas que exportam e importam também diminuem, mas em proporção menor que no caso das que só importam.

A internacionalização das firmas no Brasil é a menor entre países industrializados, com exceção dos Estados Unidos. No Brasil, em 2008, aproximadamente 27% das firmas exportaram e 25% importaram. As firmas nos Estados Unidos são menos internacionalizadas, dado que as exportadoras e importadoras representaram 14% e 27% do total, em 2002, segundo Bernard et alii (2007). Já as firmas nos países europeus tendem a ser mais internacionalizadas (Castellanni et alii 2008). Por exemplo, na Itália 63% e 45% das firmas são exportadoras e importadoras (considerando só as exportações fora da União Europeia), na Suécia, esses percentuais são de 71% e 60% (considerando todos os destinos) e para Bélgica, são de 41% e 43%.

Na Tabela 2 são apresentados os percentuais de firmas que exportam e firmas que importam, sobre o total de firmas de cada setor CNAE considerado. Os setores que apresentam maior nível de firmas que exportam são os setores de fabricação de fumo e de fabricação de coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis. O mesmo padrão aparece quando considerado o valor exportado por firma exportadora. Quando é considerada a atividade de importar, vemos que são os setores de maior intensidade tecnológica os que apresentam um maior percentual de firmas importadoras, como o setor de Máquinas para escritório e informática, material eletrônico e de aparelhos e instrumentos para usos médico hospitalar.

Tabela 1

Frequência (%) das empresas por tipo de comércio, 2000-2008

Ano	Não realizam comércio internacional	Somente exportam	Somente importam	Exportam e importam
2000	54.93	8.09	16.05	20.93
2002	59.08	9.95	11.91	19.06
2004	62.61	9.95	10.02	17.43
2006	65.07	10.17	7.05	17.71
2006	65.32	10.20	7.01	17.47

Fonte: Elaboração dos autores é do IPEA a partir de dados da SECEX.

Tabela 2

Estatísticas descritivas por setor CNAE, 2008

CNAE2	Firmas imp/tot (%)	Firmas exp/tot (%)	Valor Ex (miles R\$ de 2008)	Valor Im (miles R\$ de 2008)
DIVISAO 30 - Máquinas para escritório e informática	38.02	17.98	6579.74	17200.45
DIVISAO 32 - Material eletrônico e de aparelhos	24.79	17.11	12494.27	20817.18
DIVISAO 33 - Instrumentos para usos médico hospital	18.22	17.51	1085.2	1404.45
DIVISAO 24 - Fabricação de produtos químicos	17.42	13.26	7217.75	9147.9
DIVISAO 16 - Produtos do fumo	16.42	23.13	56722.6	3572.02
DIVISAO 31 - Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	14.21	13.96	2979.37	3926.53
DIVISAO 35 - Outros equipamentos de transporte	14.05	7.22	17117.11	14205.3
DIVISAO 34 - Veículos automotores	13.24	13.75	31480.99	19500.88
DIVISAO 29 - Fabricação de máquinas e equipamentos	12.36	14.26	3943.24	2611.23
DIVISAO 25 - Fabricação de artigos de borracha e plástico	8.88	8.23	1899.67	2196.55
DIVISAO 21 - Celulose, papel e produtos de papel	8.45	6.42	18959.29	3349.3
DIVISAO 23 - Coque, refino de petróleo, combustíveis	8.18	22.73	242661.41	745508.39
DIVISAO 17 - Produtos têxteis	7.19	5.56	2122.14	1408.26
DIVISAO 27 - Metalurgia básica	5.96	8.18	38992.21	17016.47
DIVISAO 19 - Fabricação de artefatos de couro	3.73	7.11	3995.14	997.67
DIVISAO 22 - Edição, impressão e reprodução	3.09	1.41	722.7	1517.6
DIVISAO 36 - Fabricação de móveis e indústrias diversas	2.75	5.05	1137.92	686.38
DIVISAO 28 - Fabricação de produtos de metal	2.73	2.99	1733.47	1076.98
DIVISAO 15 - Produtos alimentícios e bebidas	2.43	2.68	24598.52	3568.11
DIVISAO 26 - Produtos de minerais não metálicos	2.34	2.97	3219.28	1173.86
DIVISAO 20 - Fabricação de produtos de madeira	1.44	5.38	3140.05	556.14
DIVISAO 37 - Reciclagem	1.17	0.97	376.81	284.44
DIVISAO 18 - Artigos do vestuário e acessórios	0.94	2.18	173.72	388.92

Fonte: Elaboração da autora é do IPEA a partir de dados da SECEX.



Uma comparação com outros países mostra que o padrão setor/comércio do Brasil se assemelha ao padrão apresentado pelos Estados Unidos, onde a atividade de exportar é relativamente rara (Bernard et alii 2007). Certos setores como produtos de fumo, petróleo, informática, material elétrico e veículos e outros equipamentos de transporte (Divisões 34 e 35) mostram percentuais similares de firmas exportadoras sobre o total no Brasil e nos Estados Unidos. Com relação ao padrão da Itália, este país apresenta percentuais de firmas que exportam muito mais altos do que os apresentados no Brasil. Mas como estabelecem Castellanni et alii (2008), este fato está fortemente relacionado com a existência da União Européia que favorece o comércio entre países que pertencem a ela.

#### 4. Metodologia de Pesquisa

A pesquisa está articulada em duas partes empíricas. Em primeiro lugar, são agrupadas as firmas de acordo com a sua renda média do trabalho, utilizada como Proxy para medir a *performance* das firmas, a partir do modelo de misturas finitas. Esta análise tem como objetivo controlar pela heterogeneidade não observada entre as firmas requerendo um tratamento particular para os dados. É utilizado um modelo de misturas finitas (*finitemixturemodel*, FMM)<sup>1</sup> para analisar a relação entre *performance* e comércio, em especial o tipo de comércio no qual a firma se insere. O modelo FMM diferencia-se de outros modelos que tratam a heterogeneidade não observada como regressões quantílicas e modelos de coeficientes aleatórios, por considerar a heterogeneidade na distribuição adjacente ao processo gerador dos dados. Enquanto os modelos de regressões quantílicas partem da hipótese de heterogeneidade, de acordo o quartil da distribuição de alguma variável escolhida, o modelo o FMM separa grupos de observações com processos estocásticos significativamente diversos. Modelos de coeficientes aleatórios têm como pressuposto que as observações são sorteadas de uma mesma população, enquanto os FMM buscam os coeficientes relacionados a populações diferentes constantes na amostra explicitando que estas têm distribuições diversas.

A metodologia tradicional estabelece que as firmas que comercializam são mais produtivas, seja pelo mecanismo de auto-seleção ou pelo aprendizado que o comércio introduz. Análises estatísticas tradicionais não conseguem explicar a heterogeneidade não-observada. Neste caso, diferenças individuais na resposta da renda média do trabalho das firmas, sejam estas exportadoras, importadoras ou não. Uma possibilidade dentro da metodologia tradicional é estratificar as firmas de acordo com certas características, como por exemplo o tamanho ou o setor no qual a firma intervém. O modelo FMM permite estimar o efeito do comércio sobre

---

<sup>1</sup> As aplicações do modelo de misturas finitas em econometria incluem o trabalho seminal de Heckman e Singer (1984) referente ao mercado de trabalho, Deb e Trivedi (1997) para economia da saúde, Alfo et alii (2008), Deb et alii (2009) entre outros. O reconhecimento da importância da análise da distribuição da produtividade das firmas e de outras variáveis associadas pode ser visto em Bottazzi (2007).

a *performance*, considerando grupos de firmas individuais que respondem em forma diferente à média.

As firmas reagem de maneira única ao comércio internacional? Se as firmas reagem de forma diferente, como poderíamos estudar este comportamento a partir de estudos individuais por firma ou setor? É possível agrupar as firmas em grupos onde se poderia fazer inferências sobre um possível comportamento comum? Ou poderíamos considerar cada firma/setor fundamentalmente idiossincráticos, acarretando uma visão niilista sobre nossa capacidade de entender o processo de crescimento da *performance* em relação à participação no comércio internacional? Todas estas questões mostram que o argumento sobre heterogeneidade entre as firmas e setores é de fundamental importância no entendimento dos impactos do comércio internacional sobre o nível e taxa de crescimento das renda média do trabalho (*performance*) entre as firmas e setores.

O método mais comum de controlar esta heterogeneidade em um painel de dados é incluir variáveis *dummies* de setores. Esta abordagem controla por diferenças entre as produtividades e taxas de crescimento médias, mas não controla por diferenças dos efeitos marginais dos regressores. Outra alternativa é encontrar grupos de observações para os quais o processo seja similar, mas este processo requer que se escolha *a priori* níveis de produtividade e taxas de crescimento, e mesmo assim firmas e setores com diferentes processos de integração ao comércio internacional podem conviver no mesmo grupo.

Em contraste a estas abordagens propõe-se uma metodologia baseada nos dados para estimar múltiplos processos de crescimento de renda média do trabalho. Estima-se um modelo de misturas finitas, no qual as firmas são selecionadas a partir de similaridades nas suas distribuições condicionadas ao processo de crescimento da renda média do trabalho. O modelo é especificado seguindo uma distribuição da produtividade do trabalho em função do tipo de participação no comércio internacional (apenas importa ou exporta, não participa, importa e exporta).

O modelo de misturas finitas outorga uma representação intuitiva da heterogeneidade, a partir de um número finito e usualmente pequeno de misturas finitas ou classes latentes, cada uma das quais podendo ser considerada um tipo ou grupo. Uma caracterização das misturas finitas é especialmente atrativa se os componentes da mistura têm uma interpretação natural. Mas também pode ser um caminho de modelares, dados de forma flexível e parcimoniosa, com cada componente provendo uma aproximação local de uma das partes da verdadeira distribuição (Lindsay, 1995).

Sob uma perspectiva estrutural, o modelo de misturas finitas é a representação natural da heterogeneidade em um número finito de classes latentes. Seja  $d_1 = (d_{i1}, \dots, d_{iC})$  um vetor  $(C \times 1)$  de duas variáveis dummy, tal que  $d_{ij} = 1, d_{ij'} = 0 \forall j' \neq j, j' = 1, 2, \dots, C$ , onde  $d_{ij} = 1$  indica que  $y_i$  foi tirado da  $J^{th}$  classe ou grupo (latente).

$y_i/d_i$  é independentemente distribuído com densidade:

$$f(y_i/d_i) = \prod_{j=1}^C f_j(y_i/\theta_j)^{d_{ij}} \quad (1)$$

$d_i$  é iid com distribuição multinomial:

$$g(d_i) = \prod_{j=1}^C \pi_j^{d_{ij}}, 0 < \pi_j < 1, \sum_{j=1}^C \pi_j = 1 \quad (2)$$

Logo, se  $d_{ij}$  é conhecido, temos:

$$f(y_i/d_i) = \prod_{j=1}^C \pi_j^{d_{ij}} (f_j(y_i/\theta_j))^{d_{ij}} \quad (3)$$

É se  $d_{ij}$  é desconhecido:

$$f(y_i/d_i) = \sum_{j=1}^C \pi_j f_j(y, \theta_j) \quad (4)$$

Formulando em termos das misturas finitas, a densidade de uma mistura finita de  $C$  componentes será:

$$f(y_i/\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_C; \pi_1, \pi_2, \dots, \pi_C) = \sum_{j=1}^C \pi_j f_j(y/\theta_j) \quad (5)$$

onde  $0 < \pi_j < 1, \sum_{j=1}^C \pi_j = 1$ .

Esta metodologia tem quatro características que contribuem no tratamento de dados heterogêneos. Primeiro, a distribuição condicional observada da variável dependente é assumida como uma mistura de duas ou mais distribuições com diferentes médias e variâncias. Segundo, os parâmetros da regressão diferem para os diferentes grupos. Terceiro, a distribuição dos grupos latentes e os parâmetros de cada um são estimados conjuntamente. Finalmente, além de assumir heterogeneidade, o modelo de misturas finitas pode explicar as causas da heterogeneidade sistemática, a partir dos coeficientes diferenciais para os parâmetros de cada grupo.

As propriedades da mistura finita podem ser definidas a partir da média e da probabilidade de uma observação determinada pertencer a um componente ou classe determinada. A média da densidade de misturas finitas é:

$$E(y_i/x_i) = \sum_{j=1}^C \pi_j \lambda_j \quad (6)$$

onde  $\lambda_j = E(y_i/j)$ .

A probabilidade de uma observação  $y_i$  pertencer ao componente  $j$ , onde  $j = 1, 2, \dots, C$ , é dada por:

$$Pr[y_i \in \text{population } j] = \frac{\pi_j f_j(y_i/x'_i, \theta_j)}{\sum_{j=1}^C \pi_j f_j(y_i/x'_i, \theta_j)} \quad (7)$$

A mistura finita de distribuições normais pode ser definida como:

$$f(y_i/\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_C; \pi_1, \pi_2, \dots, \pi_C) = \sum_{j=1}^C \pi_j \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_j^2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma_j^2}(y_i - x_i\beta_j)^2\right) \quad (8)$$

O modelo é estimado via máxima verossimilhança:

$$\max \ln L = \sum_{i=1}^N \left( \log \left( \sum_{j=1}^C \pi_j f_j(y/\theta_j) \right) \right) \quad (9)$$

onde é estimado  $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{C-1}$  simultaneamente com  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_C$ .

A seleção dos modelos é realizada a partir de dois critérios de informação:

$$AIC = -2\log(L) + 2K \quad BIC = -2\log(L) + K \log(N) \quad (10)$$

Onde  $L$ ,  $K$  e  $N$  são os log da probabilidade maximizada ( $L$ ), do número de parâmetros ( $K$ ) e das observações ( $N$ ). O modelo escolhido é aquele com o menor  $AIC$  e  $BIC$ , considerando também que em alguns casos componentes adicionais podem estar mostrando simplesmente *outliers* nos dados.

Os modelos estimados com o a renda média do trabalho como variável dependente são três, sendo o primeiro:

$$\ln \text{renda}_{it} = \alpha + \beta_1 EX_{it} + \beta_2 IM_{it} + \beta_3 EXIM_{it} + c \text{cambio}_t + d \ln \text{renda}_{it-1} + e \text{Controle}_{it} + e_{it} \quad (11)$$

onde  $\ln \text{renda}$  é o logaritmo natural do nível da produtividade (utilizando a *proxy* renda média do trabalhador),  $EX$ ,  $IM$  e  $EXIM$  são variáveis *dummy* para o estado corrente das firmas que:

- só exportam (0 se a firma não exporta, 1 se a firma exporta);
- só importam (0 se a firma não importa, 1 se a firma importa) e;
- exportam e importam ou *two way traders* (0 se a firma não é um *two way trader*, 1 se ela é).

A variável *câmbio* capta o efeito da taxa de câmbio real/dólar sobre a produtividade das firmas e serve ainda como controle temporal para o nosso modelo. A variável  $\ln \text{renda}_{it-1}$  é a variável dependente defasada e capta os efeitos fixos da firma. No contexto do modelo de resposta dinâmica,  $c$  é o multiplicador de impacto, representando o efeito de uma mudança da variável corrente exógena sobre a variável endógena. Controle é um vetor de variáveis de controle que variam no tempo (as variáveis que não mudam são captadas por meio da variável  $\ln \text{renda}_{it-1}$ ): tamanho da firma, idade da firma e número de empregados com ensino superior na firma. Por último,  $e$  é o termo de erro.

O segundo modelo utiliza a medida de performance do ano inicial ( $\ln \text{renda}_{i0}$ ) como controle de efeitos fixos para cada firma:

$$\ln \text{renda}_{it} = \alpha + \beta_1 EX_{it} + \beta_2 IM_{it} + \beta_3 EXIM_{it} + c \text{cambio}_t$$

$$+ d \ln renda_{i0} + e \text{ Controle}_{it} + e_{it} \quad (12)$$

Para finalizar, o último modelo considera como variável dependente a taxa de crescimento da produtividade ( $\ln prod_{it} - \ln prod_{it-1}$ ) e a produtividade do ano inicial como controle de efeitos fixos:

$$\begin{aligned} \ln renda_{it} - \ln renda_{it-1} = & \alpha + \beta_1 EX_{it} + \beta_2 IM_{it} + \beta_3 EXIM_{it} + c \text{ cambio}_t \\ & + d \ln renda_{i0} + e \text{ Controle}_{it} + e_{it} \end{aligned} \quad (13)$$

A seguir, será realizada uma análise não paramétrica cujo objetivo é mostrar a dinâmica da distribuição *cross section* da medida de performance para os quatro anos no período 2000-2006.

## 5. Resultados da Análise Econométrica

### 5.1. *Densidade de Kernel*

A observação da distribuição da renda média dos trabalhadores, como *proxy* da produtividade nas firmas, é uma boa forma de começar a analisar os valores de preditores lineares que vamos a utilizar posteriormente para cada grupo ou clube, na realização do teste de misturas finitas. Nas seguintes figuras são apresentadas duas funções de densidade de Kernel, para o ano 2000 e 2008, com três quartos de amplitude<sup>2</sup> ótima. A análise exploratória dos dados, em especial como se apresenta sua distribuição através de estimadores não paramétricos, ajuda a fazer um diagnóstico da situação antes da estimação propriamente dita.

A avaliação dos padrões de dinâmica intra-distribuição como, por exemplo, a possível evidência de persistência e mobilidade, e a forma da densidade que apresenta a densidade, i.e. polaridade ou multi-modalidade é de extrema importância se a mesma implica uma melhora ou piora em termos de produtividade das firmas. Em termos teóricos, o estimador de densidade de Kernel, introduzido por Rosenblatt (1956) generaliza o histograma usando uma função alternativa de pesos.<sup>3</sup> Deve-se destacar que os dados tiveram uma transformação logarítmica. A transformação logarítmica, uma das chamadas *power transformations* dentro da estatística, simplifica a estrutura dos dados removendo distorções e *outliers* (Bianchi, 1997).

A densidade apresenta certas características que devem ser notadas. Em primeiro lugar, vemos que a distribuição se modifica ao longo do tempo em duas dimensões, tanto na localização como na forma desta.

<sup>2</sup> Quanto maior a amplitude maior é a suavidade da curva, porém, também é maior a perda de informação.

<sup>3</sup> Esta função é dada por:  $\hat{f}(x_0) = \frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K(\frac{x_i - x_0}{h})$ , onde o parâmetro  $h$  é o parâmetro de alisamento ou suavidade (*smoothing parameter*) chamado de amplitude. O  $K$  é o tipo de função de Kernel utilizada (Epanechnikov, Uniforme, Gaussiano, Quartic).

Quanto à localização, existe evidência tanto de persistência quanto de mobilidade. Na seção média da distribuição, vemos uma forte persistência de firmas nesta região de produtividade, acompanhada de uma mobilidade para esta média ao longo do período considerado (dado que a densidade nessa região aumenta). A mobilidade é evidente ao longo de toda a distribuição: o trecho inicial (esquerda) da distribuição aumenta, isto é, a densidade do trecho que vai até sete (menor renda média do trabalho) é maior e a porção final da distribuição se desloca para a direita, a região de maior renda média do trabalhador.

Quanto à forma, é claro o alongamento da cauda direita para o setor de maior produtividade. Os picos da distribuição também mudam e passam de dois para três.

## 5.2. Definição dos grupos intra-distribuição

Aplicamos a metodologia dos modelos de misturas finitas para o período 2000 a 2006 para as 8631 firmas de nossa amostra. Na Tabela 2 se apresentam dois critérios de qualidade de ajuste dos modelos: o critério de Informação de Akaike e o critério de Informação Bayesiano, dados pelas equações (11). Deve ser lembrado que, quanto menor o tamanho do AIC e BIC, melhor o ajuste do modelo.

Tabela 3

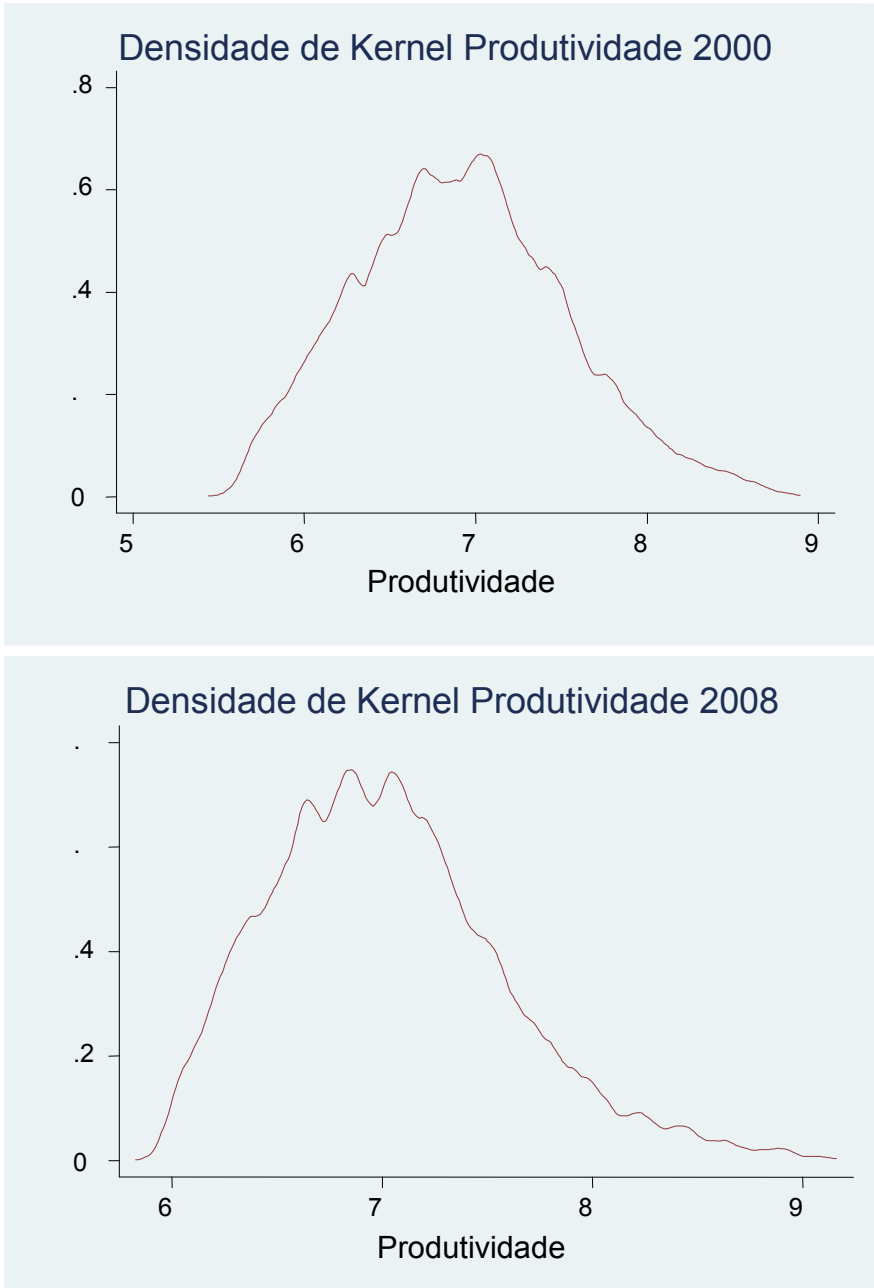
Critérios de Informação de Akaike e Schwartz

Ano	Obs	Um componente		Dois componentes		Três componentes		Quatro componentes	
		AIC	BIC	AIC	BIC	AIC	BIC	AIC	BIC
2000	8631	15961	15975	15815	15822	15711	15767	15711	15788
2002	8631	15628	15674	15332	15367	15184	15240	15163	15241
2004	8631	15302	15317	14941	14976	14826	14882	14779	14857
2008	8631	14515	14529	13997	14033	13820	13876	13770	13848

Fonte: Elaboração da autora e do IPEA a partir de dados da RAIS.

Em primeiro lugar podemos ver que sempre é preferível dois grupos a um grupo dentro da distribuição. Isto já justifica a utilização de uma metodologia que considere a multimodalidade dentro dos dados. A partir deste resultado, a distribuição de renda média por trabalhador apresenta no mínimo uma bimodalidade, o que poderia indicar a dicotomia de produtividade entre firma exportadora e firma não exportadora, fato já documentado em outros trabalhos como, por exemplo, De Negri e Araújo (2007) e Araújo (2006).

Fig. 1. Densidade de Kernel para produtividade: 2000 e 2008



Fonte: Elaboração dos autores e do IPEA a partir de dados da RAIS.

Araújo (2006) demonstra que os grupos de firmas exportadoras e o grupo de não exportadoras não se caracterizam pela homogeneidade. Este fato é confirmado, conforme os resultados obtidos, onde vemos que nos anos 2000 e 2002, a distribuição de produtividade das firmas apresenta três componentes e a passagem para quatro componentes a partir de 2004, o que reforça a idéia de que a dicotomia firma exportadora – firma não exportadora vai além.

A Tabela 4 sumariza as principais características distribucionais dos modelos de três componentes (2000 e 2002) e quatro componentes (2004 e 2008): média ( $u$ ), erro padrão ( $ep$ ). O primeiro resultado da tabela a salientar é o resultado das médias nos dois primeiros períodos. Vemos um aumento considerável da média do grupo de menor *performance*, um estancamento da média do grupo intermediário e uma queda do grupo de maior *performance* relativa.

A composição dos grupos em 2004 indica uma polarização ainda maior entre as firmas com menor e maior *performance* e dois grupos intermediários. Na passagem do ano 2002 a 2004, a queda da média do grupo 1 e do grupo 3 pode ser atribuída à composição do novo grupo intermediário e a migração das firmas. A passagem para o ano 2008 indica um aumento considerável nas médias de todos os quatro grupos.

Tabela 4

Média e erro padrão por grupo de firmas

Ano	u1	ep1	u2	ep2	u3	ep3	u4	ep4
2000	434,15	3,53	945,90	4,62	2053,70	5,00	-	-
2002	471,08	3,42	947,01	4,44	1918,44	5,58	-	-
2004	381,77	3,46	563,86	2,94	1027,17	4,31	2081,34	5,58
2008	499,37	3,13	730,68	3,49	1193,08	4,14	2396,20	5,37

Fonte: Elaboração dos autores e do IPEA a partir de dados da RAIS.

A dispersão por sua vez, se diferencia entre os grupos. Para os dois primeiros grupos de menor *performance*, o erro padrão cai de 2000 para 2002. No ano 2004, com a conformação do quarto grupo a dispersão do grupo de menor *performance* se mantém quase inalterada e no segundo grupo, a dispersão cai fortemente, o que pode ser associado à conformação de um grupo mais homogêneo, porém, com uma média muito menor. Em 2008, a dispersão cai no primeiro grupo e aumenta no segundo. O terceiro grupo apresenta queda continua da dispersão em 2004 e 2008, o mesmo comportamento é observado em 2008 para o grupo de maior produtividade.



5.3. *Resultados da Estimação para misturas finitas*

No contexto da discussão desenvolvida na seção anterior, a utilização do modelo de distribuição de misturas finitas normais<sup>4</sup> no contexto de painel é um instrumental que permite, a partir dos dados das variáveis de tipo de comércio no qual a firma se insere (só exporta, só importa, importa e exporta), identificar diferentes intensidades de resposta da renda média do trabalho (*performance*) das firmas sem ter de separar arbitrariamente os grupos na forma tradicional (por exemplo, por tamanho de firmas, ou por setores).

A estratégia de estimação implica em primeiro lugar fazer uma avaliação do número de grupos que os dados suportam. A Tabela 5 resume a informação sobre os critérios de qualidade de ajuste em modelos para um componente (que corresponde a uma estimação OLS convencional com erros robustos), e para dois, e três componentes (que correspondem a estimatórias FMM, *finite mixture model*, com erros robustos), para os três modelos estimados.

O primeiro modelo estimado é um painel dinâmico que considera como variável explicativa a variável dependente defasada (veja-se equação 11). Neste caso, optou-se pelo modelo de dois componentes, dado que o modelo de três componentes não convergiu depois de um número razoável de iterações na estimação por máxima verossimilhança, o que indica que o terceiro componente corresponderia a um pequeno número de *outliers*. Para o segundo modelo (equação 12) os critérios de seleção proporcionam clara evidência em favor do modelo de três componentes, quando comparado com o modelo de um e dois componentes.

No caso do terceiro modelo (equação 13), que tem a taxa de crescimento da produtividade como variável dependente, o terceiro componente só representa 0,01 do total das firmas. Por isso optou-se pelo modelo de dois componentes.

Tabela 5

Crítérios de Informação de Akaike (AIC) e Schwartz (BIC) para modelos de números distintos de componentes

Modelo	Regressão 1		Regressão 2		Regressão 3	
	AIC	BIC	AIC	BIC	AIC	BIC
OLS um componente	-89617	-89537	-45163	-45083	-88906	-88827
FMM dois componentes	-103,540	-103354	-51999	-51813	-103989	-103706
FMM três componentes	-	-	-53641	-53357	-102906	-102720

Fonte: Elaboração dos autores e do IPEA a partir de dados da RAIS e SECEX.

Os resultados da primeira regressão são apresentados a seguir, na Tabela 6. A primeira coluna apresenta os resultados de OLS com erros robustos, a segunda

<sup>4</sup> O modelo permite a estimação da regressão supondo diversos tipos de distribuição (Normal ou gaussiana, Poisson, Gama, Binomial negativa, *t*-Student, Weibull). Neste trabalho é utilizada a função normal para a mistura na distribuição.

e terceira coluna apresentam os resultados dos dois componentes do modelo de mistura finita.

A comparação dos resultados de um componente (OLS, coluna 1), com o modelo de misturas finitas sugere considerável heterogeneidade entre os dois componentes, que ocorrem em proporção de 0,88 e 0,12 respectivamente. Inserir-se no comércio internacional só exportando, só importando ou no comércio bidirecional tem um efeito positivo maior nas firmas do segundo grupo.

Empresas que participam do comércio bidirecional têm os maiores ganhos de renda média do trabalho dentro das firmas que comerciam internacionalmente, em relação às firmas que não comercializam. As firmas que só importam têm maiores ganhos de renda média que aquelas que só exportam em relação às que não comercializam.

Uma diferença notável entre as firmas das duas classes latentes é a reposta da *performance* à taxa de câmbio. A magnitude do efeito é a mesma para as duas classes. Porém, para o primeiro componente, o efeito é negativo e um aumento da taxa de câmbio de 1% provoca uma queda da produtividade de 0,4%. Para o componente dois, um aumento da taxa de câmbio de 1% provoca um aumento da produtividade de 0,4%.

Finalmente, a renda média defasada é altamente significativa para ambos os componentes, sendo o coeficiente muito próximo a um para o primeiro componente. O coeficiente é menor para o componente dois, sugerindo menor persistência do nível da produtividade entre as firmas deste componente. Isto sugere que boa parte da diferença na *performance* entre firmas internacionalizadas e não internacionalizadas é dada pelos fatores específicos das firmas que não mudam no tempo, e estes fatores podem conduzir à decisão de internacionalizar-se (determinando o efeito de auto-seleção).

Na Tabela 7 são explicitados os resultados da equação (12), que tem a renda média do ano inicial (2000) como variável dependente. Os critérios de seleção escolhem três componentes quando comparado com dois componentes. A renda média do componente um é a menor, a do componente dois é a segunda e a do terceiro é a maior.

O componente um corresponde quase à metade da amostra. O componente dois é a menor classe latente com uma proporção na mistura de 0,19. O componente três responde por uma proporção de 0,34 do total.

Os diferentes tipos de inserção comercial afetam a *performance* de forma positiva para todos os componentes, sendo novamente o comércio bidirecional aquele que mais contribui para o aumento da renda média do trabalho. Cabe destacar que, neste caso, o segundo grupo de firmas apresenta os maiores ganhos de renda média resultante da inserção no comércio, em relação às firmas que não participam.

O coeficiente para a renda média no ano inicial (2000) é positivo e significativo para todos os grupos. A taxa de câmbio mostra um coeficiente negativo para todos os componentes, sendo não significativo para o primeiro componente. Cabe apontar que o efeito negativo da taxa de câmbio é menor para o grupo dois, que apresenta os maiores coeficientes nas diferentes categorias de internacionalização das firmas.

Tabela 6  
Resultados da estimação de misturas finitas, dois grupos

Variável dependente: ln renda	OLS	Grupo 1	Grupo 2
Constante	0,3151*** (0,0080)	0,2374*** (0,0056)	0,9437*** (0,0492)
Exp	0,0051*** (0,0014)	0,0021* (0,0011)	0,0333*** (0,0096)
Imp	0,0090*** (0,0017)	0,0036*** (0,0013)	0,0476*** (0,0104)
Exp/Imp	0,0212*** (0,0014)	0,0117*** (0,0010)	0,0896*** (0,0087)
Cambio	-0,0003*** (0,0000)	-0,0004*** (0,0000)	0,0004*** (0,001)
ln $renda_{t-1}$	0,9604*** (0,0012)	0,9736*** (0,0008)	0,8571*** (0,0069)
Obs	51777	51777	60417
R <sup>2</sup>	0.9700		
Proporção da amostra	100%	87,54%	12,46%

Erros padrão robustos em parênteses.

\*\*\* $p < 0,01$ , \*\* $p < 0,05$ , \* $p < 0,01$ .

Fonte: Elaboração dos autores e do IPEA a partir de dados da RAIS e SECEX.

A existência de ganhos de produtividade das firmas brasileiras que exportam já foi evidenciada em Araújo (2006). É interessante destacar que, quando considerada a heterogeneidade, o prêmio por comercializar é diferenciado segundo o grupo ao qual a firma pertence. O prêmio de produtividade para as firmas que importam e exportam pode ser computado a partir do coeficiente estimado, sendo . O prêmio de produtividade para as firmas que participam do comércio bidirecional é, em média (primeira coluna da Tabela 7), de 7%. Ao considerar os grupos determinados pelas misturas finitas, vemos que, para as firmas de menor produtividade, o prêmio é de 4%; para as firmas do grupo intermediário, de 13% e para as firmas de maior produtividade, de 6%.

Tabela 7  
Resultados da estimação de misturas finitas, três grupos, 2000-2006

Variável dependente: ln renda	OLS	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Constante	0,9077*** (0,0114)	0,6126*** (0,0166)	1,8171*** (0,0494)	0,8206*** (0,0189)
Exp	0,0142*** (0,0021)	0,0075* (0,0029)	0,0560*** (0,0096)	0,0031 (0,0042)
Imp	0,0231*** 0,0025	0,0091** (0,0032)	0,0655*** (0,0109)	0,0217*** (0,0047)
Exp/Imp	0,0643*** 0,0020	0,0365*** (0,0025)	0,1259*** (0,0088)	0,0566*** (0,0038)
Cambio	-0,0016*** 0,0000	-0,0001 0,0001	-0,0008*** (0,0002)	-0,0038*** (0,0001)
ln <i>renda</i> <sub>2000</sub>	0,8970*** (0,0016)	0,9094*** (0,0023)	0,7544*** (0,0076)	0,9549*** (0,0028)
Obs	51777	51777	51777	51777
R <sup>2</sup>	0,9291			
Proporção da amostra	100%	46,79%	19,30%	33,91%

Erros padrão robustos em parênteses.

\*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,01.

Fonte: Elaboração dos autores e do IPEA a partir de dados da RAIS e SECEX.

O prêmio de *performance* para as firmas que só importam é maior do que para as firmas que só exportam. Isto indicaria, em consonância com o estabelecido por Keller (2004), a importância da difusão tecnológica que surge das importações de bens de capital e insumos intermediários especializados para o aumento da produtividade. A mesma hierarquia é encontrada em Castellanni et alii (2008), que indicam também coeficientes maiores para o status comercial importador.

A partir da Tabela 8, pode-se analisar o efeito do *status* comercial sobre a taxa de crescimento da renda média das firmas. O que é interessante destacar, neste caso, é que quando consideramos a taxa de crescimento da produtividade, a diferença nos coeficientes entre as firmas que só exportam e só importam declina.

O primeiro componente reúne uma proporção de 0,88 das firmas da nossa amostra e o componente dois reúne 0,12. O segundo componente, que corresponde às firmas de maior crescimento da renda média do trabalho, registra os maiores coeficientes para as atividades comerciais unido a um coeficiente positivo para a taxa de câmbio. Já o coeficiente para o comércio bi-direcional se mantém e até aumenta a importância relativa em relação aos outros coeficientes.

O sinal negativo e significativo para o logaritmo da renda do trabalhador no ano inicial (2000) indica que, para cada um dos grupos, as firmas de menor *performance* do componente convergem para o nível das firmas de maior *performance*. Este efeito é mais forte no componente dois, que representa as firmas de maior crescimento da renda média do trabalho.

A partir dos resultados encontrados nos diferentes modelos estimados, podem-se salientar as seguintes observações:

- a) Para todos os modelos estimados e para todos os componentes, dentro de cada modelo, existe uma hierarquia de resultados entre as diferentes formas nas quais as firmas se internacionalizam. Firms que atuam no comércio de tipo bidirecional tem o maior prêmio, seguidas pelas firmas que só importam e finalmente por aquelas firmas que só exportam.
- b) Se considerarmos esses resultados como evidência indireta do efeito de auto-seleção, este é maior para importadores do que para exportadores. Isto indicaria que a produtividade é uma pré-condição mais rigorosa para firmas que só importam do que para aquelas que só exportam.
- c) Extrapolando a ideia de custos afundados associados a exportar, existiriam também custos afundados para importar e estes custos aparecem como maiores. As firmas necessitam acumular capacidade absorptiva para serem capazes de beneficiar-se dos bens importados usados na produção. Essa necessidade é mais forte quando as firmas importam bens de capital que incorporam tecnologias avançadas do que quando importam matérias-primas e outros insumos intermediários. Além disso, importar bens de capital requer incorrer em significativos custos fixos toda vez que a firma completa uma transação.
- d) No caso das firmas que atuam no comércio bi-direcional, o maior prêmio de produtividade associado a participar nos dois tipos de comércio internacional tem a contrapartida na auto-seleção mais forte para este tipo de firmas.

Tabela 8

Resultados da estimação de misturas finitas, dois grupos, 2000-2006

Variável dependente: $\ln renda_t - \ln renda_{t-1}$	OLS	Grupo 1	Grupo 2
Constante	0,2424*** (0,0067)	0,2162*** (0,0099)	0,4738*** (0,0469)
Exp	0,0039** (0,0014)	0,0019* (0,0011)	0,0214** (0,0099)
Imp	0,0049** (0,0017)	0,0029** (0,0013)	0,0196** (0,0107)
Exp/Imp	0,0146*** (0,0013)	0,0101*** (0,0010)	0,0477*** (0,0088)
Cambio	-0,0003*** (0,0000)	-0,0004*** (0,0000)	0,0006*** (0,0002)
$\ln renda_{2000}$	-0,0292*** (0,0010)	-0,0237*** (0,0008)	-0,0750*** (0,0066)
Obs	51777	51777	51777
Proporção da amostra	100%	87,64%	12,36%

Erros padrão robustos em parênteses.

\*\*\* $p < 0,01$ , \*\* $p < 0,05$ , \* $p < 0,1$ .

Fonte: Elaboração dos autores e do IPEA a partir de dados da RAIS e SECEX.

## 6. Conclusões

Neste estudo foram utilizados dados representativos das firmas brasileiras para analisar os efeitos da inserção comercial sobre a renda média do trabalho, como medida de *performance* das firmas. Partimos da hipótese de que a produtividade do trabalho é influenciada pelo *status* comercial da firma. A teoria econômica e a evidência empírica sugerem quem a internacionalização das firmas (entendida na sua forma ampla, na dimensão exportadora, importadora e bidirecional), aumenta o ambiente de atuação das firmas, incrementando, ao mesmo tempo, o mercado potencial e a competição. Esta abertura introduz uma dicotomia na distribuição da produtividade entre elas. Outras evidências mostram que esta dicotomia vai além e também se manifesta entre as firmas que só se dedicam ao mercado interno.

Na primeira parte do trabalho, foi justificada a necessidade da utilização de um instrumental que considere a heterogeneidade na *performance* entre as firmas brasileiras, a partir do modelo de misturas finitas. Os resultados apontam que ao longo do período analisado, as firmas podem ser agrupadas em três (2000 e 2002)

e em quatro grupos (2004 e 2008), o que indica que a heterogeneidade das firmas vai além da dicotomia firma exportadora – firma não exportadora.

Na segunda parte do trabalho, a partir de três modelos de regressão para misturas finitas, foi demonstrado que maior complexidade no envolvimento das firmas no comércio internacional resulta numa hierarquia no prêmio por comercializar. A literatura sobre difusão tecnológica destaca as importações como um veículo importante do conhecimento e da transferência tecnológica, acarretando maior produtividade. O arcabouço teórico para esta literatura consiste nos modelos de crescimento e comércio, de acordo com os quais a tecnologia está contida em bens de capital especializados e bens intermediários. Existe uma ampla evidência empírica do “*learning by importing*” e essa evidência é confirmada para o Brasil.

Os resultados mostram que exposição diferencial ao comércio internacional promove resultados diferentes em termos da renda média do trabalho. Em particular, quanto maior é o envolvimento das firmas no comércio (firmas que se envolvem tanto na exportação quanto na importação), maior é o prêmio. Os resultados apontam também para o fato de que as firmas que se envolvem só na importação apresentam melhores resultados do que aquelas firmas que só exportam.

Este resultado tem a sua contrapartida nos custos associados à entrada nos mercados de exportação e importação: as firmas que participam do comércio internacional são mais produtivas, não só por causa da exportação, mas especialmente porque apenas as firmas mais produtivas são capazes de superar as barreiras associadas aos custos a ao aprendizado necessário para entrar nos mercados de exportação e importação.

## Referências bibliográficas

- Acharya, R. & Keller, W. (2007). Technology transfer through imports. Working Paper 13086, NBER.
- Akaike, H. (1973). Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In Petrov, B. N. & Csaki, P., editors, *Second International Symposium on Information Theory*, pages 267–281.
- Alfo, M., Trovato, G., & Waldmann, r. (2008). Testing for country heterogeneity in growth models using a finite mixture approach. *Journal of Applied Econometrics*, 23:487–514.
- Araújo, B. C. (2005). Os determinantes do comércio internacional ao nível da firma: Evidências empíricas. Texto para Discussão 1133, IPEA, Brasília.
- Araújo, B. C. (2006). Análise empírica dos efeitos ex-post das exportações sobre a produtividade, o emprego e a renda das empresas brasileiras. In De Negri, J., De Negri, F., & Coelho, D., editors, *Tecnologia, Exportação e Emprego*. IPEA, Brasília.
- Bernard, A. & Jensen, B. (1995). Exporter, jobs and wages in US manufacturing: 1976-1987. *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*, pages 67–119.
- Bernard, A., Jensen, J., Redding, S., & Schott, P. (2007). Firms in international trade. *Journal of Economic Perspectives*, 21:105–130.
- Bottazzi, G. (2007). A comment on the relationship between firm’ size and growth rate. LEM Working Paper Series 11, Sant’Anna School of Advanced Studies.

- Castellanni, D., Serti, F., & Tomasi, C. (2008). Firms in international trade: Importers and exporters heterogeneity in the Italian manufacturing industry. LEM Working Paper Series 04, Laboratory of Economics and Management. Sant'Anna School of Advanced Studies.
- Clerides, S., Lach, S., & Tybout, J. (1998). Is “learning-by-exporting” important? micro-dynamic evidence from Colombia, Mexico and Morocco. *The Quarterly Journal of Economics*, 113:903–947.
- De Negri, F. (2004). Desempenho comercial das empresas estrangeiras no Brasil na década de 90. Prêmio BNDES de Economia.
- De Negri, J. & Araújo, O. B. (2007). *As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional*. IPEA, Brasília.
- Deb, P., Gallo, W., Ayyagari, P., Fletcher, J., & Sindelar, J. (2009). Job loss: Eat, drink and try to be ferry? Working paper, NBER.
- Deb, P. & Trivedi, P. (1997). Demand for medical care by the elderly: A finite mixture approach. *Journal of Applied Econometrics*, 12:313–336.
- Eaton, J. & Kortum, S. (1999). International technology diffusion: Theory and measurement. *International Economic Review*, 40:537–570.
- Eaton, J. & Kortum, S. (2002). Technology, geography, and trade. *Econometrica*, 70:1741–1779.
- Grossman, G. & Helpman, E. (1991). Trade, knowledge spillovers, and growth. *European Economic Review*, 35:517–526.
- Heckman, J. & Singer, B. (1984). A method of minimizing the distributional impact in econometric model for duration data. *Econometrica*, 52:271–320.
- Isgut, A. & Fernandes, A. (2007). Learning-by-exporting effects: Are they for real? MPRA Paper 3121, University Library of Munich, Germany.
- Keller, W. (2004). International technology diffusion. *Journal of Economic Literature*, 42:752–782.
- Kortum, S. (1997). Research, patenting and technological change. *Econometrica*, 65:1389–1419.
- Lileeva, A. & Trefler, D. (2007). Improved access to foreign markets raises plant-level productivity for some plants. Working Paper 13297, NBER.
- Loof, H. (2007). Technology spillovers and innovation: The importance of domestic and foreign sources. Paper 83, CESIS, Estocolmo.
- Melitz, M. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, 71:1695–1725.
- Melitz, M. & Ottaviano, G. (2008). Market size, trade and productivity. *Review of Economic Studies*, 75:295–316.
- Serti, F. & Tomasi, C. (2007). Self selection and post-entry effects of exports: Evidence from Italian manufacturing firms. LEM Paper Series 20, Sant'Anna School of Advanced Studies.
- The International Group on Export and Productivity (2007). Export and productivity – Comparable evidence for 14 countries. Policy Research Working Paper 4418, The World Bank.
- Van Biesebroeck, J. (2005). Exporting raises productivity in sub-Saharan African manufacturing firms. *Journal of International Economics*, 67:373–391.
- Wagner, J. (2007). Exports and productivity: A survey of the evidence from firm level data. Working Paper Series in Economics 4, University of Lüneburg.