**Uma Análise do Impacto da Facilitação de Comércio sobre as Exportações Brasileiras**

*Vinícios Poloni Sant’ Anna[[1]](#footnote-1)\**

*Maurício Jorge Pinto de Souza[[2]](#footnote-2)\*\**

**Resumo** - O objetivo do estudo foi avaliar os impactos da facilitação de comércio sobre as exportações do Brasil especificamente, bem como dos efeitos indiretos causados pela heterogeneidade das políticas de facilitação. Para tanto, estimou-se a equação gravitacional por diferentes métodos, no período de 2008 a 2010, e utilizando dois diferentes índices de facilitação de comércio construídos para o presente estudo. Os resultados permitiram caracterizar o efeito da facilitação de comércio no Brasil sobre as exportações, tanto na margem intensiva (que se refere ao volume de comércio por setor), quanto na margem extensiva de comércio (o número de setores ou bens comercializados). Os resultados apontaram para uma relação positiva, relativamente elevada e estatisticamente significativa do nível da facilitação de comércio brasileiro com as exportações do país. Verifica-se neste estudo, que o desenvolvimento da facilitação no Brasil em suas diversas óticas tende a aumentar a probabilidade das empresas brasileiras exportarem, permitindo com que um maior número de empresas e setores produtivos participem do mercado internacional (margem extensiva), além de aumentar o volume de exportações das empresas que já atuam no mercado externo (margem intensiva). Por outro lado, o efeito do nível de facilitação de comércio do parceiro comercial impacta de forma diferenciada a probabilidade e o volume de comércio. Enquanto, as empresas brasileiras tendem a entrar no mercado externo exportando principalmente para países com elevados níveis de facilitação, na margem intensiva, as empresas brasileiras tendem a exportar mais para os países mais semelhantes ao Brasil em termos de facilitação.

Palavras-chave: Facilitação de Comércio. Equação Gravitacional. Comércio Internacional.

**Abstract** - The objective of this study was to evaluate the impact of trade facilitation on Brazil's exports specifically, as well as the indirect effects caused by the heterogeneity of facilitation policy. Therefore, were estimated the gravity equation by different methods, for the period 2008 to 2010, and using two different indeces of trade facilitation built for this study. The results allow to characterize the effect of trade facilitation on exports in Brazil, both in the intensive margin (which refers to the volume of trade by sector) as in the extensive margin of trade (or the number of traded goods sectors). The results indicate a positive, statistically significant and relatively high level of trade facilitation on Brazilian exports. In other words, the development of the trade facilitation aspects in Brazil tend to increase the probability of Brazilian companies export, allowing that a larger number of companies and industry sectors to participate in the international market (extensive margin), as well as increasing the volume of exports of companies that already operate in foreign markets (intensive margin). The effect of the level of trade facilitation business partner impacts the probability and volume of trade in different ways. The Brazilian companies are more likely to participate in the international trade exporting to countries with high levels of trade facilitation, but, in the other hand, in the intensive margin, brazilian companies export more to countries more similar to Brazil in facilitation aspects.

Keywords: Trade Facilitation. Gravitational Equation. International Trade.

**Classificação JEL: F13, C38, C23**

**Área 7 – Economia Internacional**

# INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a intensificação do comércio internacional e a maior inclinação dos esforços em direção à liberalização comercial e redução das barreiras tradicionais têm ampliado a importância relativa dos aspectos de facilitação de comércio como determinantes dos custos associados ao fluxo internacional de bens. Nesse contexto, a facilitação de comércio tem recebido destaque no cenário político internacional, principalmente após se tornar tópico de discussão na Organização Mundial do Comércio – OMC, a partir da conferência Ministerial de Cingapura de 1996. A importância desses aspectos foi reforçada por meio da inclusão do tema na agenda de discussões na Rodada Doha em 2003 (SOUZA; BURNQUIST, 2011; PAULA; SILVA; ALMEIDA, 2012).

Não existe consenso com relação à definição de facilitação de comércio e seu conceito está aberto a diferentes interpretações. Todavia, a facilitação de comércio pode ser definida como um conjunto de políticas que reduzem os custos para exportar e importar (Helble; Shepherd; Wilson, 2007; Sadikov, 2007; Shepherd; Wilson, 2009; SOUZA; BUNQUIST, 2011). Essa definição, utilizada no presente estudo, incorpora os chamados “elementos de fronteira” (*border elements*), tais como a eficiência dos portos e a administração alfandegária, e também, os elementos que caracterizam o ambiente no qual as transações comerciais ocorrem, denominados “dentro da fronteira” (*inside the border*), como por exemplo, o ambiente regulatório, a transparência e a infraestrutura. Os trabalhos e análises empíricas avaliam a facilitação de comércio sob diversos aspectos que vão desde a infraestrutura portuária a questões associadas à corrupção e a qualidade dos serviços de transporte e comunicação.

A realização de estudos referentes aos efeitos da facilitação de comércio são de extrema importância para a orientação da reforma política comercial, contribuindo para a redução dos custos associados à importação e à exportação de forma a ampliar o fluxo de comércio entre países (SOUZA; BUNQUIST, 2011). Estudos recentes mostram que os custos dos procedimentos de comércio internacional podem afetar significativamente o valor dos bens transacionados. Segundo Hummels e Schaur (2012), cada dia que uma mercadoria demora para ser transportada entre um país e outro equivale a uma tarifa *ad-valorem* de 0,6% a 2,3%.

Em relação aos estudos sobre os diferentes aspectos da facilitação de comércio encontrado na literatura brasileira, encontram-se os trabalhos de Souza e Burnquist (2011, 2012), Paula e Silva (2012), Paula, Silva e Almeida (2012), Souza, Faria e Sant’ Anna (2012) e Sant’ Anna e Souza (2012). Os dois últimos caracterizam a facilitação de comércio no Brasil, enquanto os primeiros trabalhos utilizam o modelo gravitacional e focam na análise dos efeitos da facilitação sobre o padrão de comércio de um grupo de países.

Em suma, a literatura existente indica que a implementação de medidas de facilitação de comércio, ao contribuir para redução dos custos de comercialização, apresenta um papel significativo na determinação do valor final dos bens transacionados e consequentemente da competitividade dos produtos nacionais no mercado externo. A partir disso, esforços empregados pelos países nessa direção indicam possíveis ganhos de bem estar global, os quais, porventura, podem se revelar ainda maiores que os ganhos incorridos com a redução das formas “tradicionais” de proteção, tais como as tarifas (Helble; Shepherd; Wilson, 2007; Souza; Burnquist, 2011). Em vista disso, a facilitação de comércio beneficiaria principalmente os países em desenvolvimento, nos quais a ineficiência pode ser ainda mais custosa para a indústria nacional do que as barreiras tarifárias (Global Trade Negociations - GTN, 2004).

Entretanto, como ressaltado pela literatura sobre a facilitação de comércio, existe uma relativa escassez de estudos empíricos sobre o tema, principalmente em relação a estudos que abrangem o Brasil e seus parceiros comerciais. Ademais, os estudos empíricos relacionadas a esse tema se deparam com três desafios. O primeiro se refere à própria definição e mensuração da facilitação de comércio. O segundo trata da escolha da abordagem metodológica adequada para estimar a importância da facilitação para os fluxos comerciais. O terceiro desafio, por sua vez, consiste em delinear cenários para simular os efeitos da facilitação de comércio sobre o intercâmbio comercial (WILSON; MANN; OTSUKI, 2005; SOUZA; BUNQUIST, 2011, PAULA; SILVA; ALMEIDA, 2012).

O estudo vai ao encontro desses dois primeiros desafios. Particularmente, a atenção principal é voltada a identificar e construir indicadores que estejam associados à facilitação de comércio e avaliar a relação empírica entre a facilitação de comércio e o desempenho comercial brasileiro. Nesse sentido, o estudo testa a hipótese de que a facilitação pode afetar os fluxos comerciais por dois canais. O primeiro é o impacto direto da facilitação, isto é, o efeito das políticas de redução de custos de comercialização sobre as exportações e importações de um país. O segundo tipo consiste em uma espécie de impacto indireto da facilitação decorrente da harmonização das políticas entre os países. Grandes diferenças entre os países em termos de políticas comerciais podem se refletir em custos adicionais aos exportadores e importadores em função da adequação aos diferentes procedimentos e políticas com que os agentes se deparam.

Partindo da construção dos índices, o estudo apresenta uma análise do efeito de cada aspecto sobre as exportações brasileiras, utilizando o modelo gravitacional. Os modelos gravitacionais têm sido amplamente utilizados na literatura para estimar impactos sobre o comércio de medidas tarifárias, não tarifárias e outras, associadas à facilitação de comércio. Entre esses trabalhos, estão os de Wilson, Mann e Otsuki (2003, 2005), APEC (2004) e Helble, Shepherd e Wilson (2007), Shepherd e Wilson (2009), Paula, Silva e Almeida (2012), Souza e Burnquist (2011), Souza e Burnquist (2012) e Hummels e Schaur (2012).

Considerando o crescimento do intercâmbio comercial em geral e a importância da facilitação de comércio como um determinante do desempenho comercial dos países, a contribuição do presente trabalho se encontra na análise dos efeitos de um comércio mais facilitado sobre as exportações do Brasil especificamente, bem como dos efeitos indiretos causados pela Heterogeneidade das políticas de facilitação.

1. **METODOLOGIA**

## 2.1 Variáveis de Facilitação

O presente trabalho parte da utilização das medidas de facilitação de comércio do relatório *The Global Enabling Trade Report*, do Fórum Econômico Mundial, obtidas para os principais parceiros comerciais do Brasil (50 países), conforme Souza, Faria e Sant’ Anna (2012).[[3]](#footnote-3) Nesse sentido, as informações utilizadas no presente estudo incluem os dados de comércio entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais, obtidos do UN Comtrade (*The United Nations Commodity Trade Statistics Database*). O valor do Produto Interno Bruto (PIB) de cada país considerado foi obtido do Fundo Monetário Internacional - FMI. As variáveis associadas à distância e características dos países foram obtidos do *Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales* (CEPII). Os dados de tarifas foram obtidos da base de dados *Market Access Map*. Os dados foram coletados para o período de 2008 a 2010, em função da disponibilidade das informações contidas no relatório *The Global Enabling Trade Report*. O relatório *The Global Enabling Trade Report*, publicado pelo Fórum Econômico Mundial, reúne uma série de indicadores de facilitação de comércio obtidos de diversas fontes. Esse relatório contém o *Enabling Trade Index* (ETI) que mede, de forma geral, o desempenho das economias em relação aos diferentes aspectos referentes à facilitação do comércio internacional.

Os indicadores que compõem o ETI sumarizam o desempenho dos países em nove dimensões (denominadas pilares) de facilitação de comércio, quais sejam: acesso a mercado; administração alfandegária; procedimentos de importação e exportação; transparência da administração de fronteira; disponibilidade e qualidade da infraestrutura, disponibilidade e qualidade dos serviços de transporte; disponibilidade e uso da tecnologia de informação; ambiente regulatório e segurança física. Tanto os resultados do índice quanto o dos pilares que o compõe apresentam valores de 1 a 7, sendo 1 o grau mais baixo possível de facilitação e 7 o melhor nível de facilitação possível. A tabela 1 apresenta as variáveis consideradas na análise.

Tabela 1 – Descrição das variáveis utilizadas

|  |  |
| --- | --- |
| **Variável** | **Descrição** |
| **Pilar 1** | Mede o nível de proteção de uma economia, a qualidade do seu regime de comércio e também o nível de proteção com que os exportadores desse país se deparam em seus mercados de destino. |
| **Pilar 2** | Mede a eficiência dos procedimentos alfandegários a partir de percepção do setor privado, assim como o grau de fornecimento de serviços pelas autoridades alfandegárias e agências relacionadas. |
| **Pilar 3** | Avalia a eficácia e a eficiência dos processos de desembaraço aduaneiro, os órgãos de controle de fronteira, o número de dias e os documentos necessários para importação e exportação de mercadorias, e o custo oficial total associado à importação e exportação, excluindo-se tarifas e impostos sobre o comércio. |
| **Pilar 4** | Mede o grau de transparência das atividades relacionadas à administração alfandegária. |
| **Pilar 5** | Mede o estado da infraestrutura ligada aos diversos tipos de transporte. |
| **Pilar 6** | Complementa a avaliação da infraestrutura ao considerar quantitativa e qualitativamente os serviços disponíveis de despacho. |
| **Pilar 7** | Mede o grau de utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação (telefones celulares e internet) em cada país. |
| **Pilar 8** | Capta o grau em que o ambiente regulatório é propício ao comércio. Inclui indicadores da qualidade da governança, bem como da abertura à participação estrangeira. |
| **Pilar 9** | Mede o nível de violência do país (em termos de violência e crimes gerais, bem como ameaças terroristas), assim como a confiança na habilidade da polícia de se fazer cumprir a lei e a ordem. |

Fonte: The Global Enabling Trade Report (2010)

A partir desses indicadores, foi realizada a construção de índices, que sintetizam as informações de facilitação de comércio segundo os dois critérios a serem analisados:

* O primeiro procura agregar as informações das diferentes óticas de facilitação de comércio (pilares) em um único índice. Para a construção dessa variável foi empregada a análise fatorial. A seção 2.2 trata de alguns aspectos metodológicos referentes à análise fatorial.
* O segundo está relacionado com a harmonização das políticas de facilitação de comércio entre os países, e avalia a diferença entre os pilares de facilitação do Brasil e dos parceiros comerciais, por meio de um índice de heterogeneidade, como descrito na seção 2.3.

## 2.2 Análise Fatorial

A análise fatorial consiste em um conjunto de técnicas estatísticas que permite reduzir o número original de variáveis por meio da extração de fatores independentes, de tal forma que esses fatores possam explicar, de forma resumida, as variáveis originais (PESTANA; GAGEIRO, 2005).

Assim, no presente estudo, a análise fatorial é a técnica estatística adotada para construir o índice de facilitação de comércio para o Brasil e principais parceiros comerciais, a partir das variáveis (pilares) de facilitação obtidos no *Global Enabling Trade Report*. Segundo Souza (2009, p.46) a utilização dessa técnica reduz os problemas causados pela forte correlação esperada entre algumas das variáveis de facilitação, levando a melhores estimativas e facilitando a análise econométrica.

De acordo com Johnson e Wichern (1998) o modelo fatorial para a *i-ésima* variável pode ser expresso algebricamente da seguinte forma:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

Em que é a média da variável *i*; representa os *j*-*ésimo* fator comum não correlacionado com média zero e variância unitária; *j* = 1 até *m*; é a carga fatorial da *i-ésima* variável no *j-ésimo* fator e é o termo de erro, com média zero, que capta a variação específica em não explicada pelos fatores comuns. O modelo fatorial implica na seguinte estrutura de covariâncias para a *i-ésima* variável:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |
|  | (3) |
|  | (4) |

Em que a porção explicada pelos *m* fatores comuns é chamada de *i-ésima* comunalidade e a porção é chamada variância específica.

Para estimar as cargas fatoriais emprega-se o método dos componentes principais e a rotação ortogonal é realizada pelo método Varimax. Para verificar a adequação do modelo de análise fatorial, geralmente se utiliza a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin - KMO e o teste de esfericidade de Bartlett.[[4]](#footnote-4)

No que se refere à seleção do número de fatores necessários para representar o conjunto de dados, deve-se levar em consideração a teoria envolvida e a contribuição individual e adicional de cada fator para a variância explicada do conjunto de dados. Outra convenção consiste em considerar os fatores cuja raiz característica seja maior que a unidade (PESTANA; GAGEIRO, 2005 *apud* SOUZA, 2009).

## 2.3 Índice de Heterogeneidade de Facilitação de comércio - IHF

A partir do objetivo de construir uma variável que mensurasse o nível de semelhança e diferença entre os países em termos de facilitação, foram construídas medidas de dissimilaridade de facilitação de comércio entre o Brasil e cada um de seus parceiros comerciais. Para tanto, define-se como a medida da dissimilaridade entre o país *i* e o Brasil para a variável de facilitação *k*:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5) |

Em que se refere ao valor da variável de facilitação analisada *k* para o parceiro comercial *i*, indica o valor da variável de facilitação de comércio *k* para o Brasil. O Índice de Dissimilaridade é específico para cada par de países, isto é, o Brasil e cada um de seus parceiros comerciais, e assume valores de zero (para o caso de países idênticos) a um.

A partir da medida de dissimilaridade construída para cada variável de facilitação (pilares), foi construído o Índice de Heterogeneidade de Facilitação de Comércio (*IHF*), proposto por Sant’ Anna e Souza (2012) com base no Índice de Heterogeneidade do Comércio (*Heterogeneity Index of Trade - HIT*) derivado por Rau, Shutes e Schlueter (2010). A ideia básica do índice é agregar as dissimilaridades entre o Brasil e os demais parceiros em termos de facilitação de comércio em uma única medida. O entre o país *i* e o Brasil é definido pela seguinte equação:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6) |

Em que representa o índice de dissimilaridade de facilitação entre o Brasil e o país *i* em relação à variável de facilitação *k*, e representa a ponderação de cada variável de facilitação na composição do índice de heterogeneidade agregado.

No estudo, optou-se, para fins de simplificação, utilizar a mesma ponderação para as diferentes variáveis consideradas na análise.[[5]](#footnote-5) A partir disso, o se reduz à média simples das medidas de dissimilaridade para cada parceiro comercial:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7) |

A ideia central do é ilustrar de maneira agregada o desempenho do Brasil em facilitação de comércio quando comparado com seus parceiros comerciais. Um elevado grau de heterogeneidade relativo à facilitação de comércio pode estar associado a significativas diferenças nas políticas de comércio do Brasil e de seu parceiro comercial. Essas diferenças, por sua vez, podem implicar custos adicionais para importadores e exportadores, uma vez que esses precisam se adequar a regras e procedimentos distintos para cada parceiro.

## 2.4 O Modelo Gravitacional

Para estimar o impacto da facilitação de comércio sobre as exportações brasileiras, o presente estudo utiliza o modelo gravitacional.[[6]](#footnote-6) Os primeiros trabalhos que utilizaram o modelo gravitacional foram criticados por falta de embasamento teórico na determinação da equação gravitacional. A falta de fundamentação teórica do modelo gravitacional implica principalmente em dois problemas: os resultados das estimações apresentam viés de variável omitida; não é possível realizar análises de estática comparativa (ANDERSON e WINCOOP, 2003).

Na década de 70, diversos trabalhos foram realizados promovendo a integração da equação gravitacional com a teoria do comércio internacional, tal como o de Anderson (1979), que pode ser considerado o primeiro a propor uma fundamentação microeconômica clara e adequada para o modelo gravitacional. As discussões teóricas acerca do modelo gravitacional foram reforçadas pelas contribuições de Anderson e van Wincoop (2003, 2004). Os autores apresentam uma fundamentação teórica para o modelo gravitacional partindo de preferências CES (Constant elasticity of substitution) e bens diferenciáveis por sua região de origem. Anderson e van Wincoop (2003) também introduzem o conceito de resistência multilateral: variáveis que captam os custos de comércio referente a todos os demais parceiros comerciais. Assim, os autores assumem que os fluxos de comércio bilateral não dependem apenas dos custos dos dois países envolvidos, mas também dos custos de comércio com todos os demais países. Até então, a literatura empírica do modelo gravitacional não incluía qualquer variável de resistência multilateral em suas análises. Segundo os autores, o modelo gravitacional pode ser expresso pelo seguinte conjunto de equações:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8) |
|  | (9) |
|  | (10) |

Em que representa as exportações da região *i* para a região *j*; e são o produto interno bruto (PIB) das regiões *i* e *j* respectivamente; é o produto mundial; é o fator de custo de comércio entre *i* e *j* ( significa que não existem barreiras ao comércio); σ é a elasticidade de substituição entre todos os bens; e são os índices de preço, ou resistência multilateral. Segundo Shepherd e Wilson (2009), essa fundamentação o tem sido aceita na literatura relacionada à economia internacional como modelo padrão.

Tendo ainda em vista o aperfeiçoamento dos fundamentos do modelo, Baldwin e Taglioni (2006) discutem um embasamento teórico para a equação gravitacional, e o utilizam para identificar alguns erros recorrentes na literatura. Os autores classificam os erros em medalhas de ouro, prata e bronze. O maior problema (erro medalha de ouro) se refere ao viés de variável omitida, ao não incluir o tratamento para índice de resistência multilateral. O erro medalha de prata diz respeito à má utilização das médias dos fluxos de comércio.[[7]](#footnote-7) O problema medalha de bronze, por sua vez, consiste na deflação inapropriada dos valores nominais de comércio por índices de preços.[[8]](#footnote-8)

Dessa maneira, Baldwin e Taglioni (2006) sugerem a inclusão de uma série de variáveis binárias para corrigir esses possíveis problemas. Nesse sentido, o modelo proposto pelos autores generaliza o fator de resistência multilateral de Anderson e van Wincoop (2003), permitindo a análise com dados em painel.

Segundo os autores, a utilização de *dummies* de países, para dados *cross-section*, removem todo o viés de omissão da resistência multilateral. No entanto, considerando dados em painel, a inclusão de *dummies* de país não é suficiente para expurgar completamente o viés. Assim como na inclusão de *dummies* de par de países, apenas parte do viés é corrigido, uma vez que a correlação de série de tempo entre a variável omitida e as variáveis incluídas não é eliminado. Mas, em dados de painel, *dummies* de par de países são superiores às *dummies* de país. Além disso, as *dummies* de par de países apenas funcionam quando existe significante variação no tempo da política que se quer estimar. Os estudos mais recentes que utilizam o modelo gravitacional desagregado por produtos incluem na especificação de dados de painel variáveis de controle para países, para os anos da amostra e também para dimensão de produto.

Outro problema que merece destaque é a presença de fluxos comerciais iguais a zero na amostra. No caso da presença de nulos na amostra, quando se estima um modelo log-linear, essas observações nulas são excluídas da amostra e as estimativas por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) são realizadas apenas com os valores positivos de comércio, como é o caso do modelo de Anderson e van Wincoop (2003), o que implicaria em viés de seleção.

Nesse sentido, Helpman, Melitz e Rubinstein (2008) propõem um procedimento de estimação do modelo gravitacional de dois estágios que corrige simultaneamente os problemas de zeros na amostra, o viés de seleção de Heckman e o viés de assimetria de comércio. O primeiro estágio consiste na estimação de um modelo Probit, que especifica a probabilidade do país *j* exportar para o país *i* como função das variáveis observáveis. A partir dos valores obtidos desta estimação, é realizado o segundo estágio, a estimação da equação gravitacional na forma log-linear.

Vale ressaltar que Helpman, Melitz e Rubinstein (2008) propõem uma generalização do modelo de Anderson e van Wincoop (2003) ao considerarem a heterogeneidade das firmas e dos custos fixos de comércio, além de levar em conta as margens intensivas (volume de comércio por exportador), margens extensivas (número de exportadores), e a possível assimetria de comércio entre dois países. Isto é, o volume que o país *j* exporta para o país *i* não é necessariamente igual ao volume de exportações de *i* para *j*. Dentre os trabalhos que utilizam esta abordagem de dois estágios, encontram-se estudos como os de Hummels e Schaur (2012) e de Almeida (2012).

Santos Silva e Tenreyro (2006) também demonstram preocupação com o tratamento de zeros na amostra. Nesse sentido, os autores introduzem o método de Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood – PPML. Esse método apresenta-se adequado na presença de fluxos bilaterais que são zero ou *missing* na base de dados. Além disso, seus resultados são consistentes na presença de heterocedasticidade. Westerlund e Wilhelmsson (2006), Silverstovs e Schumacher (2008) são alguns dos estudos que utilizam o método de Poisson e apresentam argumentos favoráveis à utilização do PPML e outras abordagens não lineares. A próxima seção apresenta as principais considerações acerca da abordagem empírica utiizada no presente estudo.

## 2.5 Estratégia Empírica

Algumas considerações devem ser feitas acerca do tratamento empírico e da adequação do modelo gravitacional no presente estudo. O modelo gravitacional normalmente é estimado para todos os pares de países do mundo. Todavia, uma vez que o presente trabalho se restringe a avaliar os efeitos da facilitação de comércio sobre as exportações brasileiras, a estimação da equação gravitacional foi realizada utilizando-se as exportações de um único país (no caso, o Brasil) como variável dependente. Dessa forma, o modelo considera o Brasil como o único país exportador ( Brasil) dos produtos ao país , no ano . Alguns autores como Mata e Freitas (2008), Karov et al*.* (2009) e Fassarela (2010) utilizam essa abordagem de estimação do modelo gravitacional, na qual apenas um país é considerado em um lado do fluxo comercial.

Tendo em vista o erro “medalha de ouro”, destacado por Baldwin e Taglioni (2006), optou-se pela utilização de variáveis binárias para par de países. Como discutido anteriormente, a inclusão do controle para par de países elimina parte do viés de variável omitida, no caso de dados em painel, uma vez que captam o efeito de variáveis não observadas, tais como os índices de resistência multilateral. Além disso, o presente estudo utiliza os fluxos de comércio brasileiro sob a forma desagregada por capítulos do Sistema Harmonizado de dois dígitos – SH02. Desta forma, foi necessária a utilização de variáveis binárias para tipo de produto a fim de controlar as variações na elasticidade de substituição entre eles. Para verificar a significância estatística conjunta dos efeitos fixos foi utilizado o *teste* F.

O modelo de Anderson e van Wincoop (2003) mostra que os custos de comércio afetam os fluxos de comércio do setor . Nesse sentido, é preciso definir o termo que expressa os custos de comercialização . Segundo Cheng e Wall (2005), a utilização de variáveis binárias para par de países capta os custos de comércio não observáveis, tais como fatores políticos, históricos, e a própria variável de distância entre os países. A partir do controle desses efeitos, pode se definir os custos de comercialização como uma função das variáveis de facilitação de comércio e das tarifas, de forma análoga a Helble, Shepherd e Wilson (2007) e Souza e Bunrquist (2011). No presente estudo, os custos de comercialização são definidos de acordo com a seguinte equação:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (11) |

Em que, é o índice de facilitação de comércio do país *j* no ano t construído por meio da análise fatorial; é o índice de facilitação de comércio do Brasil no ano t (análise fatorial); e é a tarifa aplicada ao grupo de produtos *k* pelo país importador *j*.

Desta forma considerando conjuntamente o modelo teórico e a equação dos custos de comercialização (11), a especificação econométrica adotada para esse estudo tem a seguinte forma:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (12) |

Em que são as exportações do Brasil para o país *j* do setor *k* no ano t; representa os efeitos fixos bilaterais invariantes no tempo entre o Brasil e o país *j*; representa as *k* variáveis binárias entre as categorias de produtos; é o PIB do país *j* no ano t; é o PIB do Brasil no ano t; é o índice de facilitação de comércio do país *j* no ano t; é o índice de facilitação de comércio do Brasil no ano t; é a tarifa aplicada ao grupo de produtos *k* pelo país importador *j*, e é o termo de erro aleatório.

De maneira análoga, também é estimada um equação gravitacional, tal que o termo de custos de comercialização é definido segundo o critério da heterogeneidade de facilitação. Considerando essa outra abordagem da facilitação, os custos de comercialização também são definidos de acordo com a equação abaixo:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (13) |

Em que, é o índice de heterogeneidade de facilitação de comércio entre o Brasil e o país *i* no ano t construído; e é a tarifa como definida anteriormente. Considerando essa segunda equação de custos de comercialização, é obtida a outra equação gravitacional, estimada para a análise dos efeitos indiretos da facilitação de comércio sobre as exportações brasileiras.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (14) |

Embora a literatura recomende a utilização do método de efeitos fixos, o presente trabalho realiza também a estimação do modelo *pooled*, a fim de verificar a adequação e robustez das estimações das equações (12) e (14). Para a estimação desse último modelo, são excluídas das equações (12) e (14) as variáveis binárias ( e ), e incluídas mais três variáveis (, e )[[9]](#footnote-9) usualmente incluídas nos modelos gravitacionais *pooled*.

Em complementação aos modelos de efeitos fixos e *pooled*, é utilizado também o método de Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood – PPML introduzido por Santos Silva e Tenreyro (2006). Considerando que, no presente estudo, os dados de comércio estão desagrados por categorias do Sistema Harmonizado, a presença de fluxos de comércio nulos é um fator importante a se considerar na análise. Dessa forma, o método PPML apresenta-se adequado, pois seus resultados são consistentes na presença de heterocedasticidade e de fluxos comerciais iguais a zero ou *missing* (SANTOS SILVA; TENREYRO, 2006). Nesse caso, as equações (12) e (14) são expressas na forma multiplicativa, seguindo uma função exponencial com suas respectivas variáveis dependentes expressas em nível.

Segundo Helpman, Melitz e Rubinstein (2008), estimações tradicionais, tais como as definidas acima são viesadas, não apenas em função da possível presença do viés de seleção, mas principalmente por não levarem em consideração a margem extensiva do comércio em seus procedimentos. Segundo os autores, qualquer impacto sobre o comércio de um país podem ser analisados sobre duas óticas ou margens: a margem extensiva (número de setores ou bens comercializados) e a margem intensiva (volume de comércio por setor). Nesse sentido, as estimações diretas podem apresentar resultados viesados, uma vez que consideram apenas a margem intensiva, isto é, levam em conta apenas o impacto da facilitação de comércio sobre o volume comercializado, e não sobre a entrada de novas empresas exportadoras no mercado internacional.

Dessa forma, foram realizadas também as estimações do modelo de Seleção Amostral de Heckman, a fim de testar a possibilidade de existência de viés de seleção. Além de levar em conta o viés de simultaneidade, e gerar resultados robustos na presença de fluxos comerciais iguais a zero, esse procedimento apresenta estimativas do efeito da facilitação, tanto na margem intensiva, quanto na margem extensiva de comércio.

Segundo Cameron e Trivedi (2005), Helpman, Melitz e Rubinstein (2008) e Almeida (2012) o modelo de gravidade com seleção amostral consiste em um procedimento de estimação em dois estágios. No primeiro estima-se a equação de seleção (Probit), que explica a probabilidade das empresas brasileiras exportarem (margem extensiva). No segundo estágio, estima-se a equação de interesse (margem intensiva), isto é, a equação gravitacional em sua forma log-linear utilizando componentes estimados no estágio anterior. Dessa forma, define-se a equação de seleção como o seguinte modelo de escolha binária:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (15) |

Em que é uma variável binária que assume valor 1 se as exportações brasileiras para o país *j* no ano tforem maiores do que zero, e o valor 0 caso contrário. Essa variável representa a probabilidade de existir comércio entre o Brasil e o país *j*.A variável também chamada de variável de fronteira é uma variável binária que assume o valor 1 se o país *j* faz fronteira com o Brasil, e 0 caso contrário. As demais variáveis são definidas como anteriormente. A variável de fronteira é a chamada variável de seleção, incluída na equação de seleção para atender às condições de identificação. Helpman, Melitz e Rubinstein (2008) sugerem que a variável de seleção deve consistir em uma barreira comercial que representa custos fixos ao comércio. [[10]](#footnote-10) Nesse sentido, a variável de fronteira comum se mostra adequada para representar custos fixos em relação ao comércio brasileiro.

Vale destacar que a análise para o efeito da heterogeneidade da facilitação é realizada de forma análoga, apenas substituindo na equação (15) os termos de *IFC* pelo termo *IHF*. A especificação da equação de interesse é mantida como nas equações (12) e (14). Desse modo, foram realizadas as estimações da equação gravitacional empregando o modelo de Seleção Amostral pelo método de Heckman em dois estágios, conforme proposto por Helpman, Melitz e Rubinstein (2008). A próxima seção apresenta os resultados das estimações aqui discutidas.

1. **RESULTADOS**

## 3.1 Indicadores de facilitação de comércio

Tendo em vista a elevada correlação entre os indicadores de facilitação de comércio, optou-se pela construção de índices de facilitação para sintetizar as informações dos pilares, levando posteriormente a melhores estimativas econométricas. Nesse sentido, foi utilizada a técnica multivariada da análise fatorial para a construção do Índice de Facilitação de Comércio. O resultado da análise de componentes principais identificou apenas 1 autovalor superior à unidade, o que indica que os pilares de facilitação de comércio podem ser agrupados e representados basicamente por uma única variável.

Os testes de Bartlett e de KMO foram utilizados para analisar a adequação dos dados à técnica. O teste de esfericidade de Bartlett (LR) foi significativo a 1%, rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma identidade. O teste de KMO apresentou o valor de 0,90, o que segundo Pestana e Gageiro (2005) permitem classificar como “boa” adequação. Portanto, o resultado da análise de componentes principais identificou que apenas 1 autovalor explica 70,11% da variância total das variáveis originais, o que indica que os pilares de facilitação de comércio podem ser agrupados basicamente em um único fator.

Dessa forma, a partir da análise fatorial, foi construído um novo índice de facilitação a partir da média dos pilares ponderada pela correlação de cada um com o Fator 1, o Índice de Facilitação de Comércio (IFC).[[11]](#footnote-11) A figura 1 apresenta o novo índice calculado, o qual sintetiza o desempenho dos países em termos de facilitação de comércio medida pelo IFC para cada ano da amostra. Segundo essa variável, o Brasil ocupava a 43ª posição perante seus 50 parceiros comerciais, no ano de 2010. O ranking é liderado por Cingapura, seguido por Suécia, Dinamarca e Hong Kong. Em contrapartida, países como a Bolívia, Venezuela e Nigéria ocupam as últimas posições do ranking. Esse fraco desempenho do Brasil em termos de facilitação de comércio pode estar se traduzindo em elevados custos de comercialização para as empresas brasileiras e consequentemente, em perda de competitividade no mercado internacional.



Figura 1: Índice de Facilitação de Comércio (2008 - 2010)

Fonte: Elaborado a partir dos dados do *The Global Enabling Trade Report*

Por outro lado, analisando mais atentamente a evolução temporal do Índice de Facilitação de Comércio, verifica-se que o Brasil sofreu uma queda no índice em 2009, mas recuperou-se e atingiu um resultado maior em 2010. Alguns países como Canadá, Taiwan, Áustria e Grécia apresentaram queda no índice ao longo dos anos. A China tem apresentado melhoras no índice a cada ano, enquanto o desempenho dos EUA ficou relativamente estável.

A figura 2 ilustra a evolução do IFC e dos pilares que o compõe ao longo dos três anos da amostra para o Brasil e para a média calculada para os demais países. Em todos os pilares o Brasil se situa abaixo da média praticada por seus parceiros comerciais. Nos pilares 3 (desembaraço alfandegário e custos de importação e exportação), 4 (transparência) e 8 (ambiente regulatório), o país apresenta queda ao longo do anos da amostra, enquanto nos pilares 2 (procedimentos alfandegários), 5 (infraestrutura) e 6 (serviços que envolvem a comercialização) o país se apresenta relativamente estável considerando o primeiro ano (2008) e o último ano da amostra. Os demais pilares (acesso a mercado, tecnologia da informação e segurança) apresentam crescimento ao longo dos anos. Vale ressaltar também que os pilares em que o Brasil mais se distancia em relação aos seus parceiros estão relacionados à transparência na alfândega, a disponibilidade e a utilização da tecnologia de informação e comunicação, a eficiência da administração alfandegária e a disponibilidade de infraestrutura de transporte, como rodovias e portos em bom estado de funcionamento.



Figura 2: Índice de Facilitação de Comércio e pilares – evolução do Brasil (2008 - 2010)

Fonte: Elaborado a partir dos dados do *The Global Enabling Trade Report*.

Nota: Média representa a média praticada pelos parceiros comerciais do Brasil.

Como argumentado anteriormente, o estudo propõe um canal adicional pelo qual a facilitação de comércio afeta os fluxos comerciais dos países. Nesse sentido, foi construído o Índice de Heterogeneidade de Facilitação de Comércio, que mede a diferença dos aspectos de facilitação entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais. Esse tipo de análise permite a identificação dos aspectos de facilitação que mais diferenciam o Brasil dos demais países, permitindo assim identificar potenciais áreas para reformas na área de facilitação.



Figura 3: Índice de Heterogeneidade de Facilitação de Comércio: Brasil e seus parceiros comerciais

Fonte: Elaboração própria

Na média, as maiores dissimilaridades do Brasil com seus parceiros estão nas variáveis relacionadas ao número de documentos para exportar, número de agências para importar e aos pagamentos irregulares. Esse resultado evidencia que a burocracia nos procedimentos alfandegários, associada à corrupção nos portos são aspectos que contribuem para distanciar o Brasil de seus principais parceiros comercias e podem estar impondo custos de transação adicionais aos exportadores e importadores do país.

Quando essas dissimilaridades são agregadas no índice de heterogeneidade *IHFiBrasil* (figura 3) é possível verificar que o país mais distinto do Brasil em termos de facilitação é Angola. Países europeus como Suécia, Dinamarca e Finlândia também diferem consideravelmente do Brasil. A figura destaca que os parceiros que possuem maior taxa de comércio em relação ao PIB, Cingapura e Hong Kong, são países distantes do Brasil em termos de facilitação, com *IHF* de 0,33 e 0,31 respectivamente.

## 3.2 Estimações do modelo gravitacional

Primeiramente foram estimados os modelos *pooled*, e os modelos de efeito fixo utilizando MQO e PPML. As tabelas a seguir apresentam os resultados das estimativas econométricas dos modelos propostos. A tabela 2 apresenta os resultados do primeiro grupo de estimações que avaliam o impacto do índice de facilitação de comércio, que se convencionou chamar de efeitos diretos da facilitação sobre as exportações brasileiras. A tabela 3 apresenta o segundo grupo de estimativas, as quais estimam o impacto do índice de heterogeneidade de facilitação de comércio, efeitos indiretos da facilitação sobre as exportações brasileiras.

Cada modelo foi estimado duas vezes, a partir da inclusão (ou não) da variável de tarifas. Para cada par de colunas das tabelas 2 e 3, a primeira se refere ao modelo sem a variável de tarifas (I), e a segunda diz respeito aos modelos que consideram tal variável (II) nas estimativas.[[12]](#footnote-12) Desse modo, o primeiro par de colunas das tabelas apresentam as estimativas do modelo *pooled*, as duas colunas seguintes apresentam as estimativas do modelo de efeitos fixos por MQO e as últimas colunas apresentam os resultados do modelo de efeitos fixos por PPML.

No que se refere ao modelo *pooled*, os resultados corroboram a teoria e as evidências encontradas na literatura. Isso porque a distância entre o Brasil e seus parceiros (*distj*) tem um efeito negativo e significativo sobre o comércio. Além disso, se o país parceiro fala língua portuguesa () ou se o país faz fronteira com o Brasil (), maiores são os fluxos comerciais bilaterais. No entanto, conforme discutido na seção 2.5, esse modelo não se apresenta como uma especificação adequada da equação gravitacional, apresentando estimações viesadas (CHENG; WALL, 2005; BALDWIN; TAGLIONI, 2006).

Nesse sentido, os modelos de efeitos fixos se apresentam como uma melhor especificação, eliminando parte do viés de variável omitida, o qual está sujeito o modelo *pooled*. As variáveis binárias de par de países e de categoria de produtos incluídas no modelo de efeitos fixos foram testadas conjuntamente a partir do teste F. Os resultados encontrados apontam para a rejeição da hipótese nula de que essas variáveis não possuem efeito sobre comércio bilateral. Esse resultado sustenta o argumento encontrado na literatura de que do modelo *pooled* é mal especificado, uma vez que não leva em conta a heterogeneidade dos países e das características dos produtos comercializados.

Além disso, o método de Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood – PPML se mostra adequado para estimar a equação gravitacional, uma vez que seus resultados são consistentes na presença de heterocedasticidade e de fluxos bilaterais que são zero ou *missing*. Particularmente no presente estudo, no qual os dados estão sob a forma de desagregação de produtos do sistema harmonizado, o problema de zeros na amostra é considerável (25% dos dados de exportação). Os resultados do modelo de efeitos fixos por PPML estão apresentados nas duas últimas colunas das tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Resultados das estimativas com IFC

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Modelo** | | | | | | | | | | | |
| **Variável** | **Regressão Pooled** | | | **Efeitos Fixos (MQO)** | | | | **Efeitos Fixos (PPML)** | | | | |
|  | **I** | **II** | | **I** | **II** | | | **I** | | **II** | | |
|  | 0,882\*\*\* | | 0,869\*\*\* | 0,611\*\*\* | | | 0,587\*\*\* | | 1,172\*\*\* | | | 1,169\*\*\* | |
| (0,023) | | (0,023) | (0,195) | | | (0,194) | | (0,450) | | | (0,450) | |
|  | -1,282\* | | -1,152 | -2,258\*\*\* | | | -2,119\*\*\* | | -1,352\* | | | -1,349\* | |
| (0,717) | | (0,724) | (0,380) | | | (0,387) | | (0,713) | | | (0,714) | |
|  | 0,708\*\*\* | | 0,993\*\*\* | -1,323 | | | -1,184 | | 0,811 | | | 0,809 | |
| (0,220) | | (0,224) | (0,948) | | | (0,985) | | (0,986) | | | (0,987) | |
|  | 8,222\*\* | | 7,967\*\* | 11,655\*\*\* | | | 11.546\*\*\* | | 8,477\*\* | | | 8.489\*\* | |
| (3,515) | | (3,555) | (1,640) | | | (1,668) | | (3,682) | | | (3,691) | |
|  | -1,297\*\*\* | | -1,352\*\*\* | - | | | - | | - | | | - | |
| (0,084) | | (0,085) |
|  | 0,794\*\*\* | | 0,7650\*\*\* | - | | | - | | - | | | - | |
| (0,1962) | | (0,1961) |
|  | 1,520\*\*\* | | 1,625\*\*\* | - | | | - | | - | | | - | |
| (0,178) | | (0,179) |
|  | - | | 2,191\*\*\* | - | | | 0,235 | | - | | | -0,737 | |
| (0,339) | (0,692) | | (1,169) | |
| Constante | 25,792 | | 22,770 | 41,802\*\*\* | | | 38,426\*\*\* | | - | | | - | |
| (16,183) | | (16,309) | (10,237) | | | (10,424) | |
| R2 | 0,146 | | 0,149 | 0,512 | | 0,515 | | - | | | - | |
| Observações | 10473 | | 10363 | 10473 | | 10363 | | 13774 | | | 13632 | |
| **Variáveis de Controle** |  | |  |  | |  | |  | | |  | |
| Binárias - Pares de Países (48) | Não | | Não | Sim | | Sim | | Sim | | | Sim | |
| Binárias - Categ. de Produtos (97) | Não | | Não | Sim | | Sim | | Sim | | | Sim | |

Fonte: Resultados da Pesquisa

Nota: Para o modelo de Efeitos Fixos é reportado o R2 “*within groups*”. Erro padrão robusto entre parênteses.

\*\*\* significância ao nível de 1%

\*\* significância ao nível de 5%

\* significância ao nível de 10%

No que se refere ao coeficiente do Produto Interno Bruto dos países importadores apresenta-se positivo e estatisticamente significativo em todos os modelos estimados. Isso indica, conforme esperado, que as exportações brasileiras estão positivamente associadas ao PIB dos países compradores. O coeficiente do Produto Interno Bruto do Brasil se apresenta negativo e estatisticamente significativo nos modelos estimados na tabela 2 e positivo mas não significativo nos modelos da tabela 3. Esses resultados diferem do esperado e sinalizam que não existe uma relação bem definida entre as exportações e o PIB brasileiro, uma vez que o coeficiente se altera dependendo do modelo utilizado. De fato, um maior produto interno bruto brasileiro pode ter um efeito ambíguo sobre o comércio do país. Por um lado, o maior PIB pode gerar um aumento nas exportações, uma vez que uma maior gama de produtos poderiam ser comercializados, tal como previsto pelo modelo gravitacional. Por outro lado, o maior PIB também pode ter um efeito negativo na medida em que aumenta a demanda interna por bens e serviços, levando a uma diminuição do excedente exportado. O coeficiente que mede o impacto das tarifas , por sua vez, apresenta sinal negativo, como o esperado, mas não é significativo a um nível de significância de 10%.

Tabela 3 – Resultados das estimativas com *IHF*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variável** | **Modelo** | | | | | |
| **Regressão Pooled** | | **Efeitos Fixos (MQO)** | | **Efeitos Fixos (PPML)** | |
| **I** | **II** | **I** | **II** | **I** | **II** |
|  | 0,873\*\*\* | 0,864\*\*\* | 1,224\*\*\* | 1,190\*\*\* | 1,485\*\*\* | 1,482\*\*\* |
| (0,022) | (0,022) | (0,213) | (0,215) | (0,298) | (0,298) |
|  | 0,298 | 0,409 | -0,319\*\* | -0,187 | 0,143 | 0,148 |
| (0,277) | (0,277) | (0,141) | (0,145) | (0,152) | (0,151) |
|  | 0,289\*\*\* | 0,343\*\*\* | -0,152 | -0,136 | -0,032 | -0,033 |
| (0,064) | (0,065) | (0,119) | (0,121) | (0,132) | (0,132) |
|  | -1,309\*\*\* | -1.369\*\*\* | - | - | - | - |
| (0,0836) | (0,085) |
|  | 0,845\*\*\* | 0,772\*\*\* | - | - | - | - |
| (0,159) | (0,159) |
|  | 1,407\*\*\* | 1,45\*\*\* | - | - | - | - |
| (0,163) | (0,164) |
|  | - | 2,244\*\*\* | - | 0,196 | - | -0,785 |
| (0,334) | (0,683) | (1,199) |
| Constante | -6,3213 | -8,725 | -16,313\*\*\* | -19,137\*\*\* | - | - |
| (7,830) | (7,841) | (6,065) | (6,128) |
| R2 | 0,146 | 0,149 | 0,506 | 0,509 | - | - |
| Observações | 10721 | 10607 | 10721 | 10607 | 14162 | 14016 |
| **Variáveis de Controle** |  |  |  |  |  |  |
| Binárias - Pares de Países (48) | Não | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Binárias - Categ. de Produtos (97) | Não | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |

Fonte: Resultados da Pesquisa

Nota: Para o modelo de Efeitos Fixos é reportado o R2 “*within groups*”. Erro padrão robusto entre parênteses.

\*\*\* significância ao nível de 1%

\*\* significância ao nível de 5%

\* significância ao nível de 10%

Finalmente, o foco da presente análise está nos Índices de Facilitação de Comércio do Brasil () e de seus parceiros (), além do índice de Heterogeneidade de Facilitação de Comércio . Os resultados da tabela 2 mostram que o coeficiente do nível de facilitação de comércio brasileiro (), apresenta um valor positivo, relativamente elevado e estatisticamente significativo. Esse resultado indica que investimentos e melhorias nos diferentes pilares de facilitação de comércio levariam a um acréscimo do IFC brasileiro, estimulando as exportações brasileiras.

Por outro lado, os resultados da tabela 2 mostram que o nível de facilitação do parceiro comercial () não possui uma relação estatisticamente significativa com as exportações brasileiras. Embora esse resultado seja diferente do esperado, uma possível explicação está no fato de que importantes parceiros comerciais do Brasil em termos de valor exportado, tais como os países do MERCOSUL, também figuram entre os países de pior desempenho medido pelo IFC. De forma semelhante, os resultados da tabela 3 mostram que a relação entre o índice de Heterogeneidade de Facilitação de Comércio e as exportações é não significativa.

No entanto, é possível que os resultados apresentados nas tabelas 2 e 3 possuam viés de seleção amostral, tal como salientado na seção 2.5. Em vista disso, foram realizadas as estimações do modelo gravitacional pelo método de Heckman em dois estágios, a título de comparação com os resultados das estimativas do modelo PPML. A tabela 4 apresenta as estimações conduzidas na análise. O primeiro par de colunas apresenta os resultados para o modelo de efeitos diretos da facilitação, isto é, o modelo que considera os Índices de Facilitação de Comércio do Brasil () e de seus parceiros (). O segundo par de colunas apresenta os resultados do modelo de efeitos indiretos, isto é, o que leva em conta o índice de Heterogeneidade de Facilitação de Comércio .

Tabela 4 – Estimações do Modelo de Seleção Amostral

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variável** | **Modelo I - Efeitos Diretos** | | **Modelo II - Efeitos Indiretos** | |
| **Equação de Seleção** | **Equação de Interesse ln(exportações)** | **Equação de Seleção** | **Equação de Interesse ln(exportações)** |
|  | 0,548\*\*\* | 0,549\*\*\* | 0,525\*\*\* | 0,401\*\*\* |
| (0,013) | (0,023) | (0,012) | (0,021) |
|  | -1,836\*\*\* | -0,222 | -0,805\*\*\* | 0,977\*\*\* |
| (0,345) | (0,620) | (0,126) | (0,246) |
|  | 0,522\*\*\* | -2,319\*\*\* | - | - |
| (0,096) | (0,158) |
|  | 4,305\*\* | 6,361\*\* | - | - |
| (1,694) | (3,036) |
|  | - | - | 0,282\*\*\* | -0,251\*\*\* |
| (0,028) | (0,053) |
|  | -1,380\*\*\* | -3,277\*\*\* | -1,163\*\*\* | -2,079\*\*\* |
| (0,204) | (0,414) | (0,202) | (0,416) |
|  | 2,746\*\*\* | - | 2,611\*\*\* | - |
| (0,085) | (0,077) |
| Constante | 30,836\*\*\* | -1,769 | 9,140\*\*\* | -26,978\*\*\* |
| (7,726) | 13,945 | (0,3.549) | (6,912) |
| Número de Observações | 13632 | 13632 | 14016 | 14016 |
| Número de Observações Censuradas | 3269 | 3269 | 3409 | 3409 |
|  | 4317,60\*\*\* | - | 3857,63\*\*\* | - |
| Razão de Mills Invertida | -2,579\*\*\* | - | -3,059\*\*\* | - |
| rho | -0,865 | - | -0,978 | - |
| sigma | 2,982 | - | 3,129 | - |

Fonte: Resultados da Pesquisa

Nota: Erro padrão robusto entre parênteses

\*\*\* significância ao nível de 1%

\*\* significância ao nível de 5%

\* significância ao nível de 10%

Segundo o teste qui-quadrado de Wald , rejeita-se a hipótese nula de que os coeficientes são iguais a zero em conjunto. Esse resultado indica que os modelos possuem uma boa especificação. Além disso, a razão de Mills invertida se apresenta estatisticamente diferente de zero. Esse resultado indica que os problemas de viés de seleção não podem ser ignorados, o que justifica a utilização do modelo de Seleção Amostral.

Partindo para a análise dos coeficientes, segundo os resultados da tabela 4, o coeficiente do PIB do país parceiro permanece positivo e significativo, corroborando os resultados encontrados anteriormente. Esses resultados estão de acordo também com a teoria do modelo gravitacional e são semelhantes aos encontrados na literatura, tais como nos trabalhos de Santos Silva e Tenreyro (2006), Helble, Shepherd e Wilson (2007), Siliverstovs e Schumacher (2008) e Souza e Burnquist (2011).

Com relação ao coeficiente do Produto Interno Bruto brasileiro , o resultado se apresenta negativo e estatisticamente significativo nas equações de seleção. Isso indica que um PIB brasileiro mais elevado se reflete em uma menor probabilidade das empresas exportarem. Uma possível explicação para esse resultado seria o fato de que, no período da crise mundial, o país pautou seu crescimento no mercado interno, o que contribuiu para reduzir a probabilidade das empresas entrarem no mercado externo. No entanto, com relação à equação de interesse, o coeficiente se torna não significativo, no caso do modelo I, e positivo e significativo, no modelo II. Nesse sentido, os resultados são inconclusivos quanto ao efeito do PIB brasileiros sobre a margem intensiva das exportações, para o período analisado.

O coeficiente que mede o impacto das tarifas, por sua vez, apresenta sinal negativo e significativo em todos os modelos, como esperado. Os resultados indicam que as tarifas impostas pelo parceiro comercial ao Brasil afetam negativamente as exportações brasileiras, tanto na margem extensiva, quanto na margem intensiva. A despeito da redução das barreiras tarifárias verificada nos últimos anos, as tarifas continuam sendo um dos principais impedidores às exportações brasileiras. Os resultados para a variável de seleção () se apresentam positivos nos modelos estimados. Isso indica que, a probabilidade de uma empresa exportar é maior para um país contíguo ao Brasil, do que para um país distante.

Com relação aos índices de facilitação, os resultados da tabela 4 mostram novamente um impacto positivo, relativamente elevado e estatisticamente significativo da Facilitação de Comércio brasileira () sobre as exportações do país. Esse resultado indica que a facilitação de comércio brasileira é um importante fator determinante das exportações, tanto na margem extensiva, quanto na margem intensiva de comércio. Em outras palavras, o desenvolvimento da facilitação no Brasil em suas diversas óticas tende a aumentar a probabilidade das empresas brasileiras exportarem, permitindo com que um maior número de empresas participe do mercado internacional (margem extensiva), além de aumentar o volume de exportações das empresas que já atuam no mercado externo (margem intensiva).

Por outro lado, o efeito do nível de facilitação de comércio do parceiro comercial depende da margem que está se analisando. A probabilidade das empresas brasileiras exportarem para países com maior nível de facilitação é maior. Esse resultado era esperado, uma vez que, quanto maior o nível de facilitação do país parceiro, menor é o custo de entrada das empresas no mercado externo. Por outro lado, a partir da entrada das empresas no mercado, o efeito da facilitação do parceiro se inverte, e se torna negativo e estatisticamente significativo. Uma possível explicação para esse resultado está na própria tabela 4, nas duas últimas colunas, quando se analisa o impacto do índice de heterogeneidade de facilitação de comércio .

Segundo os resultados, as empresas brasileiras possuem maior probabilidade de comercializarem com países mais diferentes em termos de facilitação de comércio. Esse resultado, aparentemente contraditório, se torna esperado, se considerarmos o fato de que o Brasil apresenta um baixo nível de facilitação de comércio (como avaliado na seção 4.1) perante seus parceiros. De fato, as empresas brasileiras tendem a entrar no mercado externo exportando principalmente para países com elevados níveis de facilitação, pois menores são os custos de entrada, mas ao mesmo tempo esses países são diferentes em termos do grau de facilitação, quando comparados com o Brasil.

Todavia, a partir do momento em que as empresas brasileiras participam do mercado externo, elas tendem a exportar mais para os países mais semelhantes ao Brasil (*IHFj* menor). Em função disso, o coeficiente do nível de facilitação de comércio do parceiro apresenta um valor negativo e estatisticamente significativo, pois os países mais semelhantes ao Brasil possuem baixo nível de facilitação e ao mesmo tempo, se constituem em importantes destinos das exportações brasileiras. Desse modo, o país pode auferir ganhos de comércio com a promoção de esforços conjuntos com outros países, de forma a reduzir a heterogeneidade de facilitação de comércio entre eles.

Portanto, de acordo com os resultados apresentados, os investimentos e esforços empregados no desenvolvimento das diferentes dimensões de facilitação de comércio apresentam dois efeitos positivos sobre as exportações: o efeito direto, já mencionado e captado pelo coeficiente da variável , e o efeito indireto, na medida em que o Brasil se tornaria mais semelhante a países com maior nível de facilitação de comércio, reduzindo assim os custos de adequação aos diferentes procedimentos e políticas com que os agentes se deparam durante o processo de exportação.

1. **CONCLUSÃO**

A construção de indicadores de facilitação de comércio associada à estimação de uma equação gravitacional mostrou-se um procedimento adequado para avaliar o impacto dos aspectos de facilitação sobre as exportações brasileiras. Além disso, a maioria dos trabalhos realizados na área utiliza o modelo gravitacional e foca na análise dos efeitos da facilitação sobre o padrão de comércio de um grupo de países, o que gera resultados agregados, dificultando a interpretação dos resultados para países específicos. A contribuição do presente estudo está na análise dos impactos da facilitação de comércio apenas sobre as exportações brasileiras.

Os resultados indicam que o nível de facilitação de comércio do Brasil é um importante determinante do padrão de comércio do país. A relação positiva e estatisticamente significativa entre o IFC brasileiro e comércio do país indica que o Brasil pode ampliar o seu intercâmbio comercial realizando investimentos e reformas que reduzam os custos de comercialização internacional e aumentem o nível de facilitação de comércio no país. Nesse sentido, esforços empregados na direção do desenvolvimento facilitação de comércio poderiam conferir maior agilidade e transparência aos processos de comércio internacional, reduzindo custos desnecessários e ampliando a competitividade e a participação do Brasil no comércio global.

Os resultados também permitiram caracterizar o efeito do nível de facilitação de comércio dos parceiros comerciais sobre as exportações brasileiras. Na margem extensiva, as firmas possuem uma maior probabilidade de exportar para os países com melhores níveis de facilitação, e consequentemente mais diferentes do Brasil em termos de facilitação. Por outro lado, na margem intensiva, as empresas brasileiras tendem a exportar mais para os países mais semelhantes ao Brasil em termos de facilitação.

Tendo em vista essa relação encontrada, reformas e investimentos em aspectos em que o Brasil mais se distancia dos seus parceiros, tais como a transparência na alfândega, a utilização da tecnologia de informação, e a infraestrutura de transporte contribuiriam para melhorar o posicionamento do Brasil em termos do IFC, e consequentemente reduzir os custos de comercialização e ampliar a competitividade dos produtos nacionais no mercado externo. Além disso, essas melhorias no IFC contribuiriam para reduzir a heterogeneidade de facilitação entre o Brasil e os países com melhores níveis de facilitação de comércio, o que geraria um impacto positivo adicional. A promoção de esforços conjuntos na direção da harmonização das políticas de comercialização, no sentido da maior facilitação e simplificação dos procedimentos de fronteira e dentro da fronteira, podem trazer benefícios ainda maiores para o comércio dos países se comparado ao esforço unilateral.

No entanto, ainda há muito a ser realizado nessa área. O presente estudo foi realizado para o período de 2008 a 2010, o qual ficou marcado pela forte crise econômica mundial. Análises futuras podem ser conduzidas a partir da ampliação da base de dados, na medida em que os indicadores fiquem disponíveis para outros anos, de forma que os resultados sejam obtidos para o período pós-crise mundial. Além disso, estudos futuros poderiam utilizar a variável de heterogeneidade em modelos gravitacionais padrão, a fim de testar o potencial desta variável para avaliar as questões de facilitação de comércio.

1. **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, F. M. **Medidas não tarifárias e comércio internacional agrícola: os efeitos dos diferentes objetivos das notificações aos acordos TBT e SPS**. 2012. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 2012.

Anderson, J. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. **American Economic Review**, American Economic Association, Nashville, v. 69, n. 1, 1979.

ANDERSON, J.; WINCOOP E. Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. **American Economic Review**, American Economic Association, Nashville, v. 93, n. 1, 2003.

\_\_\_\_\_\_. Trade Costs. **Journal of Economic Literature**, v. 42, n. 3, p. 691-751, 2004.

ASIA PACIFIC ECONOMIC COOPERATION - APEC. **Trade facilitation and trade liberalization**: from Shanghai to Bogor. Cingapura: APEC Economic Committee, 2004. 95 p.

BALDWIN, R.; TAGLIONI, D. **Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations**. London, 2006. (CEPR Discussion Paper No. 5850).

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics**: Methods and Applications, Cambridge, Cambridge University Press, 2005.

Cheng, I.; Wall, H. J. Controlling for heterogeneity in gravity models of trade and integration. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, St. Louis, v. 87, n. 1, p. 49-63, 2005.

COMMODITY TRADE STATISTICS-COMTRADE. **United Nations commodity trade statistics database**. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/db>>.

FASSARELLA, L. M.; **Impactos das medidas técnicas e sanitárias nas exportações brasileiras de carne de frango**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

GLOBAL TRADE NEGOCIATIONS HOME PAGE – GTN. **Trade Facilitation Summary**. Center for International Development at Harvard University, 2004. Disponível em:

<<http://www.cid.harvard.edu/cidtrade/issues/tradefac.html>>.

HELBLE, M.; SHEPHERD, B.; WILSON, J. S. **Transparency and Trade Facilitation in the Asia Pacific: Estimating the Gains from Reform**. Washington D.C.: World Bank Development Research Group, 2007.

HELPMAN, E.; MELITZ, M.; RUBINSTEIN, Y. Estimating trade flows: trading partners and trade volumes. **The Quarterly Journal of economics**, v. 123, n. 2, p. 441-487, 2008.

HUMMELS, D.; SCHAUR, G. **Time as a trade barrier**. Cambridge, 2012. (NBER Working Paper No. W17758).

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 816 p.

KAROV, V.; ROBERTS, D.; GRANT, J. H.; PETERSON, E. B. **A preliminary empirical assessment of the effect of phytosanitary regulations on US fresh fruit and vegetable imports**. Milwaukee, 2009. (AAEA Discussion Paper, 2009/40345).

MATA, D. da; FREITAS, R. E. **Produtos agropecuários**: para quem exportar? Rio de Janeiro: IPEA, 2008. 29 p. (Texto para Discussão, 1321).

PAULA, J. S.; SILVA, O. M. Indicadores de competitividade e seus efeitos sobre os fluxos de comércio. In: 50º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, 2012, Vitória. **Anais**... Vitória: SOBER, 2012.

PAULA, J. S.; SILVA, O. M.; ALMEIDA, F. M. Evidências empíricas de indicadores de competitividade sobre os fluxos comerciais internacionais. In: 40º Encontro Nacional de Economia, Porto de Galinhas, 2012. **Anais**... Porto de Galinhas: ANPEC, 2012.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais**: **complementaridade do SPSS**. 4. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2005. 690 p.

RAU, M. -L., SHUTES, K., SCHLUETER, S. W. **Index of heterogeneity of requirements in international agri-food trade***.*2010. Working paper No. 10/01, EU project “NTM impact”, 7th Framework Program of the European Commission.

SADIKOV, A. M. **Border and behind-the-border trade barriers and country exports**. Washington, 2007. 32 p. (IMF Working Paper, 07/292).

SANT’ ANNA, V. P.; SOUZA, M. J. P. Uma proposta de avaliação dos indicadores de facilitação de comércio: o caso do Brasil. In: 50º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, 2012, Vitória. **Anais**... Vitória: SOBER, 2012.

Santos Silva, J. M. C.; Tenreyro S. The log of gravity. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 88, n. 4, 2006.

SHEPHERD, B.; WILSON, J.S. Trade facilitation in ASEAN member countries:measuring progress and assessing priorities. **Journal of Asian Economics**, v. 20, n. 4, p. 367-383, 2009.

SILIVERSTOVS, B.; SCHUMACHER, D. Estimating gravity equations:to log or not to log? **Empirical Economics**, v. 36, n. 3, p. 645-669, 2008.

SOUZA, M. J. P.; **Impactos da facilitação sobre os fluxos de comércio internacional**: evidências do modelo gravitacional. 2009. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

Souza, m. j. p.; Burnquist, H.L. Facilitação de Comércio e impactos sobre o comércio bilateral. **Estudos Econômicos**, Vol. 41, No 1, 2011. (no prelo)

\_\_\_\_\_\_. Impactos da facilitação de comércio: evidências do modelo gravitacional. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, p. 909-940, 2012.

SOUZA, M. J. P.; FARIA, R. N.; SANT`ANNA, V. P.Indicadores de facilitação de comércio: o caso do Brasil e seus parceiros comerciais. **Revista de Economia & Relações Internacionais**, 2012.

TINBERGEN, J. **Shaping the world economy**: suggestions for an international economy policy. New York: Twentieth Century Fund, 1962. 330 p.

WILSON, J. S.; MANN, C. L.; OTSUKI, T. Trade facilitation and economic development: A new approach to quantifying the impact. **The World Bank Economic Review**, v. 17, n. 3, p. 367-389, 2003.

\_\_\_\_\_\_. Assessing the benefits of trade facilitation: a global perspective. **The World Economy**, v. 28, n. 6, p. 841-871, 2005.

WEF - WORLD ECONOMIC FORUM. The Global Enabling Trade Report 2010. Geneva, 2010. Disponível em: <<http://www.schwabfound.org/en/initiatives/gcp/GlobalEnablingTradeReport/index.htm>>

WESTERLUND, J.; WILHELMSSON, F.; Estimating the gravity model without gravity using panel data. Nationalekonomiska Institutionen Department of Economics. Lund, Sweden, 2006.

1. \* Mestrando em Economia Aplicada pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – FEA-RP/USP, vpsanna@fearp.usp.br. [↑](#footnote-ref-1)
2. \*\* Professor do departamento de economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – FEA-RP/USP, mjpsouza@fearp.usp.br. [↑](#footnote-ref-2)
3. Esse trabalho consiste em uma avaliação do desempenho do Brasil perante seus principais parceiros comerciais em termos da facilitação de comércio. Para tanto, o trabalho conta com a identificação dos principais parceiros comerciais do Brasil e utiliza os pilares do *The Global Enabling Trade Report* como medida dos diferentes aspectos da facilitação. [↑](#footnote-ref-3)
4. O KMO é um indicador que compara a magnitude dos coeficientes de correlação observados com as magnitudes dos coeficientes de correlação parcial, que varia entre 0 e 1. Valores baixos de KMO (abaixo de 0,5) indicam que o uso da análise fatorial não é adequado. O teste de esfericidade de Bartlett é utilizado para testar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (PESTANA; GAGEIRO, 2005 *apud* SOUZA, 2009). [↑](#footnote-ref-4)
5. A agregação de variáveis de facilitação considerando a média simples é amplamente utilizada na literatura (WILSON; MANN; OTSUKI, 2003, 2005; SOUZA; BURNQUIST, 2011). A alternativa é utilizar a média ponderada, requer o conhecimento a priori dos pesos de cada uma das variáveis. Para determinar as ponderações alguns autores utilizam as cargas fatoriais resultantes da análise fatorial (SOUZA; BURNQUIST, 2012). [↑](#footnote-ref-5)
6. Em 1962, Jan Tinbergen propôs que a fórmula da “Lei da Gravitação Universal” de Isaac Newton poderia ser aplicada para explicar o fluxo de comércio internacional. A ideia central é a de que os fluxos de comércio entre dois países dependem positivamente do produto de suas rendas e negativamente da distância entre eles. Assim, o comércio entre dois países pode elevar-se devido ao tamanho das economias, servindo o PIB como *proxy*. A distância entre dois países serve como *proxy* para a resistência ao comércio. Além dessas variáveis explicativas, é possível incluir outras variáveis ao modelo, como a área dos países, idioma, fronteira comum, relações coloniais, blocos regionais, entre outras como medidas de facilitação de comércio. [↑](#footnote-ref-6)
7. Segundo Baldwin e Taglioni (2006), muitos trabalhos utilizam os fluxos comerciais médios como variável explicada no modelo gravitacional. De acordo com a teoria, a maneira correta de se calcular as médias seria após a aplicação do logaritmo. Em outras palavras, a má utilização das médias consiste na prática de calcular o logaritmo da média, enquanto o correto seria a média do logaritmo. Esse erro pode tornar os resultados seriamente viesados. Além disso, os autores argumentam que não existe fundamentação teórica para esse tipo de representação. [↑](#footnote-ref-7)
8. Como existe uma tendência global nas taxas de inflação, a deflação equivocada provavelmente cria vieses via correlação espúria. Em outras palavras, sob o pressuposto de que os custos de comércio, as rendas e os gastos mudam ao longo dos anos, os termos de resistência multilateral também mudam. Uma vez que esses termos são representados pelos índices de preços, não há necessidade de incluir qualquer deflator. No entanto, esse erro pode ser corrigido pela inclusão da variável *dummy* de tempo. [↑](#footnote-ref-8)
9. é a distância entre o Brasil e o país *j*, é uma variável binária que assume o valor 1 se o país *j* possui língua portuguesa, é uma variável binária que assume o valor 1 se o país *j* for contíguo ao Brasil. [↑](#footnote-ref-9)
10. Os autores sugerem a utilização de variáveis *dummy* tais como para presença de língua comum, ou de religião comum, entre outras. No presente estudo optou-se pela variável de fronteira comum, uma vez que, representa um fator de custo fixo mais importante quando se analisa apenas as exportações brasileiras para os países selecionados. [↑](#footnote-ref-10)
11. A opção pela construção de um índice de facilitação, em vez de utilizar o índice agregado (ETI) do *Global Enabling Trade Report* deriva do fato de propiciar maior controle e conhecimento sobre a metodologia utilizada na agregação das variáveis. O relatório do Fórum Econômico Mundial não deixa claro a metodologia utilizada para construção do ETI. [↑](#footnote-ref-11)
12. A baixa significância do coeficiente pode ser explicada pela baixa variação temporal dos dados de tarifas, em função da disponibilidade dos dados. Além disso, as questões de acesso a mercado, tais como número de tarifas, dispersão tarifária, média de tarifas aplicadas já são consideradas na determinação do pilar 1, que por sua vez está incluído na construção do IFC. [↑](#footnote-ref-12)