

# Os Custos de Comércio sobre as Exportações das Regiões do Brasil: Análise através de Painel Gravitacional no Período de 2006 a 2015

Angel Maitê Bobato<sup>1</sup>  | Paulo Ricardo Feistel<sup>2</sup>  | André Filipe Zago de Azevedo<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Economia e Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: [angelmbobato@outlook.com](mailto:angelmbobato@outlook.com)

<sup>2</sup> Professor Associado do Departamento de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: [prfeistel@gmail.com](mailto:prfeistel@gmail.com)

<sup>3</sup> Professor Titular da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). E-mail: [aazevedo@unisinobr](mailto:aazevedo@unisinobr)

## RESUMO

O objetivo do presente artigo é analisar os efeitos dos custos de comércio sobre as exportações de produtos agropecuários e manufaturados das regiões do Brasil, no período de 2006 a 2015. Para isso, foi utilizado o custo bilateral total de comércio entre o Brasil e os seus parceiros comerciais, desagregado em custos tarifários e não tarifários calculados pela equação invertida de Novy e obtidos no site da *Economic and Social Commission for Asia and the Pacific* (ESCAP). Além disso, foram utilizados como custos os números de documentos e o tempo em dias necessários para a comercialização de produtos, obtidos no *Doing Business*. O método de análise utilizado foi o modelo gravitacional aumentado do comércio estimado por meio do PPML - efeitos fixos, com uma amostra de 86 parceiros comerciais, que representaram cerca de 90% das exportações das regiões brasileiras, no período de 2006 a 2015. Os resultados obtidos evidenciaram efeitos diferentes dos custos de comércio sobre os setores agropecuários e manufaturados e sobre as regiões brasileiras, verificou-se ainda que os custos tarifários pouco afetaram as exportações na maioria das regiões.

## PALAVRAS-CHAVE

Custos de comércio, Regiões do Brasil, Agropecuária, Manufatura

## Trade Costs on Exports from Brazilian Regions: Analysis through the Gravitational Panel in the Period 2006 to 2015

## ABSTRACT

The objective of this article is to analyze the effects of trade costs on exports of agricultural and manufactured products from the regions of Brazil, from 2006 to 2015. To measure trade costs proxies were used in the literature, such as the total bilateral cost between Brazil and its trading partners, these costs were disaggregated into tariff and non-tariff costs, these costs are calculated by the methodology of the Novy inverted equation and obtained from the Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) website. The other proxies refer to the number of documents and time in days required to market products, obtained from Doing Business. The increased gravitational model of trade estimated through the PPML - Fixed Effects is used, using a sample of 86 trade partners, which represent about 90% of exports from the Brazilian regions, in the period from 2006 to 2015. The main results obtained showed different effects of trade costs on sectors and on regions, it was also found that tariff costs had little effect on exports in most regions.

## KEYWORDS

Trade costs, Regions of Brazil, Agriculture, Manufacturing

**CLASSIFICAÇÃO JEL**  
F10, F14, F15

## 1. Introdução

A definição de facilitação do comércio, de modo geral, pode ser entendida como a redução dos custos de comércio associados ao comércio internacional, abrangendo todos os fatores que contribuem para a capacidade e eficácia do país para desenvolver e manter um ambiente favorável ao comércio (Sadikov, 2007). As primeiras discussões sobre seus efeitos remontam à Conferência Ministerial de Cingapura, em 1996, entretanto somente em 2004 os países membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) iniciaram formalmente as negociações sobre as medidas que deveriam ser tomadas pelos países, a fim de tornar as relações comerciais menos onerosas (Helble; Shepherd; Wilson, 2007; Souza, 2009).

Em 2013, na Conferência Ministerial de Bali, o Acordo de Facilitação do Comércio (AFC) foi adotado, sendo estabelecidas uma série de medidas para simplificar, inovar e harmonizar os processos necessários para o comércio internacional entre os países. No entanto, para que o AFC fosse ratificado oficialmente pela OMC, era necessário que dois terços dos seus membros aderissem a esse acordo, o que ocorreu apenas em 2017. Dessa forma, o AFC entrou em vigor em fevereiro desse ano (Ministério das Relações Exteriores, 2017; Martins, 2018).

Destaca-se que o Brasil ratificou o AFC em março de 2016 e, como os demais países que aderiram ao acordo, precisa adequar-se às normas implementando medidas como simplificação de procedimentos aduaneiros, uniformização de procedimentos e documentação necessária para despachar as mercadorias. O acordo ainda exige desburocratização de trâmites e maior transparência comercial (Kotzias e Silveira, 2017).

No ano de 2019, o Brasil ficou em 80<sup>o</sup> posição entre 141 economias no Índice de Competitividade Global elaborado pelo *World Economic Fórum* (2020), ficando bem distante de seus principais parceiros comerciais, Estados Unidos (2<sup>o</sup>) e China (33<sup>o</sup>). Além disso, o Brasil ficou atrás de alguns países da América do Sul, como Chile (33<sup>o</sup>), Colômbia (57<sup>o</sup>), Uruguai (54<sup>o</sup>) e Peru (65<sup>o</sup>), esse índice considera a competitividade como o conjunto de instituições, políticas, infraestrutura, o dinamismo da economia, entre outros fatores que afetam a produtividade do País. Além disso, dados do Relatório *Doing Business* (2020) mostram que, em relação ao Índice de Facilitação de negócios, o Brasil encontra-se na posição 124<sup>o</sup> entre 190 países em 2019, esse indicador piorou se comparado ao ano anterior, quando ocupava a 109<sup>o</sup> posição. Em relação ao *ranking* de “Comércio Internacional” que é um dos indicadores que compõem o Índice de Facilitação de negócios e que trata dos custos de comércio, o Brasil ocupava em 2019 a 108<sup>o</sup> posição de 190 economias, sendo assim, nesse quesito, o Brasil também apresentou piora, visto que em 2018 ocupava a 106<sup>o</sup> posição. Essas quedas nos indicadores avaliados evidenciam que o país precisa de melhorias na sua facilitação de negócios.

Moisé e Le Bris (2013) abordam que a preocupação com a liberalização e facilitação do comércio intensificou-se nas últimas décadas e isso exige um melhor entendimento

sobre os custos de comércio. Ao compreender o que são custos e como esses afetam as relações comerciais, isso orienta a escolha de intervenções políticas para reduzir tais custos, dentro das fronteiras do país e entre países. A partir do início do século XXI, as pesquisas sobre custos de comércio aumentaram significativamente, há uma considerável literatura que analisa como os custos de comércio afetam o comércio bilateral entre os países e os blocos econômicos, como Sadikov (2007), Martinez-Zarzoso e Marques-Ramos (2008), Persson (2010), Jacks, Meissner e Novy (2011), Lee Kim (2012), entre outros.

No Brasil, podem-se citar os estudos de Cipola (2013), Sant'Anna e Souza (2013), Franzen e Silva (2016), Martins (2018) e Silva e Moreira (2019), que verificaram os custos totais e os impactos da facilitação do comércio sobre o comércio internacional brasileiro com seus parceiros comerciais e blocos econômicos. Esses estudos realizaram uma análise dos efeitos do comércio em relação ao comércio entre os países. No entanto, Hidalgo e Faria (2012) salientam que é necessário explorar os impactos regionais do comércio internacional, em particular para o Brasil que possui grande diversidade estrutural em sua economia. Além desses, na literatura nacional, encontram-se estudos que analisam o comércio das regiões brasileiras, a exemplo de Hidalgo e Vergolino (1998), que analisaram o efeito fronteira sobre os fluxos da região do Nordeste; Porto e Canuto (2002) avaliaram os impactos do comércio do Mercosul sobre as regiões brasileiras; Leusin Junior e Azevedo (2009) analisaram o comércio internacional e intranacional das regiões brasileiras por meio do efeito fronteira; Feistel e Hidalgo (2011) avaliaram o fluxo de comércio das regiões Nordeste, Sudeste e Sul, no Mercosul, por meio das vantagens comparativas. Nos trabalhos mencionados, os resultados obtidos mostraram que os efeitos sobre as regiões são diferentes e que os efeitos mudam conforme as características de cada região analisada. Além disso, Moisé e Le Bris (2013) ressaltam que, conforme a Nova Geografia Econômica<sup>1</sup>, os custos comerciais são um dos principais fatores que determinam a localização da atividade econômica e as grandes disparidades de renda nos países.

Dessa forma, considerando a importância do comércio internacional e regional para o Brasil e a relevância em analisar os custos de comércio entre os parceiros comerciais, questiona-se: que efeitos os custos de comércio possuem sobre o comércio internacional das regiões do Brasil? Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos que os custos de comércio têm sobre as exportações dos setores de manufatura e agropecuário das cinco regiões do Brasil, no período de 2006 a 2015.

A escolha de analisar as exportações das regiões é devido à grande extensão territorial do Brasil e sua grande heterogeneidade produtiva. As regiões brasileiras possuem grandes diferenças econômicas entre elas, em relação às exportações, as regiões Su-

<sup>1</sup>Krugman (1979, 1980) propõe uma teoria para explicar o padrão de comércio internacional, fundamentada em um modelo de comércio de competição monopolística entre pares de países supondo a presença de custos de transportes. Com a existência de rendimentos crescentes associados aos custos de transporte, a redução dos custos de comércio contribuiria para a fomentação da concentração da produção próxima aos grandes mercados consumidores, o que contribuiria para a geração de economias de escala na produção e minimização dos custos de transportes.

deste e Sul juntas possuem uma participação nas exportações brasileiras, no período de 2006 a 2015, de cerca de 74%, enquanto as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste correspondem a menos de 26% (MDIC, 2019). Outro fator importante, que justifica a necessidade de análises do comércio regional do Brasil, é a grande heterogeneidade das dotações de fatores das regiões, as regiões Sul e Sudeste caracterizam-se por possuírem vantagens comparativas no fator capital, enquanto as regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste são produtos intensivos em recursos naturais. Desse jeito, percebe-se que há grandes disparidades produtivas entre as regiões que devem ser exploradas (Feistel e Hidalgo, 2011). Por isso, a hipótese deste trabalho é que os efeitos dos custos de comércio variam de região para região, assim como o impacto não deve ser o mesmo dentro dos setores. Diante disso, tornam-se necessários estudos como este para que se entenda como as regiões são afetadas pelos fenômenos econômicos, possibilitando a formulação de políticas específicas para cada região, vindo dessa maneira a contribuir para o crescimento e o desenvolvimento, não somente econômico, mas também social das regiões.

Dessa forma, como estratégia empírica para alcançar o objetivo deste trabalho, adotou-se o modelo gravitacional do comércio. O modelo de gravidade caracteriza-se como uma análise *ex post*, ou seja, permite a avaliação do impacto efetivo das políticas comerciais já implementadas sobre as variáveis analisadas. Miranda (2017, p.40) afirma que “o alto poder preditivo, a relativa facilidade de obtenção dos dados e a versatilidade do modelo o tornam o *gold standard* para avaliação dos efeitos de políticas comerciais”. Como custos de comércio, utilizaram-se *proxies*, como: número de documentos para comercializar e tempo em dias para comercializar, ambas utilizadas nas pesquisas que avaliam os custos de comércio, disponibilizadas pelo Doing Business, órgão do Banco Mundial, e os custos bilaterais totais obtidos pela equação inversa de Novy (2013), que serão desagregados também em custos tarifários e não tarifários. Para a estimação do modelo gravitacional, foi utilizado o método de *Poisson Pseudo Maximum-Likelihood* (PPML), proposto por Silva e Tenreyro (2006). Como amostra, utilizaram-se 86 parceiros comerciais do Brasil, que representam quase 90% das exportações das regiões analisadas, no período de 2006 a 2015. Os parâmetros do modelo são estimados por dados em painel, cujo objetivo é controlar os fatores não observáveis da relação bilateral que são constantes no tempo. Para atender ao objetivo proposto, além desta introdução, o presente trabalho está estruturado em mais cinco seções. A Seção 2 contém uma breve revisão dos trabalhos empíricos que abordam os custos de comércio e são apresentados alguns dados de custos de comércio do Brasil. Na Seção 3, encontra-se uma caracterização do comércio internacional das regiões do Brasil. A metodologia e os dados utilizados são apresentados na Seção 4. A Seção 5 contempla a apresentação e a análise dos resultados e, por fim, na Seção 6, apresentam-se as conclusões.

## 2. Os custos de comércio e o comércio internacional

Os custos de comércio para Anderson e van Wincoop (2004) correspondem a todos aqueles custos incorridos do transporte da mercadoria do produtor até o consumidor final, excluindo o custo marginal de exportação. Os autores salientam que, no comércio entre países industrializados, os custos de comércio podem alcançar um total de até 170% (*ad valorem*) e podem, ainda, ser mais elevados no comércio entre países em desenvolvimento. Ainda, para os autores, de forma geral, os custos de comércio estão em todas as etapas de um processo de exportação de uma determinada mercadoria variando conforme o tipo de mercadoria exportada, o parceiro comercial, entre outros fatores. Por fim, consideram que uma fração dos custos de comércio depende da eficiência operacional do país exportador e tende a diminuir com o aprimoramento da infraestrutura e da eficiência portuária, da uniformização das práticas alfandegárias, entre outras.

Para Moisés e Le Bris (2013), os custos de comércio estão “dentro das fronteiras”, como regulamentações não tarifárias, barreiras tarifárias, custos de financiamento comercial e entrada no mercado e restrições para fazer negócios, esses custos estão presentes no comércio internacional e nas relações comerciais do mercado interno, aparecendo em todas as etapas da cadeia do comércio exterior como: os custos de transporte, a infraestrutura ineficiente, a lentidão e os atrasos logísticos, armazenamento e custo de estocagem, o suborno e o comércio informal. Os autores salientam que os custos de “fora da fronteira”, como atrasos com documentação, adequação de procedimento alfandegários e administrativos, taxas e encargos públicos, no geral, quando não há eficiência nos procedimentos fronteiriços, também se tornam onerosos custos ao comércio.

Esses custos “fora da fronteira”, para Khan e Kalijaran (2011), podem ser divididos em explícitos e implícitos, sendo que os custos “explícitos” são provenientes de tarifas sobre o comércio e taxa de câmbio sobre os quais o país doméstico não consegue controlar. E os custos “implícitos” referem-se às ineficiências estruturais e institucionais que o parceiro comercial possui, sendo que o país de origem dos fluxos também não exerce controle algum.

As afirmações dos autores citados mostram haver inúmeros fatores que influenciam os custos de comércio. Logo, mensurar os efeitos que os custos de comércio exercem sobre o comércio internacional, de acordo com Moisés e Le Bris (2013), não é uma tarefa fácil. Apesar das dificuldades, os autores reconhecem a possibilidade de realizar a análise empírica dos custos de comércio e sugerem captar os efeitos dos custos do comércio por meio da utilização do modelo gravitacional com *proxies* dos custos de comércio. Como exemplo da possibilidade de captar os efeitos da facilitação de comércio, a seguir, são apresentadas algumas análises importantes da literatura internacional e nacional focadas nos efeitos dos custos de comércio sobre os fluxos comerciais.

Lee e Kim (2012) analisaram a eficiência logística das margens<sup>2</sup> intensiva e extensiva dos fluxos comerciais desagregados em bens primários e manufaturados entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, com diferentes níveis de renda. Para isso, utilizaram as exportações desagregadas de 150 países em desenvolvimento para 26 países da União Europeia, no ano de 2007. Como *proxy* de custo de comércio, utilizaram o Índice de Desempenho Logístico (LPI) do Banco Mundial e o modelo gravitacional por OLS. Os resultados mostraram que o aumento em 1% dos níveis de facilitação do comércio elevou em 1,3% e 2,4% as exportações totais e as margens extensivas de manufaturados, respectivamente. As melhorias na eficiência logística nos países de baixa renda e nos países de renda média baixa impactariam mais o setor primário, que passaria a exportar mais produtos e o setor de manufatura que possui maior capacidade logística teve maior impacto nos países de renda média, tanto na quantidade de produtos como no volume comercializado.

Para ver se a facilitação de comércio afetava as exportações na margem extensiva de produtos homogêneos e diferenciados de 130 países desenvolvidos para 25 países da União Europeia, no ano de 2005, Persson (2010) utilizou o modelo gravitacional com estimador de PPML e nos custos de comércio utilizou a *proxy* do *Doing Business*, com número de dias necessários para exportar um bem padronizado. Os resultados mostram que a redução de 1% nos dias necessários para exportar causaria um aumento de 0,61% no número de produtos exportados. O autor verificou também que países com procedimentos de fronteira ineficientes tendem a exportar menos produtos diferenciados e bens homogêneos.

Sadikov (2007) analisou como as barreiras administrativas do comércio afetam o volume das exportações de bens homogêneos e diferenciados para 146 países, no período de 2004. As *proxies* utilizadas foram os números de assinatura necessárias e o número de procedimentos para realizar as exportações desde a negociação, ambas do *Doing Business*. O autor observou que uma assinatura a mais causaria uma queda de 4,2% nas exportações totais; já para as exportações de produtos diferenciados, a queda tenderia a ser de 8,4% e para as exportações de produtos homogêneos não encontrou influências dessa *proxy*. Além disso, o autor verificou que o aumento em 1% da tarifa média do importador reduziria as exportações em 0,8%. Em relação aos procedimentos para realizar as exportações, identificou impacto somente sobre os produtos diferenciados.

Martinez-Zarzoso e Márquez Ramos (2008) utilizaram as *proxies* referentes ao número de documentos, ao tempo necessário para importar e exportar e ao custo de exportar um contêiner de 20 pés, para analisar o efeito da facilitação do comércio sobre os fluxos comerciais setoriais, utilizam 13 exportadores e 167 importadores, estimando uma equação gravitacional pelo método OLS, PPML e Modelo Harvey, no ano de 2000. Os resultados mostraram que a redução de 1 dia na média de dias neces-

---

<sup>2</sup>A margem extensiva do comércio internacional é o número de produtos comercializado entre os países, ao passo que a margem intensiva é o volume monetário do comércio.

sários para exportar aumentaria as exportações em 0,22%, enquanto para importar causaria uma elevação de 0,83%. Em relação ao número de documentos, encontraram que a redução de 1 documento na quantidade exigida para exportar aumentaria as exportações em 2,6% e para importar aumentaria em 0,25%.

No Brasil, entre os trabalhos realizados, destaca-se o de Fransen e Silva (2016), que analisaram os custos totais do comércio bilateral do Brasil com Argentina, Alemanha, Chile, China, Coreia do Sul, Estados Unidos, Itália, Índia, Japão e México. Para isso, utilizaram a Equação invertida de Novy e os resultados mostraram que os custos de comércio são maiores à medida que aumenta a distância geográfica entre o Brasil e seus parceiros comerciais. Constataram ainda que, no período de 2006 a 2012, o custo de tempo em dias tanto para exportar como importar diminuiu entre o Brasil e todos os seus parceiros comerciais e, por último, verificaram que o custo de exportar e importar por contêiner aumentou no Brasil nesse mesmo período.

Martins (2018) analisou como as medidas de facilitação afetam os custos comerciais bilaterais não tarifários entre o Brasil e 141 parceiros comerciais, no período de 2007 a 2014. Nessa análise, a autora utilizou o modelo gravitacional de Novy (2013) e como *proxies* dos custos de comércio utilizou o custo bilateral não tarifário entre os países, o tempo e o número de documentos, o índice de performance logística e o índice de percepção da corrupção. Os resultados mostram que houve redução nesses custos de comércio no período analisado e que a redução em um dia no tempo de desembaraço alfandegário reduziria os custos não tarifários em, aproximadamente, 5,98%. A autora destaca que são necessárias políticas que melhorem a performance logística, bem como a redução do tempo de despacho de mercadorias, principalmente nos países de baixa renda, pois nesses países os efeitos dos custos de comércio são maiores.

Outro trabalho que merece destaque foi o realizado por Silvia e Moreira (2019) que avaliaram a evolução dos custos totais do comércio do Brasil com 47 parceiros comerciais, no período de 1995 a 2012. Os autores constaram que os custos internacionais do Brasil com os parceiros analisados aumentaram significativamente após o *boom* das *commodities*, que ocorreu em 2002. Os autores calcularam ainda um índice de custo de comércio entre o Brasil e os países do Mercosul, verificaram que para os produtos agrícolas houve aumento nos custos comerciais, ao passo que os custos dos produtos manufaturados diminuíram no período analisado. De acordo com Silvia e Moreira (2019), esses resultados encontrados evidenciam uma fraca integração entre os países do Mercosul, sendo necessário que políticas comerciais sejam elaboradas com mais eficácia para a redução das barreiras entre os parceiros comerciais.

## 2.1 Custos de comércio do Brasil

Utilizando-se da equação inversa de Novy (2013), que é abordada na Seção 4, nesta seção, é realizada uma análise descritiva dos custos de comércio bilaterais entre o Brasil e seus 86 parceiros comerciais considerados na amostra. Vale destacar que os

custos totais são compostos pelos custos tarifários e não tarifários. Na Tabela 1, são apresentados os custos médios totais, tarifários e não tarifários referentes a todos os produtos comercializados entre o Brasil e os seus parceiros comerciais para o período de 2006 a 2015. Observa-se que o custo total médio entre o Brasil e seus parceiros comerciais diminuiu 9,05% no período, sendo que, em 2006, o custo total médio foi de 201,72% dos produtos comercializados entre o Brasil e os parceiros comerciais. No ano de 2015, esse custo total médio adicional diminuiu para 184%, sendo que, em 2011, os custos totais médios apresentaram o menor valor do período analisado, que se deu pela queda de 4,33% no custo não tarifário médio nesse ano e que foi maior do que a queda que houve no custo tarifário médio (1,79%).

O custo tarifário, observado na Tabela 1, refere-se às tarifas de importação entre o Brasil e os parceiros comerciais, que apresentaram um aumento de aproximadamente 4,5% no período. Com relação aos custos não tarifários médios, esses diminuíram cerca de 10% de 2006 a 2015, destaca-se que os resultados encontrados diferem dos obtidos por Silva e Moreira (2019), para quem os custos tarifários médios diminuíram significativamente no período de 1995 a 2012. A diferença, provavelmente, decorre do período analisado e da amostra de países considerados. Entretanto, cabe mencionar que as discussões em relação ao Acordo de Facilitação do Comércio avançaram nos últimos anos e no acordo são previstas reduções desses custos, principalmente os não tarifários, havendo evidências de que essa redução pode ter sido ocasionada por políticas de facilitação do comércio.

**Tabela 1.** Custos Bilaterais do Brasil e Parceiros Comerciais de 2006 a 2015 (% - *ad valorem*)

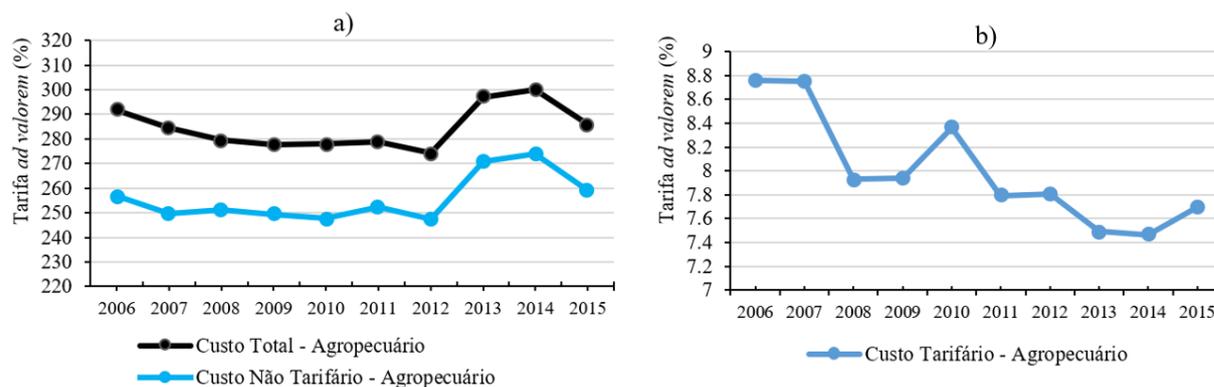
Ano	Custo Total	Custo Tarifário Total	Custo Não Tarifário Total
2006	201,72	10,01	173,68
2007	190,77	9,91	163,80
2008	188,99	10,41	160,88
2009	196,13	10,18	168,11
2010	184,80	10,37	157,26
2011	176,90	10,19	150,45
2012	178,64	10,28	151,60
2013	181,65	10,97	153,08
2014	187,53	10,53	158,98
2015	184,98	10,46	157,05

Fonte: Elaborado pelos autores com resultados da pesquisa.

O impacto desses custos sobre a agropecuária e a manufatura são apresentados na

Figura 1 e na Figura 2 são apresentados os valores médios dos custos totais, tarifários e não tarifários referentes à agropecuária e aos produtos manufaturados entre o Brasil e seus parceiros comerciais.

**Figura 1.** Custos Totais Bilaterais na Agropecuária do Brasil e Parceiros Comerciais de 2006 a 2015



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

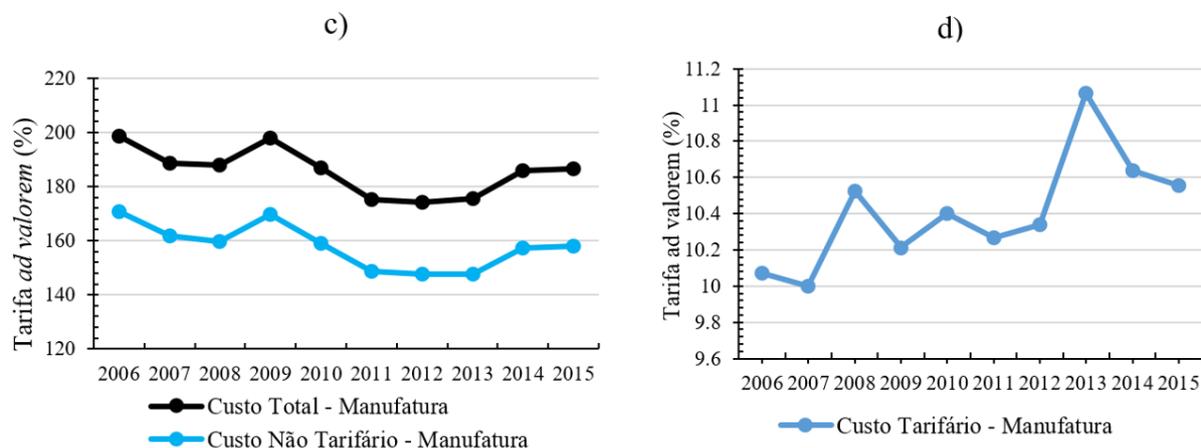
Os custos totais médios da agropecuária tiveram uma pequena diminuição de 2% de 2006 a 2015. Em 2006, o comércio de produtos agropecuários entre o Brasil e os parceiros comerciais teve um custo médio adicional, ou uma tarifa equivalente de 291% se comparada aos produtos agropecuários do mercado interno, ao passo que, em 2015, esse custo total médio foi 285%. Percebe-se que houve grande queda no custo tarifário médio dos produtos agrícolas, essa diminuição foi de 12,11%, enquanto o custo não tarifário médio apresentou uma queda de apenas 0,88%, ver Figura 1 (a).

A Figura 2 (c) mostra os custos totais e não tarifários e a 2 (d) mostra os custos tarifários, para o setor de manufaturados. Em 2006, o custo médio total da manufatura foi 198%. Dessa maneira, o comércio total de produtos manufaturados entre o Brasil e os parceiros comerciais teve um custo médio adicional de 198%, comparado ao comércio interno de produtos manufaturados. Em 2015, esses custos totais da manufatura diminuíram em 6,45%, passando a ter um custo médio total de 186%, essa redução ocorreu principalmente pela queda ocorrida nos custos não tarifários do setor. Como pode ser observado, o custo não tarifário do setor manufatureiro diminuiu no período analisado ao passo que os custos tarifários tiveram um aumento de 4,8%, de 2006 a 2015.

Nota-se que os custos médios totais e não tarifários da agricultura, Figura 1 (a), são muito superiores aos custos médios e não tarifários dos produtos manufaturados, Figura 2 (c). Para Arvis et al. (2016) e Silva e Miranda (2019), os custos da agricultura também são maiores do que os da manufatura, conforme os autores, isso ocorre porque o setor agropecuário está exposto a maiores restrições técnicas, sanitárias e

fitossanitárias, tais restrições fazem com que o custo bilateral do setor seja alto.

**Figura 2.** Custos Totais Bilaterais da Manufatura do Brasil e Parceiros Comerciais de 2006 a 2015



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

A Tabela 2 contém os dados referentes às variáveis “Documentos necessários para exportar e importar” e o “Tempo para importar e exportar” para o Brasil, no período de 2006 a 2015. É possível verificar que o número de documentos necessários para importar e exportar para o Brasil é o mesmo desde 2006. Percebe-se que são necessários mais documentos para importar do que para exportar.

**Tabela 2.** Documentos e tempo para exportar e importar do Brasil no período de 2006 a 2015

Ano	Documentos para Exportar	Documentos para Importar	Tempo para Exportar	Tempo para Importar
2006	6	8	18	24
2007	6	8	18	24
2008	6	8	18	22
2009	6	8	14	19
2010	6	8	12	16
2011	6	8	13	17
2012	6	8	13	17
2013	6	8	13	17
2014	6	8	13	17
2015	6	8	13	17
Média	6	8	14,5	19

Fonte: Elaborado pelos autores com resultados da pesquisa.

Em relação aos documentos para exportar, a média para os parceiros comerciais analisados foi de 5,5 documentos, mostrando que no Brasil são necessários mais documentos para exportar do que em seus parceiros comerciais e a performance brasileira não mudou de 2006 a 2015, permaneceu na posição 51<sup>o</sup> entre os países analisados para a variável documentos. Nesse quesito, a Irlanda em 2006 foi o país com menor número de documentos para exportar (2 documentos) e o Uzbequistão apresentou maior número com 13 documentos. No ano 2015, a menor quantidade de documento para exportar continuava com a Irlanda e com a França (2 documentos) e as maiores quantidades foram do Uzbequistão e de Camarões (11 documentos). Em relação aos documentos para importar, no período analisado, o Brasil precisava em média de 8 documentos. Em 2006, o Brasil estava na posição de 53<sup>a</sup> e no ano de 2015 caiu para a posição 65<sup>a</sup> em documentos necessários para importar. Novamente, aparecem em 2015 a Irlanda e a França com exigência de apenas 2 documentos e a Uganda com 20.

Ainda, na Tabela 2, observa-se a variável de custo de Tempo para exportar, medido em dias. Nesse quesito, apesar de o Brasil ocupar a 43<sup>a</sup> posição em 2015, apresentou uma redução de 27,78% em dias para exportar em relação a 2006, com média de 15,59 dias necessários do início dos procedimentos até o destino. Em 2015, os países que possuíam os menores custos em dias para exportar foram Cingapura, Dinamarca e Estados Unidos com média de 6 dias e o maior custo foi o do Uzbequistão, com 54 dias. No tempo em dias para importar, o Brasil mesmo tendo uma diminuição de 17 dias de 2006 para 2015 ocupava a posição de 57<sup>a</sup>. Comparativamente, Cingapura em 2015 necessitava de apenas 4 dias, sendo o país que apresentou a menor quantidade de tempo para importar e o Uzbequistão, com 104 dias, foi quem teve o maior custo de tempo para importar.

### **3. Caracterização do comércio internacional das regiões do Brasil**

Inicialmente, foi verificada a importância das exportações totais das regiões na economia brasileira e, posteriormente, foi analisada a importância por tipo de produtos, no período de 2006 a 2015. A Tabela 3 mostra que a região Norte teve uma participação média nas exportações brasileiras de 7,12%, exportando cerca de US\$ 14,52 bilhões, no período de 2006 a 2015, caracterizando-se como a quinta maior exportadora do Brasil. Os principais parceiros comerciais da região Norte, no período de 2006 a 2015, foram China (24,95%), Japão (9,2%) e Estados Unidos (7,08%). Conforme os dados da Tabela 3, observa-se que essa região exportou mais produtos agropecuários, no período analisado, a participação média do setor agropecuário nas exportações da região foi de 80,31%, sendo a China (29,60%) o principal destino desse tipo de produto. Na região Norte, as manufaturas tiveram uma participação de 12,25% nas exportações totais, sendo o Japão o maior importador.

A região Nordeste foi a quarta maior região exportadora (7,68%), no período de 2006 a 2015, sendo que os principais destinos dos produtos nordestinos no período foram Estados Unidos (15,66%), China (11,82%), Argentina (8,90%) e Países Baixos (8,84%) (MDIC, 2019). A participação dos produtos do setor agropecuário exportado pela região foi de 47,31%, enquanto a participação do setor manufatureiro foi de 17,68%, em ambos os setores os principais destinos dos produtos foram China, Estados Unidos e Países Baixos.

**Tabela 3.** Exportações Agropecuárias e de Manufaturas das Regiões do Brasil de 2006 a 2015

	Exp. Total (US\$ bilhões)	Exp. Agro- pecuária (US\$ bilhões)	Exp. Manufatura (US\$ bilhões)	(%) da Região nas Exp. do Brasil	(%) da Agro- pecuária nas Exp. da Região	(%) da Manufatura nas Exp. da Região
Norte	14,52	11,93	1,62	7,12	80,31	12,25
Nordeste	15,3	7,33	2,61	7,68	47,31	17,68
Centro- Oeste	18,67	17,39	0,79	9,05	93,0	4,4
Sudeste	108,67	38,65	16,41	54,3	34,97	15,46
Sul	39,95	22,25	4,12	20,06	55,09	10,55

Fonte: Elaborado pelos autores com resultados da pesquisa.

A região Centro-Oeste foi a terceira maior exportadora e teve participação média de 9,05%, no período de 2006 a 2015. O setor agropecuário representou, em média, 93% do total, cujos principais destinos foram China (26,77%), Países Baixos (9,75%), Espanha (4,09%) e Rússia (4%) e apenas 7% das exportações corresponde a manufaturas para China (29,03%), Itália (13,46%), Países Baixos (10,03%) e Estados Unidos (8,36%).

A região Sudeste foi a maior exportadora do Brasil, com uma participação média de 54,3% nas exportações brasileiras, no período de 2006 a 2015. Ainda na Tabela 3, observa-se que, no setor agropecuário, com 34,97%, a região Sudeste comercializou, em média no período, US\$38,65 bilhões, sendo mais do que o dobro do volume médio de produtos manufaturados, que foi de 15,46%. Esse fato mostra que, mesmo sendo a região mais industrializada no Brasil, a importância do setor agropecuário é notável. Para essa região, dentre os principais parceiros, destaca-se a China, com 23,35%, sendo esse o país que mais compra produtos agropecuários da região Sudeste, seguido dos Estados Unidos, com 6,25% e dos Países Baixos, com uma participação média de 5,90%.

A região Sul, no período de 2006 a 2015, exportou, em média, US\$39,95 bilhões, sendo a segunda maior exportadora de produtos, sua participação nas exportações

do Brasil, no período, foi de 20,06%. É possível verificar que o seu maior volume de exportações é do setor agropecuário que, no período analisado, foi em torno de 55% das exportações da região. Verificou-se que a China detém a grande parcela das exportações agropecuárias sulinas, 23,27%, sendo Países Baixos com 6,22%, Rússia com 4,57%, Japão com 4,29% e Estados Unidos com 3,81% os outros principais países compradores da região.

O setor manufatureiro também possui uma participação importante nas exportações da região Sul, o volume médio exportado desses produtos foi de US\$ 22,25 bilhões, no período analisado. Em relação aos parceiros comerciais, o principal comprador de manufatura da região é o Estados Unidos, com uma participação média de 16,80% nas exportações do setor, no período de 2006 a 2015. Os outros principais parceiros no setor manufatureiro são Argentina (15,78%), Itália (5,6%) e China (5,02%).

#### **4. Abordagem econométrica e dados utilizados**

O modelo gravitacional caracteriza-se como um modelo de análise *ex post*, o que significa que esse método permite a avaliação dos efeitos efetivos das políticas comerciais sobre as variáveis analisadas. Miranda (2017, p.40) afirma que “o alto poder preditivo, a relativa facilidade de obtenção dos dados e a versatilidade do modelo o tornam o *gold standard* para avaliação dos efeitos de políticas comerciais”. Dessa maneira, o modelo gravitacional é tido como um dos modelos de maior relevância para a análise empírica da área do comércio internacional e regional (Ivus e String, 2007).

O modelo gravitacional do comércio, também chamado de equação da gravidade, foi aplicado na década de 1960 por Tinbergen (1962), Poyhonen (1963) e Linnermann (1966) utilizando pressupostos da Teoria da Gravidade de Isaac Newton. Dessa maneira, o modelo gravitacional do comércio sugere que os fluxos comerciais são diretamente proporcionais ao produto da renda doméstica e do seu parceiro comercial, e inversamente proporcional a distância entre os países. (Santos Silva e Tenreyro, 2006).

Na década de 1960, o modelo recebeu duras críticas por não possuir um embasamento teórico consistente, devido a isso, autores como Anderson (1979), Bergstrand (1985) e Anderson e Wincoop (2003, 2004) por meio de suas pesquisas conseguiram construir uma fundamentação teórica dando sustentação para a utilização metodológica do modelo gravitacional do comércio. Anderson (1979) pode ser considerado o pioneiro na fundamentação microeconômica do modelo; Bergstrand (1985) a utilizou para obtenção de elasticidades de substituição constante de produtos de uma série de países; e Anderson e Wincoop (2003, 2004) inseriram os termos de resistência multilaterais ao modelo com intuito de representar cada vez mais a realidade do comércio internacional.

O modelo de gravidade tradicional do comércio é construído pela variáveis renda

e distância geográfica, entretanto, após a disseminação da utilização do modelo, ao longo do tempo, outras variáveis foram acrescentadas ao modelo, como população, área geográfica, fronteira, idioma, similaridade de renda, renda *per capita*, acordos comerciais, custos de comércio, entre outras. Com a inserção dessas outras variáveis, o modelo passou a ser denominado como Modelo da Gravidade Aumentado. Diante disso, os modelos utilizados neste trabalho caracterizam-se como modelos aumentados do comércio entre as regiões e seus parceiros comerciais. Dessa forma, neste trabalho foi utilizado o modelo gravitacional aumentado do comércio para as regiões brasileiras, representado por:

$$\begin{aligned} \ln(X_{rjst}) = & \beta_0 + \alpha_{jt} + \gamma_t + \beta_1 \ln(CT_{ijst}) + \beta_2 \ln(PIBT_t) + \beta_3 \ln(POPT_t) \\ & + \beta_4 \ln(Dist_{rj}) + \beta_5 \ln(Gab_{jt}) + \beta_6 \ln(Idioma_{ij}) \\ & + \beta_7 \ln(Mercosul) + \beta_8 \ln(Crise) + \mu_{ijt} \end{aligned} \quad (1)$$

em que r: representa as regiões do brasileiras; s é o tipo de produto comercializado (manufatura ou agropecuária) e as exportações totais; i representa o Brasil; j é o país parceiro comercial do Brasil; t é o tempo. Sendo que  $X_{rjst}$  é o valor das exportações da região r para o país j no setor s no ano t;  $\alpha_{jt}$  é o termo de resistência multilateral para cada país parceiro comercial;  $\gamma_t$  representa as *dummies* para os anos da amostra, chamado de efeito fixo de tempo;  $CT_{ijst}$  é o custo bilateral total do setor s entre o Brasil e o país j no ano t;  $Gab_{jt}$  é o grau de abertura da economia do país j no tempo t;  $PIBT_t$  é a interação do Produto Interno Bruto da região r com o Produto Interno Bruto do país j;  $POPT_t$  é a interação da população da região r com a população total do país j;  $Dist_{rj}$  é a distância geográfica da região r ao país j. As variáveis binárias inseridas são :  $Idioma_{ij}$ , que recebe valor 1 para os países que possuem o mesmo idioma e 0 caso contrário;  $Mercosul$  com valor 1 quando o comércio da região r é com o Mercosul e 0 caso contrário. A variável  $Crise$  é uma *dummy* para a crise financeira de 2008 cujo valor é 1 nos anos 2008 e 2009 e 0 nos demais. Destaca-se que, com exceção das *dummies*  $Idioma_{ij}$ ,  $Mercosul$ ,  $Crise$ , todas as demais variáveis explicativas estão logaritimizadas. A variável neste modelo  $CT_{ijst}$ , que é o custo bilateral total do setor s entre o país i(Brasil) e o país j, é definida como a média geométrica dos custos comerciais totais entre o país i e o j no setor s.<sup>3</sup>

Na presente pesquisa, optou-se por analisar também o impacto desses custos desagregados (custos tarifários e não tarifários) sobre as exportações das regiões brasi-

<sup>3</sup>A medida de custos de comércio foi obtida através da equação de Novy (2013), que, de acordo com a ESCAP (2017), por ser fundamentada microeconomicamente e utilizar dados macroeconômicos dos países, como o comércio bilateral e o PIB para cada par de países, é a medida mais abrangente disponível para medir os custos de comércio. Além disso, a equação de Novy (2013) é uma equação que torna os custos bilaterais assimétricos em simétricos e se opõe a Anderson e van Wincoop (2004), para os quais os custos comerciais entre os países são simétricos. A equação de Novy (2013) é composta pela variável que contém o valor do custo do país i em comercializar com o país j, sendo necessário ressaltar que essa medida não especifica se esse custo é para exportar ou importar, logo os custos bilaterais totais obtidos englobam fatores dos dois países que estão realizando trocas comerciais (MARTINS, 2018) e que, segundo a ESCAP (2017), também é possível analisar os custos tarifários e custos não tarifários entre os países.

leiras. Para isso, foi necessário estimar o seguinte modelo:

$$\begin{aligned} \ln(X_{rjst}) = & \beta_0 + \alpha_{jt} + \gamma_t + \beta_1 \ln(CTr_{ijst}) + \beta_2 \ln(CNT_{ijst}) + \beta_3 \ln(PIBT_t) \\ & + \beta_4 \ln(POPT_t) + \beta_5 \ln(Dist_{rjt}) + \beta_6 \ln(Gab_{jt}) + \beta_7 \ln(Idioma_{ij}) \\ & + \beta_8 \ln(Mercosul) + \beta_9 \ln(Crise) + \mu_{ijt} \end{aligned} \quad (2)$$

em que  $CTr_{ijst}$  é o custo de comércio tarifário do país i para o país j no setor s no tempo t;  $CNT_{ijst}$  é o custo de comércio não tarifário do país s para o país j no setor k no tempo t, sendo  $X_{rjst}$ ,  $PIBT_t$ ,  $POPT_t$ ,  $Dist_{rjt}$ ,  $Gab_{jt}$ ,  $Idioma_{ij}$ ,  $Mercosul$ ,  $Crise$  iguais às da Equação (1).

Destaca-se que a ESCAP-Banco Mundial disponibiliza a base de dados dos custos de comércio bilateral estimados através da equação inversa de Novy, os custos bilaterais tarifários e os custos bilaterais não tarifários para 180 países, sendo todos esses custos fornecidos em forma equivalente *ad valorem*.

Além dessas formas de mensurar os custos de comércio, o Banco Mundial através do Relatório *Doing Business* disponibiliza *proxies* específicas para mensurar os custos de comércio. A vantagem dessas *proxies* é que cada país possui um custo de importar e outro de exportar. Martins (2018) verificou que os custos não tarifários são afetados por duas dessas *proxies*, que são: número de documentos e tempo em dias necessários para comercializar. Como o intuito é analisar como os fluxos de comércio das regiões brasileiras são afetados, será analisado esse efeito por uma terceira forma, que é utilizando essas *proxies* de custos de comércio do *Doing Business*, assim como Martinez-Zarzoso e Márquez-Ramos (2008) e Persson (2010). Através dessa análise, é possível verificar se está ocorrendo melhorias no despacho aduaneiro do país, sendo o modelo estimado com as *proxies* do *Doing Business* expresso pela Equação 3:

$$\begin{aligned} \ln(X_{rjst}) = & \beta_0 + \alpha_{jt} + \gamma_t + \beta_1 \ln(DOC_{ijt}) + \beta_2 \ln(TEMP_{ijt}) + \beta_3 \ln(PIBT_t) \\ & + \beta_4 \ln(POPT_t) + \beta_5 \ln(Dist_{rjt}) + \beta_6 \ln(Gab_{jt}) + \beta_7 \ln(Idioma_{ij}) \\ & + \beta_8 \ln(Mercosul) + \beta_9 \ln(Crise) + \mu_{ijt} \end{aligned} \quad (3)$$

em que  $DOC_{ijt}$  é o número de documentos do país i para o país j no tempo t; e  $TEMP_{ijt}$  é o tempo para comercializar do país i para o país j no tempo t, sendo que  $X_{rjst}$ ,  $PIBT_t$ ,  $POPT_t$ ,  $Dist_{rjt}$ ,  $Gab_{jt}$ ,  $Idioma_{ij}$ ,  $Mercosul$ ,  $Crise$  são semelhantes às da Equação (1) e (2).

Destaca-se que se espera sinal negativo em todos os tipos de custos analisados. Além disso, espera-se que o efeito negativo dos custos de comércio seja maior no setor agropecuário, pois, de acordo com os trabalhos analisados, os custos de comércio impactam mais intensamente esse tipo de produto. Para Arvis et al. (2016) e Silva e Miranda (2019), os custos para a agricultura são maiores do que os da manufatura, porque o setor agropecuário está exposto a maiores restrições técnicas, sanitárias e

fitossanitárias, tais restrições fazem com que o setor seja mais impactado.

Em relação às outras variáveis explicativas,  $Gab_{jt}$  representa o grau de abertura da economia do país  $j$ . Essa variável é obtida pela participação da corrente de comércio (exportação + importação) do país  $j$  em relação ao seu Produto Interno Bruto (PIB). Quanto mais aberta é a economia de um determinado país, maior tende a ser o comércio internacional, pois está mais aberto ao mercado externo. Devido a isso, espera-se que essa variável apresente um sinal positivo em todos os modelos analisados. Carmo e Bittercourt (2014) utilizaram essa variável em seu estudo de volatilidade do câmbio sobre a margem extensiva do comércio internacional.

A interação<sup>4</sup> entre a população total da região  $r$  e a população do país  $j$  mede o tamanho potencial dos mercados analisados (Azevedo et al., 2006). Não existe consenso na literatura sobre os sinais esperados do coeficiente estimado referente à população. Bittencourt (2007) também utilizou a interação entre as populações em sua análise.

A distância geográfica é a variável encontrada em quase todas as análises realizadas na literatura econômica em que é utilizado o modelo gravitacional como instrumento metodológico, pois essa variável faz parte da base teórica do modelo. Dessa forma, quanto maior for a distância entre os parceiros comerciais, maior tendem a ser os custos dispendidos com transporte. Logo, a distância geográfica utilizada será a distância, em quilômetros, da capital do estado que mais exporta na região analisada com a capital do país  $j$ . A distância geográfica é utilizada como *proxy* dos custos de transporte (HUMMELS, 2007).

A interação do Produto Interno Bruto da região  $r$  ( $PIB_{rt}$ ) com a do parceiro comercial ( $PIB_{jt}$ ) foi inserida como variável *proxy* de renda. Essa variável representa a capacidade de comércio das economias analisadas e, por isso, a relação esperada é que seja positiva, visto que, quanto maior a renda, supõe-se que maior será a capacidade em realizar trocas comerciais (OLIVEIRA et al., 2017). Carmo (2014) utiliza essa variável em sua análise de diversificação da pauta de exportação do Brasil, enquanto Bittencourt e Campos (2014) a utilizaram na análise feita sobre instabilidade da taxa de câmbio sobre o comércio setorial do Brasil.

O idioma é uma variável *dummy* que recebe valor um (1) se o parceiro comercial possuir como idioma oficial o português e caso contrário será zero (0). Utilizar idioma no modelo gravitacional tem o intuito de analisar se as especificidades culturais com os parceiros comerciais afetam o comércio internacional das regiões. Possuir o mesmo idioma pode reduzir os custos de comunicação estimulando assim o comércio internacional (Andersson, 2007), entretanto, para Azevedo, Portugal e Neto (2006), o efeito do idioma não é óbvio, visto que é uma variável de identidade cultural, que depende de fatores específicos de cada país, mas os autores afirmam que são características que afetam os custos de transação entre os países. Como a maioria das análises que uti-

<sup>4</sup>A interação da população é a multiplicação da população da região  $r$  com a população do país  $j$ : ( $POP_{it} * POP_{jt}$ ).

lizam o gravitacional obtém sinal positivo para o parâmetro dessa variável, espera-se que nessa pesquisa também apresente esse sinal.

Para a *dummy* Mercosul, foi inserido o valor 1 para o comércio da região r com os países membros do bloco econômico, que foram: Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Paraguai e Uruguai. Farias e Hidalgo (2012) utilizaram essa *dummy* em sua pesquisa sobre o comércio interestadual e internacional das regiões brasileiras. Já Silva (2016) utilizou essa *dummy* em seu estudo sobre o desempenho do sistema financeiro sobre as exportações desagregadas do Brasil com seus principais parceiros comerciais.

Por fim, tem-se a *dummy* referente à crise do *subprime*<sup>5</sup>. Essa variável receberá valor um (1) para os anos 2008 e 2009 para captar os efeitos que a crise teve sobre as exportações desagregadas das regiões brasileiras e receberá valor zero (0) para os outros anos. Destaca-se que Oliveira et al. (2017) inseriram tal variável em seus modelos de análise das exportações brasileiras de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados no período de 2000 a 2011. Os autores constataram que as exportações dos três tipos de produtos analisados foram afetadas negativamente pela crise, sendo que o maior impacto foi nos produtos semimanufaturados (uma redução de aproximadamente 17,3% das exportações brasileiras devido à crise) e o menor impacto foi sobre as exportações dos produtos básicos (8,3%). Já Silva (2016) obteve relação positiva, mas não significativa do impacto da crise sobre as exportações brasileiras desagregadas em 28 setores. Espera-se relação negativa entre a *dummy* e os fluxos comerciais analisados, entretanto acredita-se que o efeito sobre os produtos manufaturados seja maior do que sobre os produtos agrícolas.

Há um consenso de que a especificação correta de se estimar o modelo gravitacional é por meio de dados em painel com efeitos fixos. De acordo com Egger (2005), estimações por *pooled* ou *cross-section* causam problemas de especificações por não captarem a heterogeneidade bilateral entre os parceiros comerciais, ignorar a presença dessas heterogeneidades pode gerar estimativas viesadas.

Outra discussão existente na literatura sobre o modelo gravitacional é em relação a qual efeito fixo deve-se utilizar na estimação do modelo. Para Cheng e Wall (2004), devem-se utilizar dois efeitos fixos, um para cada par de países e outro para cada ano t da amostra. Baldwin e Taglioni (2006) e Magee (2008), por sua vez, afirmam que deveriam ser inseridos três tipos de efeitos fixos, um constante no tempo que será igual para cada par de países, um efeito fixo específico para o importador i em cada ano t e outro efeito fixo específico para o exportador j para cada ano t. Vale destacar que esses efeitos fixos têm objetivo de controlar a resistência multilateral do comércio. Nesse estudo, foram utilizados os efeitos fixos de tempo e efeito fixo país/ano (efeito específico de importador no t). Como o i representa cada uma das

<sup>5</sup>Crise financeira de 2008, ocorrida nos EUA, devido ao acesso facilitado ao crédito imobiliário do segmento *subprime* (hipotecas de alto risco), com taxas de juro baixas, que contribuíram para o colapso no setor imobiliário, alastrando-se e resultando em efeitos adversos em todo mundo (BARROS, 2012).

regiões, ele é invariante não havendo necessidade da inserção do efeito fixo específico do exportador. A amostra desse trabalho é composta por 86 países, ou seja, o país  $j$  varia, sendo necessária a inserção do efeito fixo de país-ano, também denominado como efeito fixo específico para o importador  $j$  para cada ano  $t$ , para o controle da resistência multilateral. Procedimento semelhante foi realizado por Martins (2018).

Na economia, a presença de fluxos comerciais nulos é comum, visto que nem todos os países comercializam entre si. Quando se estima o modelo gravitacional por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), na forma *log-lin*, essas observações nulas da amostra são excluídas, porque não existe logaritmo de zero, essa exclusão de observações pode causar viés no modelo. Para contornar esse problema, Santos Silva e Tenreyro (2006) por meio de Simulações de Monte Carlo compararam diferentes estimadores para o modelo gravitacional, como: Mínimo Quadrados Ordinários (MQO), *Non-Linear Least Square* (NLS), Tobit e *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood* (PPML). Os autores obtiveram que, por meio do método PPML, foram observados os melhores e mais confiáveis resultados do modelo gravitacional do comércio.

O PPML é um estimador de máximo verossimilhança, ou seja, um método não linear, que exige fracas suposições, no caso do modelo gravitacional, a suposição primordial é que contenha a especificação correta do conjunto de variáveis explicativas (REIS, 2017). A principal contribuição desse estimador para o modelo gravitacional é a eficiência em estimar modelos que possuem muitos valores zeros ou valores faltantes; também são eficientes na presença de heterocedasticidade. Assim, como são recorrentes valores nulos no comércio, a presença da heterocedasticidade nas análises de comércio internacional são recorrentes, dessa forma tais problemas podem ser contornados com a aplicação do PPML (Silva e Tenreyro, 2006).

A mudança em estimar por PPML, em vez de MQO, é que a variável dependente é estimada na forma em nível, ou seja, a estimação ocorre na forma não linear, ou *lin-log*, sendo que é isso que permite a presença de valores nulos na variável dependente. A interpretação dos coeficientes do modelo, estimados pelo método de PPML, possui o mesmo padrão do MQO, são elasticidades e podem ser analisadas de forma direta sem precisar de nenhuma transformação (Arvis e Shepherd, 2013). Outra vantagem de se utilizar o PPML é que o estimador permite modelar os efeitos fixos necessários para as estimativas do modelo gravitacional.

Dessa forma, este trabalho foi estimado na forma de dados em painel, utilizando o método não linear de *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood* (PPML), introduzido por Santos Silva e Tenreyro (2006), com efeitos fixos de tempo e de importador, para uma mostra de 86 países, no período de 2006 a 2015.

#### 4.1 Dados utilizados

Como amostra da análise, foram utilizados 86 países parceiros comerciais das cinco regiões brasileiras<sup>6</sup>, que representam 89,68%, 89,33%, 86,47%, 88,33% e 90,71% das exportações totais das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, respectivamente, para o período de 2006 a 2015.

Cabe destacar que esse período foi delimitado devido à disponibilidade de todas as variáveis utilizadas neste trabalho. Sendo assim, este trabalho possui 860 observações (86 países x 10 anos).

As informações das exportações das regiões do Brasil para esses países foram retiradas do Comex Stat (2019) do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Para a desagregação dos setores manufaturado e agropecuário, utilizou-se a Classificação Uniforme para o Comércio (CUCI- Rev.3) de dois dígitos. A forma de desagregação utilizada na pesquisa foi baseada em Bittencourt e Campos (2014). Cabe ressaltar que as exportações estão em valores correntes em dólares.

Os custos totais, custos tarifários e os não tarifários são mensurados em forma *ad valorem* e são obtidos no site *Economic and Social Commission for Asia and the Pacific* (ESCAP) das Nações Unidas, em que constam os custos para produtos totais e divididos para os setores analisados. Em relação ao número de documentos, ele é mensurado pela quantidade de documentos exigidos para a comercialização e tempo é mensurado em dias necessários até que o produto chegue ao destino final, essas variáveis são disponibilizadas pelo Banco Mundial através do Relatório *Doing Business*.

Os dados sobre população e Produto Interno Bruto das regiões brasileiras foram coletados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os Produtos Internos Brutos das regiões do Brasil encontravam-se em reais, devido a isso, os dados foram convertidos para dólares utilizando a taxa média de câmbio disponibilizada pelo Banco Central do Brasil e coletada no IPEADATA. Os dados da população e do Produto Interno Bruto dos países analisados foram obtidos no Banco Mundial, em milhões de dólares. O Produto Interno Bruto, bem como as exportações e importações, dados utilizados para o cálculo do grau de abertura da economia dos países analisados, foram retirados do Banco Mundial e encontravam-se em milhões de dólares. A população dos países também foi retirada do Banco Mundial.

Os dados sobre os países que possuem o mesmo idioma do Brasil foram retirados

---

<sup>6</sup>Que são os seguintes países: África do Sul, Japão, Equador, Peru, Alemanha, Jordânia, Egito, Polônia, Arábia Saudita, Quênia, El Salvador, Portugal, Argentina, Coreia do Sul, Emirados Árabes Unidos, Reino Unido, Austrália, Líbano, Espanha, República Dominicana, Áustria, Lituânia, Estados Unidos, República Tcheca, Bangladesh, Luxemburgo, Etiópia, România, Bélgica, Macedônia, Filipinas, Rússia, Benin, Malásia, Finlândia, Senegal, Bolívia, Marrocos, França, Cingapura, Bulgária, México, Geórgia, Eslovênia, Camarões, Moçambique, Gana, Sri Lanka, Canadá, Nicarágua, Grécia, Suécia, Chile, Nigéria, Guatemala, Suíça, China, Noruega, Guayana, Tailândia, Colômbia, Nova Zelândia, Honduras, Tanzânia, Costa do Marfim, Países Baixos, Índia, Tunísia, Costa Rica, Panamá, Indonésia, Turquia, Croácia, Paquistão, Irã, Ucrânia, Dinamarca, Paraguai, Irlanda, Uganda, Itália, Uzbequistão, Israel, Uruguai, Jamaica e Zimbábue.

do *Centre D'Estudes Prospectives et D'Informations Internationales* (CEPII). Já em relação aos países que compõem o Mercosul, essa informação foi coletada no site oficial do bloco econômico.

A distância geográfica é mensurada em quilômetros entre a região brasileira  $r$  e o país  $j$ , esses dados foram obtidos no site *Horlage Parlante*, que calcula a distância entre pontos específicos. Como nesta pesquisa estão sendo avaliadas as exportações das regiões do Brasil, foi necessário estabelecer um critério para a mensuração da distância geográfica, dessa forma foi escolhida a capital do estado que tem a maior participação nas exportações da região analisada, ou seja, a distância considerada será entre a capital que mais exporta na região  $r$  com a capital do país analisado.

## 5. Análise descritiva e discussão dos resultados

Nesta seção, são apresentados os resultados das estimações dos modelos gravitacionais utilizando como variáveis dependentes as exportações totais, manufaturadas e agropecuárias das cinco regiões do Brasil, no período de 2006 a 2015.

### 5.1 Exportações totais, de produtos agropecuários e de manufaturados das regiões brasileiras

O objetivo deste trabalho é analisar os efeitos que os custos de comércio têm sobre as exportações dos setores de manufatura e agropecuário das cinco regiões do Brasil, no período de 2006 a 2015. A seguir, são apresentados os resultados obtidos por meio das estimações do modelo gravitacional do comércio. Na Tabela 4, são apresentados os resultados dos modelos gravitacionais para as exportações totais das cinco regiões do Brasil. Em todos os modelos estimados, obtiveram-se valores satisfatórios de Pseudo-R<sup>2</sup>, mostrando que as variáveis explicaram parcela significativa das exportações totais das cinco regiões analisadas, destaca-se que os melhores resultados do *Pseudo - R<sup>2</sup>* foram para a região Sudeste, sendo todos acima de 0,9. Os sinais das *proxies* de custos de comércio sobre as exportações totais foram em quase todos os modelos os sinais que eram esperados, entretanto alguns resultados não apresentaram significância estatística.

Tabela 4. O Comércio das exportações totais das regiões brasileiras - 2006 a 2015

Coef.	Norte			Nordeste			Centro-Oeste			Sudeste			Sul		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Const	-21,3*** (7,628)	-23,0*** (7,415)	-40,5*** (6,298)	7,476 ns (2,526)	6,674 (7,069)	18,09 ns (30,753)	9,051 ns (7,47)	4,466 ns (8,422)	-1,085 ns (11,094)	-3,256 ns (6,343)	-4,023ns (6,293)	-14,59ns (14,132)	5,483 ns (5,297)	5,446 ns (5,549)	0,332 ns (5,308)
$\ln(CTr_{ijt})$	-2,036*** (0,516)	-	-	-3,02*** (0,487)	-	-	-3,74*** (0,649)	-	-	-1,873*** (0,498)	-	-	-2,193*** (0,394)	-	-
$\ln(CTr_{ijt})$	-	2,343ns (4,841)	-	-	-3,069 ns (2,929)	-	-	-2,043 ns (7,664)	-	-	-1,456 ns (2,140)	-	-	-3,717 ns (2,938)	-
$\ln(CNTr_{ijt})$	-	-1,801*** (0,476)	-	-	-2,81*** (0,447)	-	-	-3,247*** (0,694)	-	-	-1,731*** (0,47)	-	-	-2,07*** (0,384)	-
$\ln(DOC_{ijt})$	-	-	-1,379** (0,552)	-	-	-1,39*** (0,435)	-	-	-0,037 ns (0,505)	-	-	-0,625 ns (0,478)	-	-	-0,754** (0,314)
$\ln(TEMP_{ijt})$	-	-	0,846* (0,476)	-	-	0,534** (0,247)	-	-	-0,632** (0,29)	-	-	0,628 ns (0,449)	-	-	-0,126 ns (0,187)
$\ln(PILT_t)$	0,761*** (0,159)	0,840*** (0,177)	1,133*** (0,181)	0,482*** (0,139)	0,504*** (0,139)	1,013*** (0,174)	0,034 ns (0,141)	0,182*** (0,193)	1,03*** (0,192)	0,541*** (0,125)	0,563*** (0,126)	1,263*** (0,224)	0,323*** (0,101)	0,317*** (0,120)	1,42*** (0,211)
$\ln(POPT_t)$	-0,007ns (0,096)	-0,062 ns (0,108)	-0,024ns (0,139)	0,170** (0,069)	0,149** (0,174)	-0,445 ns (1,468)	0,290*** (0,095)	0,214** (0,121)	1,068 ns (0,997)	0,311*** (0,041)	0,297*** (0,041)	-0,848ns (0,714)	0,318*** (0,085)	0,316*** (0,090)	-0,044ns (0,680)
$\ln(Dist_{rjt})$	1,701*** (0,332)	1,522*** (0,364)	-1,03*** (0,232)	-0,289 ns (0,219)	-0,36*** (0,221)	0,864 ns (0,276)	1,781*** (0,452)	1,482*** (0,471)	-6,833 ns (6,004)	-0,402* (0,223)	-0,476** (0,230)	0,085 ns (1,040)	-0,114ns (0,323)	-0,137 ns (0,317)	-4,46*** (1,322)
$\ln(Gab_{jt})$	0,155ns (0,285)	0,196 ns (0,29)	0,692*** (0,258)	0,169 ns (0,286)	0,167 ns (0,287)	0,227 ns (2,760)	-0,199 ns (0,317)	-0,071 ns (0,282)	0,041 ns (0,324)	0,505* (0,303)	0,519ns (0,309)	1,421*** (0,316)	0,377* (0,222)	0,357 ns (0,235)	0,65*** (0,248)
$\ln(Idioma_{ijt})$	0,309ns (0,296)	0,284 ns (0,28)	0,434ns (0,269)	0,603*** (0,186)	0,588*** (0,178)	-0,63*** (4,940)	0,413 ns (0,315)	0,441 ns (0,277)	-0,273 ns (2,603)	0,622*** (0,141)	0,617*** (0,137)	4,097* (2,340)	-0,007ns (0,163)	-0,018ns (0,163)	0,461 ns (2,418)
$\ln(Mercosul)$	1,605*** (0,534)	2,028*** (0,587)	2,361*** (0,536)	-0,095 ns (0,544)	0,106 ns (0,547)	1,046 ns (1,573)	-0,016 ns (0,641)	0,663ns (0,836)	1,69*** (0,594)	0,776*** (0,292)	0,888*** (0,292)	6,558ns (4,024)	0,761* (0,408)	0,772 ns (0,486)	-3,188 ns (3,201)
$\ln(Crise)$	-0,366** (0,177)	-0,421** (0,172)	-0,390** (0,211)	0,495*** (0,104)	0,526*** (0,112)	0,605*** (0,184)	0,083* (0,047)	0,082* (0,047)	0,13*** (0,036)	-0,006 ns (0,108)	0,009ns (0,109)	0,452** (0,190)	0,185* (0,107)	0,186 ns (0,115)	0,88*** (0,137)
EF Ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
EF Pais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N. Obs.	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860
Pseudo-R2	0,881	0,8985	0,9837	0,8969	0,8985	0,9492	0,8873	0,8985	0,9837	0,9392	0,94	0,974	0,8492	0,8523	0,9665
Pseudo-log likelihood	-3,4E+10	-22	-3,6E+10	-2,3E+10	-2,2E+10	-8,6E+09	-4,9E+10	-2,2E+10	-7,5E+09	-9,1E+10	-9,1E+10	-2,4E+10	-5,8E+10	-5,8E+10	-1,2E+10

Fonte: Elaborado pelos autores com resultados da pesquisa.

O coeficiente do custo bilateral total (CTijst) apresentou sinal negativo e foi estatisticamente significativo a 1% sobre as exportações totais das cinco regiões brasileiras, em todos os modelos estimados. Dessa forma, o aumento dos custos bilaterais totais entre o Brasil e os seus parceiros comerciais em 1% tenderia a reduzir as exportações das regiões brasileiras entre 1,87% e 3,74%. Os maiores efeitos dos custos totais bilaterais foram sobre as exportações totais da região Centro-Oeste (-3,74 - Modelo 7) e sobre as exportações totais do Nordeste (-3,02 - Modelo 4). Já o menor efeito dessa *proxy* foi sobre as exportações da região Sudeste (-1,87 - Modelo 10)<sup>7</sup>.

Ao desagregar os custos totais bilaterais em custos tarifários e não tarifários, percebe-se que os coeficientes dos custos tarifários apresentaram sinais negativos sobre as exportações totais das regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, mas em nenhum modelo apresentou significância estatística. Já em relação aos custos não tarifários, nota-se relação negativa e estatisticamente significativa a 1% sobre as exportações totais de todas as regiões. Dessa forma, os aumentos desses custos bilaterais não tarifários causam reduções nos volumes exportados pelas regiões, verifica-se que, assim como no custo total bilateral, os maiores efeitos negativos foram sobre as exportações totais das regiões Centro-Oeste (-3,25 - Modelo 8) e Nordeste (-2,81 - Modelo 5). E o menor efeito novamente foi sobre as exportações da região Sudeste (-1,73 - Modelo 11).

As exportações totais das regiões Norte, Nordeste e Sul foram afetadas pela *proxy* de número de documentos. Conforme o resultado dos modelos 3, 6 e 15, se houver o aumento de 1% na quantidade de documentos exigidos para comercialização, as exportações das regiões Norte, Nordeste e Sul tendem a diminuir em 1,38%, 1,39% e 0,75%, respectivamente. Com esses resultados, observa-se que os efeitos sobre os volumes totais das regiões Norte e Nordeste, regiões vizinhas, são quase iguais e são mais elevados do que o efeito encontrado sobre o volume exportado da região Sul. Já para as regiões Centro-Oeste e Sudeste, os coeficientes dessa variável não apresentaram significância estatística.

Os resultados obtidos para a *proxy* de tempo de comercialização foram mistos. Para as regiões Norte e Nordeste, obteve-se relação positiva e estatisticamente significativa entre o tempo em dias para comercialização e o total exportado, esses resultados não eram esperados, pois, quanto maior é o tempo em dias, a tendência é que os fluxos comerciais diminuam, sendo assim, ao obter relação positiva, o aumento de dias impactaria positivamente o volume exportado das regiões Norte e Nordeste. Para as regiões Sudeste e Sul, a relação entre essa *proxy* e as exportações totais foi estatisticamente

---

<sup>7</sup>Conforme indica o Teorema de Stolper-Samuelson (1941), a forma como as alterações dos preços relativos dos bens, derivadas da abertura à troca, afetam os preços dos fatores e a livre troca beneficia, em cada país, apenas os detentores do fator de produção em que o país é abundante (FENSTRA, 2004). No caso brasileiro, os resultados encontrados mostram que o coeficiente de custo total foi negativo para as exportações de todas as regiões brasileiras. Logo, a redução do custo total de comércio no Brasil é equivalente a abrir a sua economia e em consequência a aumentar a oferta do fator abundante em cada região, o que se traduz em aumento das exportações totais da economia brasileira. Resultado similar pode ser constatado nas exportações regionais de produtos agropecuários e manufaturados.

não significativa. Já para a região Centro-Oeste, o tempo de comercialização impacta negativamente o volume total exportado, caso aumentasse em 1% o número de dias necessários para a comercialização, com tudo mais constante, as exportações totais dessa região diminuiriam aproximadamente 0,63%. Com tais resultados, averigua-se que os custos de comércio impactaram mais intensamente as exportações da região Centro-Oeste, dado que, das cinco *proxies* analisadas, os efeitos de quatro delas foram mais intensos sobre as exportações da região. Mas, com intuito de verificar se tais efeitos mudariam ao desagregar as exportações regionais, foram estimados modelos para as exportações agropecuárias e para as exportações de produtos manufaturados para as regiões brasileiras, com os resultados para esses modelos sendo discutidos a seguir.

Na Tabela 5, são apresentados os resultados dos efeitos dos custos de comércio sobre as exportações de produtos agropecuários. Assim como para os modelos das exportações totais, os valores dos *Pseudo - R2* obtidos nos modelos para as exportações agropecuárias das regiões foram altos, todos acima de 0,8, demonstrando que as variáveis analisadas explicam as exportações agropecuárias das cinco regiões brasileiras.

Obteve-se que os custos bilaterais totais da agropecuária possuem relação negativa e estatisticamente significativa com as exportações agropecuárias das regiões analisadas. Entretanto, percebe-se que os maiores efeitos sobre as exportações agropecuárias foram nas regiões Centro-Oeste (-1,55 - Modelo 22) e Nordeste (- 1,21 - Modelo 19). Cabe lembrar que as exportações totais dessas regiões também foram as mais impactadas pelos custos totais bilaterais. Já os efeitos dessa variável sobre as exportações agropecuárias nas regiões Norte, Sudeste e Sul foram de 0,83%, 0,88% e 0,82%, respectivamente, ou seja, as exportações de produtos agropecuários dessas três regiões foram impactadas de forma muito semelhante por essa *proxy* de custo de comércio.

Os custos tarifários não apresentaram significância estatística sobre as exportações agropecuárias das regiões Norte, Nordeste e Sudeste, resultado que também foi encontrado para as exportações totais de tais regiões. Por outro lado, observa-se elevado impacto negativo e estatisticamente significativo a 10% dos custos tarifários sobre as exportações agropecuárias da região Centro-Oeste. O aumento em 1% dos custos tarifários entre o Brasil e seus parceiros comerciais tenderia a diminuir as exportações agropecuárias da região em 3,34%, lembrando que 93% das exportações dessa região são de produtos agropecuários, ou seja, a elevação desse tipo de custo causaria uma redução significativa das vendas da região Centro-Oeste referentes a esses produtos. O coeficiente do custo tarifário também apresentou relação negativa e estatisticamente significativa a 10% sobre as exportações de produtos agropecuários da região Sul.

Tabela 5. O Comércio das exportações agropecuárias das regiões brasileiras - 2006 a 2015

Coef.	Norte					Nordeste					Centro-Oeste					Sudeste					Sul		
	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)								
Const	-36,0***	-35,11***	-43,12***	-15,853**	-16,115**	-39,77***	-12,356 ns	-13,157 ns	-46,0***	-19,71**	-9,87 ns	-19,33 ns	-6,916 ns	-35,11***	-43,1***								
$\ln(CTr_{ijt})$	(8,593)	(8,833)	(7,0471)	(6,231)	(6,675)	(6,675)	(8,898)	(9,421)	(7,236)	(7,695)	(10,66)	(13,46)	(7,483)	(8,833)	(7,0471)								
$\ln(CTr_{ijst})$	-0,825**	-	-	-1,208***	-	-	-1,554**	-	-	-0,878*	-	-	-0,817***	-	-								
	(0,359)	-	-	(0,746)	-	-	(0,636)	-	-	(0,482)	-	-	(0,246)	-	-								
$\ln(CTr_{ijst})$	-	-0,455 ns	-	-	-2,216ns	-	-	-3,339*	-	-	-0,099ns	-	-	-1,082*	-								
	(1,384)	(1,384)	(1,684)	(1,684)	(1,757)	(1,757)	(1,757)	(1,757)	(1,757)	(1,757)	(1,757)	(1,757)	(1,757)	(1,757)	(1,757)								
$\ln(CNTr_{ijst})$	-	-0,819**	-	-	-1,162***	-	-	-1,474**	-	-	-0,613***	-	-	-0,800***	-								
	(0,350)	(0,350)	(0,4386)	(0,4386)	(0,624)	(0,624)	(0,624)	(0,624)	(0,624)	(0,624)	(0,624)	(0,624)	(0,624)	(0,624)	(0,624)								
$\ln(DOC_{ijt})$	-	-	-1,615***	-	-	0,311ns	-	-	1,002ns	-	-	-0,527 ns	-	-	-0,112***								
	(0,599)	(0,599)	(0,599)	(0,599)	(0,625)	(0,625)	(0,625)	(0,625)	(0,625)	(0,625)	(0,625)	(0,625)	(0,625)	(0,625)	(0,625)								
$\ln(TEMP_{ijt})$	-	-	1,104 ns	-	-	1,043**	-	-	-1,452*	-	-	0,412 ns	-	-	-0,785**								
	(0,999)	(0,999)	(0,999)	(0,999)	(0,429)	(0,429)	(0,429)	(0,429)	(0,594)	(0,594)	(0,594)	(0,416)	(0,416)	(0,416)	(0,382)								
$\ln(PIB_{t})$	0,949***	0,945***	1,124***	0,746***	0,745***	1,271***	0,392***	0,391***	1,085***	0,613***	1,013***	1,091***	1,371***	1,367***	1,482***								
	(0,169)	(0,167)	(0,198)	(0,097)	(0,096)	(0,198)	(0,139)	(0,140)	(0,213)	(0,140)	(0,170)	(0,171)	(0,203)	(0,202)	(0,227)								
$\ln(POP_{t})$	0,048 ns	0,056 ns	0,003ns	0,173*	0,172*	0,007ns	0,316***	0,313***	0,042ns	0,279***	-0,295ns	0,00ns	-0,154 ns	-0,135ns	-0,297ns								
	(0,109)	(0,114)	(0,166)	(0,094)	(0,093)	(0,147)	(0,087)	(0,086)	(0,151)	(0,094)	(0,560)	(0,563)	(0,619)	(0,612)	(0,551)								
$\ln(Dist_{rjt})$	1,547***	1,433***	1,189***	-0,042ns	-0,022ns	-0,584*	1,1709***	1,235***	0,779 ns	0,539 ns	-0,725 ns	-1,436***	-3,423***	-3,477***	-4,370***								
	(0,416)	(0,499)	(0,330)	(0,313)	(0,371)	(0,1775)	(0,313)	(0,467)	(0,508)	(0,343)	(0,825)	(1,070)	(1,151)	(1,130)	(1,070)								
$\ln(Gr_{ijt})$	0,721**	0,730**	0,886***	0,745***	0,735***	1,397***	0,545	0,530 ns	1,477***	0,768**	0,662**	0,680***	0,512*	0,502*	0,680***								
	(0,306)	(0,302)	(0,272)	(0,226)	(,224)	(0,346)	(0,383)	(,378)	(0,534)	(0,299)	(0,298)	(0,260)	(0,269)	(0,265)	(0,260)								
$\ln(Ldioma_{ij})$	0,430 ns	0,406 ns	0,598**	0,868***	0,866***	1,665***	0,116 ns	0,129 ns	1,181***	-1,112***	-0,085 ns	1,072 ns	5,633***	5,671***	1,072 ns								
	(0,455)	(0,457)	(0,315)	(0,290)	(0,295)	(0,269)	(0,477)	(0,484)	(0,368)	(0,348)	(1,863)	(1,992)	(1,302)	(1,287)	(1,992)								
$\ln(Mercosul)$	1,549ns	1,498**	1,564**	0,308ns	0,312ns	0,706ns	1,052ns	1,071ns	1,738***	0,948 ns	1,02ns	-4,189ns	0,989**	0,998**	-4,189ns								
	(0,455)	(0,710)	(0,603)	(0,615)	(0,625)	(0,677)	(0,615)	(0,714)	(0,634)	(0,577)	(3,167)	(3,528)	(0,481)	(0,476)	(3,528)								
$\ln(Crise)$	-0,258 ns	-0,246 ns	-0,128ns	0,330***	0,325**	0,293***	-0,017 ns	-0,011 ns	-0,076 ns	0,173ns	0,398**	0,912***	0,767***	0,768ns	0,912***								
	(0,208)	(0,206)	(0,228)	(0,111)	(0,136)	(0,104)	(0,046)	(0,046)	(0,047)	(0,117)	(0,170)	(0,122)	(0,141)	(0,701)	(0,122)								
EF Ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim														
EF País	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim														
N. Obs.	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860								
Pseudo-R2	0,8730	0,8698	0,9172	0,8384	0,8403	0,8482	0,8414	0,8442	0,8587	0,8835	0,9781	0,9772	0,9856	0,9857	0,9814								
Pseudo-log likelihood	-3,6E+10	-	-3,4E+10	1,85e+10	1,86e+10	2,04e+10	5,80e+10	5,76e+10	6,29e+10	8,18e+10	9,91e+09	1,03e+10	5,73E+09	-5E+10	-6E+08								

Fonte: Elaborado pelos autores com resultados da pesquisa.

Analisando os resultados obtidos para os custos não tarifários, nota-se que esse tipo de custo de comércio apresenta relação inversa e coeficiente estatisticamente significativo sobre as exportações agropecuárias de todas as regiões analisadas. Os maiores impactos ocorreram novamente sobre as exportações das regiões Nordeste e Centro-Oeste, caso houvesse o aumento em 1% nos custos não tarifários, a tendência é que as exportações agropecuárias do Nordeste e do Centro-Oeste diminuíssem em 1,47% e 1,16%. O volume exportado de produtos não agropecuários da região Sudeste foi o menor impacto pelos custos não tarifários, o aumento em 1% causaria a redução nas exportações agropecuárias do Sudeste, em cerca de 0,61%.

Já em relação aos efeitos das *proxies* DOCijt e Tempijt sobre as exportações agropecuárias das regiões brasileiras, encontraram-se resultados mistos. Em relação à *proxy* de número de documentos necessários para exportar, encontrou-se efeito estatisticamente significativo e negativo somente sobre as exportações agropecuárias das regiões Norte e Sul. O aumento em 1% na quantidade exigida de documentos para comercialização entre o Brasil e os seus parceiros comerciais causaria uma redução de 1,62% e 0,11%, respectivamente. Sobre as exportações agropecuárias das demais regiões, o coeficiente dessa *proxy* de custo de comércio não apresentou significância estatística, assim não influenciando o volume exportado desse tipo de produto dessas regiões.

Assim como para as exportações totais, encontrou-se relação positiva entre o tempo de comercialização e as exportações agropecuárias da região Nordeste, sendo esse efeito estatisticamente significativo. Identificou-se efeito negativo e estatisticamente significativo do tempo em dias sobre as exportações agropecuárias apenas das regiões Centro-Oeste e Sul, dessa maneira o aumento em 1% na quantidade de dias para a comercialização entre o Brasil e os países da amostra tende a reduzir as exportações agropecuárias das regiões Centro-Oeste e Sul em 1,45% e 0,78%. Já nas regiões Norte e Sudeste, não foi encontrada uma relação estatisticamente significativa entre a *proxy* tempo e as exportações de produtos agropecuários.

Na Tabela 6, encontram-se os resultados dos modelos gravitacionais para as exportações de produtos manufaturados das regiões brasileiras. Em relação aos resultados obtidos para o Pseudo - R<sup>2</sup>, verificam-se também valores satisfatórios, sendo os maiores valores encontrados nos modelos estimados para a região Sul. Para a variável de custo bilateral para os produtos manufaturados, encontrou-se relação negativa e estatisticamente significativa sobre as exportações de manufaturas sobre as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. Já para a região Sul, o efeito dessa variável foi estatisticamente não significativo. Para as exportações de manufaturas, percebe-se que os maiores efeitos da *proxy* de custo bilateral foram sobre a região Norte e também sobre a região Centro-Oeste. Já o menor efeito foi também sobre a região Sudeste, resultado semelhante ao obtido para as exportações totais e de produtos não industriais.

Tabela 6. O Comércio das exportações de manufaturas das regiões brasileiras - 2006 a 2015

Coef.	Norte					Nordeste					Centro-Oeste					Sudeste					Sul		
	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)	(47)	(48)	(49)	(50)			
Const	-45,96*** (13,349)	-46,43*** (12,583)	-32,15*** (11,820)	-21,031** (2,526)	-20,937** (8,334)	-32,15*** (11,820)	-31,604** (8,157)	-31,34*** (8,581)	-32,15*** (11,820)	-17,98*** (4,812)	-17,27*** (5,195)	-14,97*** (5,649)	-2,958 ns (5,307)	18,96 ns (16,329)	-32,1*** (11,820)								
$\ln(CTr_{ijt})$	-1,201*** (0,229)	-	-	-0,843*** (0,238)	-	-	-0,863*** (0,304)	-	-	-0,543** (0,254)	-	-	-0,120ns (0,199)	-	-								
$\ln(CTr_{ijst})$	-	2,406ns (22,64)	-	-	0,346ns (5,658)	-	-	0,655ns (7,273)	-	-	-1,426 ns (3,580)	-	-	-3,499** (1,349)	-								
$\ln(CNT_{ijst})$	-	-1,18*** (0,401)	-	-	-0,869*** (0,277)	-	-0,880*** (0,333)	-	-	-0,585** (0,263)	-	-	-	-0,827*** (0,321)	-								
$\ln(DOC_{ijt})$	-	-	-0,076ns (0,916)	-	-	-0,279 ns (1,210)	-	-	-1,917 ns (1,578)	-	-	0,975 ns (0,794)	-	-	-0,682** (0,291)								
$\ln(TEM P_{ijt})$	-	-	0,425 ns (1,092)	-	-	0,926 ns (0,781)	-	-	-1,744 * (0,996)	-	-	-1,746*** (0,550)	-	-	0,0426ns (0,156)								
$\ln(PIBT_t)$	1,793*** (0,331)	1,839*** (0,543)	2,076*** (0,578)	1,017*** (0,174)	1,027*** (0,183)	1,324*** (0,295)	0,835*** (0,179)	0,844*** (0,219)	1,067*** (0,358)	0,962*** (0,124)	0,944*** (0,132)	0,767*** (0,158)	0,830*** (0,096)	1,474*** (0,238)	1,476*** (0,238)								
$\ln(POP_t)$	-0,885*** (0,306)	-0,940* (5,11)	-0,952ns (0,507)	0,302* (0,168)	0,286ns (0,185)	0,180 ns (0,210)	0,274* (0,153)	0,249 ns (0,167)	0,121 ns (0,246)	0,181* (0,097)	0,183** (0,100)	0,438ns (0,132)	0,215* (0,122)	-1,946* (0,968)	-1,496ns (0,916)								
$\ln(Dist_{r_{ijt})}$	1,880*** (0,653)	1,848* (0,839)	1,407** (0,704)	-1,782*** (0,498)	-1,791*** (0,448)	-2,357*** (0,437)	0,413 ns (0,461)	0,397 ns (0,476)	-0,124 ns (0,496)	-1,307*** (0,333)	-1,274*** (0,312)	-1,505*** (0,312)	-2,605*** (0,314)	0,642 ns (2,108)	-0,800 ns (2,068)								
$\ln(Grab_{jt})$	-0,064ns (0,552)	-0,089 ns (0,591)	0,316ns (0,688)	0,809*** (0,038)	0,949** (0,466)	1,283* (0,038)	0,927** (0,469)	0,903** (0,455)	1,063 ns (0,807)	0,995** (0,394)	0,963** (0,382)	1,200*** (0,443)	0,773*** (0,263)	1,061*** (0,287)	1,097*** (0,318)								
$\ln(Idiom_{a_{ij})}$	0,582 ns (0,671)	0,559 ns (0,670)	0,637ns (0,722)	-0,095 ns (0,408)	0,099 ns (0,405)	-0,117 ns (0,038)	0,875* (0,523)	0,857* (0,508)	0,535 ns (0,495)	0,690*** (0,188)	0,684*** (0,187)	0,879*** (0,241)	0,246ns (0,193)	-4,499ns (3,299)	5,496* (2,900)								
$\ln(Mercosul)$	2,907** (1,167)	3,243* (1,841)	3,574*** (1,230)	0,791ns (0,633)	0,913ns (0,798)	0,940 ns (0,594)	1,164ns (0,884)	1,280ns (1,042)	1,129 ns (0,783)	0,936ns (0,581)	0,902ns (0,687)	1,207*** (0,468)	0,145ns (0,457)	0,143ns (0,976)	5,317ns (4,391)								
$\ln(Crise)$	-1,295*** (0,211)	-1,330*** (0,354)	-1,342*** (0,205)	1,034*** (0,229)	1,054*** (0,239)	1,384*** (0,293)	0,332*** (0,082)	0,337*** (0,842)	0,287*** (0,070)	-0,501*** (0,125)	-0,577*** (0,170)	-0,793*** (0,179)	-0,73*** (0,146)	-0,966*** (0,168)	-1,020*** (0,209)								
EF Ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim								
EF País	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim								
N. Obs.	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860								
Pseudo-R2	0,72	0,72	0,692	0,783	0,7872	0,7663	0,7152	0,7218	0,7804	0,7997	0,8031	0,8269	0,8845	0,9785	0,9744								
Pseudo-log likelihood	-1,15E+10	-1,13E+10	-1,22E+10	-1,03E+10	-1,02E+10	-1,11E+10	-5,46E+09	-5,42E+09	-1,11E+10	-4,08E+10	-4,05E+10	-3,76E+10	-6,07E+09	-725000000	-755000000								

Fonte: Elaborado pelos autores com resultados da pesquisa.

Os resultados encontrados para os custos tarifários mostram que somente sobre as exportações agropecuárias da região Sul esse tipo de custo aparenta ter influência, para as demais regiões, encontrou-se relação estatisticamente não significativa. Observando os resultados dos efeitos dos custos tarifários sobre as exportações totais, agropecuárias e de manufaturados, resultados contidos nas Tabelas 4, 5 e 6, percebe-se pouco impacto dessa variável sobre as exportações das regiões. Conforme Rizzoto e Azevedo (2017), as consecutivas Rodadas de Negociações no âmbito do *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT) proporcionaram a redução das barreiras tarifárias entre os países, portanto os efeitos dessas barreiras/custos estão perdendo efeito sobre o comércio. E foi isso que se constatou utilizando o custo tarifário como variável explicativa nos modelos para os setores agropecuário e manufatureiro das regiões Norte, Nordeste e Sudeste, já que os custos tarifários não apresentaram efeito algum sobre as exportações desses setores.

O custo tarifário teve efeito apenas para o setor agropecuário da região Centro-Oeste, que é uma região que exporta praticamente só esse tipo de produto, e apresentou efeito sobre os setores agropecuário e manufatureiro para a região Sul, sendo que o maior efeito dos custos tarifários foi sobre as exportações de manufaturadas da região Sul (-3,49 - Modelo 44). De acordo com Duval, Saggi e Utoktham (2015), essa redução da importância dos custos tarifários proporcionou por outro lado a maior utilização dos países de medidas de custos não tarifários e percebe-se que os efeitos desses custos sobre as exportações são significativos. Assim como nos modelos para as exportações totais e produto agropecuários, nota-se relação inversa e estatisticamente significativa a 1% entre as exportações de manufaturas das regiões brasileiras e os custos não tarifários em todos os modelos analisados. Os maiores efeitos dos custos não tarifários sobre as exportações manufaturados foram sobre a região Norte (-1,18 - Modelo 32) e sobre a região Centro-Oeste (-0,88 - Modelo 38). Já em relação ao menor efeito dos custos não tarifários foi sobre a região Sudeste, lembrando que essa região é a que mais exporta no Brasil, tendo uma grande participação do setor manufatureiro em sua pauta de exportação.

Silva e Moreira (2019) abordam que os custos não tarifários tendem a impactar mais os produtos agropecuários, por estarem mais expostos às barreiras não tarifárias. E os resultados para os modelos das regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste (Tabela 5 e 6) mostram que o setor agropecuário, se comparado aos resultados do setor manufatureiro, sofreu efeitos negativos maiores dessa variável. Apenas nas regiões Norte e Sul, o setor mais impactado pelos custos não tarifários foi o setor manufaturado.

O número de documentos impactou somente as exportações de manufaturas da região Sul. Para as demais regiões, a relação entre esse custo de comércio e as exportações de produtos manufaturados foi estatisticamente não significativa. Em um estudo desenvolvido pela Confederação Nacional das Indústrias - CNI (2016) com empresas exportadoras, instaladas no Brasil, avaliaram-se quais eram os principais entraves

às exportações. Em uma escala de 1 a 5, as empresas apontaram os fatores que iam de “pouco” crítico a “muito” crítico no processo de exportação. Dentre os 25 fatores mencionados, o excesso e a complexidade dos documentos de exportação e a exigência de documentos originais com excesso de assinaturas receberam notas de 3,03 e 2,78, respectivamente.

Os resultados obtidos mostram que os números de documentos tiveram um efeito negativo sobre os setores agropecuários das regiões Norte e Sul, contribuindo para os resultados da pesquisa da CNI (2016). Porém, cabe ressaltar que o número de documentos não teve efeito nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, em nenhum dos setores dessas regiões houve impacto significativo dessa *proxy*. Esse resultado foi condizente com o resultado encontrado por Martinez-Zarzoso e Marquez-Ramos (2008), no qual constaram que a redução de tais documentos contribuiria para o aumento do comércio entre os países analisados, mas também encontraram resultados para essa variável que não apresentaram efeitos sobre o comércio bilateral e até mesmo sinais contrários aos esperados, isso pode ocorrer também devido à pouca variabilidade dos dados referente a essa variável.

Nessa mesma pesquisa da Confederação Nacional das Indústrias - CNI (2016), o tempo para fiscalização, despacho e liberalização de produtos também foi apontado como um dos principais entraves ao comércio internacional, recebendo média de 3,0. Os resultados para essa variável sobre as exportações de produtos manufaturados mostram que as regiões mais impactadas foram a Sudeste e a Centro-Oeste. O aumento em 1% no número de dias necessários para comercialização tenderia a diminuir as exportações de produtos manufaturados das regiões Sudeste e Centro-Oeste em 1,75% e 1,74%, respectivamente, ou seja, efeitos quase iguais. Se comparados os resultados dessa variável entre o setor manufatureiro e o agropecuário, percebe-se que o maior impacto foi sobre as exportações manufatureiras da região Sudeste.

Os resultados obtidos para as variáveis de controle mostram que a variável de interação entre o Produto Interno Bruto das regiões com o PIB dos países analisados (PIBTt) apresentou relação positiva e estatisticamente significativa em quase todos os modelos estimados para as exportações totais de produtos agropecuários e de produtos manufaturados. Dessa forma, quando aumenta a renda das regiões e dos seus parceiros comerciais, a tendência é que a quantidade de produto vendido internacionalmente pelas regiões brasileiras se eleve. Os maiores efeitos dessa variável (PIBTt) foi sobre o volume exportado de produtos manufaturados da região Nordeste (2,08 - Modelo 33). Já em relação ao menor impacto, verificou-se que foi sobre as exportações totais e de manufaturados da região Centro-Oeste, destacando que a variável (PIBTt), no modelo 7, não apresentou significância estatística, mas em todos os demais modelos os coeficientes dessa variável foram estatisticamente significativos a 1%.

Para a variável de interação da população da região analisada com os países da amostra, os resultados obtidos foram mistos, ver Tabelas 4, 5 e 6. A interação da população da região Norte com seus parceiros comerciais aparenta não influenciar as

exportações totais e agropecuárias da região, visto que não apresentou significância estatística. Para as exportações de manufaturados, percebe-se uma relação inversa, ou seja, quando o tamanho potencial desses mercados aumenta, as exportações de produtos manufaturados tendem a diminuir. Farias e Hidalgo (2012) também encontraram esse resultado para a análise de comércio interestadual para a região Norte, segundo os autores, o aumento da população pode ser indicativo de redução de renda *per capita*, o que afetaria negativamente as exportações. Os efeitos da população total sobre as exportações totais e agrícolas da região Nordeste são quase iguais, já para as exportações de produtos manufaturados o aumento de 1% no tamanho econômico da região e dos parceiros comerciais causaria uma redução de 0,30%.

A interação entre as populações totais da região Centro-Oeste e dos países teve maior efeito sobre os produtos agropecuários, como pode ser visto, somente no modelo 37, essa variável foi estatisticamente significativa sobre os bens manufaturados e com uma magnitude menor do que a encontrada para as exportações do setor agropecuário. Já para a região Sudeste, os produtos do setor manufatureiro foram os mais afetados pela (POPTt). O produto da população da região Sul com a população dos parceiros comerciais apresentou sinais mistos. Nas exportações de produtos agropecuários, a relação foi negativa mas não significativa. Já nas exportações de produtos manufaturados, obteve-se sinal positivo e negativo, ambos significativos, dessa forma percebe-se o efeito foi ambíguo, não sendo possível afirmar nesse caso se essa variável contribui ou não para as exportações da região. Já para as exportações totais, obteve-se relação positiva, dessa maneira, para o volume de todos os setores, ou seja, tudo o que a região exporta, o aumento dessa variável contribuiria para o aumento desse volume exportado.

O sinal do coeficiente da variável distância geográfica apresentou sinal positivo em quase todos os modelos das regiões Norte e Centro-Oeste, o que vai contra a literatura, pois esperava-se sinal negativo, por se tratar de uma *proxy* para custo de transporte. No entanto, o resultado encontrado segue o resultado do estudo de Oliveira et al. (2017). Segundo os autores, o sinal positivo pode estar vinculado aos maiores parceiros desses produtos e à grande dependência do comércio com esses países, como foi visto, para a região Norte, os principais parceiros são China, Japão e Estados Unidos e para o Centro-Oeste, a China e os países Baixos, tais países encontram-se longe geograficamente, enquanto os que estão mais próximos, a exemplo da Argentina, possuem pequena participação nas exportações dessas regiões. Já Bittencourt e Campos (2014) afirmam que isso pode estar relacionado com as vantagens comparativas que as regiões possuem para os produtos agropecuários, pois, como foi analisado, para a região Centro-Oeste, as exportações desses produtos correspondem, em média, a 93% da pauta de exportação da região, dessa maneira os autores abordam que, dada a importância das vendas desses produtos, os elevados custos de transporte para esses países distantes seriam compensados.

Outro resultado que vale destacar refere-se aos efeitos da distância geográfica sobre

as exportações agropecuárias da região Sul, as exportações desses produtos foram muito sensíveis a essa variável, pois, como pode ser analisado nos modelos 28, 29 e 30, os coeficientes ligados à variável distância geográfica foram todos significativos a 1%, evidenciando que, se aumentar em 1% a distância geográfica, as exportações agropecuárias podem reduzir em até 4,37%, lembrando que essa variável é *proxy* de custos de transporte, desse jeito é uma variável importante para a determinação das exportações agropecuárias da região Sul.

O grau de abertura dos parceiros comerciais, para a região Norte, impactou positivamente as exportações totais e do setor agropecuário, dessa forma, quando os países são mais abertos ao comércio, promovem aumento dessas exportações. Mas, isso parece não possuir efeito sobre as exportações de manufaturas da região Norte, já que os coeficientes não foram estatisticamente significativos. Para o setor agropecuário e manufatureiro das regiões Nordeste e Centro-Oeste, entretanto, identificou-se que o grau de abertura não afetou as exportações totais, apesar de apresentar relação positiva, o coeficiente não foi estatisticamente significativo e o efeito dessa variável torna-se estatisticamente igual a zero.

Quanto mais aberta for a economia dos parceiros comerciais da região Sudeste, maior tendem a ser as exportações totais, agropecuárias e de manufaturados. Os coeficientes para todos os modelos dos setores tiveram sinal positivo e foram significativos a 1%. Percebe-se que os efeitos sobre as exportações manufaturadas dessa região foram maiores do que sobre o setor agropecuário. Já para a região Sul, o grau de abertura dos parceiros comerciais mostrou-se relevante para as exportações setoriais e totais. Em todos os modelos, as relações foram positivas com o volume exportado. Nota-se que os efeitos são maiores nas exportações de manufaturados, dessa forma o aumento de 1% na abertura da economia dos parceiros comerciais da região Sul, por exemplo, tende a aumentar as exportações manufaturadas em 1,09% (Modelo 45).

Países que possuem o português como idioma tendem a comercializar mais com as regiões, do que os países que não falam português. Verificaram-se os maiores efeitos dessa *dummy* sobre as exportações de produtos agropecuários das regiões Nordeste e Sul, de acordo com os resultados, modelos 21 e 29, os países que falam português tendem a exportar produtos agropecuários das regiões Nordeste e Sul, 1.665% e 567%, respectivamente, a mais do que os que não falam. As exportações totais das regiões Nordeste e Sudeste e as exportações de manufaturados da região Sudeste foram os mais impactados positivamente pelo idioma.

Para a *dummy* que indica se o parceiro comercial da região é membro do Mercosul, percebe-se, para as exportações da região Norte, o coeficiente com sinal positivo e estatisticamente significativo em quase todos os modelos, evidenciando que as exportações totais de produtos agropecuários e de manufaturados da região Norte para países que fazem parte do Mercosul foram maiores do que para países não membros. Esse resultado foi semelhante ao encontrado por Farias e Hidalgo (2012) para a região Norte. Já para as demais regiões, por exemplo, o Nordeste, em nenhum modelo o coefi-

ciente da *dummy* Mercosul foi estatisticamente significativo, dessa forma não exerceu efeito sobre as exportações dessa região. Já para as exportações agropecuárias das regiões Sul e Centro-Oeste, o efeito da *dummy* Mercosul foi positivo e para a região Sudeste o efeito foi positivo sobre os produtos manufaturados e para as exportações totais.

E, por fim, em relação à *dummy* para Crise do *subprime*, para a região Norte, os resultados mostraram que a crise afetou negativamente as exportações totais e as exportações de manufaturados, ao passo que não exerceu influência sobre as exportações de produtos agropecuários. As exportações de manufaturas das regiões Sul e Sudeste também foram impactadas negativamente pela crise, ao passo que sobre as exportações agropecuárias a relação foi positiva. Dessa forma, os produtos manufaturados foram mais sensíveis à crise financeira do que os produtos agrícolas, assim como encontrado por Oliveira et al. (2017).

Já para a região Nordeste, a *dummy* Crise evidenciou que as exportações totais, agrícolas e de manufaturados foram afetadas positivamente pela crise, isso pode ter ocorrido devido à dotação de fatores da região. De acordo Feistel e Hidalgo (2011), a região é relativamente abundante em fator trabalho e, somente após os anos 2010, sua indústria começou a ser fomentada, dessa forma não sentindo os impactos da crise. Já para a região Centro-Oeste, a *dummy* Crise apresentou sinais contrários para os setores, nota-se relação negativa, mas não significativa, para o setor agropecuário. Mas, para as exportações brasileiras de manufaturas e totais, a *dummy* Crise apresentou sinais positivos, esses resultados estão ligados também à dotação de fatores da região, visto que a região Centro-Oeste exporta um volume de produtos agropecuários mais elevado do que de produtos manufaturados.

## 6. Conclusão

Analisando as exportações das regiões brasileiras, nota-se que a maior exportadora do país é a região Sudeste, com sua participação no volume total exportado pelo Brasil sendo superior a 60%. Além disso, a região é a que mais exportou produtos agropecuários e manufaturados, no período de 2006 a 2015. Percebe-se ainda que todas as demais regiões exportaram um volume de produtos agropecuários mais elevado do que as exportações de manufatura, com destaque para a região Centro-Oeste, com 93% de sua pauta de exportação composta de produtos agropecuários.

Os resultados para os custos de comércio evidenciaram que os efeitos mudam de região para região e de setor para setor. No geral, comparando as magnitudes dos resultados obtidos, identifica-se que o setor agropecuário das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste foi mais impactado pelos custos comerciais, do que o setor manufatureiro. Em relação às regiões Sul e Sudeste, percebe-se que ambos os setores foram afetados de forma similar. Isso está vinculado com as dotações de fatores dessas regiões, que apesar de exportarem em grande volume produtos agropecuários, possuem

fortes polos industriais, dessa forma caracterizam-se como detentoras de fatores intensivos em capital.

Obteve-se que os custos tarifários não exerceram efeitos significativos sobre a maioria das análises, evidenciando, assim, que os impactos das tarifas já não são tão relevantes sobre o comércio internacional. Já a utilização de medidas não tarifárias para restringir o comércio aumentou e por meio destes resultados foi possível verificar o grande impacto que essas têm sobre o comércio internacional das regiões do Brasil.

Dessa forma, acredita-se que a intensificação da facilitação do comércio, com formulações de políticas que visem à diminuição da imposição de medidas não tarifárias, proporcionaria aumento dos fluxos de comércio das regiões brasileiras, tanto de produtos manufaturados como de produtos agropecuários, além disso medidas para a redução dos custos de comércio contribuiriam principalmente para as exportações da região Centro-Oeste, que foi a região que apresentou os maiores impactos em seus fluxos comerciais.

Por fim, vale mencionar que os estudos dos custos de comércio têm se intensificado nos últimos anos, contribuindo para a facilitação comercial dentro e fora dos países. Assim como neste estudo, a maioria utiliza-se da abordagem do modelo gravitacional para mensurar os efeitos dos custos de comércio, entretanto os estudos utilizando os modelos de equilíbrio geral têm avançado sobre as análises de facilitação comercial, corroborando resultados encontrados com o modelo gravitacional. Dessa forma, é uma área vasta para estudos, podendo utilizar métodos específicos para cada objetivo pretendido, contribuindo para o melhor entendimento de como as barreiras ao comércio afetam as economias e o bem-estar de sua população, para que, dessa forma, políticas eficientes sejam implementadas com intuito de desenvolvimento econômico e social.

## 7. Referências

- Anderson, J. E. (1979). A theoretical foundation for the gravity equation. *The American Economic Review*, 69(1):106-116.
- Anderson, J. E.; Van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. *The American Economic Review*, 93(1):170-192.
- Anderson, J. E.; Van Wincoop, E. (2004). Trade Costs. *Journal of Economic Literature*, 42(1):691-751.
- Andersson, M. (2007). Entry costs and adjustments on the extensive margin: an analysis of how familiarity breeds exports. *Electronic Working Paper Series*, Working Paper n. 81.
- Arvis, J. F.; Duval, Y.; Shepherd, B.; Utoktham, C. (2016). Trade costs in the developing world: 1995-2010. *Policy Research Working Paper*, n. 6309, World Bank.

Arvis, J.F; Shepherd, B. (2013). The Poisson quasi-maximum likelihood estimator: a solution to the 'adding up' problem in gravity models, *Applied Economics Letters*, 30(6):515-519.

Azevedo, A. F. Z.; Portugal, M. S.; Neto, P. C. F. B. (2006). Impactos Comerciais da Área de Livre Comércio das Américas: uma Aplicação do Modelo Gravitacional. *Revista Economia Contemporânea*, 10(2):237-267.

Banco Mundial. (2019). *World Development Indicators 2015*. World Bank.

Barros, U. F. S. (2012). *A Crise do subprime, o Efeito-Contágio e os Mercados Imobiliários do Brasil e dos Estados Unidos*. 2012. p. 97. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Urbano) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE.

Bergstrand, J. H. (1985). The gravity equation in international trade: Some micro-economic foundations and empirical evidence. *Review of Economics and Statistics*, 67(3):474-481.

Bittencourt, G. M.; Campos, A. C. (2014). Efeitos da instabilidade da taxa de câmbio no comércio setorial entre Brasil e seus principais parceiros comerciais. *Economia Aplicada*, 18(4): 657-678.

Bittencourt, M. V. L; Larson, D. W.; Thompson, S. R. (2007). Impactos da volatilidade da taxa de câmbio no comércio setorial do Mercosul. *Estudos Econômicos*, 37(4):791-816.

Carmo, A. S. S.; Bittencourt, M. V. L. (2014). O efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio internacional: uma investigação empírica sob a ótica da margem extensiva. *Estudos Econômicos*, 44(4):815-845.

COMEX STAT. (2019). *Dados*. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. 2015. Disponível em < <http://comexstat.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

Doing Business. (2020). *Doing Business 2020*. World Bank, 2020. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/32436.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

Duval, Y.; Saggi, A.; Utoktham, C. (2015). *Trade Facilitation and Paperless Trade: State of Play and The Way Forward for Asia and the Pacific*. Edition: 85, Chapter: 3, Publisher: United Nations ESCAP, Studies in Trade and Investment, p.1-77.

ESCAP (2019). Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. *Database*. Disponível em: <https://www.unescap.org/resources/escap-world-bank-trade-cost-database>. Acesso em: 03 abr. 2019.

ESCAP-WB. (2019). *Trade Cost Metadata: Explanatory Note for Users 1*. 2017. Disponível em: [https://www.unescap.org/sites/default/files/Trade%20Cost %20Database%20%20User%](https://www.unescap.org/sites/default/files/Trade%20Cost%20Database%20%20User%20Manual.pdf)

Acesso em: 10 abr. 2019.

Egger, P. (2005). Alternative techniques for estimation of cross-section gravity models. *Review of International Economics*, 13(5):881-891.

Farias, J. J.; Hidalgo, A. B. (2012). Comércio Interestadual e Comércio Internacional das Regiões Brasileiras: Uma Análise Utilizando o Modelo Gravitacional. *Revista Econômica do Nordeste*, 43(2):251- 265.

Feistel, P. R.; Hidalgo, Á. B. (2011). O Intercâmbio Brasileiro - MERCOSUL: Uma Questão do Aproveitamento das Vantagens Comparativas a Nível Regional. 2011. In: *Encontro Nacional de Economia*. ANPEC, 37., Foz do Iguaçu.

Franzen, T.E.; Da Silva, O. M. (2016). Os custos totais do comércio bilateral brasileiro: determinantes e evolução recente. *Revista Visión Contable*, 14(14):45-71.

Feenstra, R. C. (2004). *Advanced International Trade*. 1ª Ed. Princeton.

Greene, W. H. (2008). *Econometric analysis*. 6.ed. New Jersey: Prentice Hall.

Helble, M.; Shepherd, B.; Wilson, J. S. (2007). *Transparency and Trade Facilitation in the Asia Pacific: Estimating the Gains from Reform*. Washington, DC: World Bank Development Research Group.

Hidalgo, A. B.; Vergolino, J. R. (1998). O Nordeste e o comércio inter-regional e internacional: um teste dos impactos por meio do modelo gravitacional. *Revista Economia Aplicada*, 2(4):707-725.

Hummels, D. (2007). Transportation Costs and International Trade in the Second Era of Globalization. *Journal of Economic Perspectives*, 21(3):131-154.

IBGE. (2019). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sistemas de Contas Regionais, 2015*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais>. Acesso em: 10 abr. 2019.

Ivus, O; Strong, A. (2007). Modeling approaches to the analysis of trade policy: computable general equilibrium and gravity models. In: Kerr, W.; Gainsford, J. *Handbook on International Trade Policy*. Cheltenham, p. 44-54.

Jacks, D. S.; Meissner, C. M.; Novy, D. (2011). Trade booms, trade busts, and trade costs. *Journal of International Economics*, 83(2):185-201.

Khan, I. U.; Kalirajan, K. (2011). The impact of trade costs on exports: na empirical modelling. *Economic Modeling*, 28(3):1341-1347.

Kotzias, F. V.; Silveira, L. D. O. (2017). Os efeitos do Acordo de Facilitação de Comércio para a atividade aduaneira no Brasil. *International Centre for Trade and Sustainable Development*, 3(3):76-91.

Krugman, P. (1979). Increasing returns, monopolistic competition and international

trade. *Journal of International Economics*, 9(4):469-479.

Krugman, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *The American Economic Review*, 70(5):950-959.

Linnemann, H. (1966). *An Econometric Study of International Trade Flows*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.

Lee, H.; Kim, C. (2012). The impact of trade facilitation on the extensive e intensive margins of trade: an application for developing countries. *Journal of East Asian Economic Integration*, 16(1): 67-96.

Leusin, S.; Azevedo, A. F. (2009). O efeito fronteira das regiões brasileiras: uma aplicação do modelo gravitacional. *Revista Economia Contemporânea*, 13(2): 229-258.

Martinez-Zarsozo, I.; Nowak-Lehmann, D.F.; Vollmer, S. (2019). *The log of gravity revisited*. Disponível em: [http://wwwuser.gwdg.de/lstohr/cege/Diskussionspapiere/64\\_Martinez.pdf](http://wwwuser.gwdg.de/lstohr/cege/Diskussionspapiere/64_Martinez.pdf). Acesso em: 28 set. 2019.

Martins, M. M. V. (2018). *O Impacto das Medidas do Acordo de Facilitação de Comércio nos Custos Bilaterais Não Tarifários do Comércio Brasileiro*. 2018. 120 p. Dissertação (Magister Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Miranda, R. G. S. (2017). *Impacto dos acordos comerciais do Brasil: aplicação do modelo gravitacional*. 2017, 118 p. Tese (Doutorado- Economia), Universidade de Brasília - Brasília, DF.

Moisé, E.; Bris, F. (2013). *Trade Costs - What have we learned?*. A synthesis Report. OECD Trade Policy Papers, nº 150, OECD Publishing, Paris.

Novy, D. (2013). Gravity redux: measuring international trade costs with panel data. *Economic Inquiry*, 51(1):101-121.

Oliveira, E. N; Campos, A. C.; Gomes, M. F. M.; Almeida, F. M. (2017). Fluxos Passados e Potencial de Comércio Internacional do Brasil por Setores, 2000 a 2011. In: Encontro de Economia da Região Sul (ANPEC/SUL), 20., 2017, Porto Alegre- RS. *Anais...* Porto Alegre, 2017.

Persson, M. (2010). Trade facilitation and the extensive margin. *IFN, Working Paper*, n. 828.

Poyhonen, P. *A tentative model for the volume of trade between countries*. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 90, p. 93-99, 1963.

Porto P. C. S.; Canuto, O. (2002). Mercosul: gains from regional integration and exchange rate regimes. *Economia Aplicada*, 6(4):657-680.

Reis, M. (2017). *Ensaio acerca dos impactos da abertura multilateral sobre os fluxos de comércio e bem-estar dos países*. 101 p. Tese (Doutorado-Economia Aplicada).

Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, Porto Alegre, RS, 2017.

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

Sant-Anna, V. P.; Souza, M. J. P. (2013) Uma análise do impacto da Facilitação de Comércio sobre as exportações brasileiras. 2013 In: Encontro Nacional de Economia, ANPEC, 41, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu.

Santos Silva, J.M.C.; Tenreyro, S. (2006). The log of gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4): 72-98.

Silva, O. M.; Moreira, F. D. G. A. (2019). Queda da Importância das Tarifas Aduaneiras como Restrição ao Comércio do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 57(1):81-92.

Souza, M. J. P. (2009). *Impactos da facilitação sobre os fluxos de comércio internacional: evidências do modelo gravitacional*. 2009, 106 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Tartas, R. (2016). *Potencial de Comércio Brasileiro com seus Principais Parceiros: Uma Análise com O Modelo Gravitacional*. 2016. 68 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS.

Tinbergen, J. (1962). *Shaping the world economy. Suggestions for an international economic policy*. New York: Twentieth Century Fund.

World Economic Fórum. (2020). *The Global Competitiveness Report 2019*. 2020. Disponível em: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitiveness Report2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf). Acesso em: 10 jun. 2020.

 Este artigo está licenciado com uma *CC BY 4.0 license*.