

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Luiz Fernando Rotelli Junior

**IMPACTOS DA VOLATILIDADE CAMBIAL NO COMÉRCIO DO BRASIL  
COM SEUS PRINCIPAIS PARCEIROS COMERCIAIS SOB DIFERENTES  
INTENSIDADES TECNOLÓGICAS**

CURITIBA-PR

**2021**

LUIZ FERNANDO ROTELLI JUNIOR

**IMPACTOS DA VOLATILIDADE CAMBIAL NO COMÉRCIO DO BRASIL  
COM SEUS PRINCIPAIS PARCEIROS COMERCIAIS SOB DIFERENTES  
INTENSIDADES TECNOLÓGICAS**

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharelado

Orientador: Prof. Dr. Maurício Vaz Lobo Bittencourt

CURITIBA-PR

**2021**

## Resumo

Este estudo tem como objetivo analisar os efeitos da volatilidade cambial, que se tornaram mais importantes após o fim do sistema Bretton Woods, no comércio brasileiro com seus principais parceiros sob diferentes intensidades tecnológicas. Com base no modelo gravitacional e controlado o conceito de resistência multilateral, foram investigadas as consequências de uma instabilidade cambial sobre o fluxo de exportações e importações do Brasil para seus principais parceiros. Os resultados foram obtidos através dos modelos MQO agrupado, dados em Painel de Efeito Fixo e Aleatório e Pseudo Máxima Verossimilhança de Poisson (PPML). Observou-se que a volatilidade cambial mostrou ser significativa e com sinal negativo na maior parte dos modelos estimados. O efeito renda teve sinal positivo e significância em todos os modelos. A distância teve sinal negativo e significância para maior parte das estimações. Portanto, com base nos resultados, um aumento da renda do Brasil e de seu parceiro faz com que se aumente o fluxo comercial entre eles, enquanto que um aumento da distância e da volatilidade cambial tende a reduzir o comércio dos mesmos.

**Palavras-chave:** Volatilidade da Taxa de Câmbio. Modelo Gravitacional. Comércio Bilateral.

## **Abstract**

This study aims to analyze the effects of exchange rate volatility, which became more important after the end of the Bretton Woods system, on Brazilian trade with its main partners under different technological intensities. Based on the gravitational and controlled model, the concept of multilateral resistance was investigated as a consequence of exchange rate instability on the flow of exports and imports from Brazil to its main partners. The results obtained through the grouped OLS models, data in a Fixed and Random Effect Panel and Poisson's Pseudo Maximum Likelihood (PPML). It was observed that the exchange rate volatility shows to be significant and with a negative sign in most of the estimated models. The income effect had a positive sign and significance in all models. The distance had a negative sign and significance for most of the estimates. Therefore, based on the results, an increase in income from Brazil and its partner increases the trade flow between them, while an increase in distance and exchange rate volatility tends to reduce their trade.

**Key word:** Exchange rate volatility. Gravity Model. Bilateral Trade.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TOTAL DE EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DO BRASIL E SEUS PRINCIPAIS PARCEIROS COMERCIAIS EM 2019 (US\$ BILHÕES).....	15
FIGURA 2 – PORCENTAGEM DE CADA PAÍS NO TOTAL DE FLUXO DE COMÉRCIO DO BRASIL.....	15
FIGURA 3 – GRAU DE ABERTURA ECONÔMICA DO BRASIL (%).....	16
FIGURA 4 - PORCENTAGEM NO TOTAL DAS IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS (US\$ MILHARES).....	17
FIGURA 5 – PORCENTAGEM NO TOTAL DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS (US\$ MILHARES).....	18
FIGURA 6 – EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA A CHINA (US\$ MILHARES).....	19
FIGURA 7 – IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DA CHINA (US\$ MILHARES).....	19
FIGURA 8 – IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DOS ESTADOS UNIDOS E DO MÉXICO SOMADAS (US\$ MILHARES).....	20
FIGURA 9 – EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA OS ESTADOS UNIDOS E PARA O MÉXICO SOMADAS (US\$ MILHARES).....	20
FIGURA 10 – IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DA ARGENTINA (US\$ milhares).....	21
FIGURA 11 – EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA A ARGENTINA (US\$ MILHARES).....	22
FIGURA 12 – EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA A ALEMANHA E PARA A HOLANDA SOMADAS (US\$ MILHARES).....	23
FIGURA 13 – IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DA ALEMANHA E DA A HOLANDA SOMADAS (US\$ MILHARES).....	23

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RESULTADOS DO MODELO MQO AGRUPADO.....	26
TABELA 2 – RESULTADOS DOS MODELO DE PAINEL DE EFEITOS FIXOS E ALEATÓRIOS.....	27
TABELA 3 – RESULTADOS DO MODELO PPML.....	28
TABELA 4 – RESULTADOS PARA O SETOR 1 (MATÉRIAS-PRIMAS AGRÍCOLAS).....	29
TABELA 5 – RESULTADOS PARA O SETOR 2 (QUÍMICOS).....	30

TABELA 6 – RESULTADOS PARA O SETOR 3 (ALIMENTOS).....	31
TABELA 7 – RESULTADOS PARA O SETOR 4 (COMBUSTÉVEIS).....	31
TABELA 8 – RESULTADOS PARA O SETOR 5 (MAQUINARIAS E EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE).....	32
TABELA 9 – RESULTADOS PARA O SETOR 6 (MANUFATURAS).....	33
TABELA 10 – RESULTADOS PARA O SETOR 7 (MINÉRIOS E METAIS).....	33
TABELA 11 – RESULTADOS PARA O SETOR 8 (TÊXTEIS).....	34

## SUMÁRIO

I.	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
II.	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
	II.i Modelos Gravitacionais.....	9
	II.i Efeitos da Volatilidade Cambial.....	10
III.	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
	III.i Dados.....	14
	III.ii Variável Dependente.....	23
	III.iii Variáveis Explicativas.....	24
	III.iv Modelo Empírico.....	25
IV.	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
	IV.i Análise por Modelos.....	26
	IV.ii Análise Setorial.....	29
V.	<b>CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES.....</b>	<b>34</b>
VI.	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>36</b>

## I – INTRODUÇÃO

Na década de 1970, chegava ao fim o sistema Bretton Woods com suas taxas de câmbio fixas entre os países. A partir de então, começaram a surgir uma série de estudos em busca da possível influência da variação da taxa de câmbio sobre o comércio internacional. A volatilidade cambial tem influências diferentes sobre o fluxo de importação e de exportação entre os países, com evidências de casos em que se mostrou negativa, positiva ou até mesmo insignificante.

Ethier (1973) e Clark (1973) elaboraram os primeiros estudos sobre a relação entre comércio e volatilidade cambial. O primeiro mostra que ao se ter uma alta volatilidade, surgiam incertezas sobre a rentabilidade dos negócios dos exportadores, e assim, afetaria de forma negativa o comércio. Já o segundo, estabelece que as empresas são avessas ao risco. Com isso, com uma alta volatilidade cambial, aumentariam as incertezas sobre a rentabilidade das exportações, e desse modo, as empresas reduziriam a produção até que a receita marginal seja igual ao custo marginal mais o risco (incertezas).

Com o auxílio dos trabalhos de Ethier (1973) e Clark (1973) e de outros que vieram posteriormente, este estudo busca investigar as consequências da volatilidade cambial no comércio do Brasil com seus principais parceiros comerciais sob diferentes intensidades tecnológicas. Com base no modelo gravitacional e no conceito de resistência multilateral, buscou-se no modelo especificar a relação da volatilidade cambial, que é uma proxy para incerteza/risco, do produto interno bruto (PIB) e da distância sobre o fluxo de comércio.

Com um mundo cada vez mais globalizado, conseqüentemente aumenta a importância dos fluxos de comércio entre os países e de suas principais variáveis independentes. Além disso, devido ao tamanho econômico e geográfico do Brasil, é de extrema importância o estudo do comércio em que este pode ser um grande indutor do desenvolvimento e crescimento do país. Portanto, este estudo buscar ajudar a esclarecer os efeitos da volatilidade cambial sobre o comércio do Brasil e seus principais parceiros, e com isso, contribuir para esta literatura empírica.

No Brasil, após a estabilização da economia com o Plano Real o regime de taxa de câmbio flutuante se estabeleceu somente em 1999. A partir desse momento, pode-se analisar melhor o impacto da volatilidade cambial sobre as importações e exportações brasileiras. De acordo com estudos sobre o tema no Brasil e em outros países, a volatilidade pode ter influências distintas sobre o comércio e este estudo busca saber qual tipo de influência ocorre sobre cada setor da economia brasileira, sob diferentes intensidades tecnológicas.

A volatilidade cambial gera incertezas sobre a rentabilidade dos setores exportadores dos países, o que em um ambiente onde as empresas são avessas ao risco, faz com que elas reduzam sua oferta de produtos devido aos riscos envolvidos. Com isso, há um aumento do desemprego devido a redução da produção, da vulnerabilidade em relação a um choque externo devido a uma

menor variabilidade dos produtos exportados e há um possível, no caso do Brasil, processo de desindustrialização em razão de o setor de manufaturados sofrer mais com a volatilidade, pois não é muito competitivo no cenário global, enquanto que o setor primário possui grande competitividade e até mesmo pode sofrer influência positiva sobre a volatilidade cambial.

No estudo será utilizado o conceito de resistência multilateral, o que significa que ao aumentar as dificuldades de comércio entre o país A e o país B, haverá uma redução deste comércio, enquanto que ocorrerá um aumento do comércio entre o país B e o país C. Assim, se o Brasil possuir uma alta volatilidade cambial, o que é uma possível dificuldade para o comércio, haverá uma redução do fluxo de exportações, e ainda, será mais difícil a recuperação dessas perdas de comércio devido a uma maior competitividade das empresas já estabelecidas no mercado internacional.

Portanto, o estudo tem como objetivo esclarecer melhor as possíveis consequências da volatilidade cambial sobre as exportações e importações dos setores produtivos através do modelo gravitacional com suas variáveis, controlando a resistência multilateral. E contribuir para solucionar os possíveis riscos da volatilidade cambial sobre o comércio que refletem sobre o emprego, sobre a estrutura produtiva e sobre o desenvolvimento do país.

Os estudos feitos até hoje apresentam resultados distintos sobre a influência da variação da taxa de câmbio sobre o comércio dos países. A influência difere de país para país, de setor produtivo para setor produtivo e do curto prazo para longo prazo. Ou seja, não há um consenso sobre o tema, e por isso, este estudo tem como um dos objetivos trazer resultados que possam contribuir para esta literatura.

## **II – REVISÃO DE LITERATURA**

### **II.i) Modelos Gravitacionais**

Esta monografia utiliza como base teórica o modelo gravitacional de comércio. Este modelo foi usado primeiramente por Tinbergen (1962) e é uma analogia ao modelo gravitacional de Newton, onde há uma relação positiva do tamanho da economia dos países (massa dos planetas) e fluxo de comércio (força de atração) e uma relação negativa deste com a distância.

Como este modelo era considerado ateuórico, Anderson (1979) foi o primeiro a dar uma fundamentação teórica para o modelo gravitacional usando as hipóteses de diferenciação de produtos pela origem, a elasticidade de substituição e os custos de comércio. A partir desse momento, o modelo gravitacional começou a ganhar vários fundamentos teóricos como a estrutura Heckscher-Ohlin (Bergstrand, 1985; Deardorff, 1998), a estrutura Ricardiana (Eaton e Kortum, 2002), a entrada de firmas heterogêneas (Chaney, 2008) e o conceito de resistência multilateral (Anderson and Van Wincoop, 2003).

Dessa maneira, o modelo gravitacional se tornou um modelo com uma estrutura com sólidas fundações teóricas e bastante flexível, pois podem ser adicionadas várias variáveis que podem ter relação com o comércio. É um modelo que representa um ambiente de equilíbrio geral realístico, que é muito intuitivo e que tem uma força preditiva, isto é, cerca de 60 a 90% do comércio é explicado pelo modelo gravitacional. Por isso, é o mais popular e com uma estrutura de sucesso, tendo milhares de trabalhos usando o modelo gravitacional para estudar e quantificar os efeitos das variáveis no comércio entre os países.

A fórmula geral da equação gravitacional é a seguinte, de acordo com o documento Yotov et al.(2016):

$$X_{ij} = GS_i M_j \phi_{ij}$$

Onde  $X_{ij}$  é a exportação em valores monetários de  $i$  para  $j$ ;  $G$  é uma variável que não depende de  $i$  ou de  $j$ , como nível de liberdade comercial no mundo;  $S_i$  inclui os fatores específicos do exportador, como o PIB, que representa o total de volume que o exportador está disposto a exportar;  $M_j$  significa todos os fatores específicos do importador que forma o total de demanda do importador; e  $\phi_{ij}$  representa a facilidade do exportador  $i$  acessar o mercado de  $j$ , ou seja, é inversamente proporcional aos custos de comércio bilateral, como distância.

Anderson e van Wincoop (2003) trouxe uma grande contribuição para a teorização do modelo gravitacional. O artigo mostrava a importância dos custos relativos de comércio, as chamadas resistências multilaterais. O fluxo de comércio entre dois países não é definido apenas pelos mesmos, mas também há um terceiro país que pode interferir neste fluxo. Esse terceiro país pode diminuir seu custo de comércio com o país  $j$ , fazendo com que aumente a resistência multilateral de comércio entre os países  $i$  e  $j$ , e, logo, diminuindo este fluxo de mercadorias. Há também a resistência multilateral interna, em que com uma maior dificuldade de se realizar comércio dentro do país  $j$ , a resistência multilateral interna irá aumentar, fazendo com que se aumente as importações de  $i$  para  $j$ , por exemplo.

A fórmula proposta para equação gravitacional por Anderson e van Wincoop em um contexto com  $N$  países no mundo e uma variedade de produtos diferenciados por países de origem bem especificada, é a seguinte:

$$X_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{Y} \left( \frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right)^{1-\sigma}$$

Onde  $Y$ ,  $Y_i$  e  $Y_j$  representam o PIB mundial, o PIB do país  $i$  e o PIB do país  $j$ , respectivamente;  $t_{ij}$  é o custo de  $j$  em importar produtos do país  $i$ ;  $\sigma > 1$  é a elasticidade de substituição;  $\Pi_i$  representa a resistência multilateral externa de  $i$  ou a facilidade de acesso das exportações para certo mercado; e  $P_j$  representa a resistência multilateral interna de  $j$  ou a facilidade de acesso das importações para um determinado mercado

## II.ii) Efeitos da volatilidade cambial

A revisão de literatura sobre a volatilidade cambial tem uma ampla quantidade de estudos feitos sobre o tema, porém as influências da volatilidade cambial sobre o comércio permanecem não consensuais. Vários modelos teóricos que buscaram concretizar essa relação chegaram a diferentes resultados para os mesmos setores, linha de tempo e até mesmo países. Dessa maneira, o arcabouço teórico/empírico ainda não é claro sobre a relação da volatilidade cambial e comércio.

A primeira hipótese é a de que a volatilidade cambial tem efeitos negativos sobre o comércio. Os estudos de Ethier (1973) e de Clark (1973) resultaram em um efeito negativo da volatilidade cambial sobre o comércio devido às incertezas que surgiam e provocavam riscos aos exportadores, que diante disso, reduziam suas produções.

O primeiro estudo explicava que uma volatilidade da taxa de câmbio geraria dúvidas sobre a renda futura de suas exportações, levando a uma redução destas.

Já o estudo de Clark (1973), foi o primeiro a supor que as firmas são avessas aos riscos com concorrência perfeita, poucas possibilidades de *hedging* e os contratos são firmados em moeda estrangeira. Com isso, as firmas tenderiam a reduzir a oferta de bens até o ponto em que a receita marginal se iguale ao custo marginal mais o risco devido às incertezas dos lucros de exportação com uma alta volatilidade do câmbio, levando a uma redução de suas exportações.

Anos depois, Hooper e Kohlhagen (1978) apresentaram seu artigo que possuía os mesmos resultados de Ethier (1973) e de Clark (1973). O artigo explicava que uma elevação da volatilidade cambial tenderia a ter um custo alto para as firmas que são avessas ao risco, levando a um efeito negativo no comércio. O aumento do custo devido ao aumento da volatilidade cambial é devido ao espaço de tempo entre a concretização do contrato e o pagamento, levando a uma incerteza tanto da receita como dos custos, mesmo com uma proteção (*hedge*), que são caras ou imperfeitas.

Usando diferentes setores, Correa e Bittencourt (2021) utilizaram o modelo gravitacional com objetivo de analisar os efeitos da volatilidade cambial no comércio brasileiro a nível setorial, entre os anos 2001 e 2017, com seus dez maiores parceiros. Os resultados mostraram um impacto negativo no setor de bens manufaturados, enquanto para o setor de bens primários foi positiva a influência da volatilidade de câmbio sobre a proporção de produtos primários exportados. Os autores Pianca, Campani e Nascimento (2017) encontraram o mesmo efeito sobre a indústria de bebidas e no setor de máquinas para todas as métricas que eles utilizaram, embora para os setores de combustíveis e de alimentos, o efeito foi insignificante.

Um sistema financeiro sólido é importante para diminuir o efeito negativo da volatilidade cambial. Como é mostrado no estudo de Carranza *et al* (2003), onde países em desenvolvimento que não possuem um sistema financeiro sólido foram afetados de forma mais intensa pelos movimentos cambiais, enquanto que

no estudo de Aghion *et al* (2009) países que possuem um sistema financeiro bem desenvolvido, as empresas podem obter créditos para elevar sua produtividade e realizar investimento, e, com isso, melhorar suas condições para lidar com as flutuações da taxa de câmbio

A variação cambial também pode ter efeitos positivos sobre o comércio, como mostram os estudos de McKenzie e Brooks (1997) e Jozsef (2011). Esses efeitos são mais de longo prazo devido às expectativas, e geralmente ocorre no setor agrícola, pois possui pouca dependência do capital externo, muitas opções de créditos e incentivos, há maior possibilidade de aumento dos lucros devido a uma depreciação maior que uma valorização cambial, e o agricultor é considerado um amante ao risco. Esse efeito é demonstrado no estudo de Votta (2017), onde o autor encontrou que a volatilidade cambial impacta negativamente, no curto prazo, as exportações de soja, porém, no longo prazo, o impacto é positivo.

Em casos onde a demanda seja elástica ou o setor possui pouca dependência externa, a volatilidade cambial pode também ter efeitos positivos no comércio, como é o estudo de Souza, Gama, Carmo e Vasconcelos (2018), onde os setores de semimanufaturados de aço ou ferro tiveram este resultado. Enquanto nos setores com elevada dependência de capital externo ou com demanda inelástica, a volatilidade cambial tem efeitos negativos.

De Grauwe (1988) afirma que o grau de aversão das firmas ao risco define o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio. Assim, empresas avessas aos riscos tenderiam a reduzir suas exportações devido às incertezas sobre seus lucros com uma alta volatilidade cambial. Já empresas “amante aos riscos” tenderiam a aumentarem suas exportações devido à uma possível elevação da receita marginal das exportações com uma alta da volatilidade da taxa de câmbio.

Há também estudos que não encontram impacto significativo entre volatilidade cambial e fluxo comercial. O artigo de Baldwin e Krugman (1989) assume que a firma é neutra em relação ao risco e a maximização do lucro dependerá do comportamento da taxa de câmbio. Assim, existem valores determinados para a taxa de câmbio que farão com que as firmas entrem ou saiam do mercado. Caso a variação da taxa de câmbio não exceda esses valores determinados, não haverá uma redução do comércio internacional. Somente em casos em que há grandes choques da taxa de câmbio fazendo com que se ultrapasse os valores determinados, e com isso, impactará no fluxo de comércio. Além disso, de acordo com o modelo *hysteresis*, onde os efeitos dos choques da taxa de câmbio se tornam permanentes e que alteram a estrutura de comércio, os setores com maiores custos de implementação seriam menos sensíveis à volatilidade cambial devido ao custo de entrada no mercado ser maior do que o custo de permanência, sendo a diferença entre esses dada pelo *sunk-cost*.

O estudo de Willett (1986) demonstra que não havia evidência empírica para a relação de aumento da volatilidade e uma redução do comércio quando o artigo foi publicado. Além disso, demonstra que o nível de agregação dos dados

determinará se a volatilidade terá efeito positivo, negativo ou neutro sobre os fluxos comerciais. Dessa maneira, em análises muito agregadas se têm uma maior ocorrência de efeito negativo da volatilidade cambial, enquanto que em nível mais desagregado de dados há a ocorrência de efeito positivo.

A revisão de literatura com os países utilizados nesse estudo é ampla. O artigo de Braga (2017) afirma que houve predominância de efeitos positivos da volatilidade cambial nas exportações brasileiras para a Europa, enquanto houve predominância do impacto negativo sobre as importações brasileiras com origem europeia. Para um grupo especial, composto de 13 setores, houve predominância do efeito negativo da volatilidade cambial, no curto e no longo prazo, tanto nas exportações quanto nas importações. Além disso, houve uma amplificação dos efeitos da volatilidade no longo prazo.

Um estudo para a América do Sul, entre os anos 1998 e 2012, feito pelos autores Silva, Freitas e Mattos (2016), mostra através de um modelo gravitacional que a instabilidade cambial é prejudicial à relação de comércio entre países dessa região, fazendo com que os produtores diminuam a produção no longo prazo devido às incertezas e riscos.

O trabalho de Bittencourt e Campos (2014) analisou os principais parceiros comerciais do Brasil (China, EUA, Argentina, Holanda, Japão, Alemanha e Chile), entre 1989 e 2011, e sua relação com a volatilidade cambial. Os resultados encontrados foram que tanto as exportações quanto as importações setoriais são afetadas negativamente não apenas pela incerteza cambial, mas também pela instabilidade da taxa de câmbio dos parceiros.

Bittencourt, Larson e Thompson (2007) analisaram o fluxo de comércio brasileiro no Mercosul. Os resultados obtidos são que o comércio brasileiro é negativamente afetado pela sua volatilidade de câmbio, como também a volatilidade cambial de seus parceiros comerciais do Mercosul, além das tarifas e os níveis de renda que afetam direta e significativamente o comércio entre estes países. Os resultados foram diferentes dos encontrados por Baldwin e Krugman (1989), onde os setores, como de manufaturas e de mineração e óleo, que exigem maiores investimentos para sua implementação se mostram mais sensíveis à volatilidade da taxa de câmbio, o que deveria ser contrário ao modelo *hysteresis*. Também, encontraram um resultado positivo do efeito “*third country*” no setor agrícola e para todos os setores considerados conjuntamente. Ou seja, uma maior volatilidade da taxa de câmbio do Brasil com outros parceiros comerciais fora do Mercosul faz com que aumente o comércio agrícola brasileiro dentro do Mercosul.

Rodrigues e Silva (2019) investigaram as variáveis que afetam o comércio brasileiro com os países da América do Sul entre 1998 e 2018. Encontraram que a distância afeta negativamente as transações comerciais, enquanto o aumento do PIB dos países afetou de forma positiva. Introduziram uma *dummy* representando a crise do *subprime* de 2008, que afetou negativamente as exportações brasileiras de veículos, automóveis e tratores. Com relação à volatilidade cambial, os resultados se mostraram ambíguos dependendo do

produto transacionado. Para os produtos ferro, aço e materiais para fundição e reatores nucleares, caldeiras e máquinas, houve um impacto positivo da volatilidade cambial. Já para veículos, tratores, suas partes e acessórios, a volatilidade da taxa de câmbio teve efeito negativo sobre o comércio desses produtos.

Este estudo tem por objetivo apresentar a existência de uma relação entre volatilidade cambial e o fluxo de comércio entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais sob diferentes intensidades tecnológicas no curto e médio prazo. Com ajuda do modelo gravitacional e considerando o conceito de resistência multilateral, será introduzido outras variáveis como PIB, distância e volatilidade cambial para analisar os efeitos dessas no fluxo de comércio. Além disso, busca-se contribuir para o arcabouço teórico do tema através de diferentes modelos econométricos e, cálculos de volatilidade cambial.

### **III – METODOLOGIA**

#### **III.i) Dados**

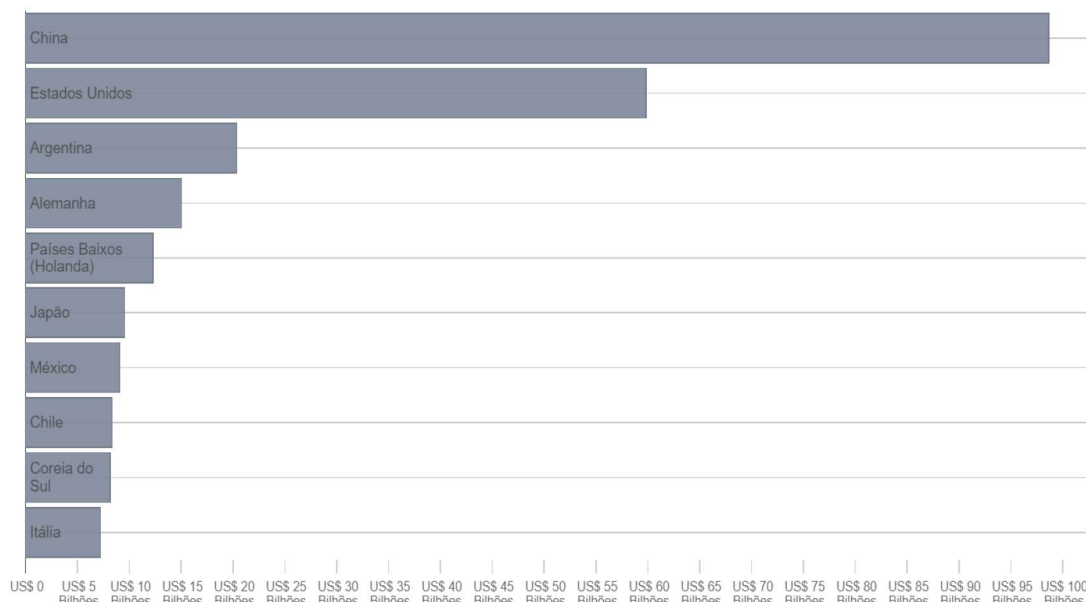
Os dados a serem utilizados foram obtidos entre os anos de 1999 e 2018 e com os principais parceiros comerciais do Brasil (Alemanha, China, Estados Unidos, Japão, Chile, Holanda, México e Argentina). O fluxo de comércio entre o Brasil e seus principais parceiros foi obtido através do site COMEX STAT, TRADE MAP e WITS com valores em dólares (US\$) e os produtos separados por nível tecnológico. A taxa nominal e real de câmbio foram obtidas no IPEADATA e no Banco Central. Os dados sobre Produto Interno Bruto (PIB) estão disponíveis em base de dados do Banco Mundial (worldbank.org). E a distância entre os países foram obtidos no CEPIL (Centro de Estudos Prospectivos e Informações Internacionais).

A figura 1 e a figura 2 mostram a razão de escolher os principais parceiros comerciais do Brasil através do montante, em dólares, do fluxo de importação e exportação somados no ano de 2019 e porcentagem de cada país no total do fluxo de comércio do Brasil.

Percebe-se que, através das figuras, os dois maiores parceiros comerciais do Brasil são as duas maiores economias do mundo, a China e os Estados Unidos. Os dois juntos correspondem a cerca de 40% das importações e exportações brasileiras, correspondendo a mais de 150 bilhões de dólares e demonstrando a grande importância deles para o comércio brasileiro.

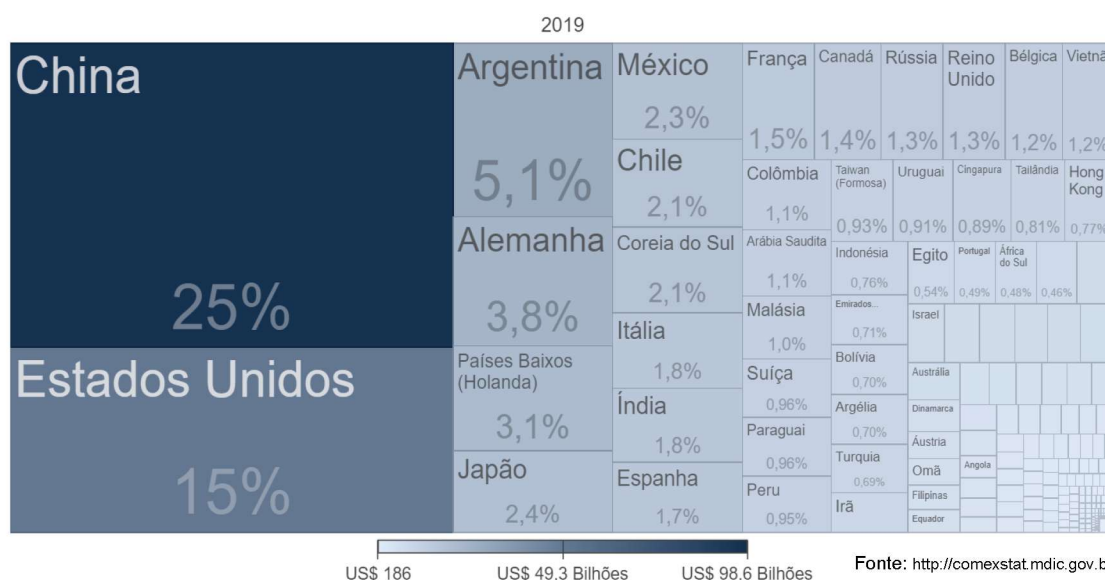
Os outros países da figura 1 somados totalizam cerca de 20% da pauta comercial brasileira, correspondendo a mais de 90 bilhões de dólares. Tem como destaque a Argentina, um país vizinho que é o terceiro principal parceiro comercial e possui um acordo comercial com o Brasil e mais outros países (MERCOSUL), o Japão, um grande importador de matérias-primas brasileiras, e alguns países europeus, Itália, Alemanha e Holanda, que são grandes exportadores de produtos manufaturados para o Brasil.

**FIGURA 1 – TOTAL DE EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DO BRASIL E SEUS PRINCIPAIS PARCEIROS COMERCIAIS EM 2019 (US\$ BILHÕES)**



Fonte: <http://comexstat.mdic.gov.br/>

**FIGURA 2 – PORCENTAGEM DE CADA PAÍS NO TOTAL DE FLUXO DE COMÉRCIO DO BRASIL**

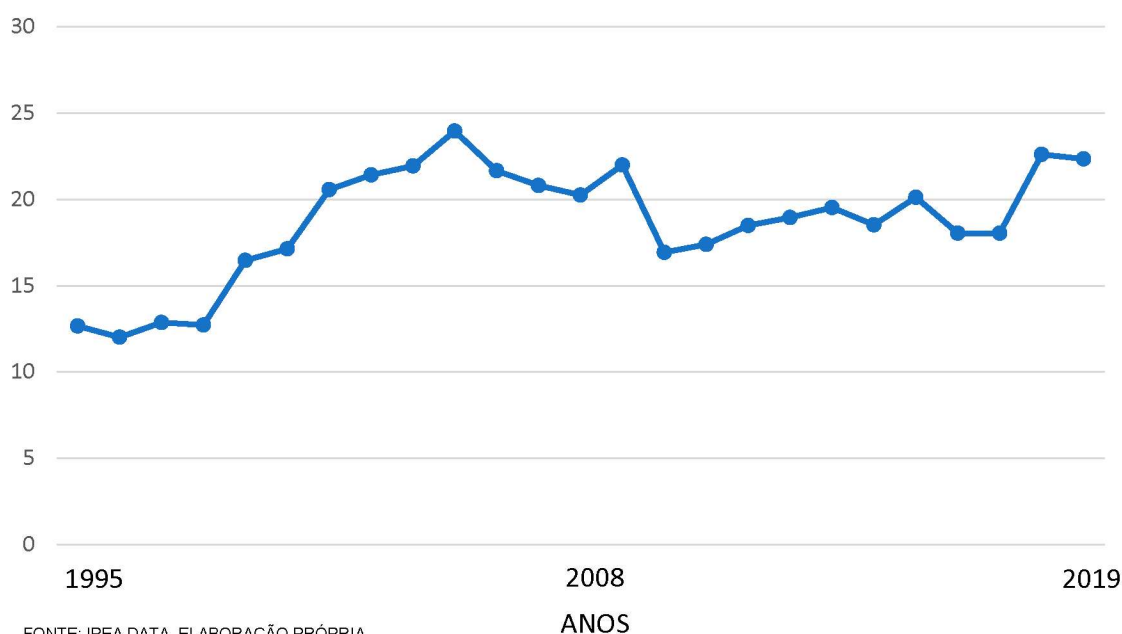


A importância do comércio para a economia brasileira se intensificou com a abertura comercial feita na década de 1990 com a redução de tarifas e eliminação das licenças de importação e dos regimes de importações, além dos acordos multilaterais, como as rodadas do GATT no Uruguai (1994) e em Doha (2001), e com a criação do MERCOSUL.

Com o fortalecimento do processo de globalização, houve um aumento das importações e exportações brasileiras com relação ao resto do mundo. Isso levou a uma elevação do grau de abertura econômica apresentado na figura 1. Em 1995, a soma das importações e das exportações brasileiras era em torno de 12,5% do Produto Interno Bruto brasileiro. Esse índice quase dobrou em menos de 10 anos, chegando a 24% em 2004. Embora tivesse queda em 2009, com a crise do sub-prime, o índice ficou em torno dos 18% e, em 2018, já alcançou os 22%.

No entanto, estes números mostram que o Brasil ainda precisa aumentar muito o seu grau de abertura econômica, já que em 2019 o seu grau de abertura é inferior ao que apresentava em 2004, ou seja, abaixo do patamar de 15 anos antes.

**FIGURA 3 – GRAU DE ABERTURA ECONÔMICA DO BRASIL (%)**



No entanto, a relação comercial do Brasil com o resto do mundo se tornou mais aberta no final dos anos 1990, diferenciando das décadas anteriores. Além disso, houve mudança dos principais parceiros comerciais.

Baseado nas figuras 2 e 3, os Estados Unidos que eram o principal comprador de produtos brasileiros e o principal fornecedor das importações brasileiras no final do século XX, teve sua importância diminuída, colocando-se na segunda posição. A Europa, um antigo parceiro comercial brasileiro, também reduziu sua importância na pauta de exportações e importações do Brasil.

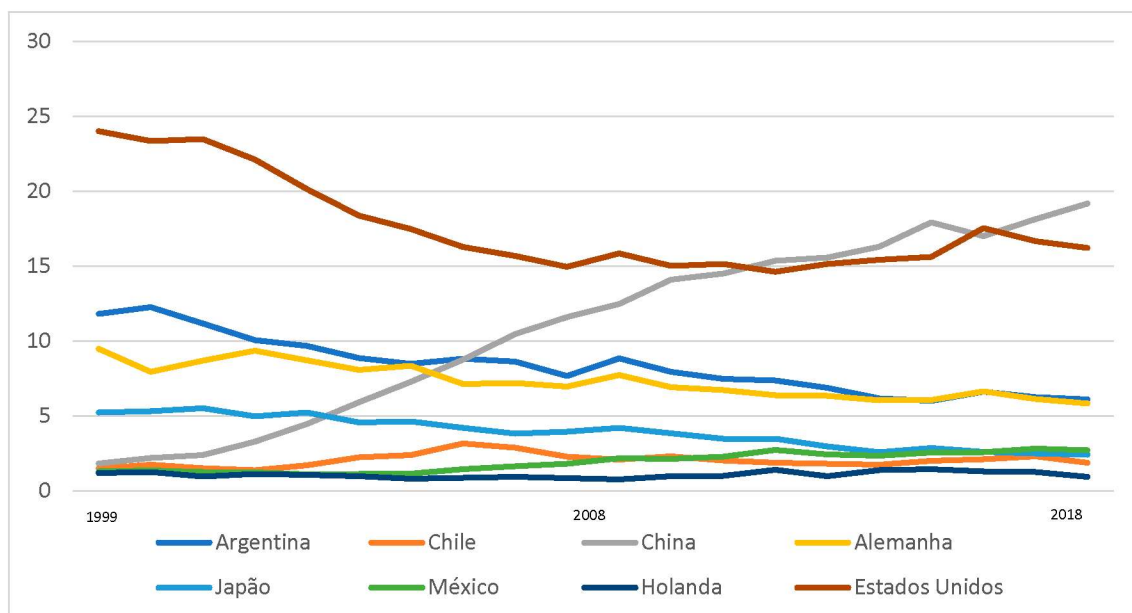
Isso se deve à ascensão da China com sua alta demanda por matérias primas, que conquistou grande parte das exportações brasileiras, chegando a mais de 25% do total das exportações em 2018, e seu processo de industrialização, que barateou vários tipos de manufaturas e aumentou as importações brasileiras, alcançando quase 20% do total e superando os Estados Unidos.

Dessa maneira, a China se tornou o principal parceiro comercial do Brasil, chegando a aproximadamente 45% do total do fluxo de comércio brasileiro, demonstrando uma maior dependência do mercado chinês.

Os fluxos comerciais entre os outros países, como México, Japão, Chile e Argentina, aumentaram ao longo dos anos. Embora o efeito China tenha feito com que a participação desses países diminuísse na pauta comercial brasileira, é equívoco falar na diminuição de importância do comércio entre esses países.

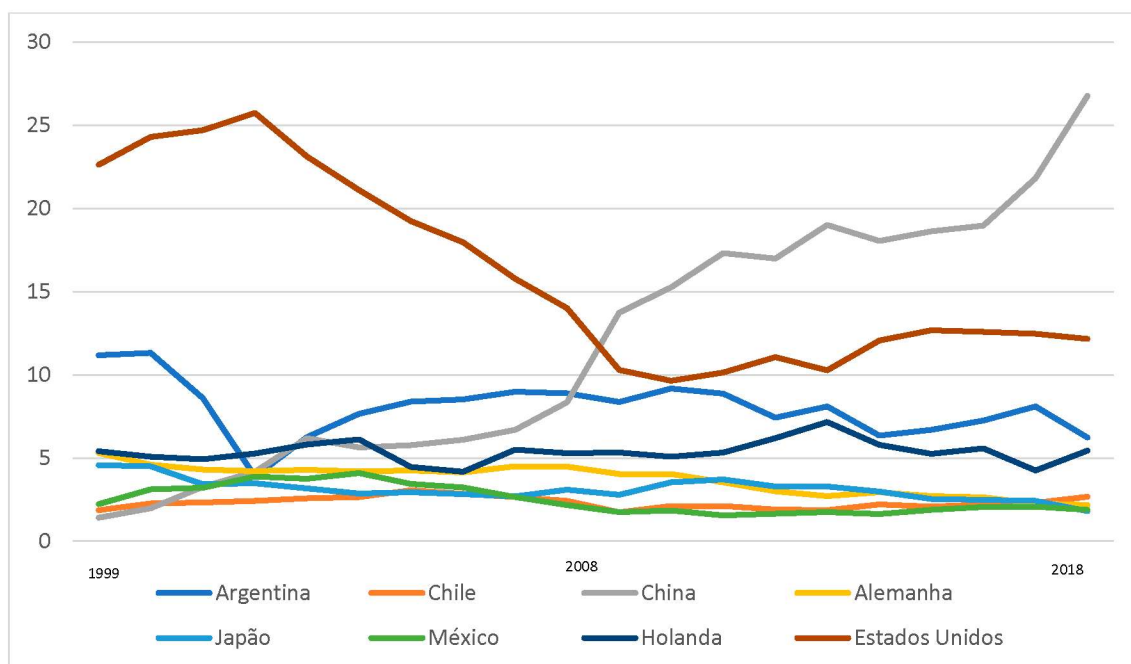
Por isso, é importante saber os efeitos da volatilidade cambial no comércio do Brasil com esse conjunto de países devido a um maior volume de fluxo de produtos entre esses países ao longo dos últimos anos e sua importância na economia brasileira.

**FIGURA 4 – PORCENTAGEM DE CADA PAÍS NO TOTAL DAS IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS (%)**



FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

**FIGURA 5 – PORCENTAGEM DE CADA PAÍS NO TOTAL DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS (%)**



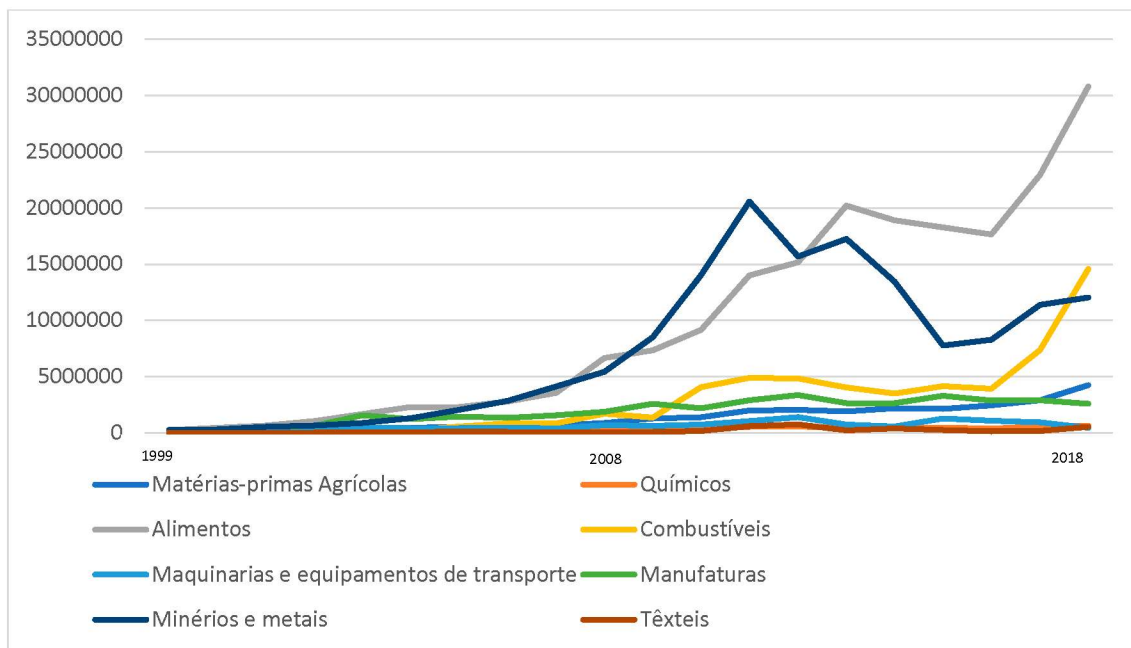
FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Na década de 2000, houve o “boom das commodities” que provocou uma enorme demanda de produtos primários pelos países emergentes, principalmente pela China, resultando em aumento dos preços e do volume das exportações brasileiras. As exportações brasileiras de soja, proteínas animais, ferro e petróleo aumentaram significativamente para a China, como mostrado na figura 5, tornando este país o principal destino das exportações.

Por outro lado, com o processo de industrialização chinês e a produção de manufaturados, como eletrônicos, roupas, calçados e produtos químicos, com preços mais baratos, o Brasil se tornou um grande importador desses produtos chineses, conforme se vê na figura 4.

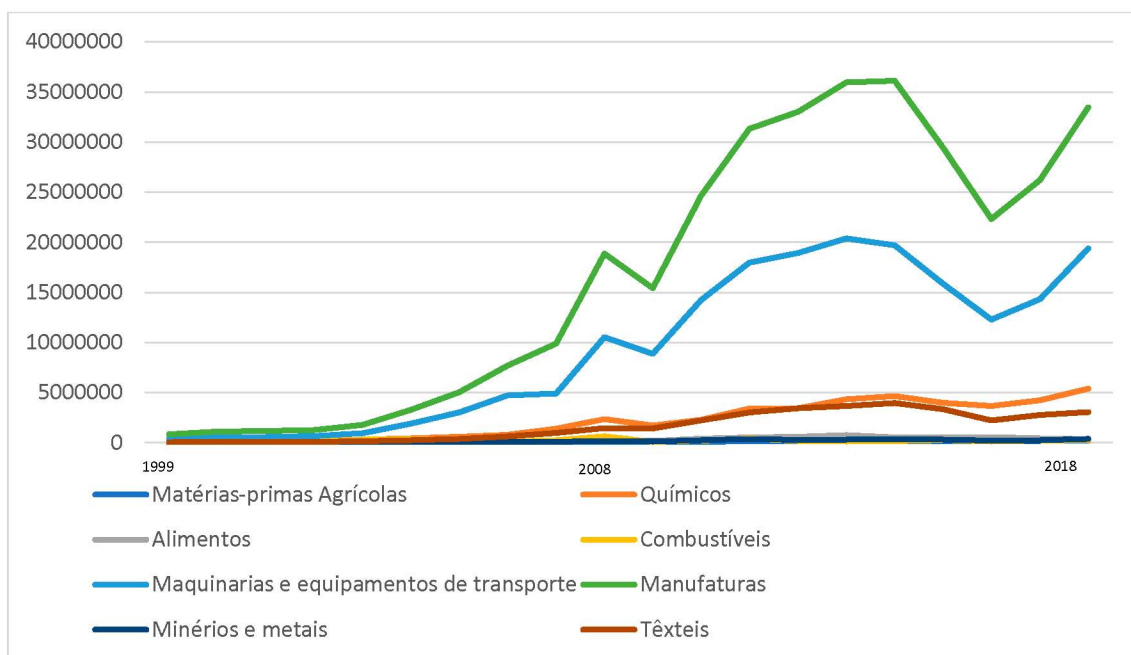
Assim, percebe-se que a China se tornou um grande comprador da principal exportação do Brasil, os produtos primários, e um grande fornecedor de produtos industrializados.

**FIGURA 6 – EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA A CHINA (US\$ MILHARES)**



FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

**FIGURA 7 – IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DA CHINA (US\$ MILHARES)**

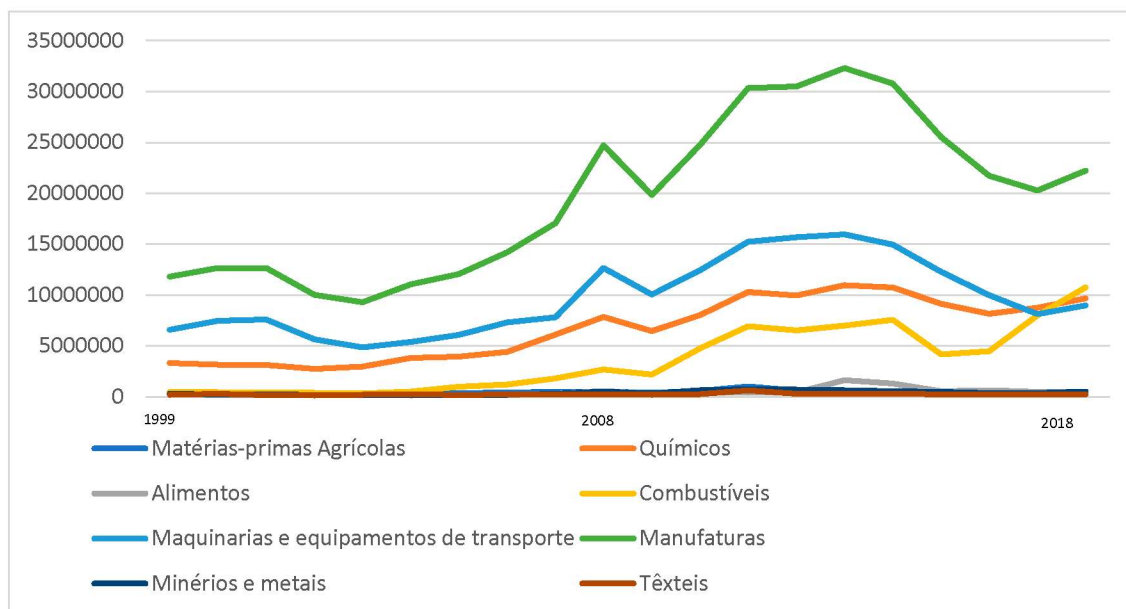


FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Os Estados Unidos e o México somados apresentam-se como os segundos principais parceiros comerciais do Brasil. As trocas entre os países são principalmente de produtos manufaturados, como carros e aviões, e semimanufaturados, como peças e máquinas para a indústria de transformação, como pode ser visto nas figuras 6 e 7.

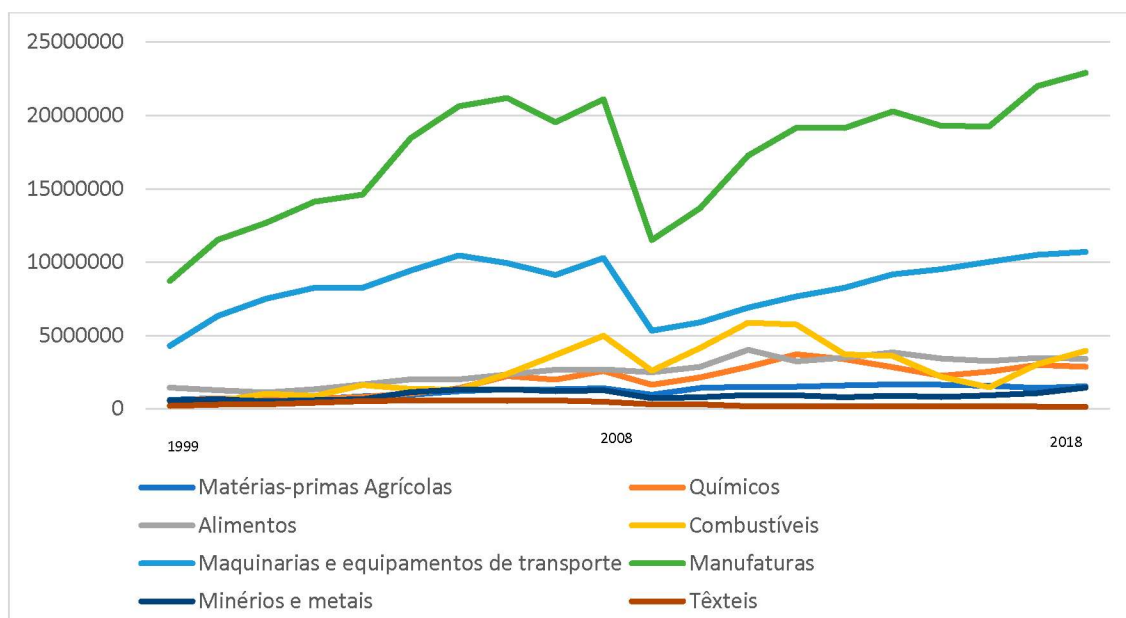
Percebe-se que houve uma recuperação das exportações brasileiras pós crise de 2008 e uma queda das importações brasileiras devido a recessão 2014-2016 no país.

**FIGURA 8 – IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DOS ESTADOS UNIDOS E DO MÉXICO SOMADAS (US\$ MILHARES)**



FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

**FIGURA 9 – EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA OS ESTADOS UNIDOS E PARA O MÉXICO SOMADAS (US\$ MILHARES)**



FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

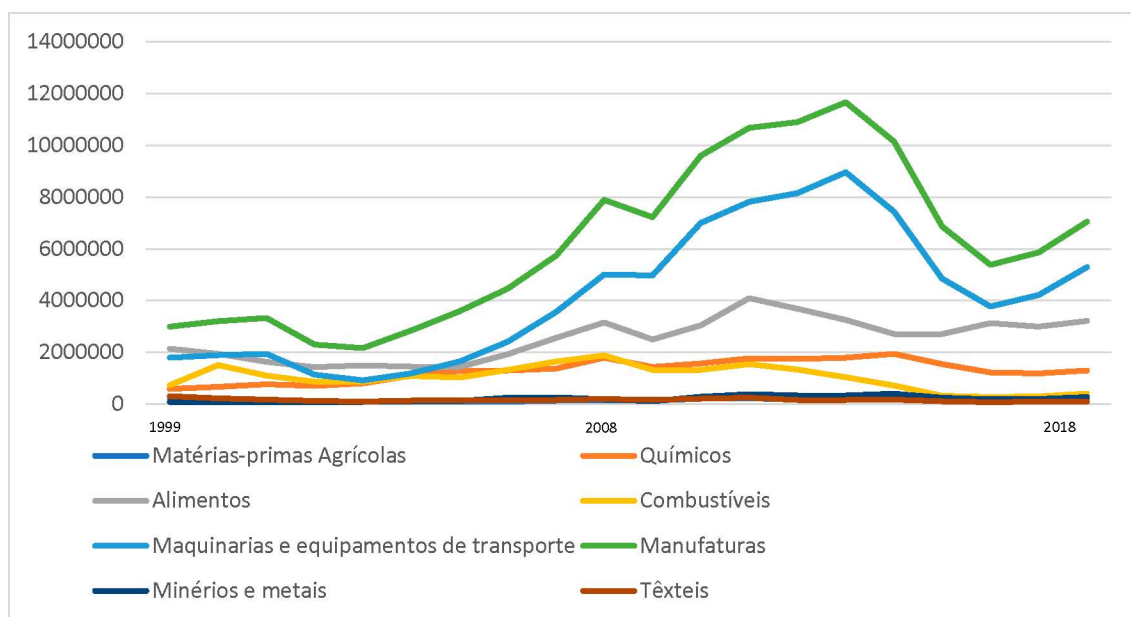
A Argentina é o principal país parceiro comercial do Brasil na América do Sul, tendo como grande influência o acordo do Mercosul no aumento das

importações e das exportações entre os países devido à redução de tarifas e maior facilidade de circulação de produtos.

O fluxo comercial entre os dois países tem na sua composição principalmente produtos manufaturados, como automóveis de passageiros e de carga, como mostrado nas figuras 8 e 9.

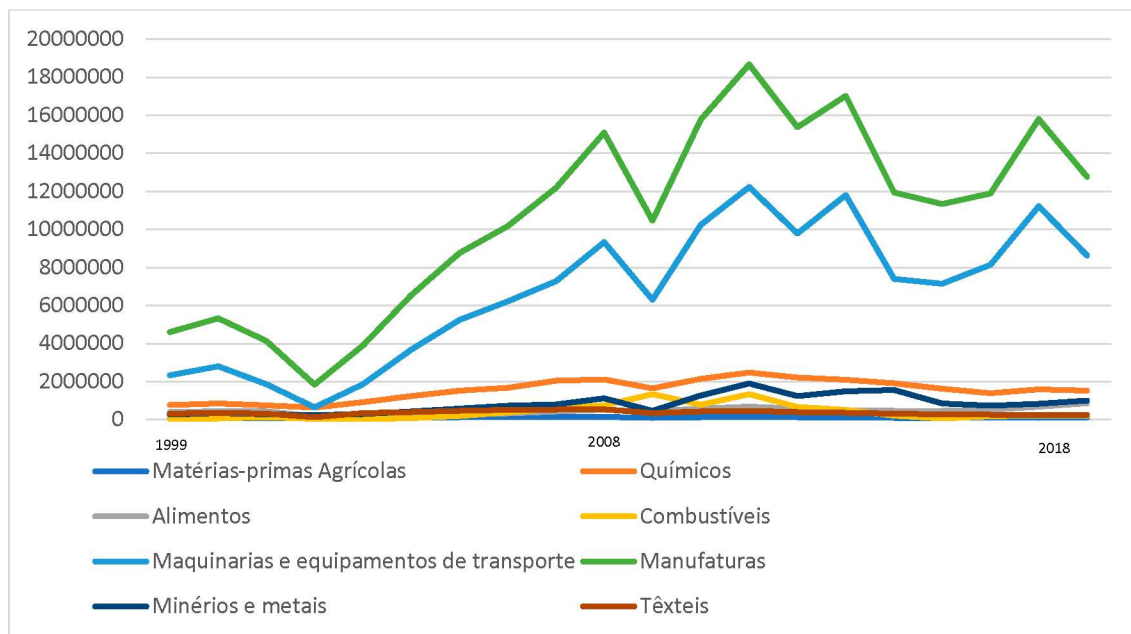
Houve grandes variações do volume de comércio ao longo da década de 2010 devido à instabilidade de preços e da economia da Argentina, a recessão brasileira de 2014-2016 e a desvalorização do câmbio brasileiro.

**FIGURA 10 – IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DA ARGENTINA (US\$ milhares)**



FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

**FIGURA 11 – EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA A ARGENTINA (US\$ MILHARES)**



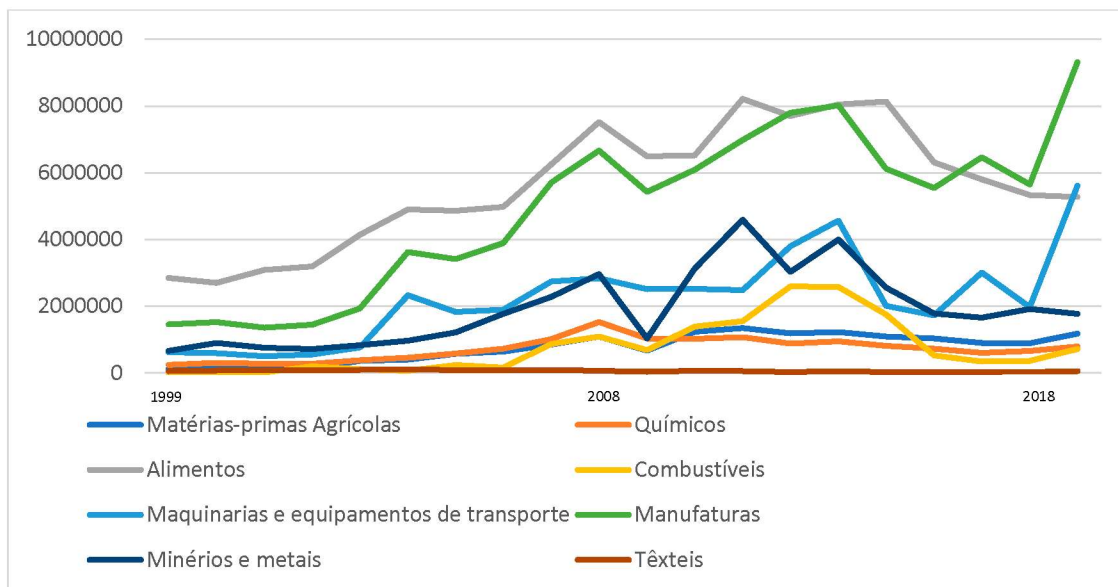
FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

A Alemanha e a Holanda juntos aparecem como os terceiros principais parceiros do Brasil. As exportações brasileiras para esses países são principalmente de produtos primários, como café, soja, minério de ferro e de cobre, como mostra a figura 11

Já as importações originárias da Alemanha e Holanda são de manufaturados, como medicamentos, adubos e fertilizantes e peças da indústria de transformação, conforme pode-se notar na figura 10.

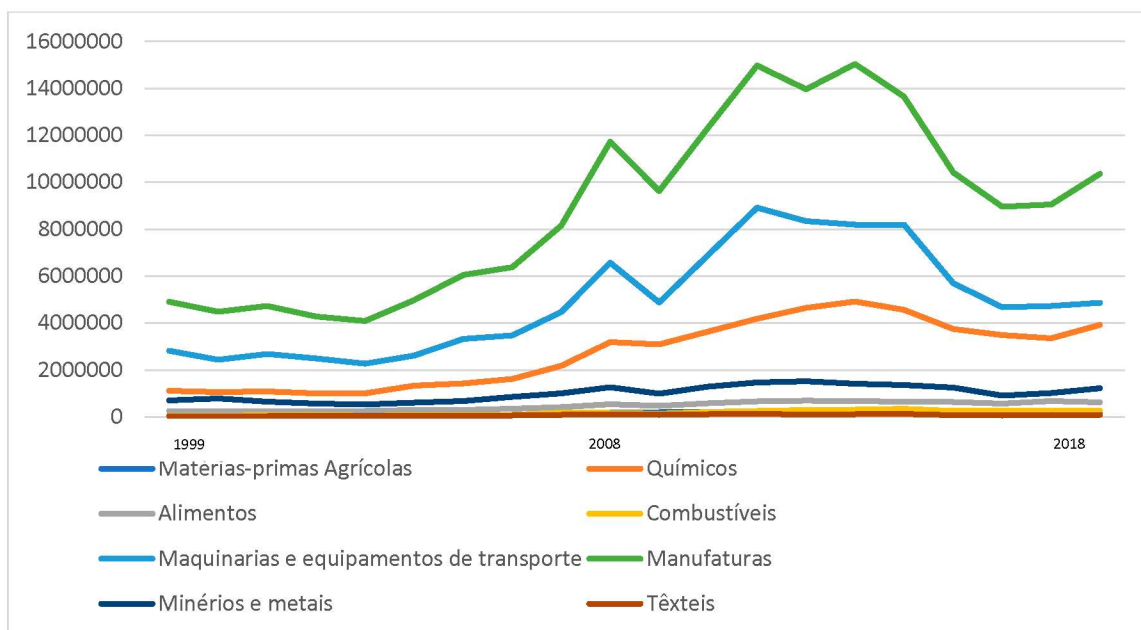
Houve grandes variações no volume do comércio entre esses países. No caso das exportações brasileiras, o motivo pode ser a crise europeia, que afetou a maioria dos países do euro, levando a uma diminuição das exportações em alguns momentos e um aumento da incerteza, gerando grandes variações em curtos espaços de tempo. Além disso, o processo de variação cambial pode ser levado em conta, já que com a desvalorização do real no final da década pode ter aumentado a demanda por produtos manufaturados, por exemplo. Já para as importações brasileiras, o motivo foi a crise econômica e sua fraca recuperação, levando a uma redução desse fluxo.

**FIGURA 12 – EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA A ALEMANHA E PARA A HOLANDA SOMADAS (US\$ MILHARES)**



FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

**FIGURA 13 – IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DA ALEMANHA E DA HOLANDA SOMADAS (US\$ MILHARES)**



FONTE: WITS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

### III.ii) Variável Dependente

A variável dependente a ser considerada neste estudo é o comércio bilateral entre o Brasil e um dos principais parceiros comerciais em cada setor  $g$  e em determinado período de tempo  $t$  ( $T_{ij,t}$ ). Será usada a Classificação Padronizada de Comércio Internacional Revisada número 2 (SITC REV.2), em que está dividida em 8 grupos, são eles:

O primeiro grupo é o de Matérias-primas Agrícolas formado por couro e peles, sementes oleaginosas, borracha crua, cortiça e madeira, e animal bruto e material vegetal, etc.

O segundo grupo é o de produtos Químicos que são compostos orgânicos e inorgânicos, produtos médicos e farmacêuticos, fertilizantes e explosivos, etc.

O terceiro grupo é o de Alimentos formado por animais vivos para consumo, carnes, peixes, café, açúcar, vegetais e frutas, e cereais, etc.

O quarto grupo é o de Combustíveis composto por carvão, petróleo e seus derivados, e gás natural.

O quinto grupo é o de Maquinarias e Equipamentos de Transporte formado por veículos rodoviários, maquinário de geração de energia e equipamentos, maquinaria de metalurgia, maquinaria elétrica, aparelhos e eletrodomésticos, etc.

O sexto grupo é o de minérios e metais formado por ferro e aço e fragmentos metálicos, etc.

O sétimo grupo é o de produtos manufaturados que são produtos formados por borracha manufaturada, madeira manufaturada, além dos tecidos e minerais manufaturados, etc.

E o oitavo grupo é o de Têxteis formado por vestuário, cortinas e tecidos para casa, etc.

A amostra agregada possui 2560 observações (8 produtos x 8 países x 20 anos x 2 fluxos de exportação e importação) para cada fluxo bilateral.

### III.iii) Variáveis Explicativas

Como o objetivo desse estudo é analisar o impacto da volatilidade cambial sobre a fluxo de comércio, a incerteza de longo prazo que se gera com uma volatilidade cambial pode ser obtida através do desvio padrão móvel (DPM), que será a medida de volatilidade a ser utilizada. Com o mesmo objetivo de Correa e Bittencourt (2021), porém utilizando a taxa de câmbio nominal, a forma de calcular a volatilidade da taxa de câmbio nominal bilateral para o tempo  $t$  ( $VOLR_{ij,t}$ ) será através do cálculo do desvio padrão móvel (DPM) da primeira diferença do logaritmo natural da taxa de câmbio nominal bilateral entre o Brasil (país  $i$ ) e um dos seus principais parceiros (país  $j$ ) no período  $t-1$ , para dois períodos: 2 (curto prazo) ou 4 anos (médio prazo). A escolha dos tempos dos períodos foi arbitrária para investigar a robustez dos resultados.

Assim, temos:

$$VOLR_{ij,t} = DPM_{ij,t} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^k (x_{ij,t} - \bar{x}_{ij,t})^2}{k-1}} \quad (1)$$

Onde  $X_{ij,t-1}$  é a taxa de câmbio nominal bilateral,  $x_{ij,t} = \ln(X_{ij,t}) - \ln(X_{ij,t-1})$ , e  $k=2$  anos ou 4 anos.  $\bar{x}_{ij,t}$  é a média de  $x_{ij,t}$  para os últimos  $k$  anos.

Conforme a revisão de literatura, não se pode afirmar antecipadamente se haverá influência positiva, negativa ou neutra da volatilidade cambial.

As variáveis  $\ln(PIB_{i,t})$  e  $\ln(PIB_{j,t})$  representam, respectivamente, o Produto Interno Bruto do Brasil e de um de seus principais parceiros comerciais. A expectativa é a de que quando há um aumento do PIB, haverá uma influência positiva no fluxo comercial (coeficiente positivo).

$\ln(Dist_{ij})$  representa o logaritmo natural da distância geográfica entre o Brasil (país i) e o país j, o que é interpretado como uma *proxy* para os custos de transporte e de comércio em geral, segundo Nilsson (1999). Espera-se que distâncias maiores provoquem maiores custos de transporte, gerando uma redução de comércio (coeficiente negativo).

### III.iv) Modelo Empírico

A equação gravitacional a ser estimada é:

$$\ln T_{ij,t} = \alpha_0 + \beta_1 \ln(VOLR_{ij,t}) + \beta_2 \ln(PIB_{i,t} * PIB_{j,t}) + \beta_3 \ln(Dist_{ij}) + \varepsilon_{ij,t} \quad (2)$$

Onde  $\ln T_{ij,t}$  é o comércio bilateral entre os países i e j em cada setor g no tempo t;  $\alpha_0$  é o intercepto;  $\ln(VOLR_{ij,t})$  é a volatilidade da taxa de câmbio, medida pelo Desvio Padrão Móvel e é uma *proxy* para incerteza;  $\ln(PIB_{i,t} * PIB_{j,t})$  é a multiplicação entre o Produto Interno Bruto dos países i e j;  $\ln(Dist_{ij})$  é a distância geográfica entre os países i e j e  $\varepsilon_{ij,t}$  é o termo do erro.

A equação gravitacional (2) será estimada através de três conjuntos de modelos econométricos com base em Wooldridge (2010): Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) agrupado, Painel com Efeitos Fixos (EF) e Aleatórios (EA), e Pseudo Máxima Verossimilhança de Poisson (PPML). Para controlar o efeito da resistência multilateral em (2), serão utilizadas variáveis binárias de efeitos fixos país exportador e importador em cada ano, como sugerido por Yotov et al. (2016).

O primeiro método a ser usado é o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) agrupado, que busca encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados tentando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados considerando uma análise de *cross-section* para o painel de dados disponível.

O segundo é baseado na econometria de dados em painel. Esse método consiste em observações sobre as mesmas unidades individuais (*cross-section*) em vários períodos do tempo. Tem a vantagem de aumentar o tamanho da amostra, são mais adequados para estudar as mudanças ocorridas no tempo e diminui dificuldades relacionadas às variáveis omitidas. Pode ser estimado com efeitos fixos, em que nesse modelo de regressão há um intercepto para cada indivíduo e é invariante no tempo. Assim, toda diferença de característica entre os indivíduos será captada pelo intercepto. E como os parâmetros são iguais para todos os indivíduos, o modelo de efeitos fixos tem como objetivo controlar

os efeitos das variáveis omitidas. Pode também ser estimado através do modelo de efeitos aleatórios, em que o intercepto é uma variável aleatória e não uma constante. Isso é devido a extração aleatoriamente de um intercepto de um indivíduo em uma população muito maior com um valor médio constante e o intercepto seria um desvio dessa constante.

E o terceiro método é modelo de Pseudo Máxima Verossimilhança de Poisson (PPML), proposto por Santos Silva e Tenreiro (2005), onde a equação gravitacional é estimada na forma não-linear com a variável dependente em nível. Esse método é eficiente com o problema de valores nulos no comércio entre os países, devido ou a falta de dados ou a inexistência de trocas comerciais, pois utiliza esses dados no modelo, evitando que sejam excluídos, e, conseqüentemente, gerando um viés de seleção na amostra. Além disso, proporciona parâmetros consistentes mesmo com erros heterocedásticos e com a inclusão de efeitos fixos.

## IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### IV.1) Análise por Modelos

A tabela 1 mostra os resultados a partir do modelo MQO com todos os setores. Este modelo apresentará o par de efeito fixo exportador-ano e importador-ano com objetivo de evitar que variáveis externas ao estudo possam influenciar nos resultados, como resistência multilateral, choques de oferta ou de demanda. Os outros modelos e a análise setorial irão apresentar esse par de efeito fixo, além de outros, como efeito fixo de tempo, produto e de países.

**Tabela 1 – Resultados do Modelo MQO Agrupado**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,778* (0,00829)	0,800* (0,00904)	0,779* (0,00841)	0,800* (0,00903)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,0199 (0,0148)	-0,0796* (0,0225)	- -	- -
Ln Distância	-1,070* (0,0140)	-1,075* (0,0140)	-1,071* (0,0140)	-1,074* (0,0141)
Ln Volatilidade (k= 4)	- -	- -	0,0191 (0,0242)	-0,111* (0,0374)
Constante	-21,62* (0,456)	-22,77* (0,495)	-21,62* (0,457)	-23,04* (0,518)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Não	Sim	Não	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Não	Sim	Não	Sim
Observações	20393	20393	20393	20393
R <sup>2</sup> Ajustado	0,353	0,355	0,353	0,355

Nota: Desvio-padrão em parêntesis

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

Com base na tabela 1, percebe-se que o efeito renda e a distância foram estatisticamente significantes ao nível de 1% com sinais esperados em todos os modelos apresentados.

Um aumento de 1% da renda dos países analisados faz com que se aumente o comércio entre eles em torno de 0,8%, estando de acordo com a teoria, pois quanto maior a renda de um país, mais produtos irá exportar ou importar. E um aumento de 1% da distância entre os países resulta em uma diminuição do fluxo comercial entre eles em mais de 1%, estando também de acordo com a teoria, onde a distância é uma *proxy* dos custos de comércio bilateral, e, conforme este aumenta, menor será o comércio.

Para o efeito da volatilidade, esta foi significativa ao nível de 1% apenas quando a resistência multilateral foi controlada, tanto no curto prazo (2 anos) quanto no médio prazo (4 anos). Em ambos os períodos, o sinal negativo foi o esperado, estando de acordo com a teoria, onde a volatilidade cambial provoca incertezas sobre as rendas e custos dos exportadores e importadores, levando a uma redução destes. Para o período de 2 anos, um aumento de 1% da volatilidade cambial faz com que se diminua o comércio em quase 0,08%. Já para o período de 4 anos, o impacto é um pouco maior, onde a volatilidade cambial faz diminuir em mais de 0,11% o comércio entre os países.

Analisando a tabela 2 com o modelo de painel fixos e aleatórios, verifica-se que a variável explicativa Ln Produto das rendas se mostrou novamente estatisticamente significativa e com sinal esperado, estando de acordo com a teoria. Porém, seu efeito é menor nesse caso, onde uma elevação de 1% da renda dos países leva um aumento de aproximadamente 0,53% e 0,61% nos modelos.

**Tabela 2 – Resultados dos Modelo de Painel de Efeitos Fixos e Aleatórios**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,532* (0,113)	0,608* (0,0836)	0,531* (0,113)	0,607* (0,0839)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,0271* (0,00978)	-0,0288* (0,00991)	-	-
Ln Distância	-	-1,052* (0,148)	-	-1,052* (0,148)
Ln Volatilidade (k = 4)	-	-	0,000641 (0,0225)	0,00119 (0,0236)
Constante	-19,13* (6,183)	-13,84* (4,651)	-18,95* (6,200)	-13,65* (4,670)
Efeito Fixo Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Produto	Sim	Sim	Sim	Sim

Observações	20393	20393	20393	20393
$R^2$ Ajustado	0,458	0,458	0,458	0,458

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (3) estimados por efeitos fixos. Modelos (2) e (4) estimados por efeitos aleatórios.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

Já a variável explicativa distância, apresentou-se como significativa a 1% e com sinal negativo, o que era esperado. Ela permanece a variável com maior impacto no comércio, reduzindo em 1,05% o fluxo de produtos com seu aumento de 1%.

E para a volatilidade, apenas se apresentou significativa estatisticamente no período de 2 anos e nos modelos 1 e 2, e apresentando sinal negativo. O seu efeito é bem menor nesse caso, pois o aumento de 1% da volatilidade do câmbio reduz em apenas 0,028% o comércio. Ou seja, de acordo com as estimativas pelo método de painel, a volatilidade do câmbio parece afetar negativamente o comércio apenas no curto prazo.

**Tabela 3 – Resultados do Modelo PPML**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,587* (0,0794)	0,591* (0,0815)	0,843* (0,0422)	0,845* (0,0435)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,0104 (0,0103)	- -	-0,0119 (0,0402)	- -
Ln Distância	-0,677* (0,0537)	-0,675* (0,0547)	-0,589* (0,0484)	-0,587* (0,0471)
Ln Volatilidade (k = 4)	- -	-0,0620** (0,0266)	- -	-0,145*** (0,0812)
Constante	-13,00* (4,781)	-13,40* (4,904)	-27,81* (2,312)	-28,28* (2,483)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Sim	Sim	Não	Não
Observações	20473	20473	20473	20473

Nota: Desvio padrão em parêntesis.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

A tabela 3 mostra os resultados a partir do modelo PPML. O efeito renda se apresentou com significância e com o sinal esperado nos quatro modelos, elevando o fluxo de comércio em, aproximadamente, 0,59% e 0,845%.

A variável distância mostrou-se significativa a 1% e com sinal esperado, porém num efeito menor sobre o comércio. Nos modelos anteriores, a distância

reduzia em mais de 1% o comércio, enquanto que neste modelo ela tem efeito de reduzir em torno de 0,677% no modelo com efeito fixo com par de países, e, no modelo sem efeito fixo com par de países, em torno de 0,589%.

Quanto à variável volatilidade cambial, verifica-se que seu coeficiente apresentou ser significativa apenas no período de 4 anos (médio prazo). No modelo 2, com significância a 5%, a volatilidade cambial afeta negativamente o comércio em 0,01%, enquanto no modelo 4, com significância a 10%, ela afeta negativamente o comércio em 0,145%. Ou seja, considerando o método PPML, o qual leva em conta os fluxos de comércio zero e a potencial heterocedasticidade nos dados, a volatilidade de médio prazo parece ser mais importante por afetar negativamente o comércio entre Brasil e seus principais parceiros comerciais.

A conclusão que se chega ao analisar os resultados das três tabelas anteriores é que o modelo MQO agrupado se mostrou o melhor para analisar os efeitos da volatilidade cambial, pois conseguiu coeficientes significativos a 1% tanto no curto quanto no médio prazo, enquanto que, no modelo de Painel de Efeito Fixo e Aleatório, a volatilidade cambial foi significativa apenas no curto prazo, e no modelo PPLM, foi significativa no médio prazo, com significância de 5% e 10%

## IV.II) Análise Setorial

Nessa parte será feita a análise dos efeitos das variáveis explicativas sobre o fluxo comercial para cada setor, considerando apenas os modelos MQO agrupado e PPML. A escolha do modelo MQO agrupado é porque este modelo se mostrou ser mais eficiente em mostrar os efeitos da volatilidade cambial, tanto no curto quanto no longo prazo. E a escolha do modelo PPML é que, neste modelo, considera-se os fluxos comerciais iguais a zero, evitando um viés de seleção de amostra, e os resultados são eficientes mesmo com a presença de heterocedasticidade.

**Tabela 4 – Resultados para o Setor 1 (Matérias-primas Agrícolas)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,670* (0,0147)	0,671* (0,0147)	0,538* (0,117)	0,537* (0,117)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,195* (0,0368)	-	-0,0340** (0,0170)	-
Ln Distância	-0,827* (0,0235)	-0,825* (0,0236)	-0,399* (0,0803)	-0,400* (0,0806)
Ln Volatilidade (k = 4)	-	-0,443* (0,0617)	-	-0,0445 (0,0553)
Constante	-19,25* (0,789)	-20,27* (0,814)	-13,95** (6,929)	-13,52*** (6,938)

Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Não	Não	Sim	Sim
Observações	2560	2560	2560	2560
R <sup>2</sup> Ajustado	0,496	0,501	-	-

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (2) estimados por MQO agrupado. Modelos (3) e (4) estimados por PPML.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

Com base na tabela 4, as matérias-primas agrícolas sofreram influência positiva do produto das rendas dos países, enquanto que a distância e a volatilidade cambial, tanto do período de 2 anos quanto de 4 anos, influenciaram negativamente esse comércio. Esse resultado vai de encontro com Correa e Bittencourt (2021), onde neste estudo encontraram um efeito positivo da volatilidade cambial sobre o setor de bens primários.

**Tabela 5 – Resultados para o Setor 2 (Químicos)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,717* (0,00908)	0,717* (0,00908)	0,409* (0,0853)	0,407* (0,0852)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,0436*** (0,0232)	-	-0,00582 (0,00755)	-
Ln Distância	-0,966* (0,0169)	-0,966* (0,0169)	-0,862* (0,0572)	-0,862* (0,0571)
Ln Volatilidade (k = 4)	-	-0,0535 (0,0413)	-	0,0192 (0,0156)
Constante	-18,58* (0,518)	-18,39* (0,538)	-2,843 (4,987)	-1,790 (5,077)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Não	Não	Sim	Sim
Observações	2560	2560	2560	2560
R <sup>2</sup> Ajustado	0,771	0,771	-	-

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (2) estimados por MQO agrupado. Modelos (3) e (4) estimados por PPML.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

A tabela 5 demonstra que os produtos químicos recebem consequências positivas de um aumento da renda dos países, enquanto a distância gera consequências negativas para esse setor. Isso contradiz com os resultados de Bittencourt, Larson e Thompson (2007) para o setor químico, onde a distância apresentou não ter significância. A volatilidade é significativa apenas no período de 2 anos e no modelo MQO agrupado sem efeito fixo com par de países, com significância de 10% e com sinal negativo. Além disso, um dado importante

passa esse setor é do R<sup>2</sup> Ajustado, onde 77,1% do comércio desse produto é explicado por essas variáveis. Diferentemente do setor 1, tem-se que para o setor de químicos, a volatilidade de médio prazo não parece exercer influência sobre o comércio deste setor.

**Tabela 6 – Resultados para o Setor 3 (Alimentos)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,438* (0,0194)	0,438* (0,0194)	0,466* (0,166)	0,463* (0,165)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,0983*** (0,0547)	-	-0,0237* (0,00777)	-
Ln Distância	-1,026* (0,0308)	-1,025* (0,0308)	-0,589* (0,112)	-0,589* (0,112)
Ln Volatilidade (k = 4)	-	-0,132 (0,0899)	-	0,0268 (0,0298)
Constante	-3,340* (1,058)	-3,172* (1,132)	-7,321 (9,827)	-6,732 (9,888)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Não	Não	Sim	Sim
Observações	2560	2560	2560	2560
R <sup>2</sup> Ajustado	0,311	0,311	-	-

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (2) estimados por MQO agrupado. Modelos (3) e (4) estimados por PPML.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

Para o setor de Alimentos, as variáveis produto das rendas dos países, a distância e a volatilidade cambial com período de 2 anos foram significativas, com a última a 10%, e com sinais esperados, de acordo com a tabela 6. Esse resultado é diferente de Pianca, Campani e Nascimento (2017), onde esses autores encontraram que o efeito da volatilidade cambial era insignificante para o comércio. No entanto, o coeficiente da volatilidade de médio prazo (4 anos) não se mostrou significativa.

**Tabela 7 – Resultados para o Setor 4 (Combustíveis)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,905* (0,0306)	0,905* (0,0305)	0,148 (0,258)	0,153 (0,251)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,00278 (0,0765)	-	-0,0246 (0,0229)	-
Ln Distância	-1,673* (0,0497)	-1,677* (0,0495)	-1,352* (0,171)	-1,340* (0,168)

Ln Volatilidade (k = 4)	-	0,291**	-	0,207*
	-	(0,139)	-	(0,0562)
Constante	-25,39*	-23,79*	14,94	13,80
	(1,725)	(1,810)	(15,45)	(14,71)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Não	Não	Sim	Sim
Observações	2478	2478	2554	2554
R <sup>2</sup> Ajustado	0,402	0,403	-	-

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (2) estimados por MQO agrupado. Modelos (3) e (4) estimados por PPML.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

A tabela 7 apresenta que o setor de Combustíveis é impactado de forma forte e negativamente pela distância, onde uma elevação de 1% da distância faz com que esse comércio diminua em 1,6%. Por outro lado, o produto das rendas apresentou ser significativo a 1% apenas nos modelos por MQO agrupado, impactando positivamente. A volatilidade cambial no período de 4 anos foi significativa nos dois modelos e impactou positivamente o comércio de combustíveis, contrariando o que diz a teoria e os resultados do estudo de Pianca, Campani e Nascimento (2017), onde a volatilidade cambial apresentou-se como insignificante.

**Tabela 8 – Resultados para o Setor 5 (Maquinarias e Equipamentos de Transporte)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	1,143*	1,143*	0,683*	0,692*
	(0,0163)	(0,0163)	(0,0692)	(0,0713)
Ln Volatilidade (k = 2)	0,0121	-	-0,00510	-
	(0,0494)	-	(0,0137)	-
Ln Distância	-1,143*	-1,143*	-0,881*	-0,878*
	(0,0379)	(0,0380)	(0,0471)	(0,0483)
Ln Volatilidade (k = 4)	-	-0,00493	-	-0,101*
	-	(0,0835)	-	(0,0328)
Constante	-39,54*	-40,04*	-16,81*	-17,99*
	(0,873)	(0,921)	(3,991)	(4,336)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Não	Não	Sim	Sim
Observações	2560	2560	2560	2560
R <sup>2</sup> Ajustado	0,621	0,621	-	-

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (2) estimados por MQO agrupado. Modelos (3) e (4) estimados por PPML.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

O setor de Maquinarias e Equipamentos de Transporte apresentou ser influenciado positivamente pelo aumento das rendas dos países, enquanto que a distância teve influência negativa, com base na tabela 8. Para o efeito da volatilidade cambial sobre o comércio, esta apenas foi significativa no modelo PPML, com sinal esperado e período de 4 anos (médio prazo).

**Tabela 9 – Resultados para o Setor 6 (Manufaturas)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,924* (0,00988)	0,924* (0,00989)	0,595* (0,0731)	0,602* (0,0754)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,0543*** (0,0295)	-	-0,00827 (0,0110)	-
Ln Distância	-0,961* (0,0230)	-0,960* (0,0231)	-0,852* (0,0494)	-0,850* (0,0505)
Ln Volatilidade (k = 4)	-	-0,103** (0,0513)	-	-0,0766* (0,0293)
Constante	-28,16* (0,557)	-28,56* (0,587)	-11,31* (4,218)	-11,87* (4,535)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Não	Não	Sim	Sim
Observações	2560	2560	2560	2560
R <sup>2</sup> Ajustado	0,745	0,745	-	-

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (2) estimados por MQO agrupado. Modelos (3) e (4) estimados por PPML.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

Com base na tabela 9, o setor de manufaturas apresenta influência significativa do produto das rendas dos países (positiva), da distância (negativa) e da volatilidade cambial (negativa), tanto no curto como no médio prazo, embora o coeficiente da volatilidade de curto prazo seja significativo apenas no modelo MQO agrupado. Os resultados sobre a volatilidade cambial vão ao encontro dos trabalhos de Bittencourt, Larson e Thompson (2007) e de Correa e Bittencourt (2021), onde as volatilidades cambiais desses estudos também influenciaram negativamente o setor de manufaturas.

**Tabela 10 – Resultados para o Setor 7 (Minérios e Metais)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	0,628* (0,0193)	0,630* (0,0193)	0,649* (0,101)	0,650* (0,100)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,178*		-0,0116	

	(0,0547)		(0,0183)	
Ln Distância	-0,828* (0,0318)	-0,825* (0,0320)	-0,0278 (0,0679)	-0,0276 (0,0678)
Ln Volatilidade (k = 4)	- -	-0,411* (0,0905)		-0,0270 (0,0449)
Constante	-16,36* (1,046)	-16,63* (1,035)	-21,79* (5,945)	-22,03* (5,910)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Não	Não	Sim	Sim
Observações	2556	2556	2556	2556
R <sup>2</sup> Ajustado	0,341	0,343	-	-

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (2) estimados por MQO agrupado. Modelos (3) e (4) estimados por PPML.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

No setor de Minérios e Metais, tabela 10, o produto das rendas foi significativo nos quatro modelos propostos, com sinal esperado. Por outro lado, as outras variáveis apenas apresentaram coeficientes serem significativos nos modelos MQO agrupado, com seus sinais esperados. O resultado da volatilidade cambial condiz com o resultado encontrado por Campos e Bittencourt (2014), porém contradiz com o resultado encontrado por Souza, Gama, Carmo e Vasconcelos (2018).

**Tabela 11 – Resultados para o Setor 8 (Têxteis)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Ln Produto das rendas	1,013* (0,0198)	1,012* (0,0198)	0,805* (0,233)	0,809* (0,235)
Ln Volatilidade (k = 2)	-0,0620 (0,0438)	- -	-0,0259 (0,0173)	- -
Ln Distância	-1,244* (0,0325)	-1,245* (0,0325)	-1,036* (0,164)	-1,035* (0,164)
Ln Volatilidade (k = 4)	- -	0,0506 (0,0749)	- -	-0,0906 (0,0654)
Constante	-34,05* (1,061)	-34,68* (1,061)	-24,53*** (13,58)	-25,55*** (14,12)
Efeito Fixo Exportador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Importador-Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo Par de Países	Não	Não	Sim	Sim
Observações	2559	2559	2559	2559
R <sup>2</sup> Ajustado	0,592	0,592	-	-

Nota: Desvio padrão em parêntesis. Modelos (1) e (2) estimados por MQO agrupado. Modelos (3) e (4)

estimados por PPML.

\*\*\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,01$

Fonte: cálculos do autor

Os resultados da tabela 11 para o setor Têxteis são de que o produto das rendas e a distância são significativos e com sinais esperados em todos os modelos propostos. Já a volatilidade cambial apresentou não ter significância em todos os períodos e para os modelos MQO agrupado e PPML. Ou seja, parece que a volatilidade cambial não apresenta qualquer influência sobre o setor de têxteis, quando considerado o comércio entre Brasil e seus principais parceiros comerciais.

## V – CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Este trabalho teve como objetivo analisar o impacto da volatilidade cambial sobre o fluxo comercial entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais. Com base na literatura sobre volatilidade cambial, há possibilidade de mostrar um efeito positivo, negativo ou insignificante da variação da taxa de câmbio. Nesse estudo, mostrou-se que a volatilidade cambial é significativa estatisticamente e negativa para maior parte dos modelos estimados, impactando negativamente o comércio brasileiro. Dessa maneira, é importante possuir uma taxa de câmbio com baixa volatilidade para que não se produza incerteza para os produtores e para os consumidores, e, assim, evitar que se reduza o fluxo comercial entre o Brasil e seus principais parceiros.

Com relação aos modelos apresentados, o modelo MQO agrupado se mostrou o melhor para análise da volatilidade cambial sobre o comércio do Brasil com seus principais parceiros em razão de apresentar coeficientes significativos a 1% tanto da variação da taxa de câmbio no curto prazo quanto no longo prazo e com sinais esperados. Por outro lado, o modelo de Painel de Efeito Fixo e Aleatório e o modelo PPML apresentaram coeficiente significativo da volatilidade cambial apenas para um período.

A variável Ln Produto das Rendas dos países apresentou ser positiva e significativa em todos os modelos econométricos estimados, demonstrando que não há dúvidas de que um aumento do PIB faz com que se aumente o comércio entre os países. O coeficiente da variável Ln Distância, apresentou-se negativo e significativo na maior parte dos modelos estimados, mostrando que os custos de comércio são importantes e com maior magnitude de impacto no fluxo de comércio dentre as variáveis estudadas em cada modelo proposto.

Quanto à análise setorial, os resultados obtidos mostram que, nos setores de Matérias-primas Agrícolas e de Minérios e Metais, as volatilidades cambiais dos dois períodos foram significantes nos modelos MQO agrupado e impactando negativamente o comércio.

Para o setor de produtos Químicos e de Alimentos, apenas a volatilidade do período de 2 anos (curto prazo) foi significativa e com sinal esperado nos modelos MQO agrupado.

Nos setores de Combustíveis e de Maquinarias e Equipamentos de transportes, a volatilidade cambial do período de 4 anos (médio prazo) foi significativa, porém, para o primeiro setor, o impacto da volatilidade cambial é positivo para os dois modelos apresentados, enquanto que, para o segundo setor, o impacto é negativo e significativo apenas no modelo PPML.

O setor de Manufaturados apresentou a volatilidade cambial como estatisticamente significante para os dois períodos no modelo MQO agrupado e para o período de médio prazo no modelo PPML, com sinais esperados. Enquanto o setor Têxtil, foi o único a apresentar a volatilidade cambial como estatisticamente não significativa para os modelos propostos.

Em suma, a análise setorial demonstrou a importância de analisar comércio de forma menos agregada, já que se nota diferentes impactos de variáveis importantes no comércio, seja em termos de magnitude, sinal e significância estatística, conforme o setor investigado. Tais resultados podem trazer diferentes implicações de políticas setoriais para os países envolvidos.

Para trabalhos futuros pode-se adicionar outras variáveis, como população e tarifas, utilizar maior nível de desagregação dos produtos, incorporar novos tipos de mensuração de volatilidade, incluir o efeito *third-country* na análise o efeito de diferentes medidas de volatilidade cambial tanto no curto prazo quanto no longo prazo.

## VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGHION, P., P. BACCHETTA, RANCIERÉ, R.; ROGOFF, K. Exchange rate volatility and productivity growth: the role of financial development. **Journal of Monetary Economics**. v. 56, p. 494-513, 2009.

ANDERSON, J. E.; VAN WINCOOP, E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. **American Economic Review**, Nashville, v. 93, n. 1, p. 170-192, 2003.

BALDWIN, R. & KRUGMAN, P. Persistent Trade Effects of Large Exchange Rate Shocks. **Quarterly Journal of Economics**, vol. 104, p. 635-654. 1989

BERGSTRAND, J. H. The gravity equation in international trade: some microeconomic foundations and empirical evidence, **Review of Economics and Statistics**, 67(3). 474 -481, 1985. <<https://doi.org/10.2307/1925976>>

BITTENCOURT, Geraldo Moreira; CAMPOS, Antônio Carvalho. Efeitos da instabilidade da taxa de câmbio no comércio setorial entre Brasil e seus principais parceiros comerciais. **Econ. Apl.**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 4, p. 657-

678, Dec. 2014. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-80502014000400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502014000400005&lng=en&nrm=iso)>

BITTENCOURT, Mauricio V. L.; LARSON, Donald W.; THOMPSON, Stanley R. Impactos da volatilidade da taxa de câmbio no comércio setorial do Mercosul. **Estud. Econ.**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 791-816, Dec. 2007. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-41612007000400004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612007000400004&lng=en&nrm=iso)>.

BITTENCOURT, M. V. L.; CORREA, N. Z. Como a composição das exportações é afetada pela volatilidade cambial no Brasil. **Análise Econômica** **39(78)**: p. 109-143, 2021

BRAGA, Bernardo Piccoli Medeiros. **A volatilidade cambial e seus efeitos sobre os fluxos Comerciais: Evidências do comportamento setorial utilizando dados mensais do comércio entre Brasil e União Europeia**. 2017

CARRANZA, L. J.; CAYO, J. M.; GALDÓN-SANCHÉZ, J. E. Exchange rate volatility and economic performance in Peru: a firm level analysis. **Emerging Economic Review**, n. 4, p. 472- 496, 2003.

CENTRE D'ETUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES - CEPII. Databases – Distance. Disponível em: <[http://www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd\\_modele/presentation.asp?id=6](http://www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=6)>.

CHANEY, Thomas. "Distorted Gravity: The Intensive and Extensive Margins of International Trade." **American Economic Review**, 98 (4): 1707-21, 2008.

CLARK, P.B. Uncertainty, exchange risk, and the level of international trade. **Western Economic Journal**, Vol. 6, pp. 302-13, 1973.

COMTRADE - **United Nations Commodity Trade Statistics Database**: Statistic Division. Disponível em: <[http://www.trademap.org/Bilateral\\_TS.aspx](http://www.trademap.org/Bilateral_TS.aspx)>.

CORRÊA, K. D.; VASCONCELOS, C. R. F.; LIMA JUNIOR, L. A. **Relação da volatilidade da taxa de câmbio com a balança comercial**. 2015.

DEARDORFF, A. V. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World” in J. A. Frankel(ed.) **The Regionalization of the World Economy** (University of Chicago Press Chicago and London), 1998.

DE GRAUWE, P. Exchange rate variability and the slowdown in growth of international trade. **Staff Papers-International Monetary Fund**, v. 35, n. 1, p. 63-84, 1988.

EATON, Jonathan, and KORTUM, Samuel. “Technology, Geography, and Trade.” **Econometrica**, vol. 70, no. 5, 2002, pp. 1741–1779. JSTOR, <[www.jstor.org/stable/3082019](http://www.jstor.org/stable/3082019)>

ETHIER, W. International trade and the forward exchange market. **American Economic Review**, v. 63, n. 3, p. 494-503, 1973.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. Porto Alegre: AMGH, 2011

**INSTITUTO DE PESQUISA ECÔNOMICA APLICADA**. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br/exibeserie.aspx?serid=38389>>

HOOPER, P.; KOHLHAGEN, S.W. The effect of exchange uncertainty on the prices and volume of international trade. **Journal of the Japanese and International Economy**, v. 8, n.4, p. 483-511, 1978.

JOZSEF, F. The Effect of Exchange Rate Volatility upon Foreign Trade of Hungarian Agricultural Products. **Studies in Agricultural Economics**, v. 113, p. 85-96, 2011.

MCKENZIE, M. and BROOKS, R. The Impact of Exchange Rate Volatility on German-US Trade Flows. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, 7, 73-87, 1997.

NILSSON, L. Two-way trade between unequal partners: the EU and the developing countries. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 135, n.1, p. 102-127, 1999.

PIANCA, O. J. B.; CAMPANI, C. H.; NASCIMENTO, R. C. do. Efeito da volatilidade da taxa de câmbio nas exportações brasileiras. contextus - **Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 15, p. 188-210, 2017.

RODRIGUES, Aline Caroline; SILVA, Fernanda Aparecida. **Impacto da Volatilidade Cambial Bilateral para o comércio brasileiro: Evidências América do Sul**. 2019

SANTOS SILVA, J. M. C.; TENREYRO, S. The log of gravity. **Review of Economics and Statistics**, [S.l.], v. 88, n. 4, p. 641–658, 2006

SILVA, Fernanda Aparecida; FREITAS, Carlos Otávio de; MATTOS, Leonardo Bornacki de. Volatilidade da taxa de câmbio e seus efeitos sobre o fluxo de comércio dos países da América do Sul. **Rev. Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 229-249, Aug. 2016. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-98482016000200229&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-98482016000200229&lng=en&nrm=iso)>. access on 24 May 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/198055272022>.

SOUZA, D. M.; GAMA, F. J. C.; CARMO, J. G. S.; VASCONCELOS, C. R. F. Volatilidade do câmbio e seus efeitos sobre a exportação brasileiras: o viés da medida de volatilidade. In: **46º Encontro Nacional de Economia**, 2018. ANPEC, 2018, Rio de Janeiro. Encontro Nacional de Economia, 2018.

TINBERGEN, J. *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. New York: **Twentieth Century Fund**, 1962.

VOTTA, Tiago Boischio. **Os impactos da volatilidade cambial nas exportações brasileiras de soja para a China** / Tiago Boischio Votta – São Paulo, 2017, 189 p.

WILLETT, T. D. The Economics and politics of industrial policy: some lessons from the U.S. and Abroad. **Contemporary Economic Policy**, v. 4, n. 1, p. 10–11, Feb. 1986.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria**. Uma abordagem moderna, Thomson, 2010

**WORLD INTEGRATED TRADE SOLUTION (WITS)**. Disponível em: <<https://wits.worldbank.org/Default.aspx?lang=en>>

WORLD TRADE ORGANIZATION. **An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model Online Revised Version**. Disponível em <<https://vi.unctad.org/tpa/>>.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **A Practical Guide to Trade Policy Analysis**. Disponível em: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/practical\\_guide12\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/practical_guide12_e.htm)

YOTOV YV, PIERMARTINI R, MONTEIRO J-A, LARCH M. **An advanced guide to trade policy analysis: The structural gravity model**. World Trade Organization, Geneva, 2016. <[https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/advancedwtounctad2016\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/advancedwtounctad2016_e.pdf)>