

# **Impacto da Volatilidade Cambial Bilateral para o comércio brasileiro: Evidências América do Sul**

Aline Caroline Rodrigues

Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada (PPGEA/UFV)

alineacr25@gmail.com

Fernanda Aparecida Silva

Professora Adjunta do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa

fernandasilvaufv@gmail.com

**Resumo:** Acordos comerciais regionais têm dentre outros objetivos a criação e diversificação do comércio e a minimização da perda de bem-estar social. Mediante sua importância esse artigo buscou identificar como o fluxo comercial dos cinco produtos mais exportados pelo Brasil, veículos, combustíveis minerais, reatores nucleares, plásticos e ferro e aço, para os países da América do Sul, reagem a volatilidade cambial real bilateral. De forma mais específica o objetivo desta pesquisa foi averiguar se o Brasil, ao ser membro do Mercosul, apresenta alguma vantagem comercial mesmo quando exposto a instabilidade na taxa de câmbio. Para tanto, estimou-se um modelo gravitacional com o método *Poisson-Pseudo Maximum Likelihood (PPML)* para uma amostra de dez países no intervalo anual de 1998 a 2018.

**Palavras-Chave:** volatilidade cambial; acordos regionais; Mercosul; modelo gravitacional;

**Abstract:** *Regional trade agreements have among other objectives the creation and diversification of trade and the minimization of loss of social welfare. Due to its importance, this article sought to identify how the commercial flow of the five products most exported by Brazil, vehicles, mineral fuels, nuclear reactors, plastics and iron and steel to the countries of South America, react to bilateral real exchange rate volatility. More specifically, the objective of this research was to find out if Brazil, as a member of Mercosur, has some commercial advantage even when exposed to exchange rate instability. For that, a gravitational model was estimated with the Poisson-Pseudo Maximum Likelihood (PPML) method for a sample of ten countries in the annual interval from 1998 to 2018.*

**Keywords:** *exchange rate volatility; regional agreements; Mercosur; gravitational model;*

JEL: F13

## **1. Introdução**

Desde de 1970 com o fim do sistema de câmbio fixo imposto pelos acordos de *Bretton Woods* estudos buscaram identificar o efeito da volatilidade do câmbio nos fluxos de comércio. Entretanto, trata-se de um tema ambíguo, autores como (Cushman, 1988; Thursby, 1987; Brodsky, 1984; Clark, 2004; Ethier, 1973; Gagnon, 1993; Hooper) verificaram que o mercado cambial tornou-se mais vulnerável e promoveu um efeito negativo no nível de exportações. Klein (1994); Jozsef (2011); Pick (1990); Broll (1999), todavia, identificaram um efeito positivo no fluxo de comércio com o câmbio podendo variar.

Kafle (2011), afirma que o efeito da volatilidade no comércio internacional depende de como os negociantes aceitam e assumem os riscos de tomada de decisão sobre o câmbio futuro. Conforme, Côté (1994), a instabilidade cambial pode ter um efeito negativo direto sobre o comércio internacional, por meio da incerteza e dos custos de ajustamento e, indireto, por meio de seu efeito sobre a alocação de recursos e políticas governamentais.

De fato, Dupas (1998), afirma que a partir da década de 1980 observou-se a intensificação do comércio internacional, viabilizado pela queda das barreiras protecionistas e pela crescente presença de empresas transacionais, além de uma maior integração dos mercados financeiros mundiais, características de um processo de internacionalização de economias capitalistas.

Diante de tal integração comercial, os anos 1990 deram início a diversos acordos comerciais regionais que estão em funcionamento até os dias atuais, embora tenham apresentado algumas modificações. Dentre eles podem-se destacar: Mercosul criado em 1991, Zona do Euro firmada em 1999, Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (NAFTA) fundado em 1994<sup>1</sup>, Área de livre comércio da Ásia (AFTA) consolidado em 1992, além de diversos outros acordos comerciais bilaterais<sup>2</sup>.

Ao firmarem tais acordos os países-membros buscam alguns objetivos, dentre eles destacam-se a competição comercial (por meio de moeda ou tarifas em comum), redução das tarifas, favorecer a proximidade entre os governos e economias. Além disso, Kafle (2011) alega que os acordos comerciais regionais ajudam as políticas macroeconômicas a alcançarem prosperidade econômica. Outrossim, também contribuem para a liberalização comercial, criação e diversificação do comércio e minimização da perda de bem-estar social (KPODAR; IMAM, 2016).

De posse dessas novas estruturas, alguns trabalhos propuseram identificar se existe associação entre acordos comerciais regionais e a volatilidade cambial. A exemplo, Bittencourt *et al.* (2013), por meio de um modelo gravitacional, identificaram que a instabilidade cambial é prejudicial para a exportação e importação do Brasil para com seus parceiros de comércio, considerados nesse estudo (China, EUA, Argentina, Holanda, Japão, Alemanha e Chile). Sua análise compreendeu os anos entre 1989 a 2011, os autores ressaltam ainda que a instabilidade da taxa de câmbio dos parceiros comerciais também é prejudicial para as transações.

Pomfret e Pontines (2013) estudaram se alguns países da Ásia desejam uma estabilidade do câmbio ou se buscam formas de protecionismo. Esses autores identificaram que as exportações estão positivamente correlacionadas com a depreciação da taxa de câmbio, ao passo que os acordos comerciais estão negativamente correlacionados com a depreciação. Afirmam, ainda que a estabilidade do câmbio dentro dos acordos comerciais é mais relevante do que qualquer outra estratégia para a competição entre mercados.

Contudo, verifica-se ainda, a existência de ambiguidades empíricas a respeito da relação entre a volatilidade da taxa de câmbio e o comércio<sup>3</sup>. A contribuição deste estudo diferencia-se das pesquisas precedentes, pois realiza a análise de comparação da volatilidade cambial para o fluxo de comércio entre o Brasil e os Países da América do Sul com os cinco produtos mais representativos da pauta exportadora brasileira com seus parceiros sul-americanos, a saber: veículos, combustíveis minerais, reatores nucleares, plásticos e ferro e aço<sup>4</sup>. Ademais, busca-se uma iteração entre os membros do Mercosul e a volatilidade cambial real bilateral destes produtos, com objetivo de identificar se a volatilidade tem um impacto diferente (maior ou menor, positivo ou negativo) para o comércio brasileiro para com os países que são membros do bloco econômico.

A literatura sobre o tema têm estudado as relações comerciais de forma mais agregada por setores (manufaturado, agropecuário, minerais, químicos etc.) ou por fluxos totais de

---

<sup>1</sup> Vale ressaltar que o NAFTA modificou-se em 2018, passando a ser chamado de Usmea.

<sup>2</sup> A exemplo de Acordos Bilaterais: Chile-Canadá, Colômbia-Canadá; México-Israel; Peru-Japão; etc.

<sup>3</sup> Para mais detalhes ver próxima seção.

<sup>4</sup> Para facilitar a leitura no texto os produtos aparecem de forma agregada, mas na verdade são um conjunto de produtos, os quais estão contidos nos sistemas harmonizados, sendo escolhidos por capítulos de dois dígitos: 87; 27; 86; 39 e 72, respectivamente.

comércio<sup>5</sup>. Justifica-se, portanto, a escolha destes produtos devido a importância para o comércio da América do Sul, de acordo com o relatório *TRADE TRENDS ESTIMATES LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN* as exportações dos países sul-americanos cresceram 8,9% em 2018, demonstrando certa recuperação desses países, mas ainda abaixo das exportações de 2017 que alcançaram a taxa de 15,1%. Acerca dos fluxos comerciais entre os países com exceção do Chile, Uruguai e Venezuela todos os demais apresentaram crescimento, dentre os produtos responsáveis para o crescimento estão, em grande parte, os mesmos selecionados para esta pesquisa.

Além disso, acerca da importância desses produtos para a pauta exportadora do Brasil com seus parceiros da América do Sul o Sistema de Estatísticas de Comércio Exterior do Mercosul (SECEM), divulgou, para o primeiro trimestre de 2019, que o Brasil exportou para esses parceiros: 23% de veículos; 9,8% de combustíveis minerais; 9,3% reatores nucleares; 5,9% de plásticos e suas manufaturas e 5,6% de ferro, aço e materiais para fundição, tais estatísticas contribuíram para um acréscimo de 1.167,2 milhões de dólares para a balança comercial brasileira e, grande parte de suas exportações têm ajudado a manter a balança comercial superavitária.

De forma geral as exportações brasileiras para os países sul-americanos, no mesmo período de tempo e pela mesma fonte (SECEM), representaram cerca de 5,95% das exportações totais, somando o referente a US\$ 6.713.415.020,00 milhões de dólares. De maneira mais desagregada, as exportações para o Mercosul constituem cerca de 6,85% das exportações totais do Brasil, sendo o valor em dólares de US\$ 3.691.000,00. Segundo *TRADE TRENDS ESTIMATES LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN* embora esses valores estejam longe do que foi alcançado pelas exportações em 2017, cerca de US\$ 23.082.821.965,00, o comércio entre esses países é representativo para a pauta de exportações e importações, gerando, na maioria dos casos, benefícios para a balança comercial.

Destarte, essas informações indicam a importância desses países e desses produtos para o comércio entre Brasil e América do Sul. Portanto faz-se jus analisá-los de maneira a identificar minuciosamente seus efeitos no comércio internacional sul-americano quando expostos a variabilidades cambiais, além de buscar averiguar se ao fazer parte do Mercosul, o Brasil é ou não beneficiado diante destas instabilidades.

O presente estudo dedica-se a analisar um painel de dados referentes ao fluxo comercial entre o Brasil e os demais países da América do Sul, tanto os que participam do Mercosul (Argentina, Paraguai, Uruguai e Venezuela)<sup>6</sup> quanto os que não compõem esse acordo comercial (Bolívia, Colômbia, Chile, Peru, Suriname, Equador), para os anos compreendidos no intervalo de 1998 à 2018. De início, a intenção da presente investigação era analisar o fluxo comercial brasileiro com todos os países sul-americanos, no entanto, por falta de disponibilidade de dados foram excluídos da amostra a Guiné e Guiné Francesa. Com relação ao intervalo de tempo selecionado, justifica-se também a disponibilidade de dados, uma vez que a variável taxa de câmbio real se encontra disponível a partir de 1998 para alguns países, esse fato decorre do processo de alteração da moeda, como o caso do Real.

Discorrido a importância de acordos comerciais regionais, alguns trabalhos buscaram, de forma mais específica, identificar a relação desses acordos mediante a volatilidade cambial. A próxima seção dedica-se a apresentar alguns deles.

## **2.2 Volatilidade cambial e os fluxos comerciais internacionais**

Embora se encontre uma vasta literatura sobre os efeitos da volatilidade cambial com relação ao comércio internacional o tema é ainda um tanto quanto ambíguo. Alguns autores firmam a hipótese de que a volatilidade da taxa de câmbio reduz o comércio internacional, esta

---

<sup>5</sup> Ver Bittencout *et al.* (2013); Bittencout *et al.* (2007); Kafle (2011); Silva (2016); Corrêa *et al.* (2018)

<sup>6</sup> A Venezuela está afastada do bloco econômico desde 2016.

hipótese pressupõe que os negociadores internacionais são avessos ao risco e que, um aumento da volatilidade reduz o nível de produção, levando a uma redução no comércio internacional. (Krugman, 2007; Bahmani-Oskooee et al., 2013, Choudhry e Hassan (2015).

Pomfret e Pontines (2013) estudaram como a volatilidade cambial altera os interesses dos acordos comerciais regionais dos países asiáticos. Justificaram a escolha do RTA<sup>7</sup> argumentando que se o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio for significativo, então o argumento tradicional para a estabilidade da taxa de câmbio no incentivo ao comércio e ao investimento se aplica à motivação de um país de fazer parte de uma RTA. Segundo os mesmos autores, a alta volatilidade cambial prejudica o comércio, tal efeito é ampliado quanto os países fazem parte de algum acordo comercial. A explicação dos autores para essa evidência é que a RTA restringe a política comercial dos governos, desta forma, eles acabam por utilizar a taxa de câmbio para fins de política comercial.

São diversas as mensurações da volatilidade cambial, Collins (2018), por exemplo, analisou o efeito da volatilidade cambial nos países que formam o BRICS entre os anos de 1980 e 2016, o autor utilizou de uma metodologia da economia comportamental conhecida como “*Prospect Theory*” a qual descreve como os agentes escolhem entre situações de riscos elevados e situações com elevado grau de informação e, portanto menor o risco. Seus resultados indicaram haver uma relação positiva entre as importações e volatilidade cambial, uma relação oposta foi encontrada para as exportações.

Badr El-khadrawi (2018), estimaram um modelo GARCH para a volatilidade cambial do Egito durante 1980 a 2016. De posse dessa estimação, os autores analisaram o comportamento do comércio internacional do Egito com quatro parceiros: EUA, União Europeia, Emirados Árabes e Ásia, suas conclusões apontam que as exportações são prejudicadas acarretando a altos custos para os produtores. Com relação as importações não foram encontrados resultados significativos. Além disso, os autores identificaram que a volatilidade pode ser diminuída quando se adota a teoria das vantagens comparativas.

Asteriou, Masatci e Pilbeam (2016) também utilizaram de um modelo GARCH para a estimação tanto da volatilidade cambial real quanto nominal, sendo essa última utilizada para identificar como o comércio internacional do México, Indonésia, Nigéria e Turquia reage a possíveis oscilações. O período de análise compreendeu os anos entre 1995 a 2012, os principais resultados advertem não existir relação entre as modificações cambiais e os fluxos de comércio com exceção da Turquia.

Outro exemplo, Musila Al-zyoud (2012) estimaram um modelo gravitacional para verificar a relação da volatilidade da taxa de câmbio e os fluxos de comércio internacional para a África entre os anos de 1989 e 2007 eles identificaram que a volatilidade nas taxas de câmbio afeta negativamente o fluxo de exportações e importações nos países da África Subsariana (SSA). Com a mesma ferramenta, Fogarasi (2008) estudou o efeito da volatilidade da taxa de câmbio nos acordos bilaterais da agricultura da Romênia. Seu modelo, utilizou de 54 destinos de exportação de 1999 à 2008, o autor encontrou um efeito negativo entre as exportações dos produtos agrícolas e a volatilidade da taxa de câmbio.

Anderson e Van Wincoop (2003) ao aprimorarem o modelo gravitacional identificaram que o comércio entre dois países, por exemplo, não é afetado somente pelas variáveis que concernem a esses, mas também por variáveis que estão presentes em seus parceiros comerciais. A partir dessa discussão, Bittencourt (2014), argumenta existir o efeito *third country* (terceiro país), em que a incerteza cambial que afeta o comércio entre o país *i* e o país *j*, afeta também, a instabilidade cambial do comércio do país *i* e/ou país *j* com seus outros países parceiros, como se houvesse um efeito de transbordamento.

Daelemans e Daniels (2017), por meio de modelos GARCH (heteroscedasticidade condicional auto-regressiva), analisaram os efeitos da volatilidade dos retornos de ações e taxas

---

<sup>7</sup> Regional Trade Agreements: Acordos comerciais regionais

de câmbio no grupo comercial NAFTA e entre o acordo bilateral Canadá e Estados Unidos (CUSFTA). O período de análise compreendeu os anos entre 1994 e 2014, os resultados indicaram que o CUSFTA contribuiu para a diminuição da volatilidade do mercado acionário do Canadá, mas aumentou a instabilidade do dólar canadense frente ao americano. Ao passo que, com a criação do NAFTA a volatilidade cambial e acionária diminuiu para o Canadá, entretanto a volatilidade PESO/USD foi muito maior quando comparado com CAD/USD.

Em se tratando da América Latina, Bittencourt, Larson e Thompson (2007) estimaram um modelo gravitacional para diversos setores (agricultura, pecuária, químicos, manufaturados, mineração e óleo) durante 1989 à 2002 para capturar o impacto da volatilidade da taxa de câmbio no Mercosul. De forma geral, os resultados apontam que uma redução da taxa de câmbio, o crescimento da renda e a redução das tarifas comerciais contribuem positivamente para o comércio bilateral no Mercosul.

Silva, Freitas e Mattos (2016) estimaram um modelo gravitacional para verificar o efeito da volatilidade cambial, a qual foi estimada por meio do desvio padrão móvel (ou *MSD – Moving Standard Deviation*), sobre os fluxos de comércio dos países da América do Sul de 1998 a 2012 os resultados mostraram que a instabilidade cambial é prejudicial à relação de comércio entre países da América do Sul, já que maior incerteza cambial leva os agentes econômicos, a longo prazo, a reduzir suas atividades no comércio internacional, dada maior exposição ao risco.

Por sua vez, esse tema não apresenta consenso na literatura, Sercu e Uppal (2003) constataram que a relação entre a volatilidade cambial e comércio internacional pode ser tanto positiva quanto negativa, com um modelo estocástico de equilíbrio geral, os autores argumentam que tanto a taxa de câmbio quanto sua volatilidade são variáveis endógenas, assim, dependendo do canal (financeiro, governamental, etc) de mudança desta variável ocorrerá uma oscilação diferente no câmbio podendo ser positiva ou negativa.

Alguns autores alegam que a volatilidade cambial pode apresentar uma relação positiva com o comércio. De acordo com Grauwe (1988), se os exportadores são pouco avessos ao risco, uma maior variabilidade da taxa de câmbio pode aumentar a utilidade marginal esperada da receita de exportação da receita de exportação, podendo por meio deste canal, induzir as firmas a aumentarem suas ofertas de exportação.

Além de que, Giovannini (1988) e Klein (1990) acrescentam que, se as firmas são neutras ao risco, de modo que acreditam que uma queda da demanda face à uma elevação da volatilidade do câmbio pode ser contrabalanceada pela queda nos preços e, a demanda for inelástica, então uma elevação da volatilidade incorre em queda do valor exportado.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Modelo Gravitacional**

Para a concretização deste trabalho utilizou-se do modelo gravitacional, que tem por sua origem a lei gravitacional de Isaac Newton. O modelo apresenta, na sua inicial embrionária, o comércio entre os países como sendo baseado na distância entre eles e na interação derivada do tamanho das suas economias, ou seja, a distância e o tamanho de objetos que se atraem (SILVA, 2017).

Esse modelo foi originalmente utilizado em economia na década de 60, com Tinbergen (1962) e Pöyhönen(1963), apoiados nos conceitos da mecânica clássica. Em um primeiro momento os principais objetivos desse modelo eram: Medir os efeitos dos acordos bilaterais sobre os fluxos Internacionais de Comércio; analisar o fluxo efetivo e avaliar o Efeito Fronteira e estimar os fluxos de comércio futuro entre os países.

De acordo Linnemann (1966), essa metodologia está embasada na relação de forças de atração e repulsão ajustadas à realidade do comércio bilateral. Em que há uma relação

diretamente proporcional entre os Produtos Internos Brutos (PIBs) dos países e inversamente proporcional de acordo com a distância entre eles.

Deardorff (1998) afirma que um modelo gravitacional pode ser consistente com o modelo de Heckscher-Ohlin-Samuelson (HOS) pois se encontra uma correlação positiva entre os fluxos de comércio e o tamanho dos países, como também mostram o papel que a distância desempenha para aumentar o custo de comércio.

Anderson (1979) cria a equação gravitacional partindo de uma função de utilidade CES (*Constant Elasticity of Substitution*), a qual considera que os consumidores do país  $i$  maximizam sua utilidade sujeita a uma restrição orçamentária, associada com as condições mercadológicas. O modelo permite explicar as exportações de bens do setor  $k$ , praticadas entre dois países  $i$  e  $j$ , em um período de tempo  $t$ , como:

$$X_{ij,t}^k = \frac{E_{j,t} Y_{i,t}}{Y_t^k} \left( \frac{C_{ij}^k}{P_{j,t}^k \Pi_{i,t}^k} \right)^{1-\sigma_k} \quad (1)$$

em que (1)  $X_{ij,t}^k$  são as exportações do país  $i$  para o país  $j$  do setor  $k$ ,  $Y_{i,t}$ , produto da economia  $i$ , obtido pelo setor  $k$  no ano  $t$ ;  $E_{j,t}$ , o dispêndio da economia no setor  $j$  no setor  $k$ ;  $Y_t$ , a produção agregada mundial de  $k$ , no ano  $t$ ;  $C_{ij}^k$  refere-se aos custos comerciais incorridos pelos exportadores de  $k$  para enviar os produtos do país  $i$  para o país  $j$ ;  $\sigma_k$  representa a elasticidade de substituição entre grupos de produtos do setor  $k$  e, finalmente,  $P_j^k$  e  $\Pi_i^k$  representam índices de preços, identificados como os índices de resistência multilateral ao comércio.

O modelo gravitacional foi, ao passar dos anos, aprimorado os estudos recentes utilizam do modelo de Anderson e Van Wincoop (2003, 2004), esses autores consideram que existem bens que são diferenciados entre os consumidores do país de origem e do país importador existindo um sistema de demanda com elasticidade de substituição constante. Outras variáveis também foram sendo incluídas tais como: custos de transação, idioma comum, população, área territorial, leis semelhantes, identidade cultural, tarifas, entre outros.

Por fim, os autores Anderson e Van Wincoop (2003, 2004) aplicam uma função log-linear contendo as variáveis que indicam as proxies do modelo, tais como distância, Produto Interno Bruto, fronteira, língua comum entre outras. Tomando, portanto, o logaritmo da equação (1), chega-se à equação gravitacional teórica:

$$\ln x_{ij} = k + \ln(E_j) + \ln(Y_i) - \ln Y + \sum_{m=1}^M \lambda \ln(z_{ij}^m) - (1 - \sigma_k) \ln(P_j) - (1 - \sigma_k) \ln\left(\prod_i i\right) \quad (2)$$

Conforme Bittencourt *et al.* (2013) um modelo gravitacional, ou equação gravitacional, é a solução em forma de equação reduzida de um sistema de equilíbrio geral de comércio internacional em bens finais, o qual assume que o comércio entre dois países é dependente do seu tamanho, estágio de desenvolvimento, grau de abertura de mercado e proximidade.

### 3. Metodologia

#### 3.1 Equação gravitacional

Para verificar como comporta-se o fluxo de comércio do Brasil para o setor petrolífero estimou-se uma equação gravitacional<sup>8</sup> acrescido de uma iteração entre a volatilidade cambial e a *dummy* Mercosul:

$$\begin{aligned} \ln(\text{FluxoComercio}_{ijp,t}) &= \alpha_{it} + \gamma_j + \theta_t + \beta_1 \ln(\text{Dist}_{ij,t}) + \beta_2 \ln(\text{Front}_{ij,t}) + \beta_3 \ln(\text{PIB}_{i,t} * \text{PIB}_{j,t}) \\ &+ \beta_4 \ln(\text{Pop}_{i,t} * \text{Pop}_{j,t}) + \beta_5(\text{Mercosul}) + \beta_6 \ln(\text{TxCambio}_{ij,t}) \\ &+ \beta_7 \ln(\text{VolatCambio}_{ij,t}) + \beta_8(\text{Mercosul}) \times \ln(\text{VolatCambio}_{ij,t}) + \beta_9(\text{Crise}) \end{aligned} \quad (3)$$

em que,  $\text{FluxoComercio}_{ijp,t}$  representa o fluxo bilateral de comércio para cada  $p$  produtos selecionados neste estudo entre Brasil e os demais  $j$  países da amostra no ano  $t$ ;  $\alpha_{it}$ ,  $\gamma_j$  e  $\theta_t$  representam a constante, os efeitos fixos de países  $j$  e ano, respectivamente.  $\text{Dist}_{ij}$  representa a distância geográfica entre o Brasil e os demais países;  $\text{Front}_{ij,t}$  é a *dummy* que assume o valor de um se houver fronteira entre o Brasil e os outros países;  $\text{PIB}_{i,t} \text{PIB}_{j,t}$  é o produto das rendas (PIB's) dos Brasil (país  $i$ ) e dos  $j$  países no período  $t$  (participação da renda do Brasil e dos outros  $j$  países da amostra na renda mundial)<sup>9</sup>,  $\text{Pop}_{i,t} \text{Pop}_{j,t}$ , trata-se do produto entre a população brasileira e dos demais países da amostra no ano  $t$ , tal como justificado por Bittencourt (2007) espera-se uma relação negativa desta variável, uma vez que o aumento da população leva a um aumento da demanda interna, reduzindo, então a quantidade disponível para o comércio internacional. Mercosul refere-se à *dummy* que assume o valor de um se o comércio bilateral analisado ocorrer entre o Brasil e outro membro do Mercosul; Crise é uma *dummy* utilizada para capturar o efeito da crise *subprime* em 2008;  $\text{TxCambio}_{ij,t}$  refere-se à taxa de câmbio real bilateral entre o Brasil e o país  $j$ ;  $\text{Volat}_{ij,t}$  representa a volatilidade (instabilidade) da taxa de câmbio bilateral real entre o Brasil e os demais  $j$  países no ano  $t$ , calculado pela abordagem do desvio padrão móvel, apresentado na próxima seção; por fim a iteração entre Mercosul e volatilidade cambial, essa variável tem por objetivo identificar se ao fazer parte do Mercosul, o Brasil, ao experimentar instabilidade cambial, obtém algum benefício, ou seja, a intenção é verificar se o acordo comercial favorece o comércio brasileiro de petróleo e derivados mesmo mediante a fortes alterações cambiais, e  $\varepsilon_{ijt}$  representa o erro aleatório.

É importante ressaltar os problemas existentes ao utilizar o modelo gravitacional, o mais recorrente na literatura é a crítica sobre a endogeneidade. Dessa forma, pode haver certa endogeneidade entre os fluxos de comércio dos países, uma vez que os mesmos que compõe a amostra possuem proximidade em algumas variáveis explicativas, tais como distribuição de renda semelhante, Produto Interno Bruto, vínculos socioeconômicos. Outra objeção que tal metodologia recebe é acerca dos valores iguais a zero para alguns fluxos de comércio entre alguns pares de países.

Como possíveis soluções para essas questões alguns trabalhos sugerem manter as variáveis que podem causar endogeneidade e utilizar de efeitos fixos de países (BITTENCOURT *et al.*, 2013; BITTENCOURT *et al.*, 2007; REED, 2010; KAFLE, 2011). Outros estudos sugerem retirar essas variáveis e utilizar também de efeitos fixos de países (SILVA *et al.*, 2016; FIGUEREDO *et al.*, 2014).

A respeito dos casos em que os fluxos comerciais são iguais a zero a utilização do método *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood* (PPML) é a mais adequada. Martins (2018) advoga ser comum, em análises de comércio internacional, fluxos comerciais iguais a zero, a depender do conjunto de países analisados ou dos produto(s) selecionado(s). Além disso, a mesma autora afirma que outra vantagem ao se utilizar o PPML, é que este considera a

<sup>8</sup> A construção do modelo gravitacional seguiu os exemplos de Bittencourt (2013), Lucena (2018) e Silva et al. (2016)

<sup>9</sup> Para mais detalhes ver Bittencourt *et al.* (2007)

heterocedasticidade individual de cada país. Isto posto, para a modelagem da equação (2) aplicou-se o método PPML com efeitos fixos, mantendo as variáveis que poderiam causar endogeneidade, da mesma maneira que alguns trabalhos já citados nesta seção.

### 3.2 Volatilidade cambial

Existem diversas metodologias para calcular a volatilidade cambial. Optou-se, neste estudo, a mensuração por meio do desvio padrão móvel (ou *MSD – Moving Standard Deviation*), como proposto por Cho et al. (2002), Bittencourt (2013), Silva et al. (2016). O diferencial desse método é a propriedade que ele tem de ser zero se a taxa de câmbio segue uma tendência constante durante o período de tempo especificado (BITTENCOURT,2013).

Jozsef (2011) e (Kafle 2011) também utilizaram o desvio padrão móvel em seus estudos, segundo esses autores trata-se de uma metodologia adequada, uma vez que, se a taxa de câmbio assume valor zero se essa seguir uma tendência constante durante o tempo em análise. Além disso, essa medida da instabilidade cambial atribui peso maior às observações extremas.

Da mesma forma que no estudo de Bittencourt (2013) e Silva et al. (2016) preferiu-se utilizar a taxa de câmbio real bilateral, tendo em vista que essa é responsável por definir o comércio entre os países. Além do mais, Farrell et al. (1983), afirma que a taxa de câmbio real é mais indicada, uma vez que as variações das taxas nominais podem ser superadas por variações de níveis de preços em nível nacional.

Desta forma, o cálculo do desvio padrão móvel (MSD) das diferenças do logaritmo da taxa de câmbio bilateral real entre os países  $i$  e  $j$  no período  $t$ , ( $Volat_{ij,t}$ ) pode ser especificado como:

$$Volat_{ij,t} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^k (x_{ij,t-n} - \bar{x}_{ij,t})^2}{k-1}} \quad (4)$$

em que  $X_{ij,t}$  é a taxa de câmbio real bilateral<sup>10</sup> entre os países  $i$  e  $j$ ;  $x_{ij,t} = \ln(X_{ij,t}) - \ln(X_{ij,t-1})$ , sendo utilizadas  $k$  defasagens, em anos ( $k = 2, 4$  ou  $6$ )<sup>11</sup>. Já o termo  $\bar{x}_{ij,t}$  é a média dos valores passados, ou seja, para os últimos  $k$  anos da variável  $x_{ij,t}$ .

### 4. Fonte de dados

Para a consolidação deste estudo utilizou-se de um painel de dados referentes ao fluxo comercial entre o Brasil e os demais países da América do Sul, tanto os que participam do Mercosul (Argentina, Paraguai, Uruguai e Venezuela<sup>12</sup>) quanto os que não compõe esse acordo comercial (Bolívia, Colômbia, Chile, Peru, Suriname, Equador), no intervalo anual de 1998 à 2018 para os produtos: veículos, combustíveis minerais, reatores nucleares, plásticos e ferro e aço, justificasse o período de tempo dada a disponibilidade de dados para a variável taxa de câmbio.

O painel foi construído por meio dos dados obtidos junto ao Banco Mundial (*World Development Indicators*) de onde foram extraídas as informações referentes ao PIB, população e a taxa de câmbio real. Com relação as variáveis distância (distância em quilômetros entre as cidades mais populosas para cada par de países) língua comum e fronteira, foram obtidas por meio dos dados do *Centre D'Estudes Prospectives et d'Informations Internationales* (CEPII). Por fim, a variável de interesse, o fluxo de comércio bilateral, foi determinada pelo somatório

<sup>10</sup> A taxa de câmbio real bilateral foi calculada como sendo a razão entre as taxas de câmbio do país  $j$  e o país  $i$ . Ambas as taxas reais de câmbio estão convertidas em dólar americano

<sup>11</sup> As defasagens foram determinadas de acordo com os estudos de Silva (2016) e Bittencourt (2013)

<sup>12</sup> Venezuela está afastada do bloco desde 2016

das exportações e importações do Brasil com cada par de país presente na amostra, sendo essas informações extraídas também no Banco Mundial.

Cabe ressaltar que os países Guina e Guiana Francesa foram retirados da amostra pela indisponibilidade de dados no período que compõe a análise.

## 5. Resultados

### 5.1 Análise descritiva dos dados

A Tabela 1 mostra as estatísticas descritivas dos dados utilizados para verificar o impacto da volatilidade do câmbio sobre o fluxo de comércio petrolífero entre o Brasil e demais países da América do Sul.

**Tabela 1 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos das variáveis da amostra, 1998 a 2018**

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<i>FluxoComércio27<sub>ij,t</sub></i> (US\$ milhões)	5,576	7,915	0	40,027
<i>FluxoComércio39<sub>ij,t</sub></i> (US\$ milhões)	2,227	3,450	0,002	16,305
<i>FluxoComércio72<sub>ij,t</sub></i> (US\$ milhões)	1,302	2,641	0	13,998
<i>FluxoComércio84<sub>ij,t</sub></i> (US\$ milhões)	3,372	5,339	0,008	31,508
<i>FluxoComércio89<sub>ij,t</sub></i> (US\$ milhões)	9,918	27,833	0	170,823
<i>PIB<sub>i</sub>*PIB<sub>j</sub></i> (US\$ bilhões)	59,175	68,720	0,515	298,209
<i>Distância<sub>ij</sub></i> (km <sup>2</sup> )	2932,488	1174,588	1134,649	4399,134
<i>Fronteira<sub>ij</sub></i> (%)	0,8	0,411	0	1
<i>Pop<sub>ij,t</sub></i> (milhões de pessoas)	3,675	2,881	0,078	10,269
<i>Mercosul</i> (%)	0,386	0,488	0	1
<i>TxCambio</i>	975,859	5828,049	0,286	83790
<i>Volat<sub>ij2</sub></i>	0,249	2,799	0,003	8,441
<i>Volat<sub>ij4</sub></i>	0,234	1,193	0,014	4,67545
<i>Volat<sub>ij6</sub></i>	0,431	0,801	0,044	34,051
<i>N° de observações</i>	1447			

Fonte: Elaboração própria dados da pesquisa.

A variável dependente *FluxoComércio<sub>ijp,t</sub>* trata-se do somatório das importações e exportações de cada produto selecionado desta amostra do Brasil e demais países. A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas para cada produto, sendo *FluxoComércio27* combustíveis minerais, óleos minerais, ceras minerais; *FluxoComércio39* plásticos e suas manufaturas; *FluxoComércio72* ferro, aço e materiais para fundição; *FluxoComércio84* reatores nucleares, caldeiras e máquinas; *FluxoComércio89* veículos, tratores, suas partes e acessórios. Sendo seus dados disponíveis por capítulos de dois dígitos.

De acordo com a tabela 1 o capítulo 89 (veículos) é responsável pelo maior fluxo comercial entre Brasil e a América do Sul que movimenta, em média, US\$ 9,92 milhões. O menor fluxo é dado pelo capítulo 72 (ferro) que movimenta, em média, US\$ 1,30 milhões. Verifica-se a existência altos desvios padrão em todas as variáveis que mensuram o fluxo comercial, tal constatação demonstra grande heterogeneidade entre as relações de comércio do Brasil e os países da América do Sul dos produtos em análise. Principalmente ao que tange o comércio de veículos, o qual apresentou um desvio padrão de US\$ 27,83 milhões, com relação ao valor máximo dessa categoria, US\$ 170,823 milhões, trata-se do fluxo de comércio entre o Brasil e Argentina no ano de 2014. É importante ressaltar que entre os anos 1998 a 2004; 2006

a 2009; 2013; 2014 e 2016 à 2018 o fluxo de comércio entre o Suriname e o Brasil foi nulo ou próximo a zero, por essa razão as variáveis de fluxo de comércio assumem alguns valores de mínimo como nulos.

Para a variável distância ( $Dist_{ij}$ ), ressalta-se que foi utilizada a distância em quilômetros (km) entre a cidade mais populosa do Brasil, ou seja, São Paulo e dos outros países. Por conseguinte, observou-se uma média de cerca de 2932 km, sendo o valor máximo 4399,13 km distância que representa Brasil e a Colômbia, enquanto o valor mínimo 1134,65 km é equivalente a distância entre Brasil e Paraguai. Ademais, a estatística descritiva da variável fronteira demonstra que 80% dos países da amostra fazem fronteira com o Brasil o que pode facilitar relações bilaterais consideradas.

Com relação a participação da renda do Brasil e dos outros  $j$  países da amostra na renda mundial, representada pelo produto dos (PIB's) dos Brasil (país  $i$ ) e dos  $j$  países no período  $t$ , mostra-se heterogênea. Sendo o valor mínimo desta relação dado pelo Suriname, de fato, trata-se do país menos desenvolvido da amostra. Acerca do produto entre as populações verifica-se a diferença entre a quantidade de pessoas nos países que compõe a amostra, essa heterogeneidade, pode auxiliar a explicar algumas relações comerciais entre os países, tal como o aumento da demanda interna.

No que tange as variáveis de câmbio, principal objetivo deste estudo, verifica-se que a média da taxa de câmbio ( $TxCambio_{ij,t}$ ) durante o período de análise foi de aproximadamente US\$ 975,86. O desvio padrão alerta para uma variabilidade alta, que pode ser explicada pela crise econômica e política que a Venezuela têm passado esses últimos anos, a alta desvalorização do bolívar venezuelano pode ter elevado a média bilateral do câmbio. O valor mínimo encontrado para essa variável foi de aproximadamente US\$0,28 referente ao Equador em 2016. Por outro lado, US\$ 83.790,00 correspondeu ao maior valor da amostra concernente à Venezuela em 2018. Por fim, com relação a volatilidade da taxa bilateral de câmbio real  $Volat_{ij2}$ ,  $Volat_{ij4}$  e  $Volat_{ij6}$  contata-se alta volatilidade no período de análise variando de 23% a 43% entre 1998 e 2018.

## 5.2 Efeitos da volatilidade da taxa de câmbio sobre o fluxo bilateral de comércio para os produtos da amostra

Tabela 2 – Estimativas do modelo gravitacional por meio do PPML para o Fluxo de Comércio dos produtos selecionados nesta amostra

Capítulos	COD 27	COD 39	COD 72	COD 84	COD 89
<i>LnDistância<sub>ij</sub></i>	-0,251*** (0,081)	-0,153*** (0,026)	-0,220*** (0,054)	-0,178*** (0,037)	-0,209*** (0,034)
<i>LnPIB<sub>i</sub>*PIB<sub>j</sub></i>	0,172 (0,026)	-0,028 (0,05)	0,025 (0,026)	-0,065 (0,065)	0,054*** (0,008)
<i>Front<sub>ij</sub></i>	-0,846 (0,767)	-	-	-	0,089 (0,065)
<i>Pop<sub>i,t</sub>*Pop<sub>j,t</sub></i>	-0,087*** (0,026)	0,007 (0,006)	-0,001 (0,023)	-0,011 (0,008)	-0,015* (0,009)
<i>Crise</i>	-0,087 (0,096)	0,037 (0,053)	0,034 (0,020)	0,038 (0,066)	-0,033** (0,017)
<i>Mercosul</i>	1,035 (0,722)	0,381** (0,216)	0,322*** (0,111)	0,608** (0,298)	0,868*** (0,072)
<i>LnTxCambio</i>	-0,016 (0,028)	-0,0202 (0,008)	0,041** (0,019)	0,013** (0,006)	-0,021* (0,012)
<i>Volat2</i>	-0,033 (0,013)	-0,008*** (0,001)	-0,040** (0,021)	0,001 (0,001)	-0,019*** (0,002)
<i>MercVolat2</i>	0,178*** (0,063)	0,039* (0,022)	0,048 (0,044)	-0,042** (0,017)	-0,064 (0,042)
<i>Const</i>	4,025 10,052	2,875 (1,040)	2,875 (1,040)	8,018** (3,797)	1,891*** (0,421)
Pseudo-Loglikelihood	424,636	-371,18341	-371,183	-422,751	-424,541
R <sup>2</sup>	0,865	0,79135	0,791	0,940	0,885
Nº de observações	175	177	153	177	177

Notas: (1) COD 27: Combustíveis minerais, óleos minerais e ceras minerais; COD 72: Ferro, aço, materiais de fundição; COD 39: Plásticos e suas manufaturas; COD 84: Reatores nucleares, caldeiras e máquinas; COD 89: Veículos, automóveis e tratores. (2) \* p-valor<0,1; \*\* p-valor<0,05; \*\*\*; p-valor<0,001; NS – Não significativo. (3) Cada defasagem considerada (k=2, 4 e 6) gerou-se uma estimação. Todavia, optou-se por apresentar o modelo com duas defasagens, tendo em vista que não houveram mudanças significativas entre os modelos estimados. **Fonte:** Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta as estimações do modelo gravitacional, para variável dependente *FluxoComércio* dos produtos selecionados, a qual representa o somatório das exportações e importações de cada produto selecionado para esta amostra, do Brasil com cada par de  $j$  países presentes na amostra. Vale ressaltar que foi estimado um painel com efeitos fixos por meio do PPML, além de erros-padrão *clusterizados*, resultando em uma maior robustez para o modelo apresentado.

Acerca das variáveis independentes observa-se que a variável distância obteve significância estatística a 1% para todos os produtos. O sinal negativo era esperado, uma vez que, quanto maior a distância entre o Brasil e os países estudados acarreta em maiores custos de transação, principalmente aos relacionados com transporte, tal constatação é semelhante aos estudos de Bittencout *et al.*(2013) e Silva *et al.* (2016). Entretanto, de acordo com Martins (2018), a distância tem deixado de ser um fator crucial na definição de custos comerciais, dando espaço para variáveis de política comercial e ambiente comercial, incluindo, por exemplo, infraestrutura de transportes, tecnologia de comunicação entre outros.

O produtório entre o Produto Interno Bruto brasileiro e dos parceiros sul-americanos apresentou significância estatística apenas para a categoria de veículos, resultados semelhantes foram encontrados por Bittencout *et al.*(2013) e Piani e Kume (2000). Como indicado na Tabela 2 o aumento de 1% na renda dos países eleva os fluxos comerciais brasileiros do setor de veículos, automóveis, tratores e suas partes e acessórios em cerca de 0,054%. De fato, entre todos os produtos da amostra esse setor é o apresenta maior valor agregado, desta forma a renda, representada pela variável PIB pode ser entendida como uma variável relevante para a aquisição dos mesmos, aumentos na renda, elevam *ceteribus paribus*, a aumento da demanda desta classe de bens (LUCENA, OLIVEIRA, 2018).

Ademais, conforme a literatura indica, o aumento da população pode levar a queda dos fluxos comerciais, tal hipótese foi, também, verificada neste estudo para o setor de combustíveis minerais, óleos minerais e ceras minerais (Código 27) e para o setor de veículos, automóveis e tratores (Código 89), uma vez que apresentaram significância estatista em 5% e 1%, respectivamente. A medida em que a população aumenta a demanda doméstica tende a elevar-se o que tende a reduzir as quantidades disponíveis para o comércio, por essa razão os coeficientes apresentam relação inversa (BITTENCOURT *et al.*, 2007). Os demais produtos não apresentaram resultados estatísticos significativos.

A variável *Crise*, uma *dummy* utilizada para capturar o efeito da crise *subprime* em 2008, mostrou uma relação negativa e estatisticamente significativa com o fluxo de comércio de veículos, automóveis e tratores indicando que nesse período o comércio brasileiro com a América do Sul foi prejudicado. Um possível razão por esse setor ser, aparentemente, o único atingido pela crise nesta análise, ocorre pela representatividade do produto na pauta de exportações e importações do Brasil com seus parceiros sul-americanos e, novamente por ser o produto de maior valor agregado dependendo de insumos importados de demais países que também sentiram o reflexo da crise. Conforme Prado (2011), com a crise de crédito global de 2008, nenhum tipo de crédito para capital de giro, investimento, consumo, comércio exterior ou crédito interbancário fluía adequadamente. O resultado foi uma queda abrupta da produção industrial, do comércio exterior e do consumo.

Com relação a variável *dummy* que identifica o impacto do Mercosul sobre o fluxo de comércio dos produtos compostos nesta amostra dos países que adotaram o acordo, encontrou-se um resultado significativo e positivo para todos os produtos, com exceção do setor de combustíveis minerais que não apresentou significância, levando a inferir que o bloco econômico fortalece as relações comerciais destes produtos. Ao que parece a variável *Fronteira* não apresentou resultado significativo para nenhum dos produtos deste período de análise, sendo que alguns dos produtos da amostra foi excluído pelo software durante a estimação dos resultados.

Quanto a variável *LnTxCambio* que representa a taxa de câmbio real bilateral, o modelo indicou haver uma influência positiva significativa em relação aos montantes comercializados dos produtos: ferro, aço e materiais para fundição (COD 72) e reatores nucleares, caldeiras e máquinas (COD 84). Para esses produtos o aumento de 10% da taxa de câmbio aumenta, em média, o fluxo comercial dos 0,41% e 0,13%, respectivamente. Como a taxa de câmbio está definida como reais por dólares (R\$/US\$), esse resultado indica que a depreciação cambial tende a elevar as exportações dado que os preços domésticos estão mais baratos relativamente aos preços estrangeiros, resultados semelhantes foram encontrados por Bitencourt (2007 e 2013), Kafle (2011) e Silva *et al.* (2016). Com relação aos produtos que compõe o COD 89: veículos, tratores, suas partes e acessórios, a tabela 2 indica a relação contrária: o aumento de 10% da taxa de câmbio diminui, em média, o fluxo comercial em 0,21%. Uma possível explicação para esse resultado pode ser devido a necessidade de materiais importados para a construção desses produtos, um câmbio desvalorizado torna os produtos estrangeiros relativamente mais caros podendo, então, aumentar seu valor agregado e diminuir o comércio.

Por conseguinte, ao que tange a variável, volatilidade da taxa de câmbio real, encontrou-se um coeficiente inversamente correlacionado com o *FluxoComercio*, para os setores de ferro e aço; reatores nucleares e veículos, embora seus valores sejam relativamente pequenos, apresentaram significância estatística de 10% e 5%. Os resultados indicam que a volatilidade cambial é prejudicial ao comércio brasileiro com seus parceiros sul-americanos. Razões para esses resultados são justificadas pela exposição ao risco, períodos em que a volatilidade se apresenta alta tende a gerar desincentivos para as relações comerciais (COTÉ, 1994; ROSE 2000). O aumento do protecionismo é também uma justificativa para esses resultados, instabilidades cambiais levam os países a tomarem medidas protecionistas diminuindo a exposição ao comércio internacional (SILVA *et al.* 2016).

Com relação a variável foco deste estudo os resultados apresentaram ambiguidades: para o setor de combustíveis e reatores, os coeficientes mostram-se positivamente significativos, levando a inferir que o Brasil ao fazer parte do Mercosul tem seu fluxo de comércio amortizado com relação a volatilidade, ou seja, em momentos de alta volatilidade cambial o Mercosul favorece os fluxos comerciais brasileiros, como era previsto pela literatura.

Entretanto, esse resultado não se aplica ao setor de plástico e suas manufaturas cujo coeficiente apresentou-se negativo estatisticamente, conduzindo ao raciocínio contrário: O Brasil, ao fazer parte do bloco econômico, não é beneficiado em momentos de alta volatilidade cambial neste setor compreendido nesse período de análise. Uma constatação para o resultado desta é que o Mercosul é uma União Aduaneira considerada imperfeita, uma vez que, entre outros fatores, ainda não apresenta uma zona de livre circulação de mercadorias entre os membros, dada a presença de algumas barreiras não tarifárias, caso das salvaguardas (OMC, 2014).

Desta forma, a Tarifa Externa Comum, característica fundamental para uma União Aduaneira, é aplicada mediante algumas exceções<sup>13</sup> o que pode gerar concorrência entre os países ao invés de evitá-la (uma das funções da TEC é evitar a concorrência entre os países do bloco, uma vez que a taxa aplicada para os países não-membros é mais cara). Neste sentido, para esse dado período de tempo e para estes produtos a TEC pode não ter contribuído da forma eficiente para o comércio brasileiro de plástico e suas manufaturas dadas as suas imperfeições como União Aduaneira.

A iteração das duas variáveis pareceu não apontar nenhum efeito para o fluxo comercial brasileiro para os setores de veículos e de ferro, aço e materiais para fundição, não sendo possível deduzir que ao fazer parte do Mercosul, o Brasil obtém alguma vantagem sobre a variação cambial. Ademais, vale ressaltar que este estudo analisa apenas o fluxo brasileiro com os países da América do Sul, tratando-se do fluxo comercial bilateral somente do Brasil.

---

<sup>13</sup> Maiores detalhes ver Siscomex

Resultados diferentes e, provavelmente, mais expressivos poderiam ser encontrados caso os fluxos comerciais fossem analisados por todos os países da amostra.

## 6. Conclusão

Diante do exposto, os resultados indicam que a distância afeta de forma negativa o comércio brasileiro dos produtos, quanto mais distante os países menor as transações comerciais. Conquanto, o produtório dos PIBs (que representa a participação da renda do Brasil e dos outros  $j$  países da amostra na renda mundial), indicaram que aumentos no PIB incentivam o comércio desses produtos. Ambos os resultados eram os esperados, sendo condizentes com a literatura existente.

Outro dado relevante diz respeito a *dummy* Crise, a qual retratou diminuição no fluxo comercial dos países presentes nesta pesquisa durante a crise *subprime* de 2008. Ademais, conforme a literatura indica, o aumento da população pode levar a queda dos fluxos comerciais, tal hipótese foi, também, verificada nestes estudo. Com relação a iteração entre o Mercosul e a volatilidade cambial bilateral os resultados mostraram ambiguidades dependendo do produto analisado. Em se tratando, por exemplo, veículos, tratores, suas partes e acessórios os resultados apontam que neste período de análise a volatilidade cambial afeta o setor mesmo sendo ponderado pelo Mercosul. Já para os produtos ferro, aço e materiais para fundição e reatores nucleares, caldeiras e máquinas a iteração aparentemente aponta que o Mercosul amortece o efeito da volatilidade cambial bilateral entre o Brasil e o bloco econômico, como aponta a literatura, em que acordos comerciais são afetados em magnitudes menores à altas da. Os demais produtos não apresentaram resultados estatisticamente significativos.

Ainda que os resultados deste estudo referentes a volatilidade cambial tenham apresentado ambiguidades justifica-se ainda assim a necessidade de políticas macroeconômicas que reduzam incertezas cambiais, tendo em vista sua importância para o comércio internacional definindo o preço dos produtos importados e exportados. Manter estável o câmbio é de suma importância para elevar os fluxos comerciais principalmente no que tange aos países em desenvolvimento.

Para futuros trabalhos, sugere-se analisar outros acordos comerciais (AFTA, CUSMA, ALADIR etc.) além de levar em consideração os fluxos comerciais entre os países de toda a amostra e não apenas do Brasil, recomenda-se, também, outros métodos de estimação para a volatilidade cambial e demais estimativas para a distância entre os países.

## 7. Referências

- ANDERSON, J. A theoretical foundation for the gravity equation. **American Economic Review**, Nashville, v. 69, n. 1, p. 106-116, 1979.
- ANDERSON, J. The gravity model. **NBER Working Paper**, n. 16576, 2010.
- ANDERSON, J. A.; VAN WINCOOP, E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. **American Economic Review**, Nashville, v. 93, n. 1, p. 170-192, 2003.
- AZEVEDO, A. O efeito do Mercosul sobre o comércio: uma análise com o modelo gravitacional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. v.34, n.2, ag 2004.
- BANALIEVA, E. SARATHY, R. The Impact of Regional Trade Agreements on the Global Orientation of Emerging Market Multinationals. **Manag Int Rev**. v.50, 797-826, 2010.
- BITTENCOURT, G. M.; CAMPOS, A. C. Efeitos da instabilidade da taxa de câmbio no comércio setorial entre Brasil e seus principais parceiros comerciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 16, Foz do Iguaçu, PR, 2013.

- BITTENCOURT, M. V. L.; LARSON, D. W.; THOMPSON, S. R. Impactos da volatilidade da taxa de câmbio no comércio setorial do Mercosul. **Estudos Econômicos**. v. 37, n. 4, p. 791-816, 2007.
- BRODSKY, D. A. Fixed versus flexible exchange rates and the measurement of exchange rate instability. **Journal of International Economics**, v. 16, 295-306, 1984.
- BROLL, U. ECKWERT, B. Exchange Rate Volatility and Trade. **Southern Economic Journal**. v.66, 178-185, 1999
- CARMO, A. S. S.; BITTENCOURT, M. V. L. O efeito da volatilidade da taxa real de câmbio sobre a diversificação da pauta de exportação do Brasil: uma investigação empírica sob a ótica da margem extensiva. **Estudos Econômicos**, v. 44, n. 4, p. 815-845, 2014.
- CORRÊA, C. R. Impactos das notificações ao acordo de barreiras técnicas nas exportações de produtos químicos do Brasil, Master dissertation, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.
- CEPII – CENTRE D’ESTUDES PROSPECTIVES ET D’INFORMATIONS INTERNATIONALES. Databases & models. Disponível em: <<http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/bdd.htm>>. Acesso em: 20 dez.jul. 2018.
- CLARK, P. B., TAMIRISA, N. T., Wei, S., SADIKOV, A. M., & zeng, L. A new look at exchange rate volatility and trade flows. (IMF occasional paper). Washington, DC: International Monetary Fund n°235, 2004.
- COTÉ, A. Exchange rate volatility and trade. **Working Paper, Bank of Canada**, n. 94-5, 1994.
- CHO, G., I. SHELDON, S. Exchange Rate Uncertainty and Agricultural Trade. **American Journal of Agricultural Economics**. v.84 n°4, 931-942, 2002.
- CUSHMAN, D. O. US bilateral trade flows and exchange rate risk during the floating period. **Journal of International Economics**, v.25, 317-330, 1988.
- DUPAS, G. A lógica da economia global e a exclusão social. **Estudos Avançados**. v.12, n°34, 1998
- DAELEMANS, B. DANIELS, J. NOURZAD, F. Free Trade Agreements and Volatility of Stock Returns and Exchange Rates: Evidence from NAFTA. **Open Econ Rev** v. 29, 141-163, 2018.
- ETHIER, W. International trade and the forward exchange market. **American Economic Review**, v.63 n°3, 494-503, 1973.
- FARIAS, J.; HIDALGO, A. Comércio interestadual e comércio exterior das regiões brasileiras e integração regional: Uma estimativa utilizando a equação gravitacional. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 43, p. 251-265, 2012.
- FIGUEIREDO, E.; LIMA, L. R.; LOURES, A.; OLIVEIRA, C. Uma análise para o efeito-fronteira no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 68, n. 4, p. 481-496, 2014.
- FIGUEIREDO, E.; LIMA, L. R.; SCHAUR, G. The effect of the Euro on the bilateral trade distribution. **Empirical Economics**, v. 50, n. 1, p. 17-29, 2016.
- FIORANTIN, G. AZEVEDO, A. REIS, M. A relação entre investimento estrangeiro direto e comércio internacional no Brasil entre 2001 e 2012. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. v. 48, n. 1,abr. 2018.
- FOGARASI, J. The Effect of Exchange Rate Volatility upon Foreign Trade of Romanian Agricultural Products.
- GAGNON, J. E. Exchange rate variability and the level of international trade. **Journal of International Economics**, v.34, n°3, 269-287, 1993.
- GRÄF, C. AZEVEDO, A. Comércio bilateral entre os países membros do Mercosul: uma visão do bloco através do modelo gravitacional. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 1, 135-158, 2013.
- HOOPER, P., KOHLHAGEN, S. W. The effects of exchange rate uncertainty on the prices and volume of international trade. **Journal of International Economics**, v.8 n°4, 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.

KAFLE, K. R. Exchange rate volatility and bilateral agricultural trade flows: the case of the United States and OECD countries. Thesis (Master of Science) – The Department of Agricultural Economics and Agribusiness, Louisiana State University, 2011.

KLEIN L, Coutiño A. The Mexican financial crisis of December 1994 and lessons to be learned. **Open Econ Rev** v.7, 501-510, 1996.

KPODAR, K. IMAM, P. Does Regional Trade Agreement Lessen or Worsen Growth Volatility? An Empirical Investigation. **Review of International Economics**. v.24, n°5, 2016.

LIM, E. BREUER, J. Free Trade Agreements and Market Integration: Evidence from South Korea. **Journal of International Money and Finance**. 2018.

LIU, X. ORNELAS, E. Free Trade Agreements and the Consolidation of Democracy. **American Economic Journal: Macroeconomics**. v.6 n°2, 29-70, 2014.

LUCENA, A. OLIVEIRA, J. Fluxos de comércio do setor automotivo no Mercosul: criação ou desvio de comércio? **Revista do CEPE**. n. 47, 117-130, jan./jun. 2018.

MARTINS, M.M.V. o impacto das medidas do acordo de facilitação de comércio nos custos bilaterais não tarifários do comércio brasileiro, Master dissertation, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2018.

MUSILA, J. AL-ZYUOD, H. Exchange Rate Volatility and International Trade Flows in sub-Saharan Africa: Empirical Evidence. **Journal of African Business**. v.13, n°2, 115-11im22, 2012.

OMC – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. Disponível em: <[www.wto.org](http://www.wto.org)>. Acesso em: dez. 2018.

PRADO, A. O DESENVOLVIMENTO NA AMÉRICA LATINA DEPOIS DA CRISE FINANCEIRA DE 2008. **Revista Tempo Do Mundo**. V.3, n°3, dez. 2011

PIANI, G.; KUME, H. Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais: Uma aplicação do modelo gravitacional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 30, p. 1-21, 2010.

PICK D. Exchange rate risk and U.S. agricultural trade flows. **American Journal of Agricultural economics**. v.72, 694-700, 1990.

POMFRET, R. PONTINES, V. Exchange Rate Policy and Regional Trade Agreements: A Case of Conflicted Interests? **ADB Working Paper Series**. n° 436, 2013.

Rose, A. One money, one market: the effect of common currencies on trade. **Economic Policy** v.15, n°30, 7-46, 2000

SILVA, F. FREITAS, C. O. MATTOS, L. B. Volatilidade da taxa de câmbio e seus efeitos sobre o fluxo de comércio dos países da América do Sul. **Revista de Economia Contemporânea**. V.20 n°2, 229-249, 2016.

THURSBY, M. C. THURSBY, J. G. Bilateral trade flows, Linder hypothesis, and exchange risk. **The Review of Economics and Statistics**, v.69 n°3, 488-495, 1987.

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

UNCOMTRADE. Pesquisa econômica dados estatísticos. United Nations Commodity Trade Statistics Database. Disponível em: [www.comtrade.un.org](http://www.comtrade.un.org). Acesso em: dez. 2018.

WORLD BANK. World Development Indicators. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator>>. Acesso em: jul. 2014.