

VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO E SEUS EFEITOS SOBRE O FLUXO DE COMÉRCIO DOS PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL

Fernanda Aparecida Silva^a
Carlos Otávio de Freitas^b
Leonardo Bornacki de Mattos^c

^aEstudante do Doutorado em Economia Aplicada na Universidade Federal de Viçosa (UFV).

^bEstudante do Doutorado em Economia Aplicada na UFV.

^cProfessor Adjunto do Departamento de Economia Rural da UFV.

Artigo recebido em 31/03/2015 e aceito em 11/03/2016.

RESUMO: Diante da importância da taxa de câmbio no comércio externo, considerando que suas flutuações podem modificar a escala de preços entre os países, a presente pesquisa buscou identificar o impacto da volatilidade da taxa de câmbio real bilateral sobre o fluxo de comércio entre os países da América do Sul. Para tal, foi estimado um modelo gravitacional utilizando uma amostra de nove países, entre 1998 e 2012. O método utilizado na estimação foi o modelo *Poisson-Pseudo Maximum Likelihood* (PPML). 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. Outro resultado importante foi a constatação de que os países membros do Mercosul, de fato, têm o comércio favorecido diante das vantagens oferecidas pelo bloco, como a redução de tarifas comerciais. Quanto à variável utilizada para captar o efeito da crise do *subprime* em 2008, verificou-se aumento no fluxo comercializado pelos países sul-americanos nesse período.

PALAVRAS-CHAVE: volatilidade cambial; América do Sul; modelo gravitacional; comércio internacional.

CLASSIFICAÇÃO JEL: F00; F13; F31.

EXCHANGE RATE VOLATILITY AND ITS EFFECTS ON INTERNATIONAL TRADE FLOW IN SOUTH AMERICA

ABSTRACT: Due to the importance of the exchange rate in foreign trade and given that fluctuations in the exchange rate can modify the scale of prices among countries, this research aimed to identify the impact of the volatility of bilateral real exchange rate on trade flows among the South American countries. For that purpose, a gravity model was estimated using a sample of nine countries for a period between 1997 and 2011. The method used in the estimation of equations was the Poisson-Pseudo Maximum Likelihood (PPML) model. The results showed that instability in exchange rates is detrimental to trade relations among the countries of South America, since greater exchange rate uncertainty pushes economic agents, in the long run, towards reducing their international trade activities due to high exposure to risk. Another important result was that Mercosul member countries have indeed benefited from the advantages offered by the block, such as the reduction of trade tariffs. Regarding the variable used to detect the effect of the subprime crisis in 2008, it was found an increase in the trade flow by South American countries in this period.

KEYWORDS: exchange rate volatility; South America; gravity model; international trade.

1. INTRODUÇÃO

O papel da taxa de câmbio no comércio internacional é essencial, visto que suas variações podem induzir mudanças nos preços dos bens domésticos em relação aos estrangeiros. Nesse sentido, pode ser considerada uma das variáveis de maior impacto no relacionamento dos países no comércio mundial.

Com o fim dos sistemas monetários internacionais que vigoraram até a Segunda Guerra Mundial e, posteriormente, o colapso do Sistema de Bretton Woods em 1971, a adoção de câmbio flutuante foi difundida entre os países desenvolvidos, sendo impulsionada pela abertura e pela integração financeira dos mercados. Para os países em desenvolvimento, esse processo foi intensificado a partir da década de 1990 (BITTENCOURT e CAMPOS, 2013).

A maior utilização do câmbio flexível, a expansão da integração no mercado financeiro e o processo de abertura comercial verificado nas décadas de 1980 e 1990 foram responsáveis pela maior exposição dos países à incerteza cambial decorrente da instabilidade da taxa de câmbio. Segundo Carranza *et al.* (2003), os movimentos cambiais afetaram de forma mais intensa os países em desenvolvimento, principalmente aqueles que não tinham um sistema financeiro sólido.

Coté (1994) afirma que o impacto negativo da volatilidade cambial sobre o fluxo de comércio se deve à incerteza e aos custos de ajustamento e, de forma indireta, ao efeito na alocação de recursos e políticas governamentais. Como resultado de movimentos inesperados da taxa de câmbio, os agentes econômicos avessos ao risco puderam reduzir sua participação no comércio internacional.

Diversos estudos buscaram identificar os efeitos da instabilidade cambial sobre o comércio mundial. Bittencourt *et al.* (2007) avaliaram o impacto da volatilidade da taxa de câmbio real bilateral no comércio entre os países do Mercosul. Ao utilizar o modelo gravitacional e duas medidas de volatilidade cambial, os autores concluíram que a redução na instabilidade cambial, o crescimento da renda e a redução de tarifas afetam positivamente o comércio bilateral no Mercosul.

Arize *et al.* (2008) verificaram o efeito da volatilidade cambial sobre os fluxos de exportação de oito países emergentes da América Latina no período 1973 a 2004, tendo utilizado diferentes técnicas de cointegração para captar o efeito. Entre os resultados encontrados, constatou-se que o aumento da volatilidade da taxa de câmbio real efetiva exerceu efeito negativo significativo sobre a demanda de exportação em cada um dos países analisados, no curto e no longo prazo.

Kafle (2011) avaliou o efeito da volatilidade e do nível da taxa de câmbio real sobre os fluxos bilaterais de exportação, importação e o total comercializado (exportação + importação) entre os Estados Unidos e os países da Organização para a Cooperação e

o Desenvolvimento Econômico (OCDE). Foram utilizados dados para um painel composto por 28 países, referente aos anos de 1970 a 2010. Por meio da estimação de uma equação gravitacional, os resultados mostraram que a incerteza cambial teve efeito negativo nas exportações, importações e no fluxo total de comércio nos setores agrícolas e não agrícolas. Adicionalmente, o autor destacou que a volatilidade apresentou maior impacto no setor agrícola, enquanto a taxa de câmbio real exerceu maior impacto no setor não agrícola.

Bittencourt e Campos (2013), por sua vez, verificaram o impacto da instabilidade cambial no fluxo de exportação e importação setorial do Brasil com seus principais parceiros comerciais entre 1989 e 2011. As estimativas, tendo como base o modelo gravitacional, revelaram que os fluxos de comércio entre o Brasil e seus parceiros comerciais foram prejudicados pela volatilidade do câmbio para todos os setores analisados. Já Byrne *et al.* (2008) identificaram os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio sobre o volume de comércio bilateral dos Estados Unidos, considerando dois setores distintos, relacionados a bens homogêneos e a bens diferenciados. Os resultados mostraram que o efeito da volatilidade cambial foi negativo e estatisticamente significativo para produtos diferenciados, não tendo sido significativo para produtos homogêneos. De acordo com os autores, as características específicas dos mercados em que os bens são comercializados podem explicar o impacto diferenciado da volatilidade sobre os distintos setores.

Tendo como foco principal a diversificação das exportações, Carmo e Bittencourt (2014) analisaram o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre o número de produtos exportados por 54 países no período de 1995 a 2009. Os resultados indicaram que a maior volatilidade cambial reduz a diversificação da pauta exportadora. Com a elevação da volatilidade da taxa de câmbio, o custo fixo de entrada no mercado externo se eleva, bem como o nível de produtividade exigida para que as empresas possam ingressar nesse mercado. Como consequência, as firmas menos produtivas saem do mercado exportador, levando a uma redução do número de produtos exportados pelos países. Baseados nesses resultados, os autores argumentaram que a instabilidade da taxa de câmbio pode fazer com que os países se tornem mais dependentes de um número reduzido de produtos de exportação, ficando mais vulneráveis aos choques externos.

A literatura acerca do tema mostra, ainda, que a relação entre a volatilidade cambial e o comércio pode ser afetada pelo nível de desenvolvimento financeiro dos países, isto é, o efeito negativo da instabilidade da taxa de câmbio pode ser amenizado por um sistema financeiro bem desenvolvido. Segundo Bloom *et al.* (2007), o bom funcionamento dos mercados financeiros pode permitir que os agentes econômicos tenham melhores condições de enfrentar o risco cambial, amortecendo seu efeito negativo sobre o comércio internacional.

Segundo Aghion *et al.* (2009), as firmas tendem a reduzir suas exportações para mercados com taxas de câmbio altamente voláteis, já que o risco cambial gera incertezas acerca do lucro dos exportadores, elevando seus custos de participação no mercado externo¹. Todavia, o maior desenvolvimento financeiro, ao reduzir os custos de financiamento, facilitará o acesso ao crédito e amenizará o impacto negativo da volatilidade da taxa de câmbio sobre as exportações. De posse de maior acesso ao capital, as firmas exportadoras podem elevar sua produtividade, realizar novos investimentos e, dessa forma, apresentar melhores condições para enfrentar as flutuações da taxa de câmbio.

Estes autores, utilizando dados de 83 países para o período de 1960 a 2000, verificaram que a volatilidade da taxa de câmbio real pode ter impacto significativo sobre a taxa de crescimento da produtividade a longo prazo, mas o efeito depende, fundamentalmente, do nível de desenvolvimento financeiro do país. Para os países com níveis relativamente baixos de desenvolvimento financeiro, a volatilidade cambial reduziu o crescimento da produtividade, enquanto para os países financeiramente avançados, o seu impacto não foi significativo.

Clark, Tamirisa e Shang-Jin (2004) analisaram o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio internacional no período de 1970 a 2001, considerando 39 países. Os resultados principais indicaram impacto negativo da volatilidade cambial sobre o comércio, porém esse efeito foi relativamente pequeno. Esses resultados sugerem que, sob a perspectiva de aumentar o comércio, a volatilidade pode não representar uma relevante questão política, porém, isso não impede que uma grande variabilidade do câmbio possa afetar a economia por meio de outros canais². Os autores ainda destacaram que o desenvolvimento de instrumentos financeiros, entre 1980 e 2000, pode ter tido o efeito de reduzir a vulnerabilidade das empresas aos riscos decorrentes da volatilidade da taxa de câmbio.

Héricourt e Poncet (2013) verificaram o impacto da volatilidade da taxa de câmbio sobre os custos de exportações de determinadas firmas chinesas no período de 2000 a

¹ De acordo com Aghion *et al.* (2009), quando há apreciação da taxa de câmbio, o lucro das firmas exportadoras tende a diminuir, o que pode reduzir sua capacidade de contrair empréstimos para sobreviver diante de choques de liquidez e para fazer investimentos de longo prazo. Com a redução do lucro, as empresas exportadoras enfrentarão maiores dificuldades para conseguir financiar suas atividades, já que os investidores estarão menos dispostos a conceder crédito para produtores que podem não conseguir honrar seus compromissos devido à incerteza cambial que afeta suas receitas. No caso de desvalorização cambial, o efeito será oposto. Segundo Aghion *et al.* (2009), quando um país enfrenta restrições de crédito, os efeitos positivos da depreciação da taxa de câmbio não compensarão os efeitos negativos da apreciação.

² Por exemplo, em períodos de crises cambiais, há necessidade de ajustes na produção e no consumo. Todavia, nesse caso, políticas que ajudem a evitar as causas subjacentes de movimentos grandes e imprevisíveis das taxas de câmbio são mais adequadas para promover o comércio do que medidas com vistas a moderar diretamente as flutuações da moeda.

2006 e analisaram como essa relação pode ser influenciada pelo nível de desenvolvimento financeiro dos países. Os autores avaliaram os efeitos dessas variáveis sobre a decisão de entrar no mercado exportador e sobre o volume de comércio por firma. Os resultados revelaram que as empresas tendem a reduzir o volume de suas exportações e a entrada no mercado externo quanto maior for a volatilidade da taxa de câmbio. Esse efeito negativo é ainda mais elevado para as empresas que dependem mais do financiamento externo.

Considerando a discussão do tema na literatura, o objetivo do presente estudo é analisar como a volatilidade da taxa de câmbio real bilateral pode afetar o fluxo de comércio entre os países da América do Sul, especificamente Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela. Além das variáveis comumente utilizadas nos estudos apresentados, adicionalmente busca-se identificar o impacto da crise do *subprime* de 2008 sobre o comércio e, também, se o fato de o país ser membro do Mercosul traz benefícios para o total transacionado. Complementarmente, acrescentou-se à pesquisa o fluxo total de comércio dos países da América do Sul com o resto do mundo, tendo em vista a existência de grandes parceiros comerciais não localizados nesse continente.

A questão da presente pesquisa se faz importante dada a relevância do comércio internacional como propulsor do crescimento econômico desses países nos últimos anos. Em vista disso, verificar o impacto da volatilidade da taxa de câmbio e o efeito das demais variáveis que afetam o fluxo de comércio, tais como o nível de renda das nações, as barreiras tarifárias e outras, é importante para que os agentes econômicos possam obter informações mais precisas sobre o comércio internacional. Como consequência da redução de incerteza, o fluxo de comércio é estimulado, o que pode gerar ganhos para a economia como um todo.

O presente trabalho se concentrou na análise para a América do Sul na medida em que, como argumentado por Carranza *et al.* (2003), os efeitos da instabilidade cambial tendem a ser mais expressivos em países em desenvolvimento. Dessa forma, diferentemente dos trabalhos existentes na literatura, este artigo leva em consideração os efeitos da volatilidade cambial sobre os fluxos bilaterais de comércio entre os países sul-americanos. Portanto, esse tema se torna relevante uma vez que o fluxo total de comércio entre esses países pode ser ampliado com maior conhecimento acerca do comportamento da taxa de câmbio e sua influência sobre as transações internacionais.

Este artigo está estruturado em quatro seções, além da introdução. Na segunda seção, tem-se o referencial teórico sobre o modelo gravitacional. A terceira seção abrange a metodologia e a fonte de dados. Na quarta, os resultados são analisados e discutidos. Na quinta seção, são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. MODELO GRAVITACIONAL

O modelo gravitacional, originário da teoria newtoniana, é amplamente utilizado na literatura para realizar análises empíricas sobre o comércio internacional. A premissa básica desse modelo leva em consideração que os fluxos de comércio entre os países são diretamente relacionados com sua renda bruta, utilizada como *proxy* para o tamanho de mercado em cada país, e inversamente relacionados com a distância entre eles, que representa os custos de transporte entre as nações (ALVES, 2014).

O trabalho de Tinbergen (1962) é apontado como o pioneiro no emprego do modelo gravitacional. Posteriormente, diversos autores adicionaram variáveis à forma básica da equação de gravidade com o intuito de captar influências sobre o fluxo de comércio, com destaque para Anderson (1979), Bergstrand (1989) e MacCallum (1995). Todavia, a fundamentação teórica de tal modelo foi reforçada por Anderson e Van Wincoop (2003, 2004), que proporcionaram uma abordagem padrão para sua derivação e fornecem as equações empíricas estimadas no presente estudo.

No modelo de Anderson e Van Wincoop (2003, 2004), considera-se que os bens são diferenciados por local de origem, havendo um sistema de demanda com função de utilidade CES (Elasticidade de Substituição Constante) para os consumidores do país importador, sujeita à restrição orçamentária. Assim, considera-se que as preferências são homotéticas e que há homogeneidade equivalente na demanda de insumos intermediários (MENDONÇA, 2011).

O modelo gravitacional é derivado de funções de oferta e demanda para países exportadores e importadores em condições de equilíbrio geral. Anderson e Van Wincoop (2003, 2004) mostraram que é possível explicar as exportações realizadas entre o país i e o país j , referentes a um setor k , em um período de tempo t , sendo a equação gravitacional expressa da seguinte maneira:

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

Em (1), $X_{ij,t}^k$ são as exportações do setor k , feitas pelo país i para o país j no período t ; $Y_{i,t}$ produto da economia i , obtido pelo setor k no ano t ; $E_{j,t}$, o dispêndio da economia j no setor k no ano t ; Y_t , a produção agregada mundial de k ano t ; σ_k , a elasticidade de substituição do setor k ; e $C_{ij,t}$, o custo de comércio incorrido pelos exportadores para o país importador j . Os dois termos $P_{j,t}$ e $\Pi_{i,t}$ são definidos como termos de resistência

multilateral, que se referem à resistência média ao comércio entre um país e seus parceiros comerciais.

O passo final da construção teórica de Anderson e van Wincoop (2003, 2004) foi a inclusão de uma função log-linear contendo variáveis que atuam como *proxies* para os custos de transação, incluindo custos diretamente mensuráveis, distância, adjacência, acordos comerciais e outras. Com base nessas informações e tomando-se o logaritmo da equação (1), chega-se à equação gravitacional teórica:

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

Em (2) k é uma constante, z_{ij}^m é igual a uma mais o equivalente tarifário das barreiras ao comércio associadas à variável m .

Embora o modelo teórico proposto por Anderson e van Wincoop (2003, 2004) seja especificado em termos de “ k setores”, na presente pesquisa, a análise foi realizada de forma agregada, isto é, tendo por base os fluxos totais e não setoriais de comércio. De acordo com Anderson (2010), essa agregação é plausível sob a suposição de comércio mundial balanceado, o que implica $\sum_j E_j = \sum_i Y_i$ (dispêndio total de todos os “ j ” países, igual ao produto total de todos os “ i ” países). Embora possa haver diferenças no volume comercializado em cada setor, ao considerar que o dispêndio total das economias j seja igual ao produto total das economias i , as diferenças entre os setores não serão relevantes na análise do fluxo total de comércio³. Piani e Kume (2000) e Farias e Hidalgo (2012) também consideraram em suas análises o modelo gravitacional com base em fluxos totais.

3. METODOLOGIA

3.1. MODELO EMPÍRICO

Para investigar os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio sobre o fluxo de comércio entre os países sul-americanos selecionados, estimou-se uma equação de gravidade. Os custos de comércio $C_{ij,p}$, que afetam as exportações do setor k , do país j , para o país i , são definidos de acordo com a equação (3):

³ Para mais detalhes sobre a aplicação do modelo gravitacional para fluxos agregados de comércio, ver Anderson (2010).

$$\ln(c_{ij,t}) = \beta_1(1 + \tau_i) + \beta_1 \text{Volat}_{ij,t} \quad (3)$$

Em (3), τ_i se refere à barreira tarifária aplicada pelo importador e $\text{Volat}_{ij,t}$ representa a volatilidade da taxa de câmbio bilateral.

O modelo de gravidade tem sido amplamente utilizado para verificar o impacto de acordos de comércio regional, uniões monetárias, direitos de patente, fatores institucionais, entre outras distorções sobre o comércio internacional. Para tanto, elementos estruturais são adicionados ao modelo a fim de melhor captar as condições da realidade. Assim, o modelo empírico da presente pesquisa, especificado para dados em painel, pode ser expresso da seguinte maneira:

$$\ln(T_{ij,t}) = \alpha_{it} + \gamma_{jt} + \beta_1 \ln(\text{Fluxototal}_{ij,t}) + \beta_2 \ln(\text{Dist}_{ij,t}) + \beta_3 \ln(\text{Front}_{ij,t}) + \beta_4 \ln(\text{Tarifa}_{ij,t}) + \beta_5 \ln(\text{Lingua}_{ij,t}) + \beta_6 (\text{Mercosul}) + \beta_7 (\text{Crise}) + \beta_8 \ln(\text{Tx.Câmbio}) + \beta_9 \ln(\text{Volat}_{ij,t}) + \varepsilon_{ijt} \quad (4)$$

Em (4), $T_{ij,t}$ representa fluxo total de comércio (exportação + importação) entre o país i e país j no ano t ; α_{it} e γ_{jt} representam os efeitos fixos exportador-ano e importador-ano, respectivamente. $\text{Fluxototal}_{ij,t}$ representa o fluxo total de comércio (exportação + importação) entre o país i e o resto do mundo, excluindo o país j ; Dist_{ij} representa a distância geográfica entre os países; $\text{Front}_{ij,t}$ é a *dummy* que assume o valor de um se os dois países fizerem fronteira; $\text{Tarifa}_{ij,t}$ representa a tarifa média aplicada pelo país importador; Lingua_{ij} é a *dummy* que assume o valor de um se os dois países tiverem a mesma língua oficial; Mercosul refere-se à *dummy* que assume o valor de um se o comércio bilateral analisado ocorrer entre países membros do Mercosul; *crise* é a *dummy* que recebe o valor 1 para o ano de 2008, para captar o efeito da crise do *subprime*; Tx.Câmbio refere-se à taxa de câmbio real bilateral entre o país i e o país j ; $\text{Volat}_{ij,t}$ representa a volatilidade (instabilidade) da taxa de câmbio bilateral real entre os países i e j no ano t , calculado pela abordagem do desvio padrão móvel, apresentado na seção 3.2; e ε_{ijt} representa o erro aleatório.

Para o modelo proposto na equação 4, utilizou-se o método de *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood* (PPML), considerando efeitos fixos. Segundo Cheng e Wall (2005), a utilização de efeitos fixos para pares de países e anos pode captar os custos de comércio não observados diretamente, tais como os custos de transporte, particularidades geográficas e fatores históricos. O uso do PPML justifica-se por apresentar estimativas mais consistentes na presença de heterocedasticidade e de fluxos bilaterais com valores zero na base de dados (SOUZA e BURNIQUIST, 2011).

Ressalta-se que, nas análises que empregaram equações gravitacionais, as variáveis explicativas podem ser potencialmente endógenas, ou seja, pode haver endogeneidade

entre os fluxos comerciais e variáveis explicativas, como PIB. Na literatura empírica, essa questão tem sido por vezes ignorada e, quando é considerada, nem sempre os estudos encontram solução apropriada, devido, entre outros fatores, à dificuldade de identificar instrumentos adequados. Almeida (2012) e Souza e Burnquist (2011) destacaram em seus trabalhos a presença da endogeneidade na variável representativa do nível de renda dos países (PIB nominal). Entretanto, esses autores não encontraram instrumentos para corrigir tal problema. Wilson *et al.* (2003) não se depararam com significativo viés de endogeneidade dessa variável em suas estimativas de equações de gravidade para a Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (APEC).

A literatura recente acerca dos modelos gravitacionais tem apontado outros problemas na utilização do PIB, além da possível endogeneidade. Anderson (2010) e Baldwin e Taglioni (2011) ressaltaram que o uso dessa variável seria inapropriado, uma vez que seu cálculo tem por base um valor adicionado (não considera os bens de consumo intermediário), enquanto as variáveis representativas do fluxo comercial são medidas em termos brutos⁴. A alternativa utilizada pelos estudos (FIGUEIREDO *et al.*, 2014; BALTAGI *et al.*, 2014; FIGUEIREDO, LIMA e SCHAUR, 2016) para contornar esse problema tem sido retirar o PIB das estimativas e incorporar efeitos fixos país importador-ano e país exportador-ano. A inclusão dessas variáveis permite captar o efeito da renda sobre o comércio, além de outras características não observáveis específicas de cada país e variantes no tempo, tais como termos de resistência multilateral, infraestrutura e dotação de fatores. Desse modo, optou-se por utilizar essa abordagem na presente pesquisa, de forma a contornar o problema em utilizar o PIB nas equações gravitacionais, além de evitar que as estimativas encontradas fossem influenciadas pela possível endogeneidade dessa variável.

Em relação à possível endogeneidade da variável representativa da volatilidade da taxa de câmbio, Carmo e Bittencourt (2014) utilizaram a volatilidade cambial defasada em um período como variável instrumental para corrigir o referido problema, assim como Mukherjee e Pozo (2011). Na presente pesquisa, a volatilidade da taxa de câmbio teve por base o desvio padrão móvel (MSD)⁵. Isto implica que, pelo fato de esse método se basear em valores defasados da taxa de câmbio, é possível tratar o viés da endogeneidade nas estimativas sem a necessidade de se defasar a volatilidade da cambial em um período, como proposto pelos estudos anteriormente citados. Abordagem semelhante foi adotada por Chit *et al.* (2010) e Bittencourt e Campos (2013).

⁴ Nos valores dos bens exportados e importados, estão incluídos os custos necessários para sua produção e comercialização, representando, portanto, uma medida em termos brutos.

⁵ O cálculo da volatilidade da taxa de câmbio, com base na abordagem do desvio padrão móvel (MSD), é apresentado na seção 3.2.

3.2. CÁLCULO DA VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO

Para o cálculo da volatilidade da taxa de câmbio bilateral real entre os países da América do Sul incluídos na amostra, utilizou-se a abordagem do desvio padrão móvel (MSD), assim como nos trabalhos de Chit *et al.* (2010) e Bittencourt e Campos (2013).

Segundo Rose (2000) e Jozsef (2011), esse método para o cálculo da instabilidade da taxa de câmbio é o mais indicado por assumir valor zero quando a volatilidade segue uma tendência constante durante o período de tempo especificado. Como argumentado por Kafle (2011), se a taxa de câmbio seguir uma tendência determinística, ela será previsível no futuro e, portanto, não haverá instabilidade. Outra vantagem do método é atribuir maior peso às observações extremas.

Neste estudo, foi utilizada a taxa de câmbio real bilateral para obter a medida de volatilidade⁶. A escolha pelo câmbio real justifica-se pelo fato de essa variável definir o comércio entre os países. Além disso, a escolha do câmbio real se mostra mais adequada, pois, ao utilizar a taxa de câmbio nominal, se suas variações forem superadas pelas variações nos níveis de preço, o risco dos agentes econômicos pode aumentar mesmo se a volatilidade do câmbio nominal cair (COTÉ, 1994).

Desse modo, 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:

$$Volat_{ij,t} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^k (x_{ij,t-n} - \bar{x}_{ij,t})^2}{k-1}} \quad (5)$$

Em (5), $X_{ij,t}$ é a taxa de câmbio real bilateral entre os países i e j ; $x_{ij,t} = \ln(X_{ij,t}) - \ln(X_{ij,t-1})$, sendo utilizadas k defasagens, em anos⁷ ($k = 2, 4$ ou 6). Já o termo $\bar{x}_{ij,t}$ é a média dos valores passados, ou seja, para os últimos k anos da variável $x_{ij,t}$.

⁶ A taxa de câmbio real foi calculada como a média anual das médias mensais. 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.

⁷ O número de defasagens k foi escolhido com base no trabalho de Bittencourt e Campos (2013).

3.3. FONTE DOS DADOS

Os dados utilizados neste artigo foram obtidos de fontes secundárias, abrangendo nove países da América do Sul: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela, no período entre 1998 e 2012. Os demais países do continente sul-americano não foram incluídos na amostra pela indisponibilidade de dados para todos os anos analisados.

Os dados utilizados referentes ao PIB dos países selecionados e a taxa de câmbio real foram coletados junto ao Banco Mundial (*World Development Indicators*). Quanto à variável fluxo de comércio bilateral, ela foi determinada pelo somatório das exportações e importações de cada país com seu parceiro comercial, sendo essas informações obtidas no *World Integrated Trade Solution* (WITS). As variáveis distância – distância em quilômetros entre as cidades mais populosas para cada par de países –, fronteira e língua comum foram obtidas no *Centre D'Estudes Prospective et d'Informations Internationales* (CEPII, 2014). Em relação às tarifas efetivamente aplicadas pelos países, os dados foram obtidos no banco de dados do *Market Access Map* (MACMAP).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. 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 entre os países da América do Sul.

Tabela 1 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos das variáveis da amostra, 1998 a 2012

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
T_{ij} (milhões US\$)	1,673	3,862	0	39,600
Fluxo Total (milhões US\$)	63700	82500	1748	478000
$Dist_{ij}$ (km ²)	2685,131	1381,391	2150,746	5189,768
Frontij (%)	0,486	0,500	0	1
Tarifa _{ij} (%)	0,093	0,026	0,021	0,131
Língua Comum (%)	0,778	0,416	0	1
Mercosul (%)	0,278	0,448	0	1
Tx.Câmbio	222,824	639,899	0,00017	5673,845
Volat _{ij} ²	0,106	0,129	0	0,683
Volat _{ij} ⁴	0,107	0,123	0	0,599
Volat _{ij} ⁶	0,089	0,107	0	0,483
Nº de Observações:	1080			

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

Em relação à variável dependente do modelo, fluxo total de comércio (Tij), verificou-se que a média do valor total comercializado entre os países analisados foi de aproximadamente US\$ 1,67 milhão entre os anos de 1998 e 2012. Contudo, o alto desvio padrão encontrado, de cerca de US\$ 3,86 milhões, evidenciou grande heterogeneidade entre as relações bilaterais analisadas na amostra.

Quanto ao fluxo total de comércio dos países sul-americanos com os demais parceiros comerciais ($FluxoTotal$), os resultados indicaram que a média do valor total foi de US\$ 63,7 bilhões de no período analisado, sendo o valor máximo de, aproximadamente, US\$ 478 bilhões.

Para a variável distância ($Dist_{ij}$), ressalta-se que foi utilizada a distância em quilômetros (km) entre a cidade mais populosa de cada país da amostra. Destarte, a estatística descritiva dessa variável indicou que a distância média foi de, aproximadamente, 2685 km entre os países, sendo o valor máximo 5189,8 km, referente à distância entre o Uruguai e a Venezuela. Além disso, segundo a estatística descritiva de $Front_{ij}$, observou-se que 48,3% das relações bilaterais consideradas foram entre países que fazem fronteira entre si.

No que tange à proteção comercial utilizada pelos países, medida pelas tarifas efetivamente aplicadas, a Tabela 1 mostra que a tarifa média para o período analisado foi de cerca de 9% sobre o valor total comercializado. Entretanto, deve-se destacar que, no comércio entre os países membros do Mercosul, essas barreiras tarifárias não são aplicadas, sendo uma das características principais de uma União Aduaneira⁸.

A média da variável língua comum indicou que 77,8% das relações bilaterais de comércio da América do Sul foram entre países com a mesma língua oficial. Adicionalmente, verificou-se que 27,8% do fluxo bilateral de comércio entre os países da amostra ocorreram entre membros do Mercosul (Tabela 1).

A estatística descritiva da variável $Tx.Câmbio$ mostrou que, em média, a taxa de câmbio dos países sul-americanos foi de 222,824 entre 1998 e 2012. Esse resultado foi devido à alta relação encontrada entre as moedas locais da Colômbia, Peru e Chile e o dólar, refletindo-se sobre os valores das taxas de câmbio bilaterais desses países. O valor máximo da taxa de câmbio foi verificado para o Peru no ano de 2001. Em contrapartida, o valor mínimo deveu-se à Venezuela em 2001.

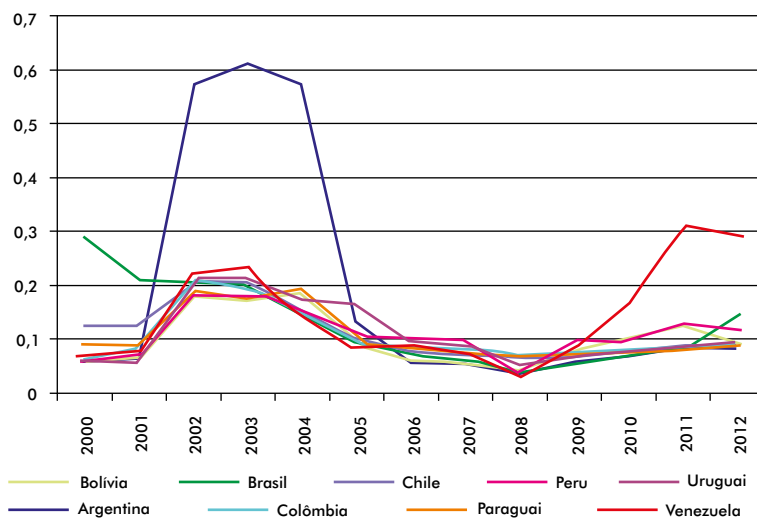
Em relação às variáveis que representam a volatilidade da taxa de câmbio bilateral real – $Volat.2$, $Volat.4$ e $Volat.6$ –, pode-se observar que houve instabilidade da taxa de câmbio no período analisado, variando de 8,9% a 10,7%, mesmo sendo consideradas

⁸ Cabe ressaltar que o Mercosul é considerado uma União Aduaneira 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).

diferentes defasagens. Verificou-se, também, padrão semelhante entre as medidas de volatilidade com duas, quatro e seis defasagens.

A Figura 1 apresenta a média da medida de incerteza da taxa de câmbio bilateral real para os nove países da amostra. De acordo com a volatilidade calculada, observou-se que a variabilidade da taxa de câmbio real das moedas selecionadas apresentou comportamento semelhante entre os anos de 2000 e 2012. Para os primeiros anos da série, verificou-se maior instabilidade da moeda brasileira em relação à moeda dos demais países sul-americanos, o que pode ser explicado, em parte, pela desvalorização do real ocorrida em 1999, resultado da adoção do regime de câmbio flexível pelas autoridades monetárias. Já a partir de 2004, percebe-se a redução da incerteza da moeda brasileira.

Figura 1 – Volatilidade média da taxa de câmbio bilateral real para os países da América do Sul



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

A Figura 1 mostra que a Argentina apresentou o maior pico de instabilidade de sua taxa de câmbio entre o período de 2001 a 2005. Tal comportamento revelou os efeitos da crise cambial ocorrida no país no ano de 2001 com o fim da paridade do peso argentino em relação ao dólar norte-americano. Outra evidência observada por meio da análise da volatilidade média é a maior instabilidade do bolívar venezuelano a partir de 2009.

4.2. EFEITOS DA VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO SOBRE O FLUXO BILATERAL DE COMÉRCIO

Os resultados das estimativas do modelo gravitacional utilizado para identificar o impacto da volatilidade da taxa de câmbio real bilateral sobre o fluxo total de comércio entre os países da América do Sul selecionados na amostra são apresentados na Tabela 2. Para permitir melhor visualização, os efeitos fixos referentes aos países importadores-ano e países exportadores-ano foram omitidos.

Tabela 2 – Estimativas do modelo gravitacional por meio do PPML

LnTij	Coefficiente	Erro Padrão Robusto	Estatística z	P-valor
<i>Lnfluxototal</i>	-0,143	0,055	-2,580	0,010***
<i>LnDistij</i>	-0,076	0,007	-11,090	0,000***
<i>Frontij</i>	0,019	0,006	2,920	0,003***
<i>Lntarifa</i>	-10,053	6,915	-1,450	0,146 ^{NS}
<i>língua.C</i>	-0,101	0,106	-0,960	0,338 ^{NS}
<i>Mercosul</i>	0,078	0,012	6,490	0,000***
<i>Crise</i>	0,356	0,074	4,780	0,000***
<i>Intx.Câmbio</i>	0,054	0,025	-2,200	0,028**
<i>Volat.4</i>	-0,281	0,109	-2,590	0,010***
<i>Constante</i>	6,935	1,189	5,830	0,000***
<i>Pseudo-Loglikelihood</i>	-2447,81			0,000***
<i>R²</i>	0,738			
<i>Nº de observação</i>	1080			

Notas: (1) Os erros-padrão robustos foram estimados pelo método de White. (***) significativo a 1%; (**) significativo a 5%; NS – Não significativo. (2) Foi estimado o modelo para cada defasagem considerada (k=2, 4 e 6). Entretanto, não houve mudanças significativas entre os modelos estimados. Sendo assim, optou-se por utilizar no modelo apresentado quatro defasagens.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

Considerando os resultados apresentados na Tabela 2, verifica-se que, com relação à variável *Lnfluxototal*, o comércio dos países sul-americanos com o resto do mundo exerce influência sobre o fluxo de comércio intra América do Sul, indicando que um aumento dessa variável está associado a um menor volume comercializado no continente sul-americano. Esse resultado era esperado, dada a existência de grandes parceiros comerciais não localizados no continente sul-americano, indicando que o comércio com eles pode afetar diretamente o volume transacionado entre os países considerados na amostra.

Quanto à variável *Lndistij*, utilizada nesta pesquisa como *proxy* dos custos de transporte no comércio, observou-se que, conforme o esperado, o fluxo total de comércio variou de forma inversa com a distância entre os países considerados. O resultado do coeficiente estimado indicou que um aumento em 1% na distância entre os países reduz, em média, 0,076% do fluxo comercial entre eles. Esse resultado é corroborado pelo trabalho Bittencourt *et al.* (2007), que analisaram o impacto da volatili-

dade da taxa de câmbio no comércio setorial do Mercosul e encontraram resultados semelhantes para a variável representativa da distância entre os países.

O resultado encontrado para variável *Frontij*, que representa a existência de fronteira entre os países, foi estatisticamente significativo e apresentou sinal condizente com a teoria, indicando que países que têm fronteira territorial comum tendem a expandir suas relações comerciais. Nesse sentido, o coeficiente estimado mostrou que o fluxo total de comércio entre países de fronteira na América do Sul foi 1,9% maior se comparado àqueles países que não apresentam essa característica, mantendo os demais atributos constantes.

Em relação às tarifas efetivamente aplicadas, *Lntarifa*, o coeficiente não foi estatisticamente significativo. O resultado encontrado não é surpreendente, pois, nos últimos anos, tem havido redução na aplicação de tarifas pelos países e maior aplicação de medidas não tarifárias, o que, em parte, pode explicar a não significância dessa variável. Para a *dummy* Língua Comum, o coeficiente estimado foi não significativo, indicando que o fato de os países considerados na amostra terem idioma comum não afeta o total comercializado entre eles. Como é sabido, todos os países considerados na amostra têm como língua predominante o espanhol, exceto o Brasil; portanto, era de se esperar que a variável Língua Comum não afetasse o fluxo de comércio entre os países de forma significativa.

Quanto à variável que indica se os países são membros do Mercosul, verificou-se sinal positivo e estatisticamente significativo, evidenciando que o fluxo de comércio entre as nações pertencentes a esse bloco é, em média, 7,8% maior do que o fluxo com os demais países da amostra. Essa relação era esperada, porquanto a redução e a eliminação de tarifas e a adoção de uma tarifa externa comum, tidas como vantagens do Mercosul, contribuem para a elevação do total comercializado entres os países que fazem parte desse bloco econômico.

Para a *dummy* *crise*, utilizada com o objetivo de captar o efeito da crise do *subprime*⁹ em 2008, o coeficiente estimado foi estatisticamente significativo e mostrou que o comércio entre os países sul-americanos foi beneficiado nesse período. Uma justificativa para esse resultado é que, considerando o maior impacto da crise nos países da Europa e nos Estados Unidos, o comércio destes com a América do Sul pode ter sido prejudicado e, conseqüentemente, o fluxo de comércio entre os países sul-americanos, favorecido.

No que tange à variável representativa da taxa de câmbio real bilateral dos países, *lnTx.Câmbio*, observou-se que foi estatisticamente significativa a 5% e positivamente relacionada com o fluxo de comércio. Pela estimativa encontrada, verificou-se que

⁹ Para mais informações sobre a crise do *subprime*, ver, por exemplo, Feenstra (2012) e Ferreira (2012).

uma depreciação do câmbio real está associada a um aumento do volume comercializado entre os países. Esse resultado se justifica na medida em que a depreciação do câmbio real está associada a uma redução dos preços relativos das exportações, ou seja, os bens nacionais ficam mais baratos para os países estrangeiros, implicando uma elevação do volume exportado. Apesar de o resultado para essa variável também representar uma redução das importações, o coeficiente encontrado indicou que o efeito no aumento das exportações superou a queda das importações, gerando uma elevação no volume total comercializado.

Em se tratando da variável foco da pesquisa, volatilidade da taxa de câmbio real –, seu coeficiente foi estatisticamente significativo a 1% e mostrou que, em média, quanto maior a instabilidade da taxa de câmbio real bilateral, menor o total comercializado entre os países analisados. Ou seja, um aumento da volatilidade do câmbio eleva os custos do comércio entre os países da América do Sul, tendo impacto negativo sobre o total transacionado entre eles. Uma possível justificativa para esse resultado é que, em períodos de maior instabilidade cambial, os países tendem a aumentar a demanda por protecionismo, tendo como efeito menor volume de comércio, o que pode ter ocorrido com os países sul-americanos selecionados. Como consequência, é possível que o total transacionado seja direcionado a outros parceiros. Além disso, como argumentado por Rose (2000), a instabilidade quanto às flutuações cambiais está associada a maior risco e incertezas por parte dos agentes econômicos, o que pode se configurar como desincentivo relacionado às atividades do comércio internacional.

Outra forma como a volatilidade pode afetar negativamente o comércio, segundo Clark *et al.* (2004), é que as empresas exportadoras e importadoras não são capazes de alterar seus fatores de produção no curto prazo. Deste modo, essas firmas se tornam mais vulneráveis às alterações nos preços internacionais, podendo incorrer em perda de lucro, uma vez que terão maior dificuldade de se ajustar a movimentos na taxa de câmbio. Ademais, conforme analisado por Baldwin e Krugman (1989), os efeitos da volatilidade também podem ser distintos para diferentes setores da economia em decorrência das características específicas de cada setor. Os autores afirmam que setores com demanda por grandes montantes de investimento inicial sofreriam menos com a instabilidade do câmbio.

5. CONCLUSÃO

Diante da importância da taxa de câmbio no comércio externo, considerando que suas flutuações podem modificar a escala de preços entre os países, a presente pesquisa buscou identificar o impacto da volatilidade da taxa de câmbio real bilateral sobre o fluxo

de comércio entre os países da América do Sul. Adicionalmente, além de variáveis tradicionais do modelo gravitacional, foram verificados o efeito da crise do *subprime* de 2008 e o impacto do fluxo total de comércio com os países do resto do mundo e do bloco econômico do Mercosul sobre o comércio internacional dos países selecionados.

Os resultados indicaram que o total comercializado pelos países em questão foi afetado pela distância e pelo fato de os países terem fronteira comum. De modo geral, observou-se que o comércio se reduz quanto maior for a distância de seu parceiro comercial, como proposto pela teoria do modelo gravitacional. Destaca-se, também, que os coeficientes estimados foram condizentes com o esperado.

Outro resultado importante foi a constatação de que países membros do Mercosul, de fato, têm o comércio favorecido pelas vantagens oferecidas pelo bloco, como a redução de tarifas comerciais. Quanto à variável utilizada para captar o efeito da crise do *subprime* em 2008, verificou-se aumento no fluxo comercializado pelos países sul-americanos nesse período. Além disso, efeito positivo sobre o comércio foi observado ao considerar a depreciação da taxa de câmbio real bilateral nesses países.

Em relação à volatilidade, as estimativas 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, no longo prazo, a reduzir suas atividades no comércio internacional, pela maior exposição ao risco. Ademais, taxas de câmbio mais estáveis poderiam ajudar a prevenir pressões políticas para aumentar barreiras comerciais quando, por exemplo, a parcela de produtos importados é aumentada significativamente.

Nesse sentido, para garantir maior estabilidade das relações internacionais, políticas que busquem reduzir a incerteza dos movimentos da taxa de câmbio são necessárias. Maior aproximação das políticas macroeconômicas adotadas por esses países poderia reduzir o impacto negativo da volatilidade, embora se reconheça que tais ações poderiam ser implementadas mais facilmente pelos membros do Mercosul.

Sugere-se que, em futuros trabalhos, sejam levados em consideração os demais parceiros comerciais, de forma a identificar os efeitos da volatilidade do câmbio sobre o comércio intra América do Sul e o impacto sobre o total transacionado com o resto do mundo. Além disso, a utilização de outras medidas para cálculo da volatilidade cambial faz-se relevante para garantir maior robustez aos resultados.

6. REFERÊNCIAS

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

- AGHION, P.; BACCHETTA, R.; 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.
- ALVES, G. J.; GOMES, M. F. M.; GONÇALVES, L. V. Análise do impacto da regulamentação SPS e TBT nas importações de uva *in natura* brasileira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 52, n. 1, p. 41-60, 2014.
- 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.
- ANDERSON, J. A.; VAN WINCOOP, E. Trade costs. *Journal of Economic Literature*, v. 42, n. 3, p. 691-751, 2004.
- ARIZE, A. C.; OSANG, T.; SLOTTJE, D. J. Exchange-rate volatility in Latin America and its impact on foreign trade. *International Review of Economics and Finance*, n. 17, p. 33-44, 2008.
- BALDWIN, R. E.; KRUGMAN, P. Persistent trade effects of large exchange rate shocks. *Quarterly Journal of Economics*, n. 104, p. 635-655, 1989.
- BALDWIN, R.; TAGLIONI, D. Gravity chains: Estimating bilateral trade flows when parts and components trade is important. *Working Paper Series*, European Central Bank, n. 1401, 2011.
- BALTAGI, B.; EGGER, P.; PFAFFERMAYR. Panel data gravity models of international trade. *Working Papers*, CESifo, n. 4616, 2014.
- BERGSTRAND, J. H. The generalized gravity equation, monopolistic competition and the factor proportions theory in international trade. *The Review of Economics and Statistics*, Cambridge, v. 71, n. 1, p. 143-153, 1989.
- 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.
- BLOOM, N.; BOND, S.; REENEN, J. V. Uncertainty and investment dynamics. *Review of Economic Studies*, v. 74, n. 2, p. 391-415, 2007.
- BYRNE, J. P.; FIESS, N.; MACDONALD, R. US trade and exchange rate volatility: a real sectoral bilateral analysis. *Journal of Macroeconomics*, v. 30, n. 1, p. 238-259, 2008.
- 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.
- 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.

- CEPII – CENTRE D’ESTUDES PROSPECTIVES ET D’INFORMATIONS INTERNATIONALES. *Databases & models*. Disponível em: <<http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/bdd.htm>>. Acesso em: 16 jul. 2014.
- CHENG, C.; WALL, H. J. Controlling for heterogeneity in gravity models of trade and integration. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, St. Louis, v. 87, n. 1, 2005.
- CHIT, M. M.; RIZOV, M.; WILLENBROCKED, D. Exchange rate volatility and exports: new empirical evidence from the emerging East Asian Economies. *The World Economy*, v. 33, n. 2, p. 239-263, 2010.
- CLARK, P., N. TAMIRISA; WEI, S. J. A new look at exchange rate volatility and trade flows. *IMF Occasional Paper*, n. 235, 2004.
- COTÉ, A. Exchange rate volatility and trade. *Working Paper*, Bank of Canada, n. 94-5, 1994.
- 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.
- FEENSTRA, R. C.; TAYLOR, A. M. *International economics*. New York: Worth Publishers, 2012.
- FERREIRA, D. M. *O efeito do contágio da crise do subprime no mercado acionário brasileiro*. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 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.
- HERICOURT, J.; PONCET, S. Exchange rate volatility, financial constraints, and trade: empirical evidence from Chinese firms. *The World Bank Economic Review*, v. 29, n. 3, p. 550-578, 2013.
- 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.
- MACMAP. *Market Access Map*. Disponível em: <www.macmap.org>. Acesso em: jul. 2014.
- MCCALLUM, J. National borders matter: Canada-US regional trade patterns. *American Economic Review*, v. 85, n. 3, p. 615-623, 1995.
- MENDONÇA, T. G. et al. *Instituições e comércio bilateral de produtos agropecuários*. 2011 124 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG.
- MUKHERJEE, D.; POZO, S. Exchange-rate volatility and trade: a semiparametric approach. *Applied Economics*, v. 43, n. 13, p. 1617-1627, 2011.
- OMC – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. Disponível em: <www.wto.org>. Acesso em: jul. 2014.

- 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.
- ROSE, A. K. One money, one market: the effect of common currencies on trade. *Economic Policy*, v. 30, p. 7-46, 2000.
- SOUZA, J. P.; BURNQUIST, H. L. Facilitação de comércio e impactos sobre o comércio bilateral. *Revista de Estudos Econômicos*, v. 41, n. 1, p. 91-118, 2011.
- TINBERGEN, J. *Shaping the world economy: suggestions for an international economic policy*. New York: Twentieth Century Fund, 1962.
- WILSON, J. S.; MANN, C. L.; OTSUKI, T. Trade facilitation and economic development: measuring the impact. *World Bank Policy Research Working Paper*, n. 2988, Washington, 2003. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=636350>>. Acesso em: 12 ago. 2013.
- WORLD BANK. *World Integrated Trade Solution – WITS*. Disponível em: <wits.worldbank.org>. Acesso em: jul. 2014.
- WORLD BANK. *World Development Indicators*. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator>>. Acesso em: jul. 2014.