

GERALDO MOREIRA BITTENCOURT

**EFEITOS DA INSTABILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO NO
COMÉRCIO SETORIAL ENTRE BRASIL E SEUS PRINCIPAIS
PARCEIROS COMERCIAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2013

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

B624e
2013

Bittencourt, Geraldo Moreira, 1987-
Efeitos da instabilidade da taxa de câmbio no comércio
setorial entre Brasil e seus principais parceiros comerciais /
Geraldo Moreira Bittencourt. – Viçosa, MG, 2013.
xiii, 59f. : il. (algumas color.) ; 29cm.

Orientador: Antônio Carvalho Campos
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 52-56

1. Taxas de câmbio – Brasil. 2. Exportação. 3. Importação.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Economia Rural. Programa de Pós-Graduação em Economia
Aplicada. II. Título.

CDD 22. ed. 332.4560981

GERALDO MOREIRA BITTENCOURT

**EFEITOS DA INSTABILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO NO
COMÉRCIO SETORIAL ENTRE BRASIL E SEUS PRINCIPAIS
PARCEIROS COMERCIAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 28 de fevereiro de 2013.

Viviani Silva Lírio

Giovana Figueiredo Rossi

Antônio Carvalho Campos
(Orientador)

Dedico este trabalho
ao meu pai Adair
e a minha mãe Elza.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me ilumina e dá força em toda minha caminhada.

Aos meus pais, Adair e Elza, o mais profundo agradecimento pelo apoio incondicional, amor e pelos ensinamentos de honestidade, esperança e dedicação. Tais lições deram-me a confiança e as condições necessárias para a realização dos meus sonhos.

Às minhas irmãs Ludmylla e Lorena, pelas palavras de motivação, pelos momentos de alegria, apoio, afeto e amor.

À minha namorada Liliane Bertoldi, pelo amor, carinho, compreensão, suporte, por sua ajuda fundamental nos momentos difíceis e por me ensinar a encarar a vida de uma forma mais alegre e divertida.

À minha avó Dinorá, pelo carinho.

À Cida, que foi em Viçosa uma segunda mãe, sempre alegre, bondosa e amável.

Ao meu grande amigo Jorge, pelo apoio, amizade e por ser como um irmão para mim.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Economia Rural, pela oportunidade oferecida e pelo suporte à execução deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que concedeu bolsa para financiamento de meus estudos.

Ao professor Dr. Antônio Carvalho Campos, por sua atenção, profissionalismo, orientação e ensinamentos que ultrapassam a própria dissertação.

À professora Dra. Viviani Silva Lirio, por sempre acreditar no meu potencial acadêmico, pelo exemplo profissional e pelas importantes contribuições para este trabalho.

À professora Dra. Giovana Figueiredo Rossi, pela confiança no meu trabalho, desde a graduação, pela atenção, amizade e pelas contribuições para esta dissertação.

Aos professores do Departamento de economia Rural da UFV, pelos ensinamentos que jamais esquecerei.

Ao Djalma, pelo apoio e ajuda na metodologia deste trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Economia Rural, em especial à Carminha e ao Romildo, que gentilmente sempre estiveram à disposição.

A todos os meus colegas da pós-graduação em Economia Aplicada pelos momentos de aprendizado e descontração durante o tempo em que estivemos próximos, especialmente: Douglas, Niágara, Camila, Elizama, Valquíria, Matheus, Maria Micheliana e Helton.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, não poderia nominar a todos, mas cada um sabe o valor que tem comigo.

BIOGRAFIA

GERALDO MOREIRA BITTENCOURT, filho de Adair Monteiro Bittencourt e Elza Mara Moreira Carvalho Bittencourt. Nasceu no dia 23 de março de 1987, em Governador Valadares, Minas Gerais.

Em 2006, iniciou o curso de Ciências Econômicas na Universidade Federal de Viçosa, pelo Departamento de Economia, concluindo-o em janeiro de 2011.

Em março de 2011, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, em nível de Mestrado, no Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de sua dissertação em fevereiro de 2013.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Considerações iniciais.....	1
1.2. Problema e sua importância.....	3
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1. Objetivo geral.....	8
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1. Teoria do comércio internacional e a incerteza cambial.....	9
2.1. Fundamentação teórica do modelo gravitacional.....	13
3. MODELO ANALÍTICO.....	19
3.1. Especificações das variáveis e o modelo empírico.....	19
3.2. Métodos de estimação.....	23
3.3. Fonte de dados.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. Análise descritiva dos dados.....	27
4.2. Análise da incerteza cambial e do efeito <i>third country</i>	29
4.3. Estimativas da equação gravitacional empírica para os fluxos comerciais setoriais entre o Brasil e seus principais parceiros.....	34

4.3.1. Impactos da instabilidade cambial e do efeito <i>third country</i> sobre as exportações setoriais brasileiras para seus principais parceiros.....	34
4.3.2. Impactos da instabilidade cambial e do efeito <i>third country</i> sobre as importações setoriais brasileiras originadas de seus principais parceiros .	39
4.3.3. Análise comparativa dos impactos sobre as exportações e importações setoriais brasileiras	45
5. RESUMO E CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS	52
ANEXO.....	57

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Participação do comércio total do Brasil com seus principais parceiros no total dos fluxos comerciais brasileiros com o resto do mundo, 1989 a 2011.....	5
Tabela 2 – Médias, desvios-padrão e valores máximo e mínimo das variáveis que caracterizam a amostra utilizada na pesquisa, período 1989-2011.....	28
Tabela 3 – Estimativas MQO e PPML Efeitos Fixos (EF) da equação gravitacional empírica (17) para as exportações setoriais do Brasil, 1989-2011.....	35
Tabela 4 – Estimativas MQO e PPML Efeitos Fixos (EF) da equação gravitacional empírica (17) para as importações setoriais do Brasil, 1989 – 2011.....	41
Tabela 5 - Principais coeficientes significativos das variáveis $U_{ij,t}$ e $U_{3ij,t}$ para as exportações e importações setoriais entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais, 1989-2011, segundo as estimativas pelo método PPML.....	46

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 – Instabilidade da taxa de câmbio bilateral real para os principais parceiros comerciais do Brasil em relação ao Real, mensurada pelo método do desvio padrão móvel (MSD), com 4 anos de defasagem $U_{ij,t}(4)$, 1989-2011.....	30
Figura 2 – Instabilidade setorial da taxa de câmbio real de um terceiro país (efeito <i>third country</i>) entre EUA e Brasil, com 4 anos de defasagem $U_{3ij,t}(4)$, período 1989-2011.....	32
Figura 3 – Relação entre as exportações agropecuárias brasileiras para os EUA, a instabilidade cambial ($U_{ij,t}$) EUA/Brasil e o efeito <i>third country</i> entre Brasil e EUA para o setor agropecuário, período 1989-2011.....	33

RESUMO

BITTENCOURT, Geraldo Moreira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2013. **Efeitos da instabilidade da taxa de câmbio no comércio setorial entre Brasil e seus principais parceiros comerciais.** Orientador: Antônio Carvalho Campos.

A taxa de câmbio é considerada uma das variáveis mais relevantes de uma economia aberta em seu relacionamento com o exterior. No entanto, o aumento da integração no mercado financeiro, a difusão do sistema de câmbio flutuante e a onda de liberalização comercial da década de 1980 e início de 1990 expuseram países desenvolvidos e em desenvolvimento a grandes oscilações nas taxas de câmbio. Como resultado, os efeitos da incerteza cambial sobre os fluxos comerciais internacionais vêm, cada vez mais, tornando-se interesse particular para muitos pesquisadores e formuladores de políticas. No caso do Brasil, o comércio exterior tem alcançado números recordes de exportação e importação, sendo a China, EUA, Argentina, Holanda, Japão, Alemanha e Chile, seus principais parceiros comerciais nos setores de máquinas e equipamentos de transporte, manufaturados, metais e minerais, agropecuário e químico. Entretanto, ressalta-se que o Brasil e seus parceiros comerciais passaram por diferentes momentos de instabilidade econômica e conseqüente flutuações de preços e taxa de câmbio, o que tem afetado o comércio e a alocação de investimentos. Diante desse cenário de incertezas cambiais e de evolução da participação brasileira no comércio internacional, o presente estudo se propôs a avaliar como a instabilidade cambial tem afetado os fluxos de exportações e importações setoriais do Brasil com seus principais parceiros comerciais, no período de 1989 a 2011. Os impactos das barreiras tarifárias, custos de transporte (distância) e níveis de renda também foram analisados. Para responder a essa questão, foram realizadas estimativas de uma equação

gravitacional para as exportações e importações setoriais entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais considerados, no período de 1989 a 2011. Os principais resultados obtidos pelo presente estudo sugerem que o crescimento do nível de renda, a redução das barreiras tarifárias e menores distâncias contribuem para aumentar o comércio brasileiro com esses países. Em relação à avaliação dos efeitos da incerteza cambial sobre o comércio setorial brasileiro, os resultados para as importações e exportações revelaram que a instabilidade cambial e o efeito *third country* (instabilidade cambial de um terceiro país) são prejudiciais para todos os setores, evidenciando que os dois fluxos de comércio setorial entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais são negativamente afetados não só pela própria incerteza cambial, mas também pela volatilidade da taxa de câmbio dos parceiros. No entanto, o que diferencia os resultados para as exportações e importações é a maior variabilidade e magnitude dos coeficientes estimados para os fluxos de importações setoriais do Brasil, o que evidencia a relevância de estudos como este, com análises desagregadas por setores e tipos de fluxo comercial. Conclui-se assim, que esses impactos diferenciados por setores, quando considerada a instabilidade cambial do país e dos parceiros, podem ser em decorrência de um encarecimento do capital estrangeiro demandado por setores que necessitam de elevados níveis de investimentos iniciais, como o setor de máquinas e equipamentos, metais e minerais e manufaturados, consequência de um setor financeiro em desenvolvimento, ou no caso dos fluxos comerciais como um todo, consequência da incerteza que faz com que os empresários passem a investir em setores para os quais possuem maior conhecimento de mercado e menores riscos, ou simplesmente priorizar o mercado doméstico.

ABSTRACT

BITTENCOURT, Geraldo Moreira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February of 2013. **Effects of exchange rate volatility on sectoral trade between Brazil and its major trading partners.** Adviser: Antônio Carvalho Campos.

The exchange rate is considered one of the most important variables of an open economy in its relationship with the outside world. However, the increased financial market integration, the spread of floating exchange rate system and trade liberalization wave of the 1980s and early 1990s exposed the developed and developing large swings in exchange rates. As a result, the effects of exchange rate uncertainty on trade flows are increasingly becoming of particular interest to many researchers and policymakers. In Brazil, foreign trade has reached record numbers of exports and imports, with China, USA, Argentina, Netherlands, Japan, Germany and Chile's main trading partners in the sectors of machinery and transport equipment, manufactured goods, metals and minerals, agricultural and chemical. However, it is noteworthy that Brazil and its trading partners have gone through different stages of economic instability and consequent fluctuations of prices and exchange rate, which has affected trade and investment allocation. Against this backdrop of uncertainty in foreign exchange and evolution of Brazilian participation in international trade, the present study was to evaluate how the exchange rate instability has affected the flow of imports and exports sectors of Brazil with its main trading partners, in the period from 1989 to 2011. The impacts of tariff barriers, transport costs (distance) and income levels were also analyzed. To answer this question, there were estimates of a gravity equation for exports and imports sector between Brazil and its major trading partners considered the period from 1989 to 2011. The main results obtained in the present study suggest that the

growth of income level, the reduction of tariff barriers and smaller distances adds to the Brazilian trade with those countries. Regarding the assessment of the effects of exchange rate uncertainty on trade Brazilian sectors, the results for imports and exports showed that the effect of exchange rate instability and the third country (currency instability of a third country) are detrimental to all sectors, indicating that the two sectoral trade flows between Brazil and its major trading partners are negatively affected not only by the exchange rate uncertainty, but also by the volatility of the exchange rate of the partners. However, what differentiates the results for exports and imports is greater variability and magnitude of the estimated coefficients for the sectoral flows of imports from Brazil, which highlights the importance of studies like this, with analysis broken down by sectors and types of flow commercial. It is therefore concluded that these differential impacts by sector, when considering the country's exchange rate instability and partners may be due to an enhancement of foreign capital demanded by industries that require high levels of initial investments, as the sector of machinery and equipment, metals and minerals and manufactured goods, a consequence of the financial sector in development, or in the case of trade as a whole, a consequence of the uncertainty that makes entrepreneurs start to invest in sectors for which they have greater market knowledge and smaller risks, or simply prioritize the domestic market.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

A taxa de câmbio, que representa o preço de uma unidade monetária de uma moeda em unidades monetárias de outra moeda, desempenha papel essencial no comércio internacional, dado que suas variações modificam a escala de preços entre os países. Nesse sentido, a taxa de câmbio é considerada uma das variáveis mais relevantes de uma economia aberta em seu relacionamento com o exterior.

Desde o colapso do Sistema Bretton Woods¹, em 1971, grande parte dos países desenvolvidos e industrializados passou a adotar o regime de taxas de câmbio flutuante, que ganhou impulso com a abertura e a integração financeira dos mercados. Já na década de 1990, esse processo se acelerou ainda mais, alcançando os países emergentes.

No entanto, esse aumento da integração no mercado financeiro, a difusão do sistema de câmbio flutuante e a onda de liberalização comercial da década de 1980 e início de 1990 expuseram países desenvolvidos e em desenvolvimento a grandes oscilações (instabilidades) nas taxas de câmbio e consequentes incertezas cambiais. Como resultado, os efeitos dessa instabilidade cambial² sobre o investimento e comércio vêm, cada vez mais, tornando-se interesse particular para muitos pesquisadores e formuladores de políticas.

¹ O sistema consagrado em Bretton Woods estabeleceu o dólar como moeda internacional e esta era a única moeda que manteria sua conversibilidade em relação ao ouro. As outras moedas nacionais eram livremente conversíveis em dólar a uma taxa de câmbio fixa; deste modo, o dólar tinha uma paridade com o ouro e as demais moedas com o dólar (VASCONCELLOS et. al., 1996).

² Pelo fato das medidas de instabilidade (volatilidade) da taxa de câmbio real serem usadas como *proxies* da incerteza cambial, as expressões instabilidade, volatilidade e incerteza são usadas para descrever o mesmo fenômeno neste estudo.

Segundo Prasad *et. al.* (2003), o aumento da incerteza cambial é amplamente vinculado a efeitos prejudiciais ao comércio internacional e, portanto, tem um impacto econômico negativo, especialmente em economias emergentes com mercados de capitais subdesenvolvidos e políticas econômicas instáveis.

De acordo com 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. Desse modo, se os movimentos da taxa de câmbio não são totalmente esperados, um aumento na variabilidade cambial pode levar agentes econômicos avessos ao risco a reduzirem suas atividades no comércio mundial.

Segundo Chit *et. al.* (2010), a presunção de uma ligação negativa entre incerteza cambial e comércio é um argumento usado rotineiramente pelos defensores das taxas de câmbio administradas ou fixas. Este argumento também se refletiu na formalização da União Monetária Europeia (UME), dado que um dos propósitos da UME é proporcionar a redução da incerteza da taxa de câmbio, a fim de promover o comércio e o investimento intra-bloco.

Por outro lado, a evidência empírica em apoio à hipótese de uma relação negativa entre instabilidade cambial e comércio é mista. De acordo com os estudos de Dellas e Zilberfarb (1993) e Broll e Eckwert (1999), as instabilidades cambiais resultariam em grande risco que, ao invés de inibir os agentes econômicos indiferentes ao risco a comercializarem, acabariam gerando oportunidades de diversificar seu portfólio de risco e aumentarem a expectativa por maiores lucros. Segundo os autores, isto ocorreria, principalmente, em países desenvolvidos dotados de um mercado financeiro altamente eficiente.

Os estudos de McKenzie (1999), Cho *et. al.* (2002) e Kafle (2011) concluem que a volatilidade da taxa de câmbio pode afetar diferentemente mercados e setores, o que demandaria novos estudos para setores e mercados específicos.

Como observado por Maskus (1986), o impacto da instabilidade cambial pode variar entre os setores da economia, pois os setores apresentam diferentes graus de abertura ao comércio internacional e, ou, porque os setores diferem quanto aos níveis de concentração da indústria e fazem uso diferenciado de contratos de longo prazo.

Adicionalmente, ao estudar os efeitos da incerteza cambial sobre o comércio, é importante fazer a distinção entre mudanças de curto, médio e longo prazos nas taxas de câmbio. Segundo Cho *et. al.* (2002), um argumento comum contra o uso da variabilidade de curto prazo é que o risco da taxa de câmbio pode ser facilmente coberto

com adequados instrumentos de gestão de risco de curto prazo. Da mesma forma, Perée e Steinherr (1989) sugerem que, embora a curto prazo o risco da taxa de câmbio possa ser coberto com sucesso nos mercados financeiros, a incerteza além de um horizonte temporal de um ano não pode ser coberto com baixo custo, evidenciando, dessa forma, que a instabilidade cambial de longo prazo constitua um provável problema para os fluxos comerciais internacionais.

Contudo, deve-se ressaltar que outros fatores, além da variação cambial, também podem impactar no nível do comércio internacional, são eles: os custos de transporte, devido à distância física e as condições infraestruturais; as barreiras tarifárias e não tarifárias; o nível de renda nacional e mundial; entre outros aspectos.

1.2. O Problema e sua importância

No Brasil, o caráter interdependente das políticas monetária, fiscal e cambial, em junção com a instabilidade macroeconômica vivida nos anos de 1980 e início dos anos de 1990, provocou, por várias vezes, modificações na política cambial. Com a implementação do Plano Real e a estabilização dos preços, a partir de 1994, foi introduzido o regime de bandas cambiais, objetivando incrementar a credibilidade da política cambial por meio da adoção de medidas que implicavam maior estabilidade da taxa de câmbio real e o padrão de variação da taxa nominal de câmbio. Entretanto, em janeiro de 1999, a manutenção desse regime tornou-se insustentável, levando o governo a adotar um regime de taxas de câmbio flexíveis, gerando uma sensível desvalorização das taxas de câmbio nominal e real (KANNEBLEY JÚNIOR, 2002).

Seis meses após a adoção desse regime de câmbio flexível, a implantação do sistema de metas inflacionárias completava o desenho de um novo modelo de política macroeconômica no Brasil, que comportava também a geração de elevados superávits primários nas contas públicas. Neste novo arranjo, a taxa básica de juros seria o principal instrumento para atingir a meta inflacionária, enquanto à taxa de câmbio (flutuante) ficaria reservado o papel de promover o ajuste do balanço de pagamentos. Desde então, sucederam-se fases de estabilidade cambial e de grande variabilidade (incerteza) e desalinhamento da taxa de câmbio (SOUZA; HOFF, 2003).

O período que vai de 1999 a 2003 representou um momento de relativa instabilidade cambial na economia brasileira, onde o comportamento da taxa de câmbio ora era de desvalorização, ora de valorização. Desse modo, em abril de 2002, ocorreu uma expressiva desvalorização cambial, decorrente da possibilidade de um partido de esquerda assumir o governo brasileiro (SOUZA; HOFF, 2003). Na sequência, no

período que vai de 2003 a 2007, a forte entrada de dólares na economia brasileira foi o determinante essencial para a apreciação do real em relação ao dólar norte-americano (NUNES, 2008). Já, a partir de agosto de 2007, o cenário mundial passou a viver novos momentos de instabilidades, o que provocou a desvalorização do real após meados de 2008 e reverteu a tendência à apreciação, que só retornou, posteriormente, nos anos de 2010 e 2011.

Com isso, pode-se dizer que a instabilidade macroeconômica mundial e os diversos planos e políticas econômicas de estabilização adotadas ao longo do tempo e implementadas pelo Brasil foram responsáveis por grande parte da variabilidade da taxa de câmbio real de médio e longo prazo existente na economia brasileira. Esse raciocínio está associado ao fato de que grandes alterações na taxa de câmbio podem aumentar o grau de incerteza entre agentes econômicos domésticos e seus parceiros comerciais.

Nesse sentido, ao analisar a evolução do comércio internacional e dos momentos de estabilidade e instabilidade das economias participantes do cenário macroeconômico mundial, pode-se afirmar que as diferentes medidas de estabilização (ou seja, as decisões econômicas não coordenadas) adotadas pelos países ao longo do tempo são responsáveis por grande parte da instabilidade da taxa de câmbio real de médio e longo prazos existente no comércio entre nações.

Desse modo, de acordo com Kafle (2011), a natureza incerta da taxa de câmbio tornou-se um problema relevante no âmbito da estimativa dos comportamentos comerciais e dos volumes de comércio existentes entre países exportadores e importadores, mostrando que a questão da dimensão do efeito da instabilidade cambial sobre o comércio é um tema que demanda uma importante investigação empírica.

No caso do Brasil, o comércio exterior tem alcançado números recordes de exportação e importação, sendo a China o maior importador de produtos nacionais, seguida pelos Estados Unidos da América (EUA), Argentina, Holanda, Japão, Alemanha e Chile. Já em relação às importações domésticas, os EUA, China, Argentina e Alemanha destacaram-se como os principais países de origem das importações brasileiras (ASSOCIAÇÃO DE COMÉRCIO EXTERIOR DO BRASIL, 2012).

De acordo com dados estatísticos da UNCOMTRADE (2012) e conforme a Classificação Uniforme para o Comércio Internacional (CUCI) deve-se destacar que esses sete países (Alemanha, Argentina, Chile, China, Japão, Holanda e EUA) enquadram-se no grupo dos principais parceiros comerciais do Brasil no agregado e por setor, ressaltando que, nos últimos 20 anos, eles representaram expressivas participações no fluxo comercial (exportações e importações) setorial com o Brasil,

essas participações foram: mais de 60% do fluxo comercial no setor de Máquinas e Equipamentos de Transporte; 50% no setor de Manufaturados; 60% dos fluxos no setor de Metais e Minerais; 45% no setor Agropecuário e mais de 50% dos fluxos comerciais no setor Químico.

Adicionalmente, no agregado, ressalta-se que o fluxo comercial do Brasil com estes principais parceiros considerados representou mais de 50% dos fluxos comerciais brasileiros com o resto do mundo, nos anos entre 1989 e 2011 (Tabela 1).

Tabela 1 – Participação do comércio total do Brasil com seus principais parceiros no total dos fluxos comerciais brasileiros com o resto do mundo, 1989 a 2011

Ano	Comércio total com o Resto do Mundo (1000 US\$)	Comércio total com os Principais Parceiros (1000 US\$)	Participação (%)
1989	54.241.642,50	27.560.032,17	50.81
1990	53.869.776,90	28.237.943,19	52.42
1991	54.597.447,68	28.768.412,68	52.69
1992	58.320.887,81	31.833.312,80	54.58
1993	66.000.285,70	34.502.847,82	52.28
1994	79.066.300,42	42.924.798,55	54.29
1995	100.239.216,64	54.251.797,90	54.12
1996	104.475.394,05	56.436.056,86	54.02
1997	118.060.408,83	64.755.906,62	54.85
1998	111.912.988,67	62.709.886,40	56.03
1999	99.758.804,05	55.726.581,75	55.86
2000	110.845.746,70	62.832.366,80	56.68
2001	113.800.490,17	62.717.740,53	55.11
2002	107.626.324,63	56.839.839,81	52.81
2003	121.410.185,91	66.160.387,42	54.49
2004	159.392.802,84	85.300.860,73	53.52
2005	192.044.638,69	100.444.524,19	52.30
2006	229.070.994,43	119.733.928,96	52.27
2007	281.192.782,16	147.438.973,45	52.43
2008	370.892.038,23	198.807.826,50	53.60
2009	280.438.371,87	151.800.048,47	54.13
2010	377.041.569,03	205.568.692,79	54.52
2011	481.537.809,85	262.588.043,29	54.53

Fonte: Dados da pesquisa.

Por outro lado, deve-se destacar que estes parceiros comerciais também passaram por momentos de instabilidade econômica e conseqüente flutuações de preços e taxa de câmbio, o que afeta o comércio e a alocação de investimentos. Nesse sentido, pode-se citar o caso da crise cambial do Sistema Monetário Europeu em 1992-1993 e a

recente crise da dívida pública na zona do EURO, a crise cambial da Argentina em 2001, ano em que o governo argentino resolveu por fim à paridade do peso ao dólar norte-americano, a política de desvalorização da moeda chinesa, que tem constituído objeto de controvérsias entre os países, a crise financeira global de 2008, entre outros casos que acabam evidenciando a necessidade de uma análise do impacto da instabilidade cambial no comércio bilateral do Brasil com seus principais parceiros.

Diante do exposto, considerando um cenário de incertezas cambiais e de evolução da participação brasileira no comércio internacional, o presente estudo consiste em responder as seguintes questões: Como a instabilidade da taxa de câmbio de médio e longo prazos tem afetado o fluxo comercial do Brasil com seus principais parceiros comerciais, a saber: China, EUA, Argentina, Alemanha, Holanda, Japão e Chile? Considerando os setores de máquinas e equipamentos de transporte, manufaturados, metais e minerais, agropecuário e químico, os fluxos comerciais setoriais do Brasil com seus principais parceiros têm recebido impactos significativos e diferenciados, em relação à incerteza cambial, tarifas, distancia (custos de transporte) e níveis de renda?

Segundo Jesus (2010), os setores com grande necessidade de investimento inicial seriam mais sensíveis à variabilidade da taxa de câmbio. Por outro lado, aqueles setores que necessitam de baixos valores de investimento tenderiam a ser menos sensíveis à variação cambial.

Muitos trabalhos na área, como os de Cushman (1988), Rose (2000), Chit et. al. (2010) e Kafle (2011), indicam que a instabilidade cambial reduz o fluxo de comércio. Contudo, devido à grande ambiguidade dos trabalhos a respeito da relação entre a incerteza da taxa de câmbio e o comércio, deve-se ressaltar a importância de uma análise empírica específica no estudo dos efeitos dessa relação.

Nesse sentido, a hipótese que permeia este trabalho é que a variabilidade da taxa de câmbio de médio e longo prazo tem influenciado negativamente os fluxos comerciais setoriais do Brasil com seus principais parceiros. Pois, conforme De Grauwe e De Bellefroid (1987), os riscos associados à taxa de câmbio de curto prazo podem ser mitigados com instrumentos de gestão de risco, como cobertura de crédito e oportunidades oferecidas pelos bancos centrais. Mas, por outro lado, no longo prazo o mercado de câmbio passa por um "desalinhamento sustentado" (ou seja, incerteza gerando incerteza na memória dos agentes), que não pode ser facilmente protegido e é muito caro para ser coberto. Dessa forma, se os movimentos da taxa de câmbio não são

totalmente esperados, um aumento na incerteza cambial de longo prazo pode levar agentes econômicos avessos ao risco a reduzirem suas atividades no comércio mundial.

Diante disso, dado que o comércio é uma das variáveis que mais contribuiu para o crescimento brasileiro nos últimos anos, estudar os impactos da instabilidade cambial e de outros determinantes do comércio, tais como tarifas, distância entre países, PIB e da incerteza da taxa de câmbio de um terceiro país (efeito *third country*)³ sobre o comércio internacional do Brasil, mostra-se de extrema relevância para o fornecimento de informações mais precisas aos agentes econômicos envolvidos. Tais informações permitem, também, uma melhor atuação desses agentes no mercado frente à instabilidade cambial, o que possibilita evitar os impactos de variáveis que contribuam negativamente para o crescimento do comércio brasileiro. Além disso, auxilia na formação de políticas econômicas equilibradas, buscando uma maior coordenação macroeconômica entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais.

Embora muitos estudos anteriores tenham se concentrado no efeito de curto prazo no que diz respeito à volatilidade (incerteza) cambial, a contribuição deste estudo diferencia-se dos demais, pois a incerteza da taxa de câmbio é usada para capturar as flutuações de médio e longo prazos associadas com a taxa de câmbio bilateral real, uma vez que os efeitos da instabilidade da taxa de câmbio real de médio e longo prazo são propensos a ter um impacto mais significativo sobre o fluxo de comércio. Outra questão em foco no presente estudo é a análise da influência da instabilidade cambial sobre o comércio setorial de um país emergente, visto que a maioria dos trabalhos na literatura concentra-se na determinação dos efeitos da incerteza cambial sobre os fluxos comerciais agregados (totais) para países desenvolvidos.

Adicionalmente, verifica-se que grande parte dos trabalhos, na literatura precedente, utilizam fluxos de exportações como sinônimo de fluxos comerciais totais (importações + exportações). No entanto, espera-se encontrar alguma diferença do impacto da incerteza cambial sobre cada um dos fluxos setoriais de exportação e de importação. De acordo com Kafle (2011), essa diferença pode surgir da simples distinção de que a preocupação do setor importador é com a demanda doméstica enquanto que o setor exportador preocupa-se em atender a demanda externa por meio das melhores condições da oferta nacional. Por isso, este trabalho também contribui com a literatura ao estimar separadamente o efeito de variáveis determinantes das

³ O efeito *third country* é uma medida que leva em conta a incerteza da taxa de câmbio real para todos os outros parceiros comerciais, exceto os dois países envolvidos no comércio em análise.

importações e exportações setoriais brasileiras em relação aos seus principais parceiros comerciais em consideração.

O intervalo de análise do estudo está compreendido entre os anos de 1989 e 2011. Logo, o estudo abrange um período em que houve o início de uma maior abertura da economia brasileira ao comércio internacional, mudanças nas políticas cambiais e monetárias do Brasil e de seus parceiros, momentos de crescimento e recessão da economia mundial, entre outros acontecimentos que acabaram provocando uma maior instabilidade da taxa de câmbio dos países considerados. Por fim, o sistema de dados em painel é utilizado para a estimação de um modelo gravitacional em que as tarifas, a incerteza cambial do Brasil e de seus parceiros e o efeito *third country* são incluídos como variáveis explicativas.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos da instabilidade cambial, no período de 1989 a 2011, sobre os fluxos comerciais setoriais entre o Brasil e seus principais parceiros.

1.3.2. Objetivos específicos

Especificamente, pretende-se:

- 1) Analisar a variabilidade da taxa de câmbio bilateral real de médio/longo prazo entre o Brasil e seus principais parceiros e do efeito *third country* (incerteza cambial de um terceiro país) de forma a identificar o comportamento e os níveis de instabilidade cambial, no período de 1989 a 2011;
- 2) Avaliar os efeitos da incerteza cambial de médio e longo prazos e do efeito *third country* sobre as exportações e importações brasileiras em diferentes setores face aos seus principais parceiros comerciais; e
- 3) Verificar, comparativamente, os impactos que variáveis como níveis de renda, distâncias entre mercados e tarifas têm sobre os fluxos setoriais de comércio entre o Brasil e seus principais parceiros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Teoria do comércio internacional e a incerteza cambial

As teorias do comércio internacional iniciaram-se com a teoria da vantagem absoluta de Adam Smith e o princípio das vantagens comparativas de David Ricardo. Mais tarde, a teoria neoclássica da dotação de fatores, desenvolvida pelos economistas suecos Eli Filip Hecksher e Bertil Ohlin, aprimorou o modelo e formalizou a abordagem teórica das relações comerciais entre países. No entanto, de acordo com Nakano (1994), novas teorias do comércio colocaram em cheque as hipóteses neoclássicas, como concorrência perfeita, retornos constantes à escala e informação completa, e desenvolveram explicações dos padrões de comércio internacional a partir das interações estratégicas das empresas e dos governos.

Nesse sentido, o comércio mundial deixa de ser explicado essencialmente pela disponibilidade de fatores e passa a ser visto como resultado das decisões premeditadas das corporações e das políticas, ou seja, o comércio entre nações pode ser afetado tanto por fatores macroeconômicos (taxa de câmbio, renda doméstica e mundial, incidência de tributos, taxa de juros, investimento interno e externo, distância, entre outros), quanto por fatores estruturais (infraestrutura, tecnologia, política comercial, etc.).

Segundo Oliveira (2007), a visão macroeconômica é de grande importância para avaliar o desempenho das exportações, utilizando, principalmente, o câmbio real e a renda externa como uns dos determinantes das exportações. O uso dessas variáveis baseia-se em equações teóricas de oferta da firma e demanda do consumidor, quando os produtos negociados internacionalmente são finais, ou de oferta de uma firma e demanda de outra firma, quando os produtos negociados são intermediários.

As variáveis de política econômica, principalmente a cambial e fiscal (subsídios e tarifas), também podem ser usadas como mecanismos de aumento da competitividade das exportações, sendo a taxa de câmbio real um instrumento bastante empregado para avaliar o desempenho exportador (PINHEIRO; HORTA, 1992). Para Bielschowsky e Stumpo (1996), no curto prazo, a variável crucial do comércio internacional continua sendo a taxa de câmbio, plano em que sobram divergências dentro e fora dos governos.

De acordo com Dell'Ariccia (1999), as taxas cambiais podem sofrer grandes variações quando ocorre uma crise interna ou externa. Desse modo, a incerteza sobre o comportamento do câmbio (também denominada volatilidade cambial) pode afetar as exportações dos países, pois valorizações e desvalorizações da moeda doméstica podem, respectivamente, tornar os produtos domésticos mais caros ou mais baratos no mercado internacional.

Para Cavalcanti e Ribeiro (1998), quando a comparação entre os rendimentos nos mercados externo e interno for feita em unidade monetária similar, a volatilidade e o nível da taxa real de câmbio determinam respectivamente a variância e o valor esperado da remuneração relativa das exportações. Dessa forma, a instabilidade da taxa de câmbio real afeta não só as exportações no curto prazo, mas também as decisões de investimento em atividades exportadoras.

Nesse sentido, há uma vasta literatura que aborda como a incerteza cambial afeta o comércio internacional. O argumento geral é que uma maior variabilidade das taxas de câmbio (real e nominal) é prejudicial ao comércio entre países. Esse impacto negativo da instabilidade cambial sobre o comércio internacional decorre da teoria da escolha sob incerteza. Essa teoria ressalta que em condições de incerteza, os agentes econômicos escolhem a opção que oferece menor risco. Portanto, em situações onde a variabilidade da taxa de câmbio torna as atividades voltadas para o mercado externo mais incertas, os agentes acabam optando por atividades onde o risco é menor. Além disso, esta literatura informa que o comércio será tão mais prejudicado quanto mais avessos ao risco forem os agentes, isto é, quanto menores forem as oportunidades de *hedging* contra o risco de câmbio e quanto maior for a parcela das receitas e despesas em moeda externa (CHO *et. al.*, 2002).

Por outro lado, o apoio à hipótese de uma relação negativa entre instabilidade cambial e comércio é misto. De acordo com os estudos de Dellas e Zilberfarb (1993) e Broll e Eckwert (1999), as instabilidades cambiais resultariam em grande risco que, ao invés de inibir os agentes econômicos indiferentes ao risco a comercializarem,

acabariam gerando oportunidades de diversificar seu portfólio de risco e aumentarem a expectativa por maiores lucros.

Côté (1994) relaciona a abordagem anterior ao mercado de derivativos, onde o comércio é identificado como uma opção que se torna mais valorizada à medida que a instabilidade cambial aumenta. Isto ocorreria, principalmente, em países desenvolvidos dotados de um mercado financeiro altamente eficiente. Desse modo, segundo Kandilov (2008), os exportadores e importadores de países desenvolvidos têm melhor acesso a crédito e oportunidades de cobertura, o que gera uma maior redução dos impactos da incerteza cambial.

De acordo com Hooper e Kohlhagen (1978), no caso das exportações, a instabilidade da taxa de câmbio leva a uma contração na quantidade ofertada, por afetar a proporção do lucro que não é segurada (*hedged*) pela firma. Em relação às importações, estas são tratadas como fatores usados na produção de bens vendidos no mercado doméstico. Assim, uma elevação na incerteza cambial aumenta a variância do lucro e muda a curva de demanda da firma para esquerda, levando a um declínio nos preços e na quantidade. A dimensão da resposta aumenta com a magnitude da elasticidade-preço da curva de demanda e com o grau de aversão e exposição ao risco.

Adicionalmente, segundo Schnabl (2007), a instabilidade cambial tem tanto efeitos microeconômicos quanto macroeconômicos para o comércio internacional. Na perspectiva microeconômica, a volatilidade da taxa de câmbio é associada a maiores custos de transação, pois a incerteza é maior e proteger-se do risco cambial torna-se mais custoso. Por outro lado, a estabilidade cambial assegura maior transparência, tendo em vista que os consumidores podem comparar preços mais facilmente. Se a incerteza cambial é eliminada, eleva-se a produção e o bem-estar das economias como um todo. Na perspectiva macroeconômica, a ideia é que a volatilidade da taxa de câmbio de longo prazo afeta a competitividade das indústrias de exportação e importação, impactando, principalmente em pequenas economias abertas, o desempenho do setor externo.

Muitos estudos empíricos têm tentado estabelecer uma posição sobre esta questão da incerteza cambial e os fluxos comerciais. Mais recentemente, esses estudos estão sendo realizados com base no modelo gravitacional de comércio e fazendo uso de dados em painel. Contudo, a evidência econométrica tem se mostrado ambígua. Por exemplo, De Grauwe e Skudenly (2000) utilizaram um modelo gravitacional para estudar o impacto da instabilidade da taxa de câmbio sobre o comércio entre os países da União Europeia e os resultados encontrados evidenciaram a existência de uma

relação negativa entre a incerteza cambial e o comércio. Por outro lado, ao analisar o comércio agrícola entre a Hungria e os seus parceiros comerciais, Jozsef (2011) identifica um efeito positivo significativo da instabilidade cambial sobre os fluxos comerciais desse setor. Já Rose (2000), avaliou o comércio bilateral para um painel de 186 países, durante o período 1970-1990, e encontrou um pequeno, mas estatisticamente significativo, efeito negativo da volatilidade cambial sobre o comércio.

Os estudos anteriormente citados encontraram evidências da existência de uma relação mista e significativa entre a instabilidade cambial e o fluxo comercial existente entre os países. No entanto, os aperfeiçoamentos feitos por Anderson e Van Wincoop (2003) mostram que as relações comerciais de dois países não são afetadas apenas pelas variáveis dos países com os quais comercializam, mas também pelas variáveis dos seus parceiros comerciais. Assim, não é apenas a incerteza cambial que afeta o comércio entre o país *i* e o país *j*, mas também a instabilidade da taxa de câmbio dos países com os quais o país *i* e/ou o país *j* comercializam. Esse efeito da incerteza cambial dos parceiros sobre o comércio é denominado efeito *third country* (efeito terceiro país). De acordo com Bittencourt et. al. (2004), o efeito terceiro país é o impacto da instabilidade da taxa real de câmbio de um terceiro país no comércio bilateral em análise.

De acordo com os resultados de estudos que utilizam o modelo gravitacional, variáveis como distância, tarifas e o efeito *third country* também têm gerado importantes contribuições para a redução do comércio entre os países. Samuelson (1962) testou a hipótese do que acontecia quando os países comercializavam com aqueles que estavam geograficamente mais distantes da sua fronteira. Os resultados por ele obtidos evidenciam que quanto mais distante maiores serão os custos imputados aos produtos, uma vez que maiores distâncias implicam maiores custos. Baier e Bergstrand (2001), utilizando um modelo derivado por Krugman, estudaram o impacto da redução das tarifas sobre o crescimento do comércio para 16 países da OCDE. De acordo com este trabalho, os autores encontraram que 26% do crescimento do comércio são explicados pela redução das tarifas. Bittencourt et. al. (2004) estimaram o impacto do efeito *third country* sobre o comércio entre os países do MERCOSUL e os coeficientes estimados para esta variável apresentaram sinal negativo como esperado, dado que o aumento na incerteza cambial em um terceiro país afeta negativamente o comércio bilateral.

No presente estudo, os resultados encontrados por Bittencourt et. al. (2004) para a variável efeito *third country* serão considerados como referências, ou seja, espera-se

que essa variável também exerça um impacto negativo sobre o fluxo comercial entre o Brasil e seus principais parceiros.

2.2. Fundamentação teórica do modelo gravitacional

O embasamento teórico deste estudo encontra-se, também, na teoria que fundamenta o modelo gravitacional. A criação de tal modelo foi estimulada pela teoria gravitacional da Física (Lei de Gravitação Universal de Newton⁴), a partir da qual foram destacadas as ideias de que os fluxos entre dois corpos resultavam de forças de atração e repulsão. Desse modo, a questão central do modelo está na força de atração com relação à massa e distância entre objetos, sendo que a adaptação ao comércio se deu a partir da perspectiva de que o fluxo de comércio é diretamente influenciado pelo produto da renda dos países e inversamente pela distância geográfica dos mesmos⁵.

Nesse sentido, de acordo com Kume e Piani (2000), a justificativa teórica mais difundida para a utilização dessa modelagem remonta ao modelo de comércio desenvolvido por Krugman (1980), que se refere à existência de rendimentos crescentes e custos de transporte, que atuam como um incentivo para a concentração da produção próxima a um grande mercado. Como resultado desta concentração tem-se economias de escala e minimização dos custos de transporte.

Os primeiros fundamentos microeconômicos aplicados ao modelo gravitacional partiram do trabalho de Anderson (1979). A proposta do autor, basicamente, foi uma explicação teórica para a equação da gravidade que tinha como contexto a análise do comércio de commodities. Desse modo, partindo de pressuposições como a grande variedade de bens, fatores que se deslocam por meio das fronteiras regionais e nacionais em circunstâncias diferentes (diferenciação por origem) e demanda de comercializáveis

⁴ $F_G = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ representa a equação gravitacional Newtoniana, na qual: F_G = força de atração; m_1 e

m_2 = objetos; G = constante gravitacional universal; e r = distância entre os objetos. A Teoria Newtoniana postula que a força da gravidade entre dois objetos é proporcional ao produto de suas massas dividido pelo quadrado da distância entre eles (BALDWIN; TAGLIOLI, 2006).

⁵ O modelo básico para o comércio pode ser representado na forma logarítmica como: $\ln T_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_i Y_j + \beta_2 \ln Dist_{ij} + \mu_{ij}$, onde T_{ij} representa o fluxo de comércio de i para j ; $Y_i Y_j$ refere-se à multiplicação do PIB dos países i e j , respectivamente; e $Dist_{ij}$ representa a distância entre as capitais. De acordo com esse modelo gravitacional, o volume de comércio entre dois parceiros comerciais é uma função crescente de suas rendas, utilizadas como *proxies* para o tamanho do mercado em cada país e medidas pelo PIB, e decrescente em relação à distância entre eles, geralmente interpretada como *proxy* dos custos de transporte entre países (AFRICANO; MAGALHÃES, 2005).

determinada por preferências Cobb-Douglas ou *Constant Elasticity Substitution* (CES) em todos os países, o autor calculou uma equação gravitacional teórica na presença e ausência de restrições ao comércio.

Posteriormente, uma extensão proposta por Anderson e Van Wincoop (2003) e Anderson e Van Wincoop (2004) tornou-se a abordagem teórica que mais tem sido empregada para dar suporte ao modelo gravitacional. Conforme Shepherd e Wilson (2008), esse modelo proposto por Anderson e Van Wincoop pode ser considerado como padrão. Além disso, por ser um modelo de análise *ex-post*, ele tem sido utilizado para verificar a magnitude e os efeitos de diversas variáveis sobre os fluxos comerciais, tais como a incerteza (volatilidade) cambial, o impacto da aplicação de tarifas, diversos custos de transporte, entre outras.

Conforme Anderson e Van Wincoop (2004), a estrutura do modelo gravitacional pode ser obtida considerando-se que a alocação do comércio entre países pode ser analisada separadamente da alocação da produção e do consumo dentro dos países. Os autores definiram $\{Y_i^k, E_i^k\}$ como o valor da produção e do consumo no país i para o produto final ou intermediário da classe k . Segue-se que o modelo é separável se a alocação de $\{Y_i^k, E_i^k\}$ para cada país i é separável da alocação bilateral do comércio entre países, assumindo-se, adicionalmente, preferências e tecnologia separáveis. Cada classe de produtos tem um agregador natural de variedades, distinguidos por país de origem.

Segundo Mendonça et. al. (2011), um dos benefícios da abordagem de Anderson e Van Wincoop (2004) é que os modelos separáveis de comércio não requerem suposições sobre a estrutura de produção $\{Y_i^k\}$ ou consumo $\{E_i^k\}$ no país i para o produto da classe k . O comércio bilateral é determinado em equilíbrio geral condicional, em que a produção de todos os bens, produzidos em cada país, é inteiramente consumida, tal como requerem as condições de equilíbrio de mercado. Os referidos autores ainda adotam duas suposições adicionais, são elas: o agregador de variedades é idêntico entre países e CES; e os equivalentes tarifários *ad-valorem* dos custos de transação não dependem da quantidade de comércio. A forma CES impõe preferências homotéticas e a homogeneidade equivalente para a demanda de insumos intermediários.

Com essas pressuposições, Anderson e Van Wincoop (2004) derivaram um sistema de equações que incorpora a equação gravitacional teórica (1), obtendo as seguintes expressões:

$$X_{ij}^k = \frac{E_j^k Y_i^k}{Y^k} \left(\frac{t_{ij}^k}{P_j^k \Pi_i^k} \right)^{1-\sigma_k} \quad (1)$$

$$(\Pi_i^k)^{1-\sigma_k} = \sum_j \left(\frac{t_{ij}^k}{P_j^k} \right)^{1-\sigma_k} \frac{E_j^k}{Y^k} \quad (2)$$

$$(P_j^k)^{1-\sigma_k} = \sum_i \left(\frac{t_{ij}^k}{\Pi_i^k} \right)^{1-\sigma_k} \frac{Y_i^k}{Y^k}, \quad (3)$$

em que:

X_{ij}^k = são os fluxos comerciais (exportações ou importações) entre i e j para a classe de produtos k ;

Y_i^k = valor da produção no país i para o produto final ou intermediário da classe k ;

E_j^k = valor do consumo no país j para o produto final ou intermediário da classe k ;

Y^k = é a produção mundial do setor k ;

σ_k = é a elasticidade de substituição entre classes de produtos; e

P_j^k e Π_i^k = são os índices de preços que podem ser resolvidos como uma função das barreiras ao comércio $\{t_{ij}^k\}$ e do conjunto $\{Y_i^k, E_i^k\}$.

Os índices de preços P_j^k e Π_i^k são definidos como variáveis que captam a resistência multilateral⁶, ou seja, sintetizam a resistência média ao comércio entre um país e seus parceiros comerciais. Conforme a equação gravitacional teórica, o comércio bilateral, depois de controlar para o tamanho dos países, depende da relação entre as barreiras bilaterais entre i e j e o produto dos seus termos de resistência multilateral. Nesse caso, para dada barreira bilateral entre dois países, i e j , se as barreiras foram mais altas entre j e seus outros parceiros comerciais, os preços relativos dos bens no país i serão reduzidos, aumentando as importações provenientes de i , visto que o país i possui resistência bilateral menor se comparado aos demais parceiros comerciais de j .

⁶ A inclusão dos índices de resistência multilateral foi a principal contribuição do trabalho de Anderson e Van Wincoop (2003) ao modelo gravitacional. Conforme os autores, o comércio entre dois países é impactado, entre outras variáveis, pelo comércio entre todos os países com os quais cada país comercializa, por isso, existe a necessidade de controlar o impacto dos índices de resistência multilateral para que os resultados encontrados não sejam viesados.

Assim, barreiras mais elevadas enfrentadas por um exportador reduzem a demanda por seus produtos e, assim, o seu preço de oferta (ANDERSON; VAN WINCOOP, 2003).

Esses autores também mostraram que é possível a derivação da equação gravitacional teórica, considerando-se, nesse caso, uma economia de apenas um setor. Para isso, é necessário que os consumidores possuam preferências do tipo CES, com mesma elasticidade de substituição entre os bens e a diferenciação por origem. Dessa maneira, a equação gravitacional pode ser obtida por meio das equações a seguir:

$$X_{ij} = \frac{Y_j Y_i}{Y_w} \left(\frac{t_{ij}}{P_j \Pi_i} \right)^{1-\sigma} \quad (4)$$

Nessa versão do modelo, os índices de preços que representam a resistência multilateral são dados por:

$$\Pi_i^{1-\sigma} = \sum_j P_j^{\sigma-1} \theta_j t_{ij}^{1-\sigma}, \forall i \quad (5)$$

$$P_j^{1-\sigma} = \sum_i \Pi_i^{\sigma-1} \theta_i t_{ij}^{1-\sigma}, \forall j \quad (6)$$

em que Y_i e Y_j são os PIBs dos países considerados, Y_w é o PIB mundial, e θ_i é a parcela da renda do país i na renda mundial. Deste modo, a equação (4) mostra que o fluxo comercial do país i para o país j (X_{ij}) é função da participação da renda dos países i e j

na renda mundial ($\frac{Y_j Y_i}{Y_w}$) e da relação entre os custos de importação do país j (t_{ij}) e o

índice global de preços do país j ($P_j^{1-\sigma}$) e o índice $\Pi_i^{1-\sigma}$.

Anderson e Van Wincoop (2003) solucionaram as equações (5) e (6) assumindo que os custos entre os países são simétricos, assim:

$$t_{ij} = t_{ji} \quad (7)$$

$$\Pi_i = P_j \quad (8)$$

Substituindo a equação (8) na equação (4), obtém-se:

$$X_{ij} = \frac{Y_j Y_i}{Y_w} \left(\frac{t_{ij}}{P_j P_i} \right)^{1-\sigma} \quad (9)$$

onde P_j e P_i são índices de preços dos países j e i , cuja relação pode ser escrita como:

$$P_j^{1-\sigma} = \sum_i P_i^{\sigma-1} \theta_i t_{ij}^{1-\sigma}, \forall j. \quad (10)$$

De acordo com Anderson e Van Wincoop (2003), a equação gravitacional (9) simplifica significativamente expressões derivadas por Anderson (1979) e Deardorff (1998). Esses trabalhos anteriores continham um complicado termo para o índice de preços exportador-específico no denominador. Desse modo, a equação gravitacional (9) mostra que o fluxo comercial do país i para o país j é função da participação dos países na renda mundial e da relação entre os custos de comércio (transação) destes países e seus índices de resistência multilateral (P_j/P_i). Já a equação (10) mostra que os índices de resistência multilateral são funções de todas as resistências bilaterais representadas pela variável t_{ij} .

Segundo Anderson e Van Wincoop (2003), o passo final do desenvolvimento teórico da equação gravitacional é a modelagem dos custos de transação não observáveis t_{ij} , que pode ser representada por uma função log-linear das variáveis observáveis de t_{ij} , atuando como *proxies* representativas dos custos de transação, são elas: distância bilateral d_{ij} e a existência de fronteira entre i e j (b_{ij}):

$$t_{ij} = b_{ij} d_{ij}^\rho \quad (11)$$

$b_{ij} = 1$, quando não há barreiras ao comércio entre i e j. Caso contrário, b_{ij} é igual a um mais o equivalente tarifário das barreiras ao comércio entre os países. Ainda conforme os autores, outros trabalhos têm adicionado variáveis *dummies* de adjacência, acordos comerciais, língua comum, entre outras, como determinantes dos custos comerciais, mas esta abordagem da equação gravitacional suprime estas variáveis para simplificação.

Por fim, dada a função de custo de transação, tomando-se o logaritmo de (9), a equação gravitacional teórica representativa dos fluxos comerciais entre o país i e o j é:

$$\ln(X_{ij,t}) = k + \ln(y_{jt} y_{it}) + (1-\sigma)\rho \ln d_{ij} + (1-\sigma) \ln b_{ij} - (1-\sigma) \ln P_i - (1-\sigma) \ln P_j \quad (12)$$

onde:

k = constante;

$y_{jt} y_{it}$ = é o produto das rendas (PIB's) dos países i e j no período t (participação da renda dos países i e j na renda mundial);

d_{ij} = é a distância entre os países i e j;

b_{ij} = variável representante da existência ou não de barreiras comerciais (trifárias);

P_i e P_j = são índices de preços dos países i e j, definidos como variáveis que captam a resistência multilateral.

3. MODELO ANALÍTICO

Esta seção destina-se à descrição do modelo empírico a ser utilizado. Inicialmente, faz-se referência às especificações das variáveis constituintes do modelo e à obtenção da equação gravitacional empírica. Em seguida, demonstram-se os métodos de estimação a serem empregados e, por fim, as fontes dos dados são apresentadas.

3.1. Especificações das variáveis e o modelo empírico

Diante dos objetivos do estudo e da fundamentação teórica do modelo gravitacional, exposta na seção anterior, optou-se por estimar o modelo básico com a inclusão da incerteza (instabilidade) cambial e do efeito *third country*, cujas metodologias são apresentadas nesta seção.

A instabilidade da taxa de câmbio é decorrente da incerteza, para os agentes econômicos, relacionada às variações na mesma. Para o cálculo dessa variabilidade, diversas medidas de instabilidade⁷ ou incerteza sobre o comportamento da taxa de câmbio real podem ser utilizadas. Desse modo, seguindo indicações dos estudos de Cho *et. al.* (2002), Bittencourt *et. al.* (2004) e Chit *et. al.* (2010), este trabalho utilizará o desvio padrão móvel (MSD) como medida da instabilidade cambial⁸.

Este método para mensurar a instabilidade da taxa de câmbio é o mais indicado pela literatura anterior. Por exemplo, Dell'Ariceia (1999), Rose (2000) e Jozsef (2011) também utilizaram o desvio padrão móvel (ou MSD - *Moving Standard Deviation*) das diferenças do logaritmo natural da taxa de câmbio bilateral real entre os países *i* e *j*

⁷ Pelo fato das medidas de instabilidade (volatilidade) da taxa de câmbio real serem usadas como proxies da incerteza cambial, as expressões instabilidade, volatilidade e incerteza são usadas para descrever o mesmo fenômeno neste estudo.

⁸ Para mais detalhes sobre as medidas de incerteza da taxa de câmbio, ver Brodsky (1984), e Kenen e Rodrik (1986).

como *proxy* para a incerteza cambial. O diferencial deste 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. Isto significa que, se a taxa de câmbio segue uma tendência constante, não haverá instabilidade e a taxa de câmbio para um período de tempo futuro torna-se perfeitamente previsível (KAFLE, 2011). Além disso, esta medida da instabilidade cambial atribui peso maior às observações extremas. Desse modo, quanto mais observações extremas, mais adequadamente representa-se o comportamento dos comerciantes avessos ao risco (DELL'ARICCIA, 1999).

Adicionalmente, deve-se destacar que a taxa de câmbio utilizada neste estudo será a taxa de câmbio real. De acordo com Farrell *et. al.* (1983), o uso da taxa de câmbio real é o mais indicado, pois sérias consequências podem ser verificadas quando a taxa de câmbio nominal é utilizada, isso porque variações nas taxas nominais podem ser superadas por variações nos níveis de preços em nível nacional⁹. Desse modo, a taxa de câmbio bilateral real para cada fluxo pode ser obtida pela razão entre a taxa de câmbio real de cada parceiro e a taxa de câmbio real brasileira.

De posse dessa taxa de câmbio bilateral real, prossegue-se ao cálculo do desvio padrão móvel (MSD) das diferenças do logaritmo natural da taxa de câmbio bilateral real entre os países i e j no ano t ($U_{ij,t}$), que pode ser escrito como:

$$U_{ij,t} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^k (x_{ij,t-n} - \bar{x}_{ij,t})^2}{k-1}} \quad (13)$$

onde $X_{ij,t}$ é a taxa de câmbio bilateral real entre os países i e j; $x_{ij,t} = \ln(X_{ij,t}) - \ln(X_{ij,t-1})$, sendo utilizadas k defasagens em anos¹⁰ (k = 2, 4, 6, 8 ou 10). Já o termo $\bar{x}_{ij,t}$ é a média dos valores passados (ou seja, para os últimos k anos) da variável $x_{ij,t}$.

Como visto anteriormente, a incerteza cambial que afeta o fluxo de comércio entre dois países não é resultante apenas da volatilidade da taxa de câmbio desses

⁹ Côté (1994) também defende o uso de taxas reais alegando que se o nível de preços falha em se mover em conjunto com a taxa de câmbio, então o risco dos agentes pode aumentar a medida que a volatilidade da taxa de câmbio nominal cai.

¹⁰ O período de tempo é arbitrariamente escolhido para investigar a robustez dos resultados. Entende-se essas k defasagens como uma medida da “memória dos agentes”.

países, sendo que, as variações das taxas de câmbio dos demais parceiros comerciais também afetam tal fluxo de comércio bilateral. Logo, o efeito *third country*, que é a medida que leva em conta a volatilidade entre essas taxas de câmbio para todos os outros países de determinado conjunto de dados, exceto aquelas dos países *i* e *j* envolvidos no fluxo de comércio bilateral em análise, também deve ser incluído no modelo.

O efeito *third country*, como é chamado na literatura internacional, foi investigado por Dell’Ariccia (1999), e Cho *et al.* (2002), usando uma medida que leva em consideração a instabilidade da taxa de câmbio real para todos os outros países, exceto os dois países envolvidos no comércio em análise. Os trabalhos destes autores utilizaram as participações dos países no comércio total como ponderações para obter a medida do efeito *third country*. No entanto, o presente estudo seguirá o exemplo de Bittencourt *et al.* (2004), que propõe uma diferenciação nas ponderações por setores da economia, ou seja, leva em conta as participações no comércio específicas a cada setor como ponderações para todas as combinações de comércio bilateral entre os 8 países considerados, incluindo Brasil, para cada ano da amostra.

Deste modo, segundo Bittencourt *et al.* (2004), o cálculo da volatilidade da taxa de câmbio real de um terceiro país (efeito *third country*) é dado por:

$$U3_{ij,t}^g = \sum_{i \neq j} u_{ij,t} w_{ij,t}^g + \sum_{j \neq i} u_{ji,t} w_{ji,t}^g \quad (14)$$

onde $U3_{ij,t}^g$ é a medida, para o setor g ¹¹, da instabilidade da taxa de câmbio real de um terceiro país (ou efeito *third country*), considerando todos os países de uma amostra, exceto os países *i* e *j* envolvidos no fluxo comercial em análise; $u_{ij,t}$ e $u_{ji,t}$ são as medidas de instabilidade da taxa de câmbio bilateral real entre os demais países (exceto os países do fluxo em análise), calculada pelo método do desvio padrão móvel (MSD), descrito anteriormente; e $w_{ij,t}^g$ e $w_{ji,t}^g$ são as ponderações, as participações no comércio específico de cada setor (*g*) dos outros parceiros comerciais, ou seja, representa a participação das exportações do país *i* no total das importações do país *j* provenientes de todos os países da amostra de dados, no ano *t* e setor *g*; ou a participação das

¹¹ $g = 1, \dots, 5$, onde 1 é para o setor agropecuário; 2 para o setor químico; 3 para o setor de metais e minerais; 4 para o setor de manufaturados e 5 para o setor de máquinas e equipamentos de transportes.

exportações do país j no total das importações do país i provenientes de todos os países da amostra de dados, no ano t e setor g.

Após esta definição das medidas representativas da incerteza da taxa de câmbio real, resta especificar a mensuração das tarifas. A tarifa é uma variável de custo de fácil mensuração, cujos dados são obtidos com maior facilidade para todos os países. Desse modo, o cálculo da variável tarifas ($T_{ij,t}^g$) é feito por uma média simples das tarifas efetivamente aplicadas entre os países i e j, no período t, dentro de cada setor, como demonstrado na formula a seguir:

$$T_{ij,t}^g = \frac{\overline{T_{ij}}}{100} + 1 \quad (15)$$

Por fim, a instabilidade da taxa de câmbio real e o efeito *third country* são incluídos como variáveis explicativas na equação gravitacional. Assim sendo, com base na equação gravitacional teórica (12), a equação empírica, a ser estimada para cada setor (g) neste trabalho, apresenta a seguinte forma:

$$\ln(X_{ij,t}) = \alpha_i + \delta_j + \gamma_t + \beta_1 \ln(y_{jt} y_{it}) + \beta_2 \ln(d_{ij}) + \beta_3 \ln(T_{ij,t}^g) + \beta_4 (U_{ij,t}) + \beta_5 (U3_{ij,t}^g) + \varepsilon_{ij,t} \quad (16)$$

onde:

$X_{ij,t}$ = é o fluxo de comércio (exportação ou importação) setorial entre os países i e j no período t;

α_i e δ_j = representam os efeitos fixos para os países;

γ_t = representa os efeitos fixos para os anos da amostra;

$y_{jt} y_{it}$ = é o produto das rendas (PIB's) dos países i e j no período t (participação da renda dos países i e j na renda mundial);

d_{ij} = é a distância entre os países i e j;

$T_{ij,t}$ = é a média simples das tarifas incidentes no comércio setorial entre o país i e o parceiro j, no ano t;

$U_{ij,t}$ = é a medida da instabilidade (volatilidade) da taxa de câmbio bilateral real entre os países i e j no ano t, mensurada por meio da equação (13);

$U3_{ij,t}^g$ = é a medida do efeito *third country*, para o setor g, no ano t, calculado pela equação (14); e

$\varepsilon_{ij,t}$ = corresponde ao termo de erro aleatório.

3.2. Métodos de estimação

O método econométrico a ser utilizado, neste estudo, será o de dados em painel. Segundo Hsiao (1986), uma das vantagens da estimação com dados em painel é a revelação da heterogeneidade individual. Além disso, os dados em painel providenciam uma maior quantidade de informação, maior variabilidade dos dados, menor colinearidade entre as variáveis, maior número de graus de liberdade, maior eficiência na estimação e melhor adequabilidade ao estudo da dinâmica de mudanças. A inclusão da dimensão seccional, num estudo temporal agregado, confere uma maior variabilidade aos dados, na medida em que a utilização de dados agregados resulta em séries mais suaves do que as séries individuais que lhes servem de base.

A escolha do método de estimação é de grande relevância para a mensuração dos efeitos das variáveis, em estudo, sobre os fluxos de comércio. Nesse sentido, a forma como as variáveis são adicionadas ao modelo depende do efeito a ser estudado. Conforme Anderson e Van Wincoop (2004), a estimação de uma equação gravitacional pode ser realizada por meio de um modelo de efeitos fixos por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) utilizando-se variáveis *dummies* específicas por países para representar os termos de resistência multilateral.

Greene (2008) afirma que a presença de fatores não observados, neste caso os termos de resistência multilateral, correlacionados com as demais variáveis explicativas, aponta a estimação por efeitos fixos como a mais adequada. Pois, a estimação do modelo de efeitos fixos permite a inclusão dos termos de resistência multilateral como fatores não observados na equação empírica evitando o viés causado pela omissão dessas variáveis. O problema que ocorre quando esses termos são omitidos está relacionado à sua correlação com o termo que representa os custos de transação.

Segundo Mendonça *et. al.* (2011), a definição correta da especificação dos efeitos fixos está condicionada aos objetivos do trabalho. Se o objetivo for medir o efeito de variáveis específicas de cada economia sobre os fluxos de comércio, tais como medidas não tarifárias ou instituições, por exemplo, a opção de incluir variáveis *dummies* por pares de países (variável *dummy* que assume valor unitário para todos os fluxos de comércio entre um dado par de países) é a mais recomendada para a

estimação. Entretanto, se o objetivo for medir o efeito de variáveis construídas com informações relacionadas a um par de países (variáveis bilaterais) como, por exemplo, a distância, a especificação adicionando variáveis *dummies* por país (variável *dummy* que assume o valor unitário para todos os fluxos de comércio que envolvem uma nação em particular) é considerada a mais adequada.

Desta forma, visto que o objetivo do presente estudo é mensurar os impactos enfrentados, separadamente, pelas exportações e importações setoriais brasileiras com seus principais parceiros, torna-se mais adequado utilizar somente o Brasil na forma de exportador ou importador, o que indica a necessidade do uso de *dummies* por país. Essa abordagem, de apenas um país em um dos lados do fluxo, foi aplicada com sucesso em outros trabalhos, como, por exemplo, os de Karov *et. al.* (2009) e Fassarella (2010).

Adicionalmente, deve-se destacar a importância dos efeitos fixos para as dimensões de tempo. Portanto, neste trabalho, as estimações setoriais foram realizadas utilizando-se os efeitos fixos por países e de tempo.

Outros aspectos relevantes na estimação do modelo gravitacional referem-se à presença de fluxos comerciais discrepantes, em razão da grande heterogeneidade dos padrões de comércio entre países e da presença de fluxos comerciais que são nulos (quando não há comercialização de determinado produto ou ausência de dados sobre tal fluxo). Os problemas resultantes destas características dos dados são a provável ocorrência de heterocedasticidade e do viés de seleção amostral, que podem comprometer a qualidade das estimativas.

Em razão dessas características dos dados, há na literatura uma constante discussão sobre os melhores métodos de estimação do modelo gravitacional. Santos Silva e Tenreyro (2006) destacaram que uma forma conveniente de contornar o problema da heterocedasticidade, além de incluir os fluxos zero na amostra, seria a estimação pelo método não linear *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood* (PPML).

Deste modo, conforme sugestões de Anderson e Van Wincoop (2004) e Santos Silva e Tenreyro (2006), para avaliar a relação entre as diferentes variáveis do modelo proposto para o fluxo de comércio setorial brasileiro frente aos seus principais parceiros comerciais, utiliza-se, primeiramente, um modelo de efeitos fixos por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e, posteriormente, a estimação de um modelo de efeitos fixos utilizando-se o método PPML de Santos Silva e Tenreyro. A análise entre eles dá-se pela coerência dos sinais e pelos indicadores estatísticos de significância dos coeficientes, permitindo a comparação dos resultados entre os modelos, além de gerar um maior respaldo para a análise proposta.

Por fim, com base na equação (16), a equação empírica a ser estimada para cada setor (g) neste trabalho, é a seguinte:

$$\ln(X_{ij,t}^g) = \alpha_i^g + \delta_j^g + \gamma_t^g + \beta_1^g \ln(y_{jt} y_{it}) + \beta_2^g \ln(d_{ij}) + \beta_3^g \ln(T_{ij,t}^g) + \beta_4^g (U_{ij,t}) + \beta_5^g (U3_{ij,t}^g) + \varepsilon_{ij,t}^g \quad (17)$$

onde:

$X_{ij,t}^g$ = é o fluxo de comércio (exportação ou importação) setorial entre os países i e j, no ano t;

α_i e δ_j = representam os efeitos fixos para os países;

γ_t = representa os efeitos fixos para os anos da amostra;

$y_{jt} y_{it}$ = é o produto das rendas (PIB's) dos países i e j no período t (participação da renda dos países i e j na renda mundial);

d_{ij} = é a distância entre os países i e j;

$T_{ij,t}^g$ = é a média simples das tarifas incidentes no comércio setorial entre o país i e o parceiro j, no ano t;

$U_{ij,t}$ = é a medida da instabilidade (volatilidade) da taxa de câmbio bilateral real entre os países i e j no ano t, mensurada por meio da equação (13);

$U3_{ij,t}^g$ = é a medida do efeito *third country*, para o setor g, no ano t, calculado pela equação (14); e

$\varepsilon_{ij,t}$ = corresponde ao termo de erro aleatório da equação empírica do setor g.

Como na equação gravitacional teórica, espera-se que a variável utilizada para o tamanho do mercado dos países (produto das rendas) possua sinal positivo, pois quanto maior for o mercado (nível de renda) de cada país, maior será o seu poder de atração. O coeficiente da variável distância, por sua vez, deve apresentar sinal negativo, pois se espera que países que possuam maior distância entre si, comercializem cada vez menos, porque o aumento da distância aumenta os custos, reduzindo o comércio entre os países. Quanto às variáveis representativas da incerteza cambial, espera-se que a instabilidade cambial, seja do país em estudo, seja dos demais parceiros (efeito *third country*), pelo exposto nas seções anteriores, apresente sinal negativo ou positivo, dependendo do setor e fluxo de comércio em análise. Já as tarifas, como elevam os custos do comércio, assim como a distância, impactarão negativamente no volume comercializado entre os países.

3.3. Fonte de dados

Neste estudo foi utilizado um painel de dados referentes ao fluxo comercial entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais (China, Estados Unidos, Argentina, Alemanha, Japão, Holanda e Chile), no intervalo anual de 1989 a 2011, para os setores agropecuário, químico, de metais e minerais, manufaturados e de máquinas e equipamentos de transporte.

Deve-se destacar que estes sete países (Alemanha, Argentina, Chile, China, Japão, Holanda e EUA) enquadram-se no grupo dos principais parceiros comerciais do Brasil no agregado e por setor, ressaltando que, nos últimos 20 anos, eles representaram expressivas participações no fluxo comercial (exportações e importações) setorial com o Brasil, essas participações foram: mais de 60% do fluxo comercial no setor de Máquinas e Equipamentos de Transporte; 50% no setor de Manufaturados; 60% dos fluxos no setor de Metais e Minerais; 45% no setor Agropecuário e mais de 50% dos fluxos comerciais no setor Químico.

O painel de dados foi construído seguindo a metodologia SITC (Standard International Trade Classification – Classificação Uniforme do Comércio Internacional) de dois dígitos, sendo obtido por meio do TRAINS (Trade Analysis and Information System – Sistema de Análise e Informações do Comércio) do WITS (World Integrated Trade Solution) da UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development – Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento). Desta fonte de dados foram extraídos os dados de comércio e tarifas.

Em relação aos dados do PIB e da taxa de câmbio real, estes foram obtidos por meio do IFS (International Financial Statistics) do IMF (International Monetary Fund). Já a variável distância utilizada referiu-se à distância em quilômetros entre as cidades mais populosas para cada par de países, esta variável foi obtida por meio dos dados do *Centre D'Estudes Prospectives et d'Informations Internationales* (CEPII). Para a tarifa, utilizou-se a tarifa média por setor, para cada país. Quanto à unidade de mensuração, os dados estão expressos dólares correntes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção está dividida em três partes, inicialmente, são apresentadas algumas estatísticas descritivas com o objetivo de caracterizar a amostra de dados considerada no trabalho. Em seguida, procede-se à análise dos dados referentes à instabilidade da taxa de câmbio bilateral real de médio e longo prazos ($U_{ij,t}$) e do efeito *third country* ($U3_{ij,t}$). Por meio desta análise, alcança-se o primeiro objetivo e, deste modo, os níveis de instabilidade das variáveis $U_{ij,t}$ e $U3_{ij,t}$ são identificados ao longo do período analisado (1989-2011). Por fim, o segundo e o terceiro objetivos são atendidos por meio da análise dos resultados obtidos com a estimação da equação gravitacional empírica (17).

4.1. Análise descritiva dos dados

A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas gerais de cada uma das variáveis quantitativas que foram utilizadas no presente estudo. Portanto, deve-se ressaltar que a amostra de dados deste trabalho compreende a análise setorial (setores de máquinas e equipamentos de transporte, manufaturados, metais e minerais, agropecuário e químico) das exportações e importações do Brasil frente aos seus principais parceiros comerciais, a saber: China, EUA, Argentina, Alemanha, Holanda, Japão e Chile.

Os valores apresentados pelas estatísticas descritivas das distintas variáveis dependentes, exportações setoriais brasileiras para cada parceiro em análise ($Exp_{ij,t}$) e importações setoriais brasileiras provenientes de cada parceiro ($Imp_{ij,t}$), estão expressos em milhares de dólares americanos e evidenciam o caráter heterogêneo do padrão de comércio setorial brasileiro (Tabela 2). A média das exportações foi maior que a das importações, apresentando um valor superior a US\$ 1 bilhão e o valor máximo superior a US\$ 26 bilhões. Cabe ainda ressaltar que as variáveis relacionadas ao comércio, para

todos os setores e parceiros selecionados, não apresentaram valor nulo e que o padrão da participação da renda dos países i e j na renda mundial, ou seja, a variável $(\text{PIB}_i/\text{PIB}_{j,t})$, também mostrou-se heterogênea entre os países.

Quanto à variável distância $(\text{Dist}_{ij,t})$, é importante destacar que foi utilizada a distância em quilômetros entre a cidade mais populosa do Brasil, São Paulo, e a cidade mais populosa de cada parceiro considerado na análise. A distância média entre o Brasil e seus parceiros comerciais ficou em torno de 9.685,51 km.

Tabela 2 - Médias, desvios-padrão e valores máximo e mínimo das variáveis que caracterizam a amostra utilizada na pesquisa, período 1989-2011

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
$\text{Exp}_{ij,t}$	1276685.00	2204364.00	6861.76	26600000.00
$\text{Imp}_{ij,t}$	1004610.00	1845810.00	291.78	18000000.00
$\text{PIB}_i/\text{PIB}_{j,t}$	2988980.00	5422691.00	12080.53	37400000.00
$\text{Dist}_{ij,t}$	9685.51	6094.66	1691.07	18549.61
$\text{Tarifas1}_{ij,t}$	1.0402	0.0582	1.0000	1.3689
$\text{Tarifas2}_{ij,t}$	1.1484	0.0787	1.0143	1.5176
$U_{ij,t} (2)$	0.1509	0.1430	0.0052	1.0707
$U_{ij,t} (4)$	0.1748	0.1260	0.0253	0.7986
$U_{ij,t} (6)$	0.1898	0.1125	0.0368	0.6569
$U_{ij,t} (8)$	0.1976	0.1040	0.0436	0.6186
$U_{ij,t} (10)$	0.2034	0.1006	0.0637	0.6047
$U3_{ij,t} (2)$	0.1402	0.0864	0.0201	0.4389
$U3_{ij,t} (4)$	0.1794	0.1018	0.0273	0.5500
$U3_{ij,t} (6)$	0.2027	0.0995	0.0249	0.5565
$U3_{ij,t} (8)$	0.2215	0.0969	0.0264	0.5335
$U3_{ij,t} (10)$	0.2351	0.0946	0.0275	0.5350

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: $\text{Exp}_{ij,t}$ são as exportações setoriais brasileiras para cada parceiro em análise; $\text{Imp}_{ij,t}$ são as importações setoriais brasileiras provenientes de cada parceiro; $\text{PIB}_i/\text{PIB}_{j,t}$ é a multiplicação das rendas (PIB's) dos países i e j (ou seja, a participação da renda dos países i e j na renda mundial); $\text{Dist}_{ij,t}$ é a distância entre os países i e j ; $\text{Tarifas1}_{ij,t}$ - tarifa média efetivamente aplicada pelo importador sobre a exportação brasileira, dentro de cada setor; $\text{Tarifas2}_{ij,t}$ - tarifa média efetivamente aplicada pelo Brasil sobre suas importações, dentro de cada setor; $U_{ij,t}$ é a variável representativa da instabilidade da taxa de câmbio bilateral real de médio e longo prazos (calculada com 2, 4, 6, 8 e 10 anos de defasagens); $U3_{ij,t}$ é medida o efeito *third country* (mensurado com 2, 4, 6, 8 e 10 anos de defasagens).

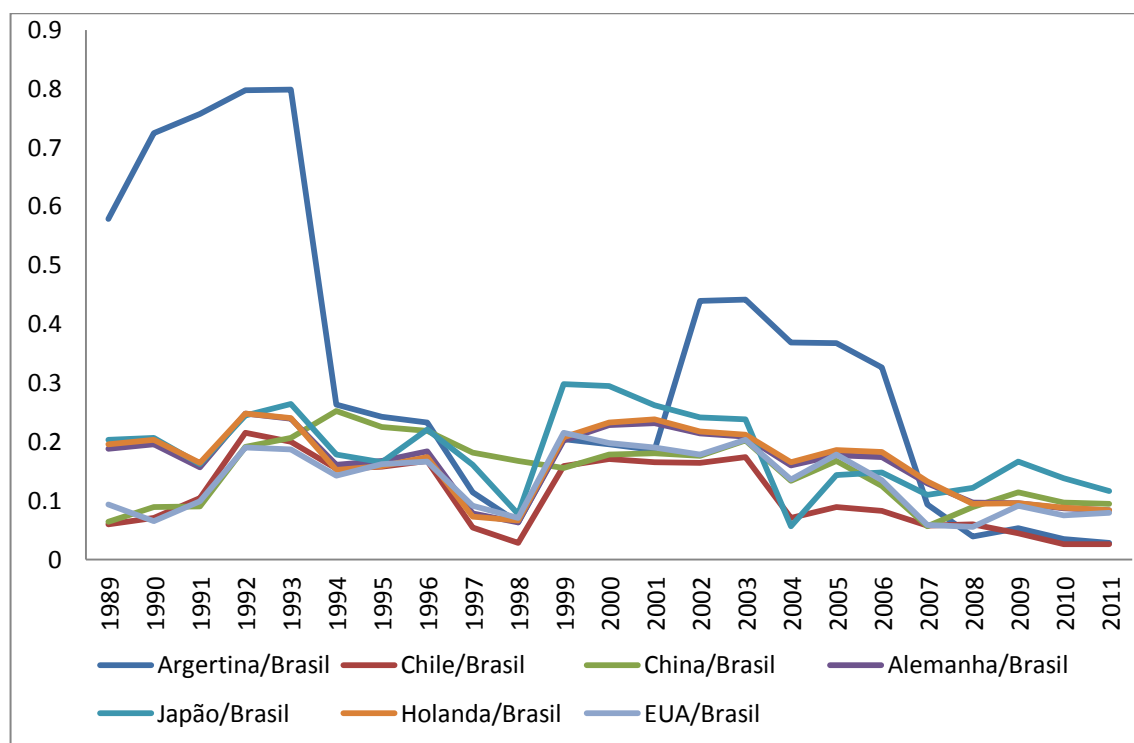
Outra característica importante da amostra é o nível de proteção comercial representado pelas barreiras tarifárias ($\text{Tarifas1}_{ij,t}$ - tarifa média efetivamente aplicada pelo importador sobre a exportação brasileira, dentro de cada setor; $\text{Tarifas2}_{ij,t}$ - tarifa média efetivamente aplicada pelo Brasil sobre suas importações, dentro de cada setor). O uso das barreiras tarifárias parece ser mais praticado pelo Brasil, uma vez que os

valores médio e máximo para a variável $Tarifas2_{ij,t}$, 14,84% e 51,76%, foram maiores que a média e o valor máximo para a variável $Tarifas1_{ij,t}$, 4,02% e 36,89%.

Por fim, com relação às variáveis explicativas representativas da instabilidade da taxa de câmbio bilateral real de médio e longo prazos ($U_{ij,t}$) e do efeito *third country* ($U3_{ij,t}$), pode-se observar, de modo geral, um padrão de comportamento entre as medidas com diferentes defasagens, indicando não haver problemas com a escolha do número de defasagem dessas variáveis. A análise comportamental da instabilidade cambial e do efeito *third country* será melhor detalhada no próximo tópico dessa seção.

4.2. Análise da incerteza cambial e do efeito *third country*

A instabilidade da taxa de câmbio é decorrente da incerteza que os agentes econômicos têm em relação às variações na própria taxa de câmbio. Para a mensuração dessa variabilidade, primeiramente, faz-se necessário determinar a taxa de câmbio bilateral real entre os países que compõem determinado fluxo de comércio. Deste modo, a taxa de câmbio bilateral real foi obtida pela razão entre a taxa de câmbio real de cada parceiro e a taxa de câmbio real brasileira. Feito isso, prosseguiu-se com o cálculo da incerteza cambial ($U_{ij,t}$) entre o Brasil e seus principais parceiros, utilizando-se o método do desvio padrão móvel (MSD), descrito anteriormente. Os resultados obtidos encontram-se a seguir (Figura 1).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 1 - Instabilidade da taxa de câmbio bilateral real para os principais parceiros comerciais do Brasil em relação ao Real, mensurada pelo método do desvio padrão móvel (MSD), com 4 anos de defasagem $U_{ij,t}(4)$, 1989-2011.

A Figura 1 mostra a medida da incerteza da taxa de câmbio bilateral real calculada para os sete países selecionados em relação à moeda brasileira. Segundo a medida $U_{ij,t}$, a variabilidade da taxa de câmbio real entre o peso argentino e o real brasileiro apresentou, relativamente, alto grau de instabilidade, o que a caracterizou como a maior instabilidade cambial bilateral da amostra.

A incerteza cambial da relação Argentina/Brasil atingiu elevados níveis nos anos de 1989 a 1993, voltando a apresentar elevados picos nos anos de 2001 a 2006. Os picos da instabilidade cambial no período de 1989-1993 evidenciam os efeitos da hiperinflação e da alta desvalorização da moeda argentina nos anos de 1989 e 1990, em geral, na década de 1980 e início da década de 1990, Brasil e Argentina vivenciaram momentos de instabilidades políticas e uma maior fragilidade cambial. Já os saltos da incerteza cambial, no período entre 2001 e 2006, revelam os efeitos da crise cambial da Argentina em 2001, ano em que o governo argentino resolveu por fim à paridade do peso em relação ao dólar norte-americano.

Outro destaque foi a relação yen japonês/real brasileiro, que apresentou níveis relativamente elevados de incerteza, principalmente no período entre 1999 e 2003, anos posteriores à crise do sistema bancário japonês em 1997. Já a relação do peso chileno

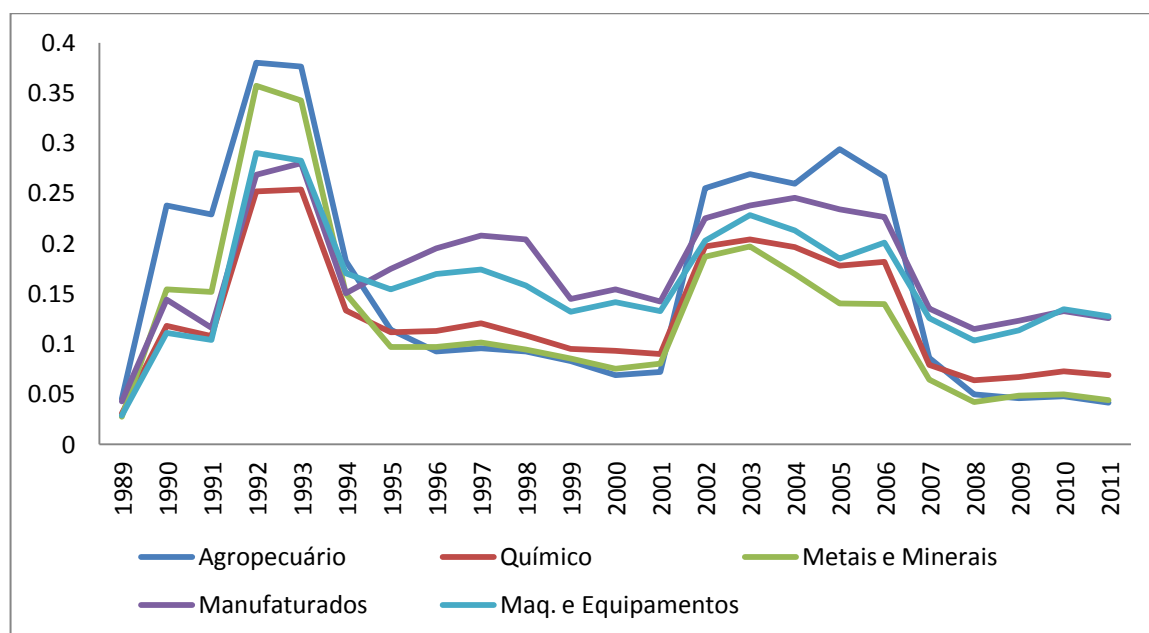
com a moeda brasileira foi a mais estável entre as analisadas, apesar de apresentar maiores níveis de instabilidade cambial nos anos após 1999, quando houve a mudança do sistema de bandas cambiais para o câmbio flutuante, nos respectivos países.

Contudo, fazendo uma análise geral de todas as relações cambiais bilaterais representadas, observa-se certo padrão de comportamento dos níveis de instabilidade entre elas, quando houve um maior grau de volatilidade até o ano de 1993 e uma posterior queda no período entre 1994 e 1998. Essa queda pode ser interpretada como efeito da política de estabilização cambial e monetária implementada pela economia brasileira, a partir de 1994. Tais políticas objetivavam incrementar a credibilidade da política cambial por meio da adoção de medidas que implicavam maior estabilidade da taxa de câmbio real e o padrão de variação da taxa de câmbio nominal.

Entretanto, em janeiro de 1999, a manutenção do regime de bandas cambiais tornou-se insustentável, levando o governo a adotar um regime de taxas de câmbio flexíveis, o que gerou uma sensível desvalorização das taxas de câmbio nominal e real. Após essa grande desvalorização cambial brasileira em 1999, as relações entre as taxas de câmbio analisadas (Figura 1) voltam a apresentar um comportamento de elevação dos níveis de volatilidade cambial, quando as relações entre o peso argentino/real e o yen japonês/real voltam a se destacar com um maior grau de instabilidade.

A incerteza cambial que afeta o fluxo de comércio entre dois países não é resultante apenas da volatilidade da taxa de câmbio desses países, ou seja, as variações das taxas de câmbio dos demais parceiros comerciais também afetam tal fluxo de comércio bilateral. Logo, o efeito *third country*, que é a medida que leva em conta a volatilidade entre essas taxas de câmbio para todos os outros países de determinado conjunto de dados, exceto aquelas dos países *i* e *j* envolvidos no fluxo de comércio bilateral em análise, também deve ser investigado.

Uma ilustração do efeito *third country* pode ser observada na Figura 2. Esta ilustração apresenta o efeito terceiro país entre Brasil e EUA para cada um dos setores analisados no estudo, ou seja, é a medida formada pela combinação das instabilidades das taxas de câmbio bilaterais reais entre os demais países (Chile, China, Holanda, Alemanha, Argentina e Japão), ponderadas pelas participações no comércio específico de cada setor (*g*) desses países.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 2 - Instabilidade setorial da taxa de câmbio real de um terceiro país (efeito *third country*) entre EUA e Brasil, com 4 anos de defasagem $U_{3ij,t}(4)$, período 1989-2011.

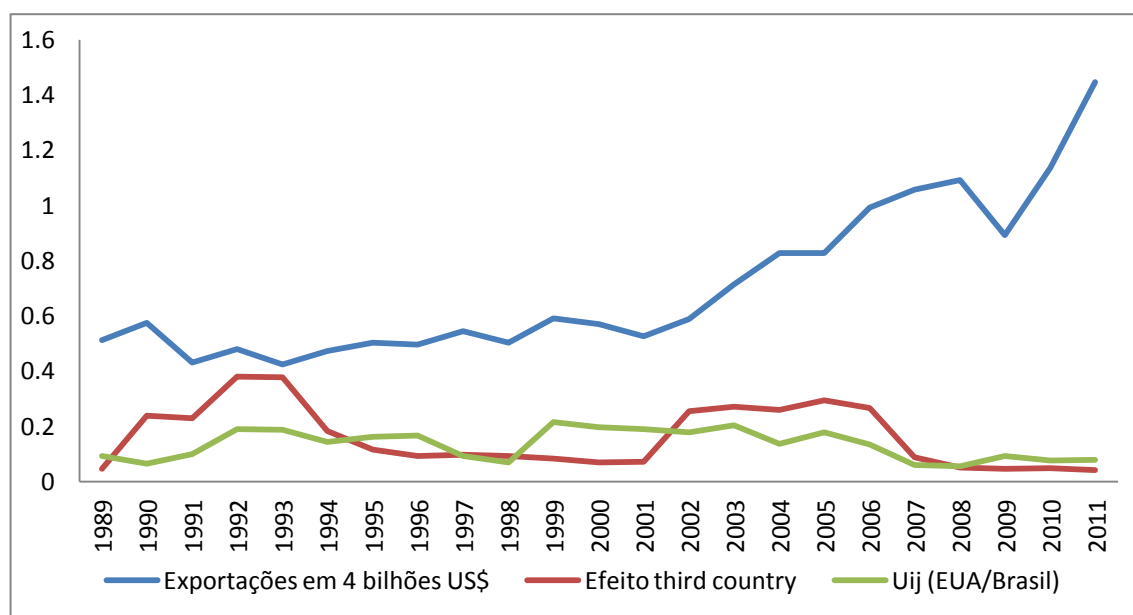
Analisando a Figura 2, nota-se uma considerável instabilidade do efeito terceiro país para todos os setores analisados durante todo o período de 1989 a 2011. Adicionalmente, deve-se ressaltar que os períodos entre 1991 e 1994 e de 2001 a 2006 foram os intervalos de tempo que apresentaram maior volatilidade da taxa de câmbio real dos demais países. Levando em consideração o cenário macroeconômico desses países, pode-se dizer que os níveis relativamente elevados do efeito *third country*, nos respectivos intervalos, estão diretamente vinculados com os impactos da crise cambial do Sistema Monetário Europeu em 1992-1993 e com a crise cambial da Argentina em 2001. Deste modo, constata-se que o efeito *third country* apresenta um comportamento com maiores níveis de instabilidade nos intervalos de 1991 a 1994 e de 2001 a 2006.

Por ser uma medida que leva em consideração as participações no comércio específico de cada setor como componente de ponderação, o efeito *third country* revela-se de forma distinta entre os setores. Esta é uma característica observada na Figura 2. Os setores químico e de metais e minerais parecem apresentar um menor grau de volatilidade, enquanto os setores agropecuário, de manufaturados e transportes (máquinas e equipamentos de transporte) evidenciam os maiores níveis de instabilidade dentre os setores analisados para o efeito *third country* especificado.

Após essa apresentação e análise isolada da instabilidade da taxa de câmbio bilateral real ($U_{ij,t}$) e do efeito *third country* ($U_{3ij,t}$) torna-se importante realizar uma

avaliação dessas medidas conjuntamente com uma variável de comércio e, deste modo, realizar uma verificação prévia do comportamento dos fluxos comerciais brasileiros diante da relativa instabilidade cambial evidenciada ao longo do período analisado.

Diante disso, dando continuidade ao exemplo ilustrativo do efeito *third country* entre Brasil e EUA, analisado na Figura 2, optou-se por verificar o comportamento desta medida para o setor agropecuário, juntamente com a variável da instabilidade da taxa de câmbio bilateral real EUA/Brasil, presente na Figura 1, e a série das exportações agropecuárias brasileiras para os EUA. A relação entre as variáveis escolhidas pode ser observada na Figura 3.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3 - Relação entre as exportações agropecuárias brasileiras para os EUA, a instabilidade cambial ($U_{ij,t}$) EUA/Brasil e o efeito *third country* entre Brasil e EUA para o setor agropecuário, período 1989-2011.

Como pode ser verificado na Figura 3, a relação entre as exportações agropecuárias brasileiras para os EUA e as variáveis representativas da incerteza cambial demonstrou ser negativa. Essa relação inversa se evidencia, principalmente, nos cinco primeiros anos da amostra, quando a queda das exportações se confronta com o aumento da instabilidade cambial ($U_{ij,t}$) e do efeito *third country*, como também nos anos posteriores a 2001, quando a redução do nível de instabilidade das duas medidas da incerteza cambial se contrapõe ao elevado crescimento das exportações agropecuárias brasileiras destinadas ao mercado norte-americano.

Ao observar a relação entre o comércio e as medidas de volatilidade, apresentadas na Figura 3, não há como negar a existência de uma relação negativa. No entanto, com essa simples análise gráfica do fluxo de exportação entre dois países em

um determinado setor, ou ainda que se realizasse essa análise para um número maior de países e setores, não seria possível afirmar que esta relação inversa ou uma possível relação positiva fosse válida para todos os fluxos comerciais, países e setores analisados neste trabalho.

Sendo assim, os gráficos exibidos neste tópico apresentam uma adequada verificação comportamental dos níveis de instabilidade das duas variáveis representativas da incerteza cambial. Mas, por outro lado, a análise da relação do fluxo de comércio com as variáveis $U_{ij,t}$ e $U_{3ij,t}$ necessita uma maior investigação, utilizando-se estimativas com outras variáveis que afetam o comércio e um método apropriado. Portanto, essa investigação é o objetivo do próximo tópico dessa seção.

4.3. Estimativas da equação gravitacional empírica para os fluxos comerciais setoriais entre o Brasil e seus principais parceiros

Neste tópico, a análise do comércio entre o Brasil e seus principais parceiros passa a ser realizada por meio de uma abordagem econométrica, pela qual se torna possível inferir, empiricamente, de que modo a instabilidade da taxa de câmbio bilateral real e o efeito *third country*, além das variáveis gravitacionais tradicionais como a renda, distância e tarifas, têm impactado as exportações e importações setoriais brasileiras frente aos principais parceiros considerados, no período de 1989 a 2011. A análise está dividida em três partes: a primeira consiste na avaliação dos resultados das estimativas do modelo empírico para os fluxos de exportações setoriais, a segunda avalia os resultados das estimativas para as importações setoriais e a terceira finaliza com uma análise comparativa da corrente de comércio englobando os fluxos de exportações e de importações.

4.3.1. Impactos da instabilidade cambial e do efeito *third country* sobre as exportações setoriais brasileiras para seus principais parceiros

Os resultados apresentados na Tabela 3 baseiam na estimação dos coeficientes da equação gravitacional empírica (17) por meio do modelo de Efeitos Fixos (*dummies* para países e tempo) por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e pela estimação utilizando o método *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood* (PPML) com Efeitos Fixos (EF). Estes procedimentos, utilizando-se dos métodos de estimação MQO e PPML, permitem a comparação dos resultados entre os modelos, além de gerar um maior respaldo para a análise proposta.

Tabela 3 – Estimativas MQO e PPML Efeitos Fixos (EF) da equação gravitacional empírica (17) para as exportações setoriais do Brasil, 1989-2011

Variáveis	Agropecuário		Transportes		Químico		Metais e Minerais		Manufaturados	
	MQO (EF)	PPML (EF)	MQO (EF)	PPML (EF)	MQO (EF)	PPML (EF)	MQO (EF)	PPML (EF)	MQO (EF)	PPML (EF)
$\ln\text{PIB}_i\text{PIB}_{j,t}$	1.385*** (0.121)	1.200*** (0.060)	0.815*** (0.165)	0.567*** (0.122)	0.557*** (0.080)	0.451*** (0.078)	1.408*** (0.168)	1.425*** (0.098)	0.920*** (0.137)	0.845*** (0.093)
$\ln\text{Dist}_{ij,t}$	-0.546*** (0.111)	-0.214*** (0.080)	-1.905*** (0.182)	-1.645*** (0.125)	-1.463*** (0.086)	-1.305*** (0.088)	-0.881*** (0.155)	-0.686*** (0.127)	-1.507*** (0.153)	-1.486*** (0.129)
$\ln\text{Tarifas}_{ij,t}$	-0.112 ^{ns} (1.080)	-1.233* (0.727)	-1.635 ^{ns} (1.364)	-1.607** (0.770)	1.097 ^{ns} (0.803)	2.185*** (0.593)	5.066*** (1.792)	1.948 ^{ns} (1.517)	1.785* (1.036)	1.100* (0.641)
$U_{ij,t}$	-1.432*** (0.339)	-0.938** (0.389)	-1.392*** (0.442)	-2.064*** (0.354)	-1.560*** (0.229)	-0.960*** (0.188)	-2.119*** (0.555)	-1.846*** (0.602)	-2.376*** (0.531)	-2.393*** (0.351)
$U3_{ij,t}$	-3.658*** (0.611)	-3.464*** (0.681)	-1.973* (1.182)	-1.565* (0.915)	-1.694*** (0.564)	-2.224*** (0.487)	-3.168*** (1.120)	-2.990** (1.313)	-1.431 ^{ns} (1.136)	-2.189** (0.976)
cosnt.	1.728** (0.739)	1.189*** (0.421)	19.885*** (0.902)	20.923*** (0.562)	18.497*** (0.596)	18.123*** (0.422)	4.582*** (1.119)	2.564*** (0.696)	15.803*** (0.810)	16.661*** (0.576)
R^2	0.95	0.98	0.93	0.93	0.95	0.96	0.94	0.98	0.91	0.97
Teste F	100.38***	-	78.49***	-	108.26***	-	83.53***	-	94.25***	-
Teste Wald	-	1605.85***	-	784.64***	-	553.36***	-	937.28***	-	204.21***

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Nota: Erros-padrão robustos apresentados entre parênteses, asterisco simples (*), duplo (**) e triplo (***) denotam significância a 10%, 5% e 1%, respectivamente, enquanto ns indica ausência de significância. N = 161 (número de observações para cada setor).

As estimativas dos coeficientes das variáveis *dummies* para países e tempo não foram apresentadas nas tabelas, uma vez que não possuem interpretação clara e seus resultados não são relevantes para as conclusões, servindo somente para evitar que seus efeitos afetem os coeficientes das demais variáveis. A adequação e a robustez dos resultados são aferidas por diferentes estatísticas. A significância dos coeficientes do modelo de efeitos fixos por MQO é examinada por meio do Teste F de Chow e o Teste de Wald verifica a significância conjunta das variáveis nas estimações quando se utiliza o método PPML.

A Tabela 3 apresenta as estimativas MQO e PPML Efeitos Fixos (EF) da equação gravitacional empírica (17). Os valores das exportações setoriais brasileiras para os sete parceiros comerciais considerados no estudo constituem a variável dependente, no período entre 1989 e 2011. De maneira geral, os resultados por MQO e PPML foram bons, com a maioria dos coeficientes estimados apresentando significância estatística e mostrando-se bastante similares em termos de sinais esperados para todas as variáveis explicativas. Além disso, por meio do Teste F e Teste Wald, a hipótese de que todos os coeficientes não explicam as exportações setoriais brasileiras foi rejeitada a 1% de significância nas estimações para todos os setores.

De acordo com os resultados para o setor agropecuário, todas as variáveis apresentaram os sinais esperados para os dois métodos de estimação utilizados, sendo que a variável Tarifas não apresentou significância estatística para a estimação por MQO, mas, por outro lado, a estimação pelo método PPML comprovou a sensibilidade desse setor ao impacto negativo das tarifas impostas às exportações agropecuárias brasileiras. O produto dos PIB's (tamanho dos mercados) foi significativo a 1% e o sinal encontrado, como o efeito esperado, mostra que um aumento no nível de renda dos países eleva a quantidade exportada pelo Brasil. A variável distância obteve significância estatística a 1% e o sinal negativo esperado, mas sua baixa magnitude demonstra o baixo impacto sobre as exportações desse setor.

Com relação às variáveis instabilidade cambial¹² e efeito *third country*, observou-se que ambas apresentaram uma relação inversa e estatisticamente significativa com os fluxos das exportações agropecuárias brasileiras. Destaca-se que a magnitude do efeito *third country* para este setor foi a maior dentre os setores analisados. Este resultado indica que uma maior instabilidade cambial de um terceiro

¹² Nesta seção, a variável representante da Instabilidade da taxa de câmbio bilateral real de médio e longo prazo entre o Brasil e seus parceiros considerados ($U_{ij,t}$) será referida apenas como “instabilidade” ou “incerteza” cambial.

país pode levar a uma maior redução das exportações agrícolas do Brasil para quaisquer um dos parceiros dentre os sete países analisados.

Analisando os resultados para as exportações do setor de transportes (máquinas e equipamentos de transporte), verifica-se que este setor foi o mais impactado pela variável distância, o que indica que quanto maiores as distâncias entre o Brasil e seus parceiros menores as quantidades a serem exportadas, pois maiores serão os custos de transporte. Os coeficientes estimados, utilizando-se o método PPML, para a medida tarifária e para a variável representante do tamanho do mercado dos países (produto dos PIB's) apresentaram os sinais esperados e foram estatisticamente significantes. O efeito *third country* revelou um sinal negativo e significância estatística apenas a 10%. Já o coeficiente estimado para a instabilidade cambial ($U_{ij,t}$) obteve significância estatística a 1%, mas também apresentou sinal negativo, revelando ser um obstáculo às exportações deste setor.

No que tange à variável distância, para os setores de manufaturados, químico e o de metais e minerais, o coeficiente encontrado foi significativo e negativo, estando de acordo com o preconizado pela teoria. Quanto mais distantes os países, menor o volume de comércio entre eles, visto que uma maior distância eleva os custos de transporte. Pode-se verificar, por exemplo, que um aumento de 1% na distância (em km), para o modelo MQO do setor de manufaturados, gera uma redução de 1,5% no volume exportado deste setor. Adicionalmente, a variável utilizada para mensurar o tamanho dos países, neste caso, o produto dos PIB's, revelou um efeito positivo e significativo sobre as exportações dos três setores mencionados. Este resultado indica, por exemplo, que um aumento de 1% no nível de renda dos países, eleva em 1,4% as exportações brasileiras de metais e minerais para os seus parceiros.

A análise, em conjunto, das estimativas dos coeficientes para os setores de manufaturados, químico e de metais e minerais, indica que o sinal da variável usada para mensurar o efeito das barreiras tarifárias foi contrário ao esperado, além de não apresentar significância estatística em algumas estimações. Vale destacar que outros trabalhos, utilizando estimações setoriais do modelo gravitacional, também encontraram sinais ambíguos e, muitas vezes, não significativos para as variáveis representativas das barreiras tarifárias. Corrêa (2011), ao analisar o impacto das barreiras tarifárias e não tarifárias sobre as exportações de produtos químicos do Brasil, encontrou sinal positivo e não significativo para a variável tarifa. A autora salienta que um dos fatores para tal resultado é a existência de muitos zeros pela inclusão de países pertencentes ao Mercosul.

Adicionalmente, Anderson e Van Wincoop (2004), em um estudo sobre os custos que incidem sobre o comércio, encontraram um coeficiente muito pequeno para o impacto das tarifas sobre o fluxo comercial. Porém, eles enfatizaram importância das tarifas nos dias atuais e recomendam a permanência dessa variável no modelo para evitar que outras variáveis captem o efeito da sua omissão.

No caso dos coeficientes estimados para a variável representativa da incerteza cambial ($U_{ij,t}$) e do efeito *third country* ($U3_{ij,t}$), para os setores de produtos químicos, metais e minerais e o setor de produtos manufaturados, observa-se que as estimativas de tais variáveis revelaram-se estatisticamente significativas a 1% , além de apresentar o sinal negativo esperado. Entretanto, ao revelar maiores valores negativos para o efeito *third country*, o setor de metais e minerais mostrou-se ser mais sensível ao impacto da instabilidade cambial de um terceiro país, pois uma elevação de 10% na volatilidade cambial entre os demais parceiros pode indicar uma redução de 6,9% nas exportações brasileiras deste setor, segundo a estimativa do coeficiente $U3_{ij,t}$ pelo método MQO com efeitos fixos.¹³ Já em relação à instabilidade cambial ($U_{ij,t}$), o coeficiente estimado para tal variável apresentou o maior valor negativo para o setor de manufaturados, revelando que com um aumento de 10% na instabilidade cambial entre o Brasil e seus parceiros, as exportações brasileiras de manufaturados, para os sete países considerados, podem cair cerca de 4,5%, segundo a estimativa do coeficiente $U_{ij,t}$ pelo método MQO com efeitos fixos.¹⁴

É importante mencionar que estes impactos negativos da instabilidade cambial e do efeito *third country* sobre o comércio setorial brasileiro também foram encontrados em outros estudos. Bittencourt et. al. (2004), analisaram os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio real e do efeito *third country* no comércio setorial entre o Brasil e os países do MERCOSUL. Os principais resultados encontrados pelos autores foram os impactos negativos da incerteza cambial sobre o comércio dos setores de produtos químicos, manufaturados e mineração, além de identificarem um elevado impacto negativo do efeito *third country* sobre o comércio do setor agrícola. Além desses resultados, os autores concluem que a falta de coordenação das políticas

¹³ É importante lembrar que para obter a interpretação de elasticidade do efeito da “instabilidade cambial” e do “efeito *third country*” no comércio através do modelo utilizado, deve-se multiplicar o coeficiente estimado pelo valor médio da medida utilizada na estimação. Desse modo, conforme as estatísticas descritivas presentes na Tabela 2, a média do efeito *third country* com 8 defasagens [$U3_{ij,t(8)}$] usada para obter esta interpretação foi 0,22.

¹⁴ Conforme as estatísticas descritivas presentes na Tabela 2, a média da variável instabilidade cambial com 8 defasagens [$U_{ij,t(8)}$] usada para obter esta interpretação foi 0,19.

macroeconômicas adotadas, principalmente por Argentina e Brasil, tem sido uma ameaça ao futuro deste bloco econômico. Pois, estas políticas desencontradas podem ser consideradas uma das causas da maior variabilidade cambial e de preços, o que traz impactos adversos ao comércio bilateral devido ao comportamento de aversão ao risco dos agentes econômicos.

Os resultados setoriais encontrados neste estudo também são consistentes com os observados por Jesus (2010), que analisou o impacto da volatilidade cambial sobre as exportações setoriais brasileiras. A autora verificou, por meio de estimativas utilizando o modelo gravitacional, que as exportações do setor agropecuário foram as menos impactadas pela incerteza cambial, mas que, por outro lado, as exportações de tal setor também foram mais afetadas negativamente pela volatilidade cambial de um terceiro país. Outro resultado relevante encontrado pela autora foi a elevada influência negativa do efeito *third country* sobre as exportações do setor de manufaturados. Segundo a autora, este resultado observado para o setor de manufaturados é justificado pelo alto grau de substituição do setor, visto que os produtos são muito similares. Assim, alterações na taxa de câmbio dos parceiros podem ocasionar grandes reduções nas exportações brasileiras.

Em síntese, os resultados encontrados para as estimativas da equação gravitacional empírica para as exportações setoriais do Brasil revelam que a volatilidade cambial e o efeito *third country* são prejudiciais para todos os setores, evidenciando que o fluxo de exportação setorial entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais é negativamente afetado não só pela própria incerteza cambial, mas também pela volatilidade da taxa de câmbio desses parceiros. Além disso, destaca-se que o setor de metais e minerais parece ser o mais afetado com os impactos conjuntos da incerteza cambial e do efeito *third country*, comparativamente aos demais setores.

4.3.2. Impactos da instabilidade cambial e do efeito *third country* sobre as importações setoriais brasileiras originadas de seus principais parceiros

A Tabela 4 apresenta as estimativas MQO e PPML Efeitos Fixos (EF) da equação gravitacional empírica (17) utilizando, como variável dependente, os valores das importações setoriais brasileiras provenientes dos sete parceiros comerciais considerados no estudo, no período entre 1989 e 2011. De modo geral, os resultados por MQO e PPML foram bons, com a maioria dos coeficientes estimados apresentando significância estatística e mostrando-se bastante similares em termos de sinais esperados

para todas as variáveis explicativas estimadas pelos dois métodos. Além disso, por meio do Teste F e Teste Wald, a hipótese de que todos os coeficientes não explicam as importações setoriais brasileiras foi rejeitada a 1% de significância nas estimações para todos os setores, ou seja, pode-se afirmar que as variáveis são conjuntamente significantes.

De acordo com os resultados para o setor agropecuário (Tabela4), a variável distância obteve significância estatística a 1% e o sinal negativo esperado. O logaritmo do produto dos PIB's revelou a influência positiva esperada, porém sua baixa magnitude demonstra o reduzido impacto sobre as importações desse setor. Com relação às tarifas, para a estimação por MQO (EF), esta variável não apresentou coeficiente estatisticamente diferente de zero em nível de significância de no máximo 10%, porém mostrou-se estatisticamente significativa e com sinal contrário ao esperado, para a estimação do setor agropecuário utilizando o modelo PPML. Tanto o efeito *third country* como a instabilidade cambial apresentaram coeficientes significativos, para os dois métodos de estimação. Estes coeficientes afetam negativamente as importações agrícolas brasileiras, sugerindo que a falta de políticas macroeconômicas estáveis pode reduzir o comércio desse setor. Destaca-se que a magnitude do efeito *third country* para o setor agropecuário foi a menor dentre os setores analisados, resultado contrário ao obtido na análise para as exportações.

Uma provável explicação para a maior magnitude do efeito *third country* para as exportações do setor agropecuário é que, nos últimos anos, este setor tem se caracterizado pelo elevado ingresso de investimentos externos, desse modo, as variações cambiais dos demais parceiros tem afetado negativamente esses investimentos no setor, uma vez que o capital estrangeiro pode ficar mais caro ou melhor para ser aplicado em outro país, o que pode gerar uma redução na produção e um maior impacto negativo sobre as exportações do setor.

Tabela 4 – Estimativas MQO e PPML Efeitos Fixos (EF) da equação gravitacional empírica (17) para as importações setoriais do Brasil, 1989 - 2011

Variáveis	Agropecuário		Transportes		Químico		Metais e Minerais		Manufaturados	
	MQO (EF)	PPML (EF)	MQO (EF)	PPML (EF)	MQO (EF)	PPML (EF)	MQO (EF)	PPML (EF)	MQO (EF)	PPML (EF)
$\ln\text{PIB}_i\text{PIB}_{j,t}$	0.748*** (0.125)	0.580*** (0.099)	1.750*** (0.165)	1.221*** (0.093)	1.020*** (0.154)	0.618*** (0.103)	1.851*** (0.252)	1.359*** (0.155)	1.473*** (0.180)	1.337*** (0.082)
$\ln\text{Dist}_{ij,t}$	-2.143*** (0.111)	-1.722*** (0.080)	-2.092*** (0.197)	-1.406*** (0.123)	-1.252*** (0.142)	-0.620*** (0.157)	-2.616*** (0.329)	-1.976*** (0.210)	-1.379*** (0.185)	-1.001*** (0.105)
$\ln\text{Tarifas}_{ij,t}$	-1.618 ^{ns} (2.682)	9.597** (3.960)	-7.058 ^{ns} (12.064)	-16.598 ^{ns} (12.372)	4.386 ^{ns} (6.647)	15.177** (7.710)	-12.176** (5.508)	-7.889*** (3.079)	-18.414*** (4.286)	-15.516*** (3.574)
$U_{ij,t}$	-1.207*** (0.375)	-0.577*** (0.203)	-3.180*** (0.921)	-2.668*** (0.523)	-1.277*** (0.457)	-1.132** (0.534)	-5.410*** (1.420)	-6.206*** (1.100)	-1.309* (0.771)	-1.448*** (0.435)
$U3_{ij,t}$	-1.515*** (0.457)	-2.211*** (0.498)	-3.730*** (1.309)	-4.763*** (0.674)	-2.791*** (1.025)	-2.632*** (0.515)	-4.316*** (1.611)	-4.299*** (1.254)	-2.412* (1.334)	-2.441*** (0.883)
cosnt.	22.831*** (1.025)	17.828*** (1.614)	13.643*** (5.139)	18.015*** (5.142)	9.668*** (2.870)	5.437* (3.315)	15.181*** (1.831)	14.869*** (1.239)	13.937*** (1.923)	11.679*** (1.579)
R ²	0.98	0.98	0.96	0.98	0.94	0.98	0.90	0.98	0.92	0.98
Teste F	226.26***	-	118.58***	-	135.73***	-	85.08***	-	55.29***	-
Teste Wald	-	724.16***	-	589.47***	-	82.08***	-	128.28***	-	522.40***

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Nota: Erros-padrão robustos apresentados entre parênteses, asterisco simples (*), duplo (**) e triplo (***) denotam significância a 10%, 5% e 1%, respectivamente, enquanto ns indica ausência de significância. N = 161 (número de observações para cada setor).

No caso dos resultados para as importações do setor de transportes (máquinas e equipamentos de transporte), verifica-se que o logaritmo das tarifas apresentou valores elevados e o sinal negativo esperado, mas, por outro lado, não foi estatisticamente significativo. Caso fosse significativo, poder-se-ia inferir que uma redução de 1% nas tarifas médias do setor, em relação à estimação por MQO, elevaria as importações de máquinas e equipamentos em 7%, aproximadamente. Os coeficientes estimados para a distância e para a variável representante do tamanho do mercado dos países (produto dos PIB's) apresentaram os sinais esperados e demonstraram-se estatisticamente significantes. Desse modo, essas variáveis revelaram-se importantes determinantes das importações brasileiras neste setor, onde um aumento de 10% no nível de renda do Brasil e dos seus parceiros tende a aumentar as importações em 17,5% e uma elevação de 10% na distância pode acarretar uma redução de 20% nas importações, isso considerando as estimativas pelo método dos MQO com efeitos fixos.

Em relação aos resultados do efeito *third country* e da instabilidade cambial para o setor de transportes, pôde-se observar que eles apresentaram significância estatística a 1% e foram negativamente relacionados com as importações do setor. Além disso, deve-se ressaltar que a magnitude das estimativas dessas variáveis foi elevada, só ficando abaixo dos resultados para o setor de metais e minerais. Com isso, verifica-se que a incerteza cambial representa um importante obstáculo às importações deste setor.

As estimativas para as importações brasileiras de produtos químicos mostram que o sinal da variável usada para mensurar o efeito das barreiras tarifárias foi contrário ao esperado, além de não revelar significância estatística para a estimação pelo método dos MQO (EF). Este resultado para a variável tarifas também foi encontrado na análise para as exportações desse setor (Tabela 3). Os logaritmos do produto dos PIB's e da distância também foram determinantes das importações brasileiras no setor químico, sendo o primeiro diretamente relacionado com as importações do setor e o segundo inversamente relacionado. Os coeficientes da instabilidade cambial e do efeito *third country* mostraram-se negativamente relacionados com as importações de produtos químicos. Estes coeficientes estimados apresentaram menor magnitude, quando comparados com os resultados obtidos para o setor de transportes e o de metais e minerais.

Analisando os coeficientes estimados das variáveis explicativas em relação às importações do setor de produtos manufaturados (Tabela 4), constata-se que as estimativas dos coeficientes para a variável tarifas, tanto pelo método dos MQO quanto pelo PPML, apresentaram o sinal negativo esperado e significância estatística a 1% e,

também, revelaram ser os maiores valores, comparativamente aos resultados estimados para essa variável para os demais setores. Deste modo, as importações brasileiras de produtos manufaturados parecem ser muito sensíveis a mudanças tarifárias, pois uma redução de 1% no logaritmo das tarifas médias do setor, para o modelo MQO, aumentaria as importações em 18%, aproximadamente. Este resultado também evidencia a maior intenção do Brasil em defender a indústria manufatureira nacional.

Ainda em relação ao setor de manufaturados, pode-se observar que as demais variáveis também foram significativas estatisticamente e evidenciaram os sinais esperados. A relação negativa entre as importações deste setor e as variáveis representativas da instabilidade cambial ($U_{ij,t}$) e do efeito *third country* ($U_{3ij,t}$) revelam que uma redução na instabilidade da taxa de câmbio brasileira e de todos os parceiros considerados, por meio de uma maior coordenação das políticas macroeconômicas, contribuiria para um aumento das importações brasileiras de produtos manufaturados.

Quanto ao setor de metais e minerais, observa-se que todos os coeficientes estimados apresentaram o sinal esperado e foram estatisticamente significativos. Além disso, verifica-se que todos os resultados para este setor, com exceção dos coeficientes da variável tarifas, foram maiores em comparação aos dos demais setores analisados, indicando que todas as variáveis consideradas no modelo caracterizam-se como importantes determinantes do volume de importação brasileira de metais e minerais.

Desse modo, é importante mencionar que o setor de metais e minerais demonstrou ser o mais impactado pelo conjunto de todas as variáveis explicativas, onde a variável representativa da incerteza cambial ($U_{ij,t}$) e do efeito *third country* ($U_{3ij,t}$) foram as que revelaram os coeficientes de maior magnitude, principalmente, para a estimação pelo método dos MQO com efeitos fixos. Nesse sentido, uma elevação de 10% na volatilidade cambial entre os demais parceiros (efeito *third country*) pode indicar uma redução de 9,4% nas importações brasileiras desse setor, segundo a estimativa do coeficiente $U_{3ij,t}$ pelo método MQO com efeitos fixos.¹⁵ Já em relação à instabilidade cambial, um aumento de 10% na volatilidade da taxa de câmbio bilateral real entre o Brasil e seus parceiros pode gerar uma redução de 10,2% nas importações provenientes dos sete países considerados, segundo a estimativa do coeficiente $U_{ij,t}$ pelo método MQO com efeitos fixos.¹⁶

¹⁵ Conforme as estatísticas descritivas presentes na Tabela 2, a média do efeito *third country* com 8 defasagens [$U_{3ij,t(8)}$] usada para obter esta interpretação foi 0,22.

¹⁶ Conforme as estatísticas descritivas presentes na Tabela 2, a média da variável instabilidade cambial com 8 defasagens [$U_{ij,t(8)}$] usada para obter esta interpretação foi 0,19.

Esses resultados demonstram que as importações do setor de metais e minerais são bastante afetadas negativamente não só pela incerteza cambial da moeda brasileira, mas também pela volatilidade da taxa de câmbio entre os parceiros comerciais considerados. Este efeito pode estar ligado ao fato dos importadores realizarem mais contratos em moeda estrangeira e, assim, estarem mais vulneráveis às incertezas cambiais dos demais países. Desse modo, evidencia-se a ideia de que a busca por uma maior estabilidade nas políticas macroeconômicas brasileiras e dos parceiros analisados pode levar a uma redução dos efeitos adversos da instabilidade cambial no comércio desse setor e no dos demais.

Este impacto negativo da instabilidade cambial sobre os fluxos de importações setoriais também pode ser verificado no trabalho de Kafle (2011). No referido estudo, a autora buscou avaliar o efeito da volatilidade cambial e das taxas de câmbio bilaterais reais sobre as importações agrícolas e não agrícolas entre os Estados Unidos e os países da OCDE. Como esperado pela autora, o impacto da instabilidade cambial obteve efeito significativo e negativo em todos os tipos de importações analisados. No entanto, a magnitude do impacto foi maior sobre as importações agrícolas do que para as importações não agrícolas. Outros trabalhos anteriores que estimaram o efeito sobre os fluxos de importações são Hooper e Kholhagen (1978), Bahmani-Oskooee e Hegerty (2009), e Baek e Koo (2009). Todos eles encontraram efeitos mistos da instabilidade cambial sobre os fluxos de importações.

É importante mencionar que a grande maioria dos estudos anteriores procurou estimar o efeito da incerteza cambial sobre os fluxos de comércio bilaterais totais ou sobre os fluxos de exportações entre os países. Deste modo, uma das principais contribuições do presente estudo é justamente a análise das estimativas da equação gravitacional empírica para as importações setoriais brasileiras.

Em síntese, os resultados desta análise revelam que a volatilidade cambial e o efeito *third country* são prejudiciais para todos os setores, evidenciando que o fluxo de importação setorial entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais é negativamente afetado não só pela própria incerteza cambial, mas também pela volatilidade da taxa de câmbio desses parceiros. Além disso, deve-se destacar que os coeficientes estimados para as importações setoriais brasileiras (Tabela 4) apresentaram variações e valores maiores do que as estimativas para as exportações setoriais (Tabela 3).

4.3.3. Análise comparativa dos impactos sobre as exportações e importações setoriais brasileiras

Em uma análise geral dos resultados obtidos pelas estimativas da equação gravitacional empírica para as exportações e importações setoriais entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais considerados, no período de 1989 a 2011, pode-se dizer que a maioria dos coeficientes estimados para as variáveis analisadas apresentaram os sinais esperados e foram significativos estatisticamente. Este fato evidencia que a renda dos países, os custos relacionados à distância, as barreiras tarifárias, a instabilidade cambial entre o Brasil e determinado parceiro e a instabilidade cambial de um terceiro país se mostram importantes determinantes dos fluxos de exportação e importação entre o Brasil e os sete parceiros analisados.

Outra questão importante nessa análise geral é o impacto diferenciado de cada variável sobre as exportações e importações de cada setor, o que evidencia a relevância de estudos com análises desagregadas por setores e tipos de fluxo comercial. Nesse sentido, o presente estudo identificou que as importações setoriais, ao revelarem coeficientes de maior magnitude e com maiores variações, apresentaram-se mais impactadas pelo conjunto das variáveis testadas, quando comparadas com os resultados setoriais para as exportações. O setor de metais e minerais e o de transportes foram os mais afetados pelo conjunto das variáveis testadas para as importações. Por outro lado, em relação às exportações, não houve setores com elevados impactos de todas as variáveis, ou seja, cada setor mostrou-se mais afetado por algumas variáveis específicas.

Em relação ao foco principal deste trabalho, ou seja, a avaliação dos efeitos da instabilidade cambial sobre o comércio setorial brasileiro, uma análise mais detalhada dos resultados para as variáveis representativas da incerteza cambial ($U_{ij,t}$) e do efeito *third country* ($U_{3ij,t}$) pode ser realizada observando-se a Tabela 5.

Os resultados reportados para as importações e exportações setoriais do Brasil (Tabela 5) revelam que a instabilidade cambial e o efeito *third country* são prejudiciais para todos os setores, evidenciando que os dois fluxos de comércio setorial entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais são negativamente afetados não só pela própria incerteza cambial, mas também pela volatilidade da taxa de câmbio dos parceiros. No entanto, o que diferencia os resultados para as exportações setoriais e as importações por setor é a maior variação e magnitude dos coeficientes estimados para os fluxos de importações setoriais do Brasil.

Tabela 5 - Principais coeficientes significativos das variáveis $U_{ij,t}$ e $U3_{ij,t}$ para as exportações e importações setoriais entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais, 1989-2011, segundo as estimativas pelo método PPML

Setores	Exportações		Importações	
	Instabilidade Cambial ($U_{ij,t}$)	Efeito <i>Third Country</i> ($U3_{ij,t}$)	Instabilidade Cambial ($U_{ij,t}$)	Efeito <i>Third Country</i> ($U3_{ij,t}$)
Agropecuário	-0.938**	-3.464***	-0.577***	-2.211***
Químico	-0.960***	-2.224***	-1.132**	-2.632***
Transportes	-2.064***	-1.565*	-2.668***	-4.763***
Manufaturados	-2.393***	-2.189**	-1.448***	-2.441***
Metais e Minerais	-1.846***	-2.990**	-6.206***	-4.299***

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Nota: Asterisco simples (*), duplo (**) e triplo (***) denotam significância a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

De acordo com os resultados, as importações do setor de metais e minerais e do setor de transportes foram altamente afetadas pela instabilidade cambial e pelo efeito *third country*, o fluxo de importação do setor químico e de manufaturados apresentaram impactos medianos e similares em relação às variáveis $U_{ij,t}$ e $U3_{ij,t}$, e os fluxos de importações agropecuárias revelaram-se menos impactados. Já em relação aos fluxos de exportações do Brasil, o impacto da instabilidade cambial e do efeito *third country* não variou tanto para os setores, quanto na análise para as importações. Porém, deve-se destacar que as exportações de produtos manufaturados foram as mais afetadas pela instabilidade cambial e que o efeito *third country* obteve maior impacto sobre as exportações do setor agropecuário e do setor de metais e minerais.

Diante disso, os resultados encontrados parecem estar de acordo com os resultados do trabalho de Aghion et. al. (2009), que afirma que o efeito da instabilidade cambial sobre as firmas dos países dependerá do quão desenvolvido financeiramente é tal país e também quão dependente é tal firma de investimentos iniciais e de liquidez. Dessa forma, de acordo com os resultados deste estudo, o impacto negativo pode ser observado principalmente nos setores compostos por firmas que necessitam de maior liquidez e investimentos iniciais, no caso o setor de máquinas e equipamentos (transportes), o de manufaturados e o de metais e minerais. Já, para o setor agropecuário, o impacto negativo do *efeito third country* é maior. Pois, nos últimos anos, este setor tem se caracterizado pelo elevado ingresso de investimentos externos,

desse modo, as variações cambiais dos demais parceiros tem afetado negativamente mais esses investimentos no setor.

As estimativas encontradas confirmam que o efeito *third country* também é um efeito presente no comércio setorial brasileiro, pois os resultados foram negativos e significativos para todas as estimações. Conforme afirmação de Côté (1994), como a maioria dos estudos empíricos disponíveis não incorpora a instabilidade cambial de um terceiro país, este pode ser um dos motivos para alguns estudos reportarem efeitos positivos da instabilidade cambial sobre o comércio. Nos resultados obtidos no presente estudo, os coeficientes para o efeito *third country* apresentaram magnitudes consideráveis, o que permite dizer que a instabilidade cambial entre os parceiros brasileiros podem ser um problema para o comércio setorial do Brasil.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

A taxa de câmbio desempenha um papel essencial no comércio internacional, dado que suas variações modificam a escala de preços entre os países. Nesse sentido, a taxa de câmbio é considerada uma das variáveis mais relevantes de uma economia aberta em seu relacionamento com o exterior. No entanto, o aumento da integração no mercado financeiro, a difusão do sistema de câmbio flutuante e a onda de liberalização comercial da década de 1980 e início de 1990 expuseram países desenvolvidos e em desenvolvimento a grandes oscilações nas taxas de câmbio. Como resultado, os efeitos da incerteza cambial sobre os fluxos comerciais internacionais vêm, cada vez mais, tornando-se interesse particular para muitos pesquisadores e formuladores de políticas.

No caso do Brasil, o comércio exterior tem alcançado números recordes de exportação e importação, sendo a China, EUA, Argentina, Holanda, Japão, Alemanha e Chile, seus principais parceiros comerciais nos setores de máquinas e equipamentos de transporte, manufaturados, metais e minerais, agropecuário e químico. Entretanto, ressalta-se que o Brasil e seus parceiros comerciais passaram por diferentes momentos de instabilidade econômica e conseqüente flutuações de preços e taxa de câmbio, o que tem afetado o comércio e a alocação de investimentos.

Diante desse cenário de incertezas cambiais e de evolução da participação brasileira no comércio internacional, o presente estudo se propôs a avaliar como a instabilidade cambial tem afetado os fluxos de exportações e importações setoriais do Brasil com seus principais parceiros comerciais, no período de 1989 a 2011. Os impactos das barreiras tarifárias, custos de transporte (distância) e níveis de renda também foram analisados.

Para responder a essa questão, foram realizadas estimações de uma equação gravitacional para as exportações e importações setoriais entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais considerados, no período de 1989 a 2011.

Os principais resultados obtidos pelo presente estudo sugerem que o fluxo de comércio brasileiro com os parceiros selecionados é afetado pelo papel desempenhado pelas tarifas comerciais, pelos níveis de renda e, também, pela distância (custos de transporte) em relação aos parceiros. Como esperado, o crescimento do nível de renda, a redução das barreiras tarifárias e menores distâncias contribuem para aumentar o comércio brasileiro com esses países.

As tarifas evidenciaram maior impacto sobre os fluxos das importações setoriais do Brasil, sugerindo que políticas comerciais impostas pelo governo brasileiro tem restringido a entrada de produtos importados, principalmente, para os setores de manufaturados e de metais e minerais. Deve-se destacar que a variável tarifas apresentou algumas estimativas não significativas estatisticamente e com sinal contrário ao esperado, para determinados setores.

Em relação à avaliação dos efeitos da incerteza cambial sobre o comércio setorial brasileiro, os resultados para as importações e exportações revelam que a instabilidade cambial e o efeito *third country* são prejudiciais para todos os setores, evidenciando que os dois fluxos de comércio setorial entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais são negativamente afetados não só pela própria incerteza cambial, mas também pela volatilidade da taxa de câmbio dos parceiros. Desse modo, pode-se dizer que foi aceita a hipótese, de que instabilidade da taxa de câmbio de médio e longo prazos tem influenciado negativamente os fluxos comerciais do Brasil com seus principais parceiros.

Ou seja, os movimentos da taxa de câmbio não são totalmente esperados, desse modo, um aumento na incerteza cambial de longo prazo tem levado agentes econômicos avessos ao risco a reduzirem suas atividades no comércio mundial. Pois a instabilidade cambial de médio/longo prazo não pode ser facilmente protegida e é muito caro para ser coberta. Além disso, o mercado financeiro brasileiro ainda encontra-se em desenvolvimento, necessitando de melhor acesso ao crédito e maiores possibilidades de cobertura e seguros.

No entanto, o que diferencia os resultados para as exportações e importações é a maior variabilidade e magnitude dos coeficientes estimados para os fluxos de importações setoriais do Brasil, o que evidencia a relevância de estudos como este, com análises desagregadas por setores e tipos de fluxo comercial.

Os fluxos de importações do setor de metais e minerais e do setor de transportes (máquinas e equipamentos) foram altamente afetados pela instabilidade cambial e pelo efeito *third country*, o fluxo de importação do setor químico e de manufaturados apresentaram impactos medianos e similares em relação às mesmas variáveis. Em relação aos fluxos de exportações, o impacto da instabilidade cambial e do efeito *third country* não variou tanto para os setores, se comparado com a análise para as importações. Porém, deve-se destacar que as exportações de produtos manufaturados foram as mais afetadas pela instabilidade cambial e que o efeito *third country* obteve maior impacto sobre as exportações do setor agropecuário e do setor de metais e minerais.

Portanto, com base nos resultados de estudos correlatos, verifica-se que esses impactos diferenciados por setores, quando considerada a instabilidade cambial do país e dos parceiros, podem ser em decorrência de um encarecimento do capital estrangeiro demandado por setores que necessitam de elevados níveis de investimentos iniciais, como o setor de máquinas e equipamentos, metais e minerais e manufaturados, consequência de um setor financeiro em desenvolvimento, ou no caso dos fluxos comerciais como um todo, consequência da incerteza que faz com que os empresários passem a investir em setores para os quais possuem maior conhecimento de mercado e menores riscos, ou simplesmente priorizar o mercado doméstico.

Por isso, a estabilidade da economia e a tomada de atitudes que reduzam as incertezas sobre os movimentos da taxa de câmbio são importantes variáveis a serem consideradas caso o Brasil deseje aumentar o comércio com estes países. Outro ponto importante é a necessidade de que as decisões de políticas econômicas sejam tomadas levando-se em consideração as diferentes respostas dos fluxos de exportações e importações setoriais, para que, dessa forma, políticas equilibradas sejam preferidas.

Por outro lado, este estudo também conclui como resultado das estimações, que não é apenas a instabilidade cambial que afeta o comércio entre o Brasil e os principais parceiros comerciais, como também a instabilidade da taxa de câmbio desses países considerados. Assim, caso o Brasil deseje aumentar o seu montante comercializado, deve considerar que os demais países também necessitarão tomar medidas para reduzir a incerteza sobre os movimentos das suas moedas.

Um argumento nesse sentido, nos anos posteriores à crise internacional de 2008, foram os debates econômicos concentrados nas tensões acerca da desvalorização das moedas nacionais, cenário batizado como “batalha cambial”. Protagonizado por EUA e China, o fenômeno repercutiu fortemente nos demais países. Pois, a desvalorização da

moeda chinesa vinha constituindo objeto de controvérsias entre os países, especialmente devido a seus efeitos sobre o comércio mundial.

Outro ponto importante é busca por uma maior coordenação das políticas macroeconômicas adotadas pelos países membros do MERCOSUL, principalmente Brasil e Argentina. Pois, políticas desencontradas podem ser consideradas uma das causas da maior variabilidade cambial e de preços dentro dos blocos econômicos.

Para futuros trabalhos, sugerem-se a utilização de outros métodos de estimação, uso de outras medidas da incerteza cambial, além da incorporação de um número maior de países. Sugere-se, também, a realização deste tipo de análise com a inclusão de medidas não tarifárias.

REFERÊNCIAS

- AFRICANO, P. A.; MAGALHÃES, M. FDI and Trade in Portugal: A Gravity Analysis. **FEP Working Papers**, n.174, (abril), 2005.
- AGHION, P.; BACCHETTA, P.; RANCIÈRE, R.; ROGOFF, K. Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development. **Journal of Monetary Economics**, v. 56, p.494–513, 2009.
- ANDERSON, J. E. A theoretical foundation for the gravity equation. **American Economic Review**, Nashville, v. 69, n. 1, p. 106-116, 1979.
- ANDERSON, J. E.; VAN WINCOOP, E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. **American Economic Review**, Nashville, v. 93, n. 1, p. 170-192, 2003.
- ANDERSON, J. E.; VAN WINCOOP, E. Trade costs. **Journal of Economic Literature**, v. 42, n. 3, p. 691-751, 2004.
- ASSOCIAÇÃO DE COMÉRCIO EXTERIOR DO BRASIL. Radiografia do comércio exterior brasileiro: passado, presente e futuro. Disponível em: www.aeb.org.br/userfiles/file/AEB - Radiografia Comércio Exterior Brasil.pdf. Acesso em: mar/2012.
- BAEK, J.; KOO, W. Assessing the exchange rate sensitivity of U.S. bilateral agricultural trade. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v. 57, p.187-203, 2009.
- BAHMANI-OSKOOEE, M.; HEGERTY, S. W. The Effect of Exchange Rate Volatility on Commodity Trade between the United States and Mexico. **Southern Economic Journal**, v. 75, n. 4, p.1019-1044, 2009.
- BAIER, S. L.; BERGSTRAND, J. H., The Growth of World Trade: Tariffs, Transport Costs, and Income Similarity. **Journal of International Economics**, n. 53, p.1 -27, 2001.

BALDWIN, R. E.; TAGLIOLI, D. **Gravity for dummies and dummies for gravity equations**. London, 2006. (CEPR Discussion Paper, 5850). Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=945443>>. Acesso em: out. 2011.

BIELSCHOWSKY, R.; STUMPO, G. A internacionalização da indústria brasileira: números e reflexões depois de alguns anos de abertura. In: BAUMANN, R. (Org.). **O Brasil e a economia global**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

BITTENCOURT, M. V. L.; LARSON, D. W.; THOMPSON, S. R. **The Impacts of Trade Liberalization and Macroeconomic Instability on the Brazilian Economy**. (Ph.D. Dissertation). The Ohio State University, 2004.

BRODSKY, D. Fixed versus flexible exchange rates, and the measurement of exchange rate instability. **Journal of International Economics** v.16, p.295-306, 1984.

BROLL, U.; ECKWERT, B. Exchange rate volatility and international trade. **Southern Economic Journal**, v. 66, n. 1, p. 178-185, 1999.

CAVALCANTI, M. A. F. H.; RIBEIRO, F. H. **As exportações brasileiras no período 1977/96: desempenho e determinantes**. Rio de Janeiro: IPEA. 46p. (Texto para discussão IPEA, 545). 1998.

CHIT, M. M.; RIZOV, M.; WILLENBROCKED, D. 2010. Exchange Rate Volatility and Exports: New Empirical Evidence from the Emerging East Asian Economies. **The World Economy**, p.239-263, 2010.

CHO, G.; SHELDON, I. M.; MCCORRISTON, S. Exchange rate uncertainty and agricultural trade. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 84, n. 4, p.932-942, 2002.

CORRÊA, C. R. **Impactos das notificações ao acordo de barreiras técnicas nas exportações de produtos químicos do Brasil**. 2011. 66p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.

CÔTÉ, A. Exchange rate volatility and trade, Working Paper No. 94-5, Bank of Canada. 1994.

CUSHMAN, D. O. U.S. Bilateral Trade Flows and Exchange Risk During the Floating Period. **J. Int. Econ.**, v.24, p.317–30, 1988.

DEARDORFF, A. V. Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neoclassical world? In: FRANKEL, Jeffrey A. (Ed.). **The regionalization of the world economy**. Chicago: University of Chicago, p. 7-32, 1998.

DE GRAUWE, P.; DE BELLEFROID, B. Long-run Exchange Rate Variability and International Trade. In: S.W. Arndt and J.D. Richardson (eds). **Real-financial Linkages Among Open Economies**, MIT Press, Cambridge, MA, p.193-212. 1987.

DE GRAUWE, P.; SKUDELNY, F. The Impact of EMU on Trade Flows. **Weltwirtschaftliches Archiv**, n.136, p.383–402, 2000.

DELL'ARICCIA, G. Exchange Rate Fluctuations and Trade Flows: Evidence from the European Union. **IMF Staff Papers**, v. 46, n. 3, set/dez. 1999.

DELLAS, H.; ZILBERFARB, B. Real exchange rate volatility and international trade: a reexamination of the theory. **Southern Economic Journal**, v. 59, n. 2, p. 651-657, 1993.

FARRELL, V.; ROSA, D.; MCCOWN, T. A. **Effects of exchange rate variability on international trade and other economic variables: a review of the literature**. Board of Governors of the Federal Reserve System. *Staff Studies n. 130*, 1983.

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

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. Pearson Education Inc., 6th edition. 2008.

HOOPER, P.; KOHLHAGEN, S. The effect of exchange rate uncertainty on the prices and volume of international trade. **Journal of International Economics**, v. 8, (November), p. 483-511, 1978.

HSIAO, C. **Analysis of Panel Data**. Cambridge: Cambridge University Press. 1986.

JESUS, L. A. **O impacto da volatilidade cambial nas exportações brasileiras para o Mercosul: uma análise em painel dinâmico**. 2010. 94p. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento Econômico) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2010.

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**. 2011. 99p. Thesis (Master of Science) - The Department of Agricultural Economics and Agribusiness, Louisiana State University, 2011.

KANDILOV, I. The effects of exchange rate volatility on agricultural trade. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 90, p. 1028-1043, 2008.

KANNEBLEY JÚNIOR, S. Desempenho exportador brasileiro recente e taxa de câmbio real: uma análise setorial. **Revista Brasileira de Economia**, v.56, n.3, p. 429-456, 2002.

KAROV, V.; ROBERTS, D.; GRANT, J. H.; PETERSON, E. B. **A preliminary empirical assessment of the effect of phytosanitary regulations on US fresh fruit and vegetable imports**. Milwaukee, 2009. (AAEA Discussion Paper, 2009/40345). <<http://ideas.repec.org/p/ags/aaea09/49345.html>>. Acesso em: abr/2012.

KENRN, P.; RODRIK, D. Measuring and analysing the effects of short-term volatility in real exchange rates. **Review of Economics and Statistics** v. 68, 1986.

- KRUGMAN, P. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. **American Economic Review**, v. 70. 1980.
- KUME, H.; PIANI, G. Fluxos Bilaterais de Comércio e Blocos Regionais: uma Aplicação do Modelo Gravitacional. **Texto para Discussão**, n.749, Rio de Janeiro: IPEA, julho de 2000.
- MASKUS, K. Exchange Rate Risk and U.S. Trade: A Sectoral Analysis. **Federal Reserve Bank of Kansas Economic Review**, v. 3, p.16–28, 1986.
- MCKENZIE, M. D. The Impact of Exchange Rate Volatility on International Trade Flows. **Journal of Economic Surveys**, v.13, n.1, p.71–106, 1999.
- MENDONÇA, T. G. et al. **Instituições e comércio bilateral de produtos agropecuários**. Disponível em: <<http://anpec.org.br/encontro/2011/-inscricao/arquivos/0005e19ded7bc83bcfb76b1a75f118b75ab.doc>>. Acesso em: Mar/2012.
- NAKANO, Y. Globalização, competitividade e novas regras de comercio mundial. **Revista de Economia Política**, v. 14, n. 4, p. 7-31, 1994.
- OLIVEIRA, S. C. S. **Determinantes da competitividade das exportações brasileiras agregadas e setoriais: uma análise VAR (2000 – 2006)**. 2007. 116p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2007.
- PEREE, E.; STEINHERR, A. Exchange rate uncertainty and foreign trade. **European Economic Review**, v. 33, p.1241-1264, 1989.
- PINHEIRO, A.; HORTA, M. A competitividade das exportações brasileiras no período 1980/88. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 22, n. 3, p.437-474, 1992.
- PRASAD, E.; ROGOFF, K.; WEI, S.; KOSE, M. A. Effects of Financial Globalization on Developing Countries: Some Empirical Evidence. **IMF Occasional Paper**, n. 220 (Washington, DC: IMF), 2003.
- ROSE, A. One money, one market: the effect of common currencies on trade. **Economic Policy**, v. 30, p. 7-46, 2000.
- SAMUELSON, P. The Gains from International Trade Once Again. **The Economic Journal**, v. 72, n. 288, p. 820-829, 1962.
- SANTOS SILVA, J. M. C.; TENREYRO, S. The log of gravity. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 88, n. 4, 2006.
- SCHNABL, G. Exchange rate volatility and growth in small open economies at the Emu periphery. **European Central Bank Working Papers**, v. 773, (July), 2007.
- SHEPHERD, B.; WILSON, J. S. **Trade facilitation in ASEAN member countries: measuring progress and assessing priorities**. Washington: World Bank, 2008. (Working Paper, 4615).

SOUZA, F. E. P.; HOFF, C. R. O regime cambial brasileiro: flutuação genuína ou medo de flutuação? In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro, BA: ANPEC, 2003. CD-ROM.

VASCONCELLOS, M. A.; GREMAUD, A. P.; TONETO, R. **Economia brasileira contemporânea**. São Paulo: Atlas, 1996.

UNCOMTRADE - United Nations Commodity Trade Statistics Database. Pesquisa Econômica – Dados Estatísticos. Disponível em: www.comtrade.un.org. Acesso em: Set./2012.

ANEXO

ANEXO A

ANEXO A – Estatísticas descritivas dos dados por setores e variáveis gerais

Setor	Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Agropecuário	Exp _{ij,t}	1807735.00	2228072.00	35539.21	17500000.00
	Tarifas1 _{ij,t}	1.0651	0.0658	1.0000	1.3689
	Imp _{ij,t}	464229.20	775916.90	7511.16	4311136.00
	Tarifas2 _{ij,t}	1.1420	0.0626	1.0904	1.4303
	U3 _{ij,t} (2)	0.1377	0.1086	0.0314	0.4389
	U3 _{ij,t} (4)	0.1785	0.1186	0.0415	0.5167
	U3 _{ij,t} (6)	0.2055	0.1135	0.0412	0.4752
	U3 _{ij,t} (8)	0.2275	0.1059	0.0434	0.4764
	U3 _{ij,t} (10)	0.2421	0.0996	0.0447	0.4434
Transportes	Exp _{ij,t}	1430253.00	2192237.00	6861.76	12100000.00
	Tarifas1 _{ij,t}	1.0330	0.0618	1.0000	1.3602
	Imp _{ij,t}	2435768.00	3046246.00	460.31	18000000.00
	Tarifas2 _{ij,t}	1.1903	0.0800	1.1212	1.4513
	U3 _{ij,t} (2)	0.1698	0.0781	0.0355	0.4076
	U3 _{ij,t} (4)	0.2155	0.0966	0.0288	0.5500
	U3 _{ij,t} (6)	0.2401	0.0944	0.0301	0.5565
	U3 _{ij,t} (8)	0.2596	0.0913	0.0451	0.5335
	U3 _{ij,t} (10)	0.2743	0.0891	0.0490	0.5350
Químico	Exp _{ij,t}	447775.00	536323.90	25929.55	2559701.00
	Tarifas1 _{ij,t}	1.0327	0.0534	1.0000	1.2972
	Imp _{ij,t}	1019408.00	1496365.00	5541.47	9456388.00
	Tarifas2 _{ij,t}	1.1270	0.0712	1.0670	1.4189
	U3 _{ij,t} (2)	0.1500	0.0853	0.0320	0.4085
	U3 _{ij,t} (4)	0.1921	0.1023	0.0307	0.5004
	U3 _{ij,t} (6)	0.2171	0.0951	0.0294	0.4801
	U3 _{ij,t} (8)	0.2373	0.0896	0.0354	0.4700
	U3 _{ij,t} (10)	0.2516	0.0846	0.0374	0.4758
Metais e Minerais	Exp _{ij,t}	1406423.00	3198800.00	7326.19	26600000.00
	Tarifas1 _{ij,t}	1.0211	0.0339	1.0000	1.1405
	Imp _{ij,t}	226799.60	497375.60	291.78	3062430.00
	Tarifas2 _{ij,t}	1.0856	0.0367	1.0143	1.2770
	U3 _{ij,t} (2)	0.0962	0.0640	0.0201	0.2709

ANEXO A, Continuação:

	$U_{3ij,t}$ (4)	0.1230	0.0830	0.0273	0.4126
Metais e	$U_{3ij,t}$ (6)	0.1389	0.0810	0.0249	0.3774
Minerais	$U_{3ij,t}$ (8)	0.1521	0.0794	0.0264	0.3664
	$U_{3ij,t}$ (10)	0.1628	0.0782	0.0275	0.3640
	$Exp_{ij,t}$	1291241.00	1763910.00	40749.98	8569533.00
	$Tarifas1_{ij,t}$	1.0494	0.0609	1.0000	1.3538
	$Imp_{ij,t}$	876845.20	1331101.00	5110.51	9815917.00
	$Tarifas2_{ij,t}$	1.1972	0.0758	1.1409	1.5176
Manufaturados	$U_{3ij,t}$ (2)	0.1475	0.0723	0.0290	0.3442
	$U_{3ij,t}$ (4)	0.1877	0.0809	0.0412	0.4562
	$U_{3ij,t}$ (6)	0.2118	0.0811	0.0378	0.4506
	$U_{3ij,t}$ (8)	0.2309	0.0814	0.0386	0.4285
	$U_{3ij,t}$ (10)	0.2447	0.0813	0.0393	0.4194
	$PIB_i PIB_{j,t}$	2988980.00	5422691.00	12080.53	37400000.00
	$Dist_{ij,t}$	9685.51	6094.66	1691.07	18549.61
	$U_{ij,t}$ (2)	0.1509	0.1430	0.0052	1.0707
Geral	$U_{ij,t}$ (4)	0.1748	0.1260	0.0253	0.7986
	$U_{ij,t}$ (6)	0.1898	0.1125	0.0368	0.6569
	$U_{ij,t}$ (8)	0.1976	0.1040	0.0436	0.6186
	$U_{ij,t}$ (10)	0.2034	0.1006	0.0637	0.6047

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: $Exp_{ij,t}$ são as exportações setoriais brasileiras para cada parceiro em análise; $Imp_{ij,t}$ são as importações setoriais brasileiras provenientes de cada parceiro; $PIB_i PIB_{j,t}$ é a multiplicação das rendas (PIB's) dos países i e j (ou seja, a participação da renda dos países i e j na renda mundial); $Dist_{ij,t}$ é a distância entre os países i e j; $Tarifas1_{ij,t}$ - tarifa média efetivamente aplicada pelo importador sobre a exportação brasileira, dentro de cada setor; $Tarifas2_{ij,t}$ - tarifa média efetivamente aplicada pelo Brasil sobre suas importações, dentro de cada setor; $U_{ij,t}$ é a variável representativa da instabilidade da taxa de câmbio bilateral real de médio e longo prazos (calculada com 2, 4, 6, 8 e 10 anos de defasagens); $U_{3ij,t}$ é medida o efeito *third country* (mensurado com 2, 4, 6, 8 e 10 anos de defasagens).