

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

PAULA ANDREA MOSQUERA AGUDELO

IMPACTOS DA VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO NO
COMÉRCIO DA COLÔMBIA COM SEUS PRINCIPAIS PARCEIROS COMERCIAIS
MEDIANTE UM MODELO GRAVITACIONAL PERÍODO 2004-2014

CURITIBA
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PAULA ANDREA MOSQUERA AGUDELO

**IMPACTOS DA VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO NO
COMÉRCIO DE COLÔMBIA COM SEUS PRINCIPAIS PARCEIROS COMERCIAIS
MEDIANTE UM MODELO GRAVITACIONAL PERÍODO 2004-2014**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná (UFPR), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestrado em Desenvolvimento Econômico.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Vaz Lobo
Bittencourt

CURITIBA

2017



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
Programa de Pós-Graduação DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

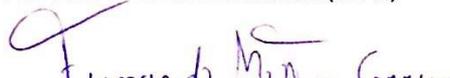
TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **PAULA ANDREA MOSQUERA AGUDELO** intitulada: **Impactos da volatilidade da taxa de câmbio no comércio da Colômbia com seus principais parceiros comerciais mediante um modelo gravitacional no período 2004-2014**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO.

Curitiba, 10 de Março de 2017.


MAURÍCIO VAZ LOBO BITTENCOURT

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


FERNANDO MOTTA CORREIA

Avaliador Interno (UFPR)


ALEX SANDER SOUZA DO CARMO

Avaliador Externo (UEPG)


ARMANDO VAZ SAMPAIO
Avaliador Interno (UFPR)

Primeiramente, agradeço a Deus pela saúde.

Ao meu professor orientador Dr. Maurício Vaz Lobo Bittencourt, que me acompanhou em cada etapa o longo do desenvolvimento deste trabalho e por ter me apresentado os modelos de gravidade. Sua contribuição foi extremamente importante para o meu aprendizado agradeço muito.

A todos os meus Professores do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, pelos conhecimentos transmitidos e pela paciência nestes dois anos de contato, especialmente o Professor Fernando Motta Correia.

Agradeço imensamente aos colegas do curso, já que a convivência no dia a dia me trouxe ricas experiências ao ter experimentado uma nova cultura.

Ao meu enamorado, um agradecimento especial pelo apoio e carinho a diário, pelas palavras doces e por me transmitir toda sua confiança e fortaleza constantemente.

À minha irmã devo agradecer pelo carinho especial e pelo apoio em cada etapa da minha vida, pela demonstração de amor incondicional apesar da distância.

Agradeço enormemente a Capes, a Secretaria e a Coordenação do PPGE&D e a Universidade Federal do Paraná (UFPR), pelo apoio brindado e a estrutura necessários para que eu pudesse concluir esta etapa da minha vida.

Muito Obrigada!

RESUMO

IMPACTOS DA VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO NO COMÉRCIO DE COLÔMBIA COM SEUS PRINCIPAIS PARCEIROS COMERCIAIS MEDIANTE UM MODELO GRAVITACIONAL PERÍODO 2004-2014

O presente estudo tem como objetivo analisar o efeito da volatilidade cambial sobre o fluxo de exportações da Colômbia com os seus parceiros comerciais. O período compreendido no presente trabalho foi de 2004 a 2014 e o número de países considerados no estudo foi de 11. Para o desenvolvimento do estudo foram considerados os dados do comércio internacional entre a Colômbia e os seus parceiros comerciais, os quais foram desagregados no nível de dois dígitos do Sistema Harmonizado. Por outro lado, as variáveis foram inseridas dentro de um modelo gravitacional de comércio, cujos parâmetros foram estimados mediante as técnicas econométricas: *Pooled*, Dados em Painel (Efeitos Fixos) (Efeitos Aleatórios) e a técnica econométrica *Poisson Pseudo Maximum (PPML)* na forma de dados em painel.

A inclusão e a exclusão das variáveis nas estimativas mostraram que a instabilidade cambial é prejudicial à relação comercial entre Colômbia e seus parceiros comerciais, já que maior incerteza cambial leva os agentes econômicos, a longo prazo, a reduzir suas atividades no comércio internacional, dada maior exposição ao risco.

Palavras-chave: Volatilidade da taxa de câmbio; Equação gravitacional; Exportações.

ABSTRACT

**IMPACTS OF EXCHANGE RATE VOLATILITY IN COLOMBIAN COMMERCE
WITH ITS MAIN COMMERCIAL PARTNERS THROUGH A GRAVITATIONAL
MODEL PERIOD 2004-2014**

The present study aims to analyse the effect of exchange rate volatility on the export flow of Colombia with its commercial partners. The period comprised in the present study was from 2004 to 2014 and the number of countries considered in the study was twelve. In order to carry out this study, international trade data between Colombia and its trading partners were considered, which were broken down to the two-digit level of the Harmonized System. On the other hand, the variables were inserted within a gravitational model of trade, where parameters were estimated by two econometric techniques: Pooled, Fixed effect models, Random effect models and and Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) in the form of panel data.

The inclusion and exclusion of the variables in the estimates showed that instability in exchange rates is detrimental to trade relationship between Colombia and its trading partners, since greater exchange rate uncertainty pushes economic agents, in the long run, towards reducing their international trade activities due to high exposure to risk.

Keywords: Exchange rate volatility; Gravitational equation; Exports.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução do Comércio colombiano.	22
Figura 2 - Exportação de Produtos colombianos 2004 – 2014.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 3 - Comércio da Colômbia com seus Principais Comerciais- 2004-2014	25
Figura 4 - Histórico das exportações colombianas com seus parceiros comerciais-2004-2014..	25
Figura 5 - Comportamento da Taxa de Câmbio Real (peso-dólar)	35

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 1– Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 4 anos).</u>	57
<u>Tabela 2– Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 4 anos).</u>	59
<u>Tabela 3– Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 4 anos).</u>	61
<u>Tabela 4– Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 4 anos).</u>	62
<u>Tabela 5 A.1 – Países considerados no estudo</u>	76
<u>Tabela 6 A.2 Histórico das exportações colombianas com seus parceiros comerciais</u>	77
<u>Tabela 7 A.3 Estatística descritiva das variáveis</u>	77
<u>Tabela 8 A.4: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 1 anos).</u>	78
<u>Tabela 9 A.5: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 1 anos).</u>	78
<u>Tabela 10 A.6: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 1 anos).</u>	79
<u>Tabela 11 A.7: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 1 anos).</u>	79
<u>Tabela 12 A.8: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 3 anos).</u>	80
<u>Tabela 13 A.9: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 3 anos).</u>	80
<u>Tabela 14 A.10: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 3 anos).</u>	81
<u>Tabela 15 A.11: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 3 anos).</u>	81
<u>Tabela 16 A.12: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 5 anos).</u>	82
<u>Tabela 17 A.13: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 5 anos).</u>	82
<u>Tabela 18 A.14: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 5 anos).</u>	83
<u>Tabela 19 A.15 – Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 5 anos).</u> ..	83
<u>Tabela 20 A.16 - Variável explicativa e suas respectivas fontes</u>	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APEC	Foro de Cooperação Económica Ásia-Pacífico
ARDL	Auto-Regressive Distributed Lag
ATPDEA	Lei de Promoção Comercial Andina e Erradicação da Droga
CACM	Mercado Comum da América Central
CAN	Comunidade Andina de Nações
CES	Função com Elasticidade Constante
CIF	Custo, Seguros e Frete
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estatística
DR-CAFTA	República dominicana-América Central Acordo de Livre Comércio
ELN	Exército de Libertação Nacional,
FARC	As Forças Armadas Revolucionárias de Colômbia
FC	Facilitário do Comércio
FE	Efeitos Fixos
FMI	Fundo Monetário Internacional
FOB	Livre a bordo
G3	Grupo dos Três Acordos de Integração México, Venezuela e Colômbia
GATT	Acordo Geral Sobre Impostos Aduaneiros e Comércio
IED	Investimento Estrangeiro Direto
MCG	Mínimos Quadrados Generalizados
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
NAFTA	O Tratado de Livre Comércio de América do Norte
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMC	Organização Mundial do Comércio
PIB	Produto Interno Bruto
PPML	Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood
RE	Efeitos Aleatórios
SBTC	Symmetric Custo de Comércio bilateral
TCR	Taxa de Cambio Real
TLC	Tratados de Livre Comércio
UE	União Europeia
XNT	Exportações não Tradicionais
ZIP	Zero Inflated Poisson

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MARCO TEÓRICO: FLUXOS COMERCIAIS E MODELOS GRAVITACIONAIS..	14
2.1 MODELOS DE GRAVIDADE: UMA VISÃO GERAL.....	15
2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO MODELO GRAVITACIONAL.	17
2.3 CRÍTICAS AO MODELO GRAVITACIONAL.....	19
3. DESENVOLVIMENTO DE COMÉRCIO EXTERIOR NA COLÔMBIA	20
3.1 EVOLUÇÃO E COMPOSIÇÃO DAS EXPORTAÇÕES COLOMBIANAS	22
3.2 PRINCIPAIS DESTINOS DE EXPORTAÇÃO.....	25
3.3 OUTROS FATORES QUE INFLUENCIAM A DINÂMICA DE EXPORTAÇÃO DA COLÔMBIA	26
4. A VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO E O COMÉRCIO INTERNACIONAL	32
4.1 O COMPORTAMENTO HISTÓRICO DA TAXA DE CÂMBIO NA COLÔMBIA	34
5. REVISÃO DA LITERATURA	36
5.1 MODELOS GRAVITACIONAIS	37
5.2 EFEITOS DA VOLATILIDADE CAMBIAL	43
6. METODOLOGIA E ANÁLISE DE DADOS	48
6.1 FONTE E BASE DE DADOS	48
6.2 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO GRAVITACIONAL	49
6.2.1 VARIÁVEIS DEPENDENTES	51
6.2.2 VARIÁVEIS EXPLICATIVAS.....	51
6.3 METODOLOGIA ECONOMETRICA.....	52
6.3.1 MÉTODOS POOLED.....	53
6.3.2 DADOS EM PAINEL.....	53
6.3.2.3 TESTE DE HAUSMAN	54
6.4 POISSON PSEUDO-MAXIMUM-LIKELIHOOD (PPML).....	55
6.6 AVOLATILIDADE CAMBIAL.....	55
7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	56
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTUDO	63
REFERÊNCIAS	66

1. INTRODUÇÃO

Num mundo globalizado como o atual, tem se tornado indispensável ter conhecimento sobre os efeitos que implica fazer parte de uma economia aberta, o seu funcionamento e a sua influência sobre cada setor e agente da economia. Por conseguinte, é a taxa de câmbio o principal elemento a pesquisar, sendo esta a variável que está presente em toda operação de comércio exterior, uma vez que é comum se encontrar no meio de um debate sobre a maneira na qual o seu comportamento influi na economia.

Segundo Ozturk (2006), a volatilidade das taxas de câmbio é fonte de risco e tem consequências no volume do comércio internacional, e, portanto, na balança de pagamentos. A partir de uma revisão bibliográfica, Ozturk explica as análises teóricas referentes à relação entre a maior volatilidade na taxa de câmbio e o comércio internacional de Hooper & Kohlhagen (1978), entre outros autores.

Estas teorias sugerem que quanto maior seja a volatilidade na taxa de câmbio, esta conduz a um maior custo para os comerciantes com aversão ao risco e, portanto, há um menor comércio exterior. Isto se deve a que a taxa de câmbio é acordada no momento do contrato comercial, mas o pagamento só é realizado quando a entrega tenha sido efetuada.

Por outro lado, se as taxas de câmbio se tornam imprevisíveis, isto gera incerteza com relação aos benefícios e, portanto, reduz os benefícios do comércio internacional. Mesmo se for possível uma cobertura nos mercados a termo, há limitações e custos. Por outro lado, outros desenvolvimentos teóricos sugerem que há situações nas quais se espera que a volatilidade na taxa de câmbio tenha efeitos tanto negativos como positivos no volume de comércio. De Grauwe (1988) ressaltou que se o impacto do efeito-ingresso é maior do que o efeito-substituição, isso pode levar a uma relação positiva entre o comércio e a volatilidade na taxa de câmbio, o que depende do grau de aversão ao risco dos exportadores. Portanto, se os exportadores são suficientemente adversos ao risco, um aumento da volatilidade na taxa de câmbio propõe uma maior utilidade marginal esperada das rendas por exportações, e, portanto, os induz a aumentar as exportações.

Desde a perspectiva da literatura econômica, esta teoria entende-se esta teoria como um fator essencial no desenvolvimento e o crescimento econômico, já que se torna sinônimo de comércio, e aproveitamento de oportunidades. Esta relação entre a taxa de câmbio e o desempenho das exportações é um tema que vai além do mundo acadêmico. Tanto assim, que a volatilidade na taxa de câmbio poder-se-ia traduzir como o resultado entre a dinâmica econômica interna e as medidas de política econômica adotadas, conforme Gherman (2013).

Após a crise que sofreu o sistema de taxas de câmbio fixas, e segundo Aurangzeb et al (2005), a queda foi em grande parte apoiada pelos países industriais, enquanto os países em via de desenvolvimento procuraram manter a paridade nas taxas de câmbio, a qual com o tempo têm se flexibilizado. Tais ajustes à taxa de câmbio trouxeram consigo um efeito de volatilidade, que vem afetando a dinâmica comercial dos países. Por tudo isto, a literatura econômica encaminhou-se a estudar tal fenômeno, com conclusões parciais para os diferentes países.

Muitos estudos, sobretudo da Colômbia, têm tentado captar o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre os fluxos comerciais, tanto para países desenvolvidos, como para países em desenvolvimento, segundo Balassa (1988), Berman (2009), Hsu & Chiang (2011), Mántey (2008), entre outros. No caso da Colômbia, são escassos os estudos que evidenciem a correlação que existe entre a volatilidade da taxa de câmbio sobre as exportações. A atual política de câmbio na Colômbia vigente a partir do estabelecimento "de bandas de flutuação", provavelmente vem aumentando a instabilidade da taxa de câmbio nominal. De tal forma que é conveniente enriquecer o debate que frequentemente se dá na Colômbia em torno dos efeitos que a política de câmbio tem na evolução das exportações, com evidência empírica com relação ao impacto da volatilidade da taxa de câmbio real (TCR). Ao final das contas, o custo que se assume com taxas de câmbio fixas é a perda de controle sobre a quantidade de dinheiro. Por conseguinte, se a instabilidade de câmbio não afeta significativamente o desenvolvimento das exportações, ao mesmo tempo em que acrescenta o controle sobre a quantidade de dinheiro e os preços, então se teria um argumento em favor de uma maior flutuação da taxa de câmbio.

Com relação à dinâmica comercial colombiana nos últimos anos, a Colômbia tem participado de diversos acordos comerciais, entre os quais está o (TLC) com Estados Unidos (2011), México (1995), com países do triângulo norte (2009-2010), com MERCOSUR (2004-2005), com Canadá (2010), entre outros. Com o passar do tempo, alguns dos parceiros comerciais da Colômbia têm optado por usar políticas que desfavorecem o intercâmbio comercial; um exemplo recente é o do Equador ao usar uma salvaguarda de 21% para Colômbia que foi aprovada pelo comitê de comercio exterior do Equador no dia 29 de dezembro de 2014.

Uma forma de analisar os efeitos da volatilidade na taxa de câmbio sobre o comércio colombiano é através de um modelo gravitacional de comércio, que tem sido bastante utilizado em diferentes nações. Este modelo baseia-se nos fundamentos de qualquer economia tais como a produção, a distância, taxa de câmbio real bilateral e, além disso, inclui variáveis dummies para captar diversos fenômenos. O modelo de gravidade toma como fundamento básico o conceito físico introduzido por Isaac Newton (1687), no qual ele argumenta que a força entre dois corpos é proporcional às suas massas e inversamente proporcional às suas distâncias. Da mesma forma, este modelo tem sido aplicado na economia e tem sido amplamente aceito para o estudo e previsões de fluxos comerciais entre dois países.

Vale a pena destacar as múltiplas vantagens do uso do modelo gravitacional na Colômbia, ao invés da utilização de uma análise baseado em dados históricos individuais, uma vez que o modelo permite obter informação em conjunto das variáveis estudadas. Consequentemente, o modelo será de grande importância para introduzir uma série de variáveis explicativas, levando em consideração valores de um intervalo de tempo compreendido entre os anos 2004 a 2014 que irá facilitar a descrição do comércio com os principais parceiros comerciais. Além disso, outra variável de alta importância neste estudo é a volatilidade da taxa de câmbio que permitirá observar como as exportações respondem às flutuações cambiais.

Frente a isso, o estudo busca responder a seguinte questão: Quais são os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio internacional da Colômbia?

Para responder esta questão, o presente trabalho tem como objetivo principal analisar os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio real efetiva sobre o comércio internacional da Colômbia e seus principais parceiros econômicos, sendo estes China, Estados Unidos, Chile, Brasil, Panamá, Venezuela, Índia, Espanha, Itália e Inglaterra, durante um período compreendido entre 2004 e 2014. Além disso, o estudo se propõe a determinar como o fluxo de comércio responde às mudanças na volatilidade da taxa de câmbio, levando em consideração que todos os agentes econômicos são afetados pelo risco de câmbio: as empresas, as entidades financeiras, o governo, o setor exportador e os setores que têm contratos de renda e investimentos em moeda estrangeira.

Esta dissertação está estruturada além do capítulo introdutório, em oito capítulos. O segundo capítulo faz a apresentação do referencial teórico. No terceiro capítulo se explica a evolução do comércio exterior da Colômbia. O quarto capítulo faz referência à volatilidade da taxa de câmbio e o comércio internacional. No quinto capítulo é apresentada a revisão de literatura. No sexto capítulo é feita a descrição algébrica do modelo a ser estimado, assim como a metodologia econométrica a ser utilizada. Finalmente, no capítulo sete tem-se a análise dos resultados obtidos no modelo estimado. Por último, são apresentadas as considerações finais do estudo.

2. MARCO TEÓRICO: FLUXOS COMERCIAIS E MODELOS GRAVITACIONAIS

Os modelos gravitacionais são parte da transformação analítica no campo da economia internacional, permitindo ter uma aproximação ao efeito que o uso de instrumentos de política comercial, tais como acordos comerciais preferenciais podem ter sobre o comportamento do fluxo comercial. A partir do modelo gravitacional original suportado pela lei da gravitação universal de Newton, a equação foi sugerida com especificações diferentes para diferentes países.

O presente capítulo aborda os aspectos teóricos dos modelos de gravidade, apresentando suas características gerais para, em seguida, discutir de maneira individual os modelos gravitacionais de comércio bilateral.

2.1 MODELOS DE GRAVIDADE: UMA VISÃO GERAL

A lei que recebe o nome de lei da gravitação universal afirma que a força de atração que experimentam dois corpos dotados de massa é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que os separa (lei da inversa do quadrado da distância). Assim, Newton deduziu que a força com que se atraem dois corpos de diferentes massas depende unicamente do valor de suas massas e do quadrado da distância que os separa. Para grandes distâncias de separação entre corpos, se observa que a força atua de forma aproximada, como se a massa de cada um deles fosse unicamente um ponto, o que permite reduzir enormemente a complexidade das interações entre corpos complexos.

Assim, a lei da gravitação universal prediz que a força exercida entre dois corpos de massas m_1 e m_2 separados a uma distância r^2 é proporcional ao produto de suas massas, e inversamente proporcional ao quadrado da distância.

Formalmente, a Lei de Gravidade de Newton se apresenta como se segue:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (1)$$

No século XIX, a “Lei de Newton” foi utilizada por diversas áreas do conhecimento, tais como as ciências sociais e as ciências exatas. Posteriormente, Isard (1960) foi o introdutor do modelo gravitacional no ramo econômico dentro da economia regional, a fim de avaliar o potencial da mobilidade do trabalho entre as diferentes regiões dos Estados Unidos.

Posteriormente, vieram outros autores como Tinbergen (1962), Poyhonen (1963) e Linnemann (1966). Estes autores foram os que inicialmente estabeleceram as variáveis explicativas das correntes de comércio entre dois países que respondem basicamente a fatores fundamentais, entre eles os relacionados à oferta potencial do país exportador, à demanda potencial do país importador, e por último, àqueles relacionados à resistência natural ou artificial ao comércio. É assim que as variáveis explicativas originariamente utilizadas são o PIB de cada país. Por conseguinte, espera-se que o comércio entre dois países aumente junto com o tamanho destes, e em consequência, o produto resulte ser uma boa proxy.

O PIB per capita dos países exportadores e importadores, evidencia que quanto maior o nível de desenvolvimento, maior resulta ser a variedade de produtos demandados e oferecidos. Outra variável explicativa importante é a distância entre cada par de países que serve como proxy da resistência. Assim, a primeira forma funcional da equação gravitacional foi a seguinte:

$$X_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Y_{ij} + \beta_2 POP_{ij} + \beta_3 DIST_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Onde X_{ij} representa o comércio bilateral entre os países i e j , ou seja, as importações ou exportações nominais ou a soma de ambas; Y_{ij} é o PIB nominal dos países i e j ; POP_{ij} é a população dos países i e j ; D_{ij} é a distância entre os países i e j ; β_0 a β_2 são parâmetros que se espera tenham sinal positivo e que β_3 apresente sinal negativo; ε_{ij} é o erro.

Além das variáveis fundamentais, aplicações posteriores do modelo gravitacional permitiram identificar variáveis adicionais que promoviam ou dissuadiam o comércio bilateral e que, portanto, permitiram demonstrar de forma mais concisa o poder explicativo do modelo utilizado. Cabe ressaltar o isolamento ou distância relativa de um país, definido como uma média ponderada a partir das distâncias que os separam dos seus sócios comerciais, onde as participações de cada sócio são usadas como ponderações no produto mundial.

Polak (1996), por outro lado, assinalou no seu trabalho que o uso das distâncias absolutas pode causar distorções decrescentes (resíduos positivos) para países distantes entre eles e distorções crescentes (resíduos negativos) para os países próximos. Portanto, a fim de solucionar estas dificuldades o autor sugere que é necessário associar a distância relativa.

Por causa da constante mudança das circunstâncias no comércio global, o modelo tem sofrido constantes variações a fim de aumentar seu poder explicativo. Consequentemente, alguns autores têm incluído na equação básica do modelo gravitacional, equação (2), diversas variáveis a fim de aperfeiçoar os seus resultados. Adicionalmente, Preb (1974) incorporou pela primeira as *dummies*, variáveis qualitativas, as quais comumente indicam ausência ou presença de uma propriedade ou atributo: estas variáveis têm sido implantadas a fim de constatar se certos atributos que determinado país possui, podem causar impactos no seu comércio em detrimento de países que não as possuam.

Entre as *dummies* mais importantes encontram-se a adjacência, que faz referência a se dois países compartilham uma fronteira ou uma língua comum, já que procura medir se aqueles países que têm o mesmo idioma tendem a comercializar mais entre eles, e por último o fato de se o país tem ou não saída ao mar. Assim, a especificação ampliada do modelo gravitacional resultaria em:

$$X_{ij} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{it} + \beta_2 PIB_{jt} + \beta_3 POP_{it} + \beta_4 POP_{jt} + \beta_5 DIST_{ijt} + \beta_6 IDIO_{ijt} + \beta_7 FRONT_{ijt} + \beta_8 SAIDA_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

Onde Y_{ij} ; POP_{ij} ; $DIST_{ij}$ são os mesmos que na equação (2); $IDIO_{ij}$ é uma variável *dummy*, que assume valor igual a 1 quando o país j fala a mesma língua e 0 no caso contrário; $FRONT_{ij}$ é uma variável *dummy*, que assume valor igual a 1 quando o país j tem fronteira com o (país i) e 0 no caso contrário; $SAIDA_{ij}$, que assume valor igual a 1 quando o país tem saída ao mar e 0 no caso contrário.

A inclusão de variáveis adicionais tem levado a que o modelo original receba o nome de modelo gravitacional amplo ou estendido, uma vez que ele tenta incluir o maior número de efeitos que sejam importantes e afetem o comércio internacional (Rosa, 2002).

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO MODELO GRAVITACIONAL.

Os fundamentos teóricos da equação gravitacional foram desenvolvidos em 1979 por Anderson e, posteriormente, por Bergstrand (1985). Anderson (1979) estabelece a primeira tentativa formal para derivar a equação gravitacional de um modelo de diferenciação do produto sob o pressuposto de Armington¹ onde ele determina que os bens distinguem-se segundo o país de origem. Os consumidores, além de distinguir entre mercadorias nacionais e importadas, também podem distinguir entre bens de origem importado. Esta hipótese permite estabelecer os fluxos comerciais do mesmo bem em duas direções: o mesmo bem se pode exportar e importar simultaneamente. No entanto, isso faz com que as importações sejam substitutos imperfeitos dos produtos nacionais.

A proposta de incluir os termos de preços multilaterais para importadores e exportadores, a fim de determinar o fluxo do comércio bilateral, foi apresentada por Bergstrand (1989), que também explorou a determinação teórica do comércio bilateral de uma série de equações gravitacionais associadas com modelos de concorrência monopolística simples. Bergstrand realizou uma análise a partir do ponto de vista da oferta de preços e determinou que efeitos são

¹ Na hipótese de Armington, o agente representativo maximiza seu bem-estar através de um processo de melhoramento em duas etapas: em primeiro lugar, dado um índice geral de preços, o nível de gasto/consumo total sobre um "bem composto" (por exemplo, o consumo agregado de bananas) é escolhido. A relação entre as mudanças no índice de preços e o impacto no gasto total é determinada por certa elasticidade da demanda por importações. Então, dentro desse bem composto, se atribui o nível escolhido de gasto entre as diferentes "variedades" do bem, dependendo do preço relativo de cada variedade (por exemplo, escolher mais bananas do Equador e menos de Santa Lucia). O alcance de resposta distributiva entre as variedades às mudanças no preço relativo é determinado pela elasticidade de substituição de Armington.

chamados aqueles eventos não observáveis que afetam as variáveis em todo lugar. Estes efeitos podem ser fixos ou aleatórios, assim, estes efeitos podem ser uma variável adicional a ser incluída na equação do modelo gravitacional.

De fato, os modelos de concorrência monopolística têm permitido um fundamento econômico sólido que não existia inicialmente na equação gravitacional, permitindo assim, um grande sucesso empírico, já que se ajusta de forma mais adequada à realidade dos dados, a fim de explicar o comércio bilateral. Por outro lado, Helpman (1987) e Bergstrand (1989) usaram a relação entre a equação do modelo gravitacional e o modelo de concorrência monopolística para substituir a "hipótese de Armington" pela diferenciação de produtos entre as empresas que apoiam a tese da concorrência monopolista como uma explicação do comércio intra-industrial².

Helpman e Krugman (1985) usaram hipóteses de produtos diferenciados e rendas crescentes para justificar o modelo gravitacional. Krugman (1991) sugere que se poderia explicar a tendência natural da localização do comércio inter-regional através dos baixos custos de transporte.

Deardorff (1998) mostrou que a equação gravitacional é caracterizada por muitos modelos e pode ser justificada com teorias de comércio normais, além disso, ele foi apoiado por Hummels e Levinsohn (1995), pois eles descobriram que o modelo gravitacional funcionou tão bem nos países pobres quanto nos países ricos, o que surpreendeu, já que o lado da produção do modelo de concorrência monopolística (que era a base do modelo gravitacional) "era provável que fosse o mais adequado para os países ricos, e não necessariamente para os países pobres"(Harrigan, 2001). Van Wincoop (2003), a partir de mercados de concorrência monopolística fornece uma maneira prática de calcular os coeficientes para o modelo gravitacional em corte transversal. Enquanto Helpman (2006) apresentou o modelo do comércio de firmas heterogêneas.

A fim de calcular o modelo, Bayoumi e Eichengreen (1995) utilizaram dados em painel para solucionar o viés causado pelo efeito de que os países observados têm "parceiro comercial comum". Nesta pesquisa os autores aplicaram a equação gravitacional com dados em painel em primeira diferença, aqueles pares de características não observadas dos países saíram do modelo devido a serem constantes ao longo do tempo. Posteriormente, Haveman e Hummels (2001) utilizaram como ponto de referência os estudos de Bayoumi e Eichengreen (1995). Nesta pesquisa, o modelo recebeu críticas, pois os autores argumentaram que o uso de dados em painel não controlaria variáveis omitidas no tempo. Além disso, os autores ressaltaram que o modelo

² Refere-se ao comércio dentro da mesma indústria. Seu fundamento é a troca de bens similares. Neste caso, também pode basear-se logicamente sobre as economias de escala e vantagens comparativas, entre outros fatores.

gravitacional é muito sensível à amostra de países apresentados, e que os estudos cuja alteração de amostra traz efeitos estimados pelas *dummies*, que sofrem alterações razoáveis.

Neste contexto, a evolução do modelo tem-se fortalecido ao longo dos anos tanto na fundamentação teórica, quanto na empírica, portanto, ele tem se tornado mais completo e confiável. Note-se que com o passar do tempo, os autores viram a necessidade de melhorar o modelo conseguindo, assim, adequar os diferentes segmentos dentro da economia através da inserção de novas variáveis a fim de expandir seu poder explicativo, ou através do estabelecimento de novas relações matemáticas das variáveis. A preocupação econométrica é basicamente apresentada, a fim de evitar má especificação dos parâmetros, ajustar os problemas intertemporais e formular avaliações competentes, que gerem efeitos consistentes. Portanto, o modelo gravitacional é, atualmente, bastante consistente teoricamente, contrastando com seu passado, sendo que se verifica uma forte tendência de evolução do modelo ao longo do tempo, o que no futuro se tornará mais robusto e, ainda, mais aceito no meio econômico.

2.3 CRÍTICAS AO MODELO GRAVITACIONAL

Apesar dos desenvolvimentos teóricos apresentados anteriormente, o modelo básico gravitacional gerou algumas críticas, argumentando-se carências do conjunto adequado de fundamentos teóricos por vários autores. Entre estes autores, Frankel (1998) fez uma crítica argumentando que o modelo gravitacional é aplicável apenas em países desenvolvidos deixando de lado os países mais pobres.

O modelo gravitacional também tem algumas críticas referentes aos efeitos de fronteira, a medida da distância entre países, ou dificuldades para suportar empiricamente a modelagem de preferências dos consumidores através de funções de elasticidade de substituição constante (Rosal, 2003). De fato, alguns autores sugerem que a medida da distância também poderia não ser o melhor valor representativo dos custos do comércio, conforme sugerem Geraci e Prewo (1977) e Devlin (2001).

Decorrendo de um modelo teórico gravitacional, Anderson (1979) foi o primeiro em expor esta crítica ao modelo gravitacional empírico usando o pressuposto de Armington para produtos que são diferenciados por país de origem para que as preferências dos consumidores sejam baseadas no pressuposto de que todos os bens são negociáveis, portanto, a renda nacional pode ser considerada como a soma do comércio de bens exportados (Harrigan, 2001).

Por outro lado, o modelo gravitacional tem sido criticado pela falta de atenção a certas propriedades econométricas. Uma destas é a adição de dados apresentados no modelo, o que gera, no nível setorial, "resultados empíricos escassos" (Rosal, 2003). Os modelos gravitacionais que têm trabalhado no nível setorial são poucos, tais como Haveman e Hummels (1991), que examinaram um grande conjunto de dados de fluxos comerciais bilaterais ao nível de quatro dígitos de códigos de atividades econômicas. O resultado mais surpreendente e interessante foi o número de zeros bilaterais: a maioria das operações bilaterais potenciais em um determinado código de atividade econômica não acontecia. Particularmente, encontrou-se que quando "um país importa um bem, as importações correspondem a uma única fonte, e quando um país exporta um bem, geralmente é feito para um número limitado de países", Harrigan (2001).

Stack (2008) argumenta que o modelo carece de atenção dada aos problemas potenciais de endogeneidade das variáveis explicativas. Consequentemente, a análise das propriedades dos dados das variáveis do modelo gravitacional tem sido ignorada amplamente num contexto de painel.

3. DESENVOLVIMENTO DE COMÉRCIO EXTERIOR NA COLÔMBIA

O progresso e os resultados que tem sido a prática da política comercial na Colômbia nos últimos anos, pode ser dividida em quatro períodos, as quais têm mudado entre os processos de fechamento do comércio internacional e a sua abertura.

Para o período anterior a 1991, Colômbia tinha adotado uma política de substituição de importações influenciada pela teoria estrutural "cepalina"³ (Ocampo Lopez, 2007). Como consequência desta política, os produtos e serviços que os consumidores nacionais demandavam deviam ser fornecidos pela oferta local, e as importações deviam estar sujeitas a licenciamentos que restringiam o comércio internacional. Portanto, Colômbia não era um país com tendência à exportação; assim, os únicos produtos exportados eram aqueles conhecidos como "Tradicionais", tais como café, carvão, petróleo e ferro-níquel.

A partir de 1991 até 1994 a Colômbia experimentou grandes transformações que buscavam modernizar de maneira transversal todo o país. A política comercial não foi imune a essas mudanças, de fato, ela sofreu uma mudança substancial que levou à substituição total do padrão tradicional de substituição de importações. A nova lei de comércio exterior (Lei nº 7 de

³ Estrutura cepalina: responsável por promover o desenvolvimento econômico e social da região. Seu trabalho se concentra na área de pesquisa econômica.

1991)⁴ estabeleceu as bases para o chamado processo de "abertura econômica", que constava de uma redução unilateral de tarifas e da eliminação das restrições às importações e exportações. Sob este novo regime, todas as importações permaneceram livres, exceto aquelas que estavam restritas drasticamente.

Infelizmente, o processo de internacionalização da Colômbia e a iniciativa para a modernização foi abruptamente interrompida. O país experimentou anos difíceis marcados pelo narcotráfico, o conflito armado desenfreado, a corrupção estatal, e as crises financeiras e de governabilidade. Os esforços dos estados estavam voltados para alcançar a todo o custo um acordo de paz com os grupos armados ilegais FARC⁵ e ELN⁶. Neste contexto de crise, os investimentos para a modernização da infraestrutura necessária para apoiar o desenvolvimento de uma política comercial foram suspensos. A indústria não teve nenhuma chance de crescer, ou tornar-se mais competitiva, de fato, foi outra vítima da crise destes anos.

Posteriormente, o Plano de Desenvolvimento Nacional de 2002 deu um papel de destaque à política comercial e estabeleceu a promoção das exportações e do investimento estrangeiro como um dos pilares do desenvolvimento econômico. Com este Plano de Desenvolvimento, Colômbia reabriu a sua política de comércio internacional estimulando a indústria e infraestrutura do país; as instituições do estado foram reforçadas e, além disso, as condições mínimas de segurança necessárias para permitir a restauração da economia foram garantidas.

Com o intuito de promover as exportações e os investimentos, a Colômbia propôs internacionalizar sua economia ao mundo. Isto seria conseguido através de vários instrumentos, sendo o primeiro a assinatura do tratado de livre comércio (TLC) que iria criar zonas de livre comércio que forneceria condições competitivas de acesso aos novos mercados. O clima de investimento na Colômbia também devia ser alterado a fim de tornar a economia jurídica e fiscalmente interessante para os investidores.

Outro acordo é a Aliança do Pacífico, que é o esquema de integração mais ambicioso que tem projetado a Colômbia desde que concebeu a Comunidade Andina, em 1968. Ele foi

⁴ Lei 7 de 1991: Na que se ditam regras gerais que devem ser realizadas pelo Governo Nacional a fim de regular o comércio exterior do país. O Ministério do Comércio Exterior é criado, se determina a composição e as funções do Conselho Superior de Comércio Exterior e o Fundo de Modernização Econômica. Algumas autorizações são conferidas, além disso as tarifas unilaterais são reduzidas, e as restrições às importações e exportações foram eliminadas.

⁵ FAR: Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia, Exército do Povo ou FARC-EP é um grupo guerrilheiro de esquerda que se proclama marxista-leninista. Eles têm sido considerados um grupo terrorista na Colômbia e em outros países. Envolvidos no conflito armado colombiano desde a sua formação oficial em 1964 e foram conduzidos por um secretariado de sete membros sob o comando de Pedro Antonio Marín (conhecido pelo pseudônimo *Manuel Marulanda Vélez* ou *Tirofijo*)

⁶ ELN: Exército de Libertação Nacional, é uma organização de guerrilha insurgente que opera na Colômbia. Define-se com orientação marxista-leninista e da revolução pró-revolução cubana. Eles são participantes do conflito armado colombiano desde a sua formação em 1964.

concebido pela Colômbia, Peru, Chile e México como um bloco econômico que permite ter acesso ao mercado asiático e promete ao longo prazo ser muito mais do que apenas uma zona de livre comércio. O acordo de constituição estabelece que é "uma área de integração profunda com ambição a avançar gradualmente para a livre circulação de bens, serviços, capitais e pessoas", que, em princípio, permite atingir a profundidade de um mercado comum.

3.1 EVOLUÇÃO E COMPOSIÇÃO DAS EXPORTAÇÕES COLOMBIANAS

As exportações colombianas podem ser classificadas como tradicionais, que consistem em petróleo e seus derivados, carvão, ferro-níquel, e também estão aquelas não tradicionais que consistem em bens do setor agropecuário (bananas, flores, frutas, algodão, tabaco, carne e peixe), do setor industrial (alimentos, bebidas, têxteis, vestuário, produtos de plástico, madeira e produtos químicos) e do setor mineiro (pedras preciosas).

Entre os principais produtos de exportação nacional podemos destacar petróleo, carvão, petróleo, ouro, café, flores, ferro-níquel, gás de petróleo, açúcar, propileno, bananas, medicamentos e cloreto de vinila. A amálgama de produtos exportados demonstra que a Colômbia é especializada, principalmente na exportação de produtos do setor primário, produtos agrícolas, minerais, ou seja, a Colômbia tem vantagens comparativas na produção de bens agrícolas e minerais.

O esgotamento do modelo de substituição de importações, no final dos anos oitenta segundo Reina (2005), apesar de ter levado a uma maior diversificação da estrutura de produção, também gerou estruturas de propriedade concentradas, preços elevados, baixa qualidade dos produtos, poucos incentivos para inovação e alto custo das importações, o que encarecia os processos de produção que utilizam matérias-primas importadas, promovendo um viés anti-exportação na economia. Neste cenário, as autoridades levaram a cabo uma política de liberalização do comércio que envolveu a eliminação de restrições quantitativas para importações, redução de tarifas e o número de níveis tarifários, a simplificação dos procedimentos de comércio exterior e novos acordos de integração comercial.

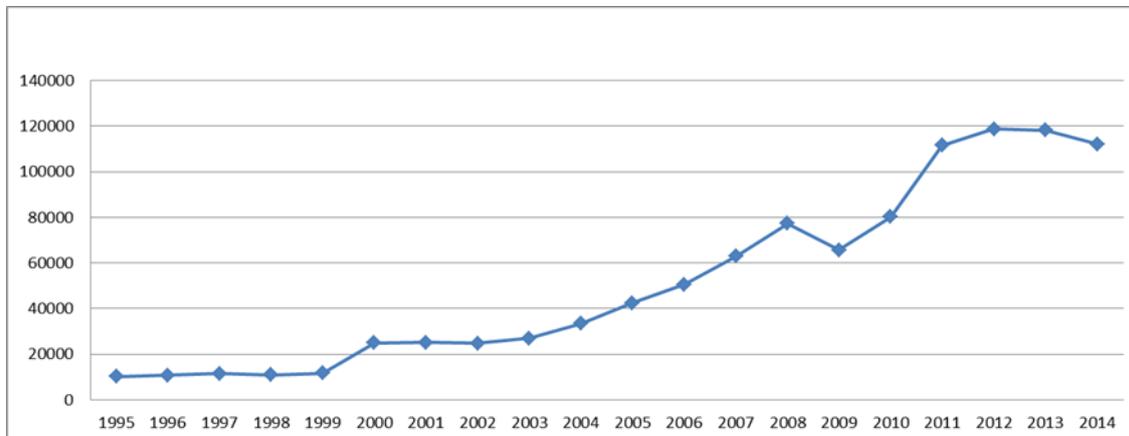
A evolução comercial da Colômbia destaca dois períodos. O primeiro, entre 1994 e 1999, que registra um baixo crescimento das exportações de 3,7%. Tanto as exportações tradicionais, quanto as não tradicionais, apresentaram um crescimento moderado, principalmente como resultado da revalorização da taxa de câmbio, que afetou particularmente as exportações não tradicionais e a queda na participação de produtos tradicionais como óleo e café. Na década dos anos noventa, até Junho de 1998, a reavaliação da taxa de câmbio como reflexo da deterioração da rentabilidade dos exportadores não favoreceu o crescimento das exportações não tradicionais, as exportações NTX, reduzindo as expectativas criadas pelo

programa de reformas de liberalização econômica do início da década, que era atingir uma trajetória de crescimento mais elevada através do aumento das exportações. (Rocha e Sánchez, 2000).

A política comercial da Colômbia estava embasada na busca da abertura de horizontes mais amplos de crescimento ao longo prazo, negociações que conduziram ao aprofundamento da liberalização do comércio recíproco, principalmente com os países e áreas de integração do continente americano, como a Comunidade Andina de Nações (CAN), o G3 (grupo dos três acordos de integração do México, Venezuela e Colômbia), o Mercosul (Mercado comum do Sul) e, mais recentemente, o TLC com centro América e o acordo bilateral com Estados Unidos e Chile (Garcia, 2012).

Para o segundo período, correspondente à década de 2000 até 2014, as exportações totais cresceram em média 7,4%, segundo o Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE), número que é menor do que na década dos anos oitenta (ver gráfico 1 e 2), mas superior ao resultado global da economia. Fatores associados com um maior processo de integração e a assinatura de acordos comerciais com países de América Latina, explicam tal comportamento.

Figura 1 - Evolução do Comércio colombiano.



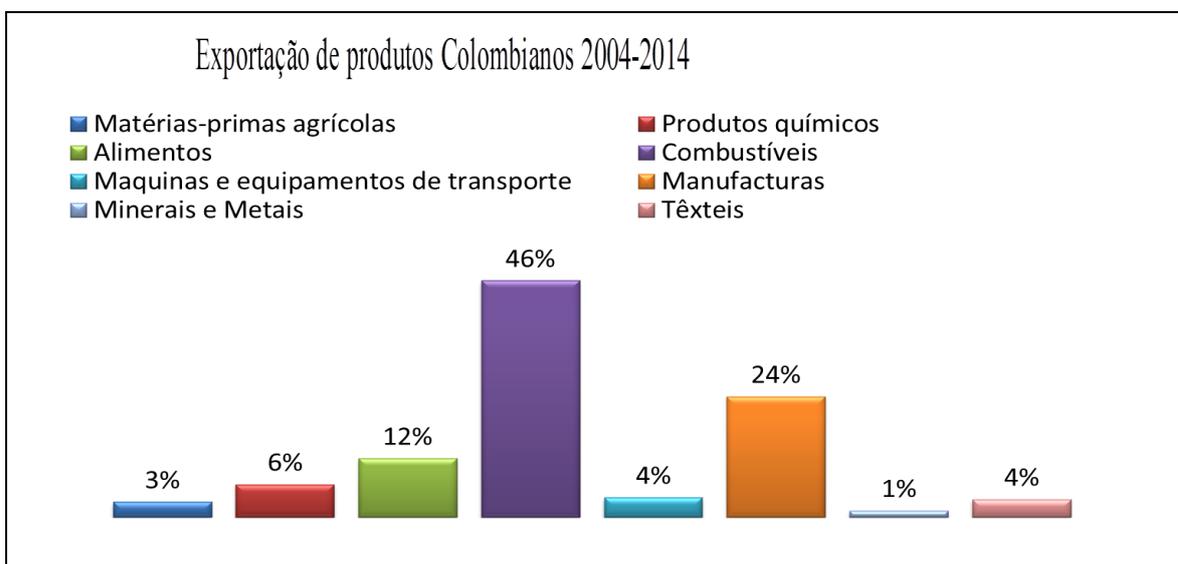
Fonte: Worldbank. Elaborada pela autora.

Nota: Exportações e Importações em US\$ milhões

A maior participação dos principais produtos de exportação da Colômbia (Figura 2) para o período 2000-2014 é das exportações de matéria prima e agrícola, com 46% de participação, seguido pelo setor industrial, ainda que no último ano tenha sofrido redução nas suas exportações, os produtos de confecção (calças, camisas), couros e peles de bovinos, compressas e laminados de ferro; nesta categoria participou com 24% do total das exportações.

Na década dos anos noventa, graças às descobertas de depósitos de Cano Limão e Cusiana, o país aumentou significativamente os volumes de produção de petróleo, além do aumento dos preços internacionais que permitiu um momento muito importante para as exportações de petróleo. Por outra lado, as exportações de carvão têm ganhado participação desde o final dos anos noventa, deslocando o café, que é o produto mais representativo da oferta de exportação. Em 1994 o café representou 50% das exportações tradicionais, enquanto no ano 2014, participou apenas com 7%.

Figura 2 - Exportação de Produtos colombianos 2004 –2014



Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados de Trade Map.

Nota: Os valores são a média dos produtos exportados da Colômbia.

No entanto, as exportações de média tecnologia, entre as quais se destacam os produtos como: ferro-níquel, polipropileno (matéria-prima para plásticos), cloreto de poli vinilo, fungicidas, perfumes, cosméticos, pigmentos, sabonetes, fertilizantes e veículos, representam a terceira linha de produtos de exportação mais importante no mercado colombiano.

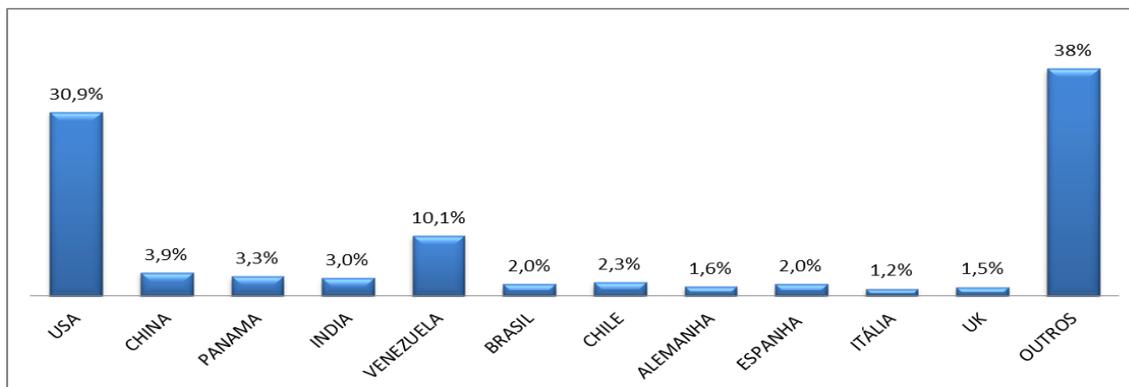
Referente às importações, a Colômbia tem sido tradicionalmente importador de bens de capital e matérias-primas. Durante os anos de protecionismo, as compras de bens de consumo, excluíram as importações de café e minerais (petróleo e seus derivados, carvão, ferro-níquel, ouro e esmeraldas), de tal forma que foram totalmente proibidas, mas com a abertura econômica, estas se incrementaram, e, na atualidade, encontra-se em uma fase de estabilização. A política de liberalização, também gerou incentivos para importar bens de capital a custos mais baixos, o que permitiu a modernização tecnológica dos vários sectores de produção.

Atualmente, dentre as principais importações se destacam as matérias-primas e produtos intermediários, especialmente aqueles destinados ao setor industrial, tais como produtos químicos e farmacêuticos, produtos mineiros, e produtos agropecuários não alimentares. No segundo lugar, predominam os bens de capital e materiais de construção dirigidos ao setor industrial. Além disso, bens de consumo durável, especialmente veículos de transporte privados são importados.

3.2 PRINCIPAIS DESTINOS DE EXPORTAÇÃO

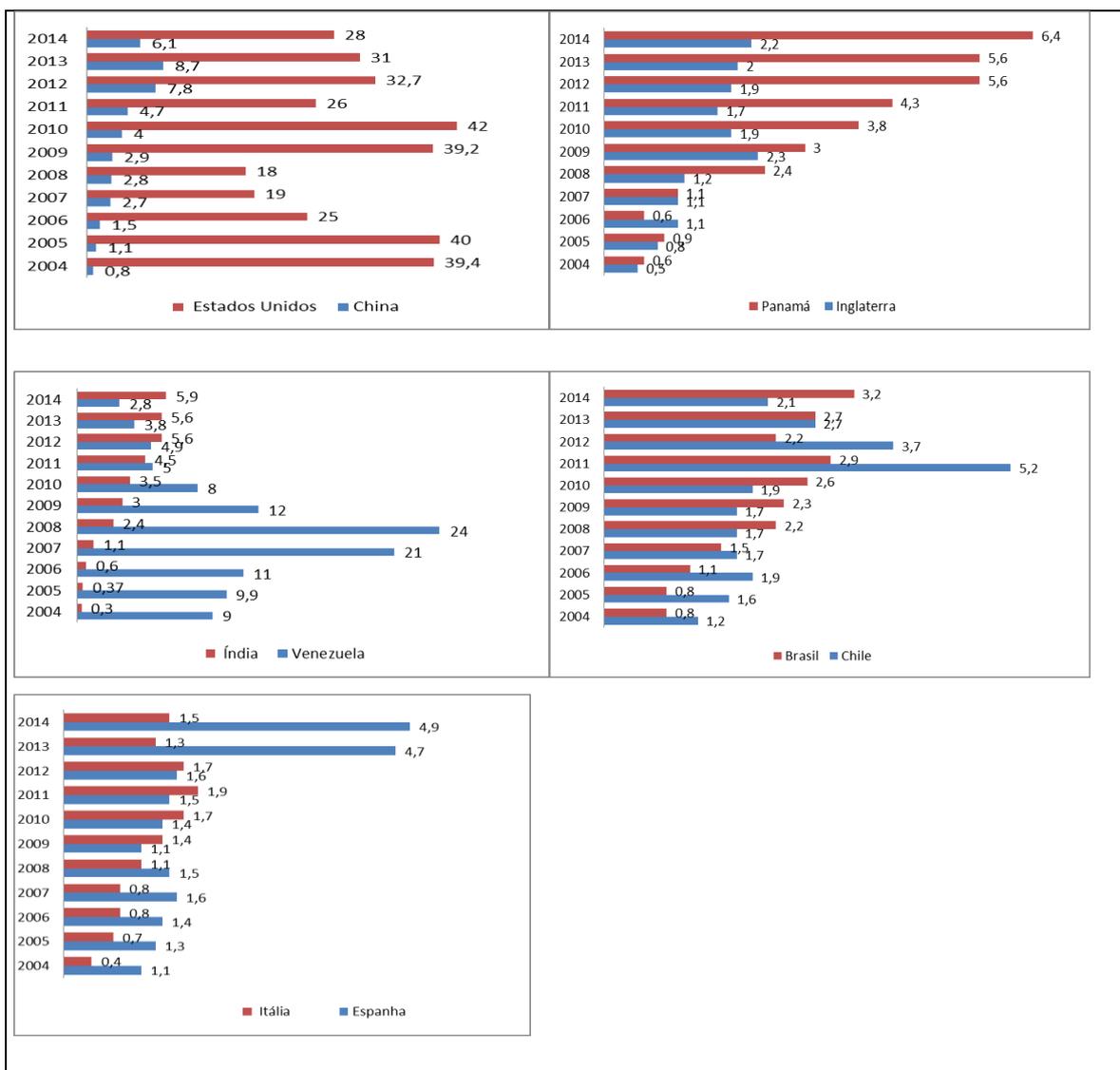
Os principais parceiros da Colômbia em matéria de exportação são dados da seguinte forma: Segundo os dados fornecidos pela Associação dos Produtores e Exportadores *PROEXPORT*, pode-se evidenciar que os Estados Unidos é o principal destino das exportações colombianas com uma participação de 30,9% no total das vendas; no segundo lugar se encontra a Venezuela, representando 10,1% no total. Por outro lado, é importante destacar que nos últimos anos, os países como Panamá, Índia e Brasil e alguns países europeus e asiáticos, registaram aumentos significativos na sua participação (figura 3).

Figura 3 - Comércio da Colômbia com seus Principais Comerciais- 2004-2014



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Worldbank.
Nota: Os valores são a média das exportações da Colômbia.

Figura 4 - Histórico das exportações colombianas com seus parceiros comerciais-2004-2014



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Worldbank

3.3 OUTROS FATORES QUE INFLUENCIAM A DINÂMICA DE EXPORTAÇÃO DA COLÔMBIA

É preciso destacar que não só a volatilidade na taxa de câmbio é um fator que determina a dinâmica de exportação da Colômbia e de outros países, já que existem vários fatores econômicos que influenciam o comércio internacional de países, tais como:

a) Evolução Demográfica.

Tem-se observado que as diferenças na dinâmica demográfica no nível internacional é um determinante importante na vantagem comparativa e na estrutura do comércio. Segundo alguns estudos teóricos, um país com crescimento populacional tende a possuir uma abundância relativa de capital, enquanto um país com crescimento populacional mais rápido tende a possuir uma abundância relativa de mão de obra, e, portanto, uma relação capital-mão de obra com “diminuição da intensidade de capital”. Isso causa diferenças nos preços relativos de autarquia⁷, o que leva ao desenvolvimento de um comércio baseado no modelo de Heckscher-Ohlin. Segundo este modelo, o primeiro desses países se especializa em produtos com alta intensidade de capital, e o segundo, em produtos com alta intensidade de mão de obra. (Sayan, 2005, Naito e Zhao, 2009).

No entanto, Yakita (2012) mostrou que os países com uma população em processo de envelhecimento nem sempre são exportadores líquidos de produtos de capital-intensivo. Uma aposentadoria mais extensa leva as pessoas a investir mais em capital humano e reduzir o número de filhos. Além disso, isto contrai a demanda de bens de consumo (cuja produção exige, em princípio, uma alta intensidade de mão de obra) durante a fase de produção, reduzindo o seu preço relativo de autarquia. Se este preço relativo é menor do que o preço relativo do livre mercado, a economia em processo de envelhecimento acaba na exportação intensiva com alta intensidade de mão de obra e na importação de produtos de alta intensidade de capital.

As alterações demográficas também têm efeitos importantes sobre os fluxos de capital e na balança comercial. No entanto, a literatura especializada não fornece conclusões inequívocas sobre as características destes efeitos. Alguns estudos insistem que os países que estão em um estágio relativamente avançado de transição demográfica se caracterizam pelas saídas líquidas de capitais e do superávit comercial. Esses estudos mostram que o aumento da expectativa de vida determina uma poupança de aposentadoria, o que exerce pressão sobre a economia para exportar capital para as economias "mais jovens". Da mesma forma, o declínio da taxa de fecundidade reduz o tamanho da população ativa e a demanda de investimento, o que também favorece as exportações de capital. Em contraste, os países que estão nos estágios iniciais da transição demográfica e cujas taxas de crescimento demográfico são relativamente altas terão entradas líquidas de capital e déficit comercial.

b) Investimento Público e Infraestrutura

A acumulação de capital físico pode afetar a natureza do comércio internacional de maneiras diferentes. O aumento do investimento em infraestrutura pública pode facilitar a

⁷ Autarquia: sistema econômico fechado em que um estado é fornecido com seus próprios recursos, evitando possíveis importações.

participação de um país nos mercados mundiais, por exemplo, reduzindo os custos do comércio e, assim, aumentando a capacidade de oferta. Por conseguinte, o investimento em capital físico pode levar ao surgimento de "novos agentes" no comércio internacional. O investimento em estradas, portos e outra infraestrutura de transporte também pode fortalecer o comércio regional, enquanto o investimento em infraestrutura de tecnologia, informação e comunicação (TIC) pode permitir a participação de um maior número de países no comércio internacional de serviços, uma atividade em constante expansão. Ao longo do tempo, dependendo da taxa de crescimento da acumulação de capital em relação à taxa de crescimento da força laboral, o investimento em capital físico, tanto em infraestrutura, enquanto em outras áreas (por exemplo, em instalações, maquinaria e equipe) pode modificar a vantagem comparativa de um país que já está ativamente envolvido no comércio internacional.

O Investimento em capital físico tais como estradas, portos e infraestrutura da força laboral de (TIC), pode reduzir os custos do comércio e, assim, aumentar a participação dos países no comércio. Assim, a acumulação de capital possibilita o surgimento de "novos agentes" no comércio mundial, o que é particularmente importante no contexto das cadeias de fornecimento global, uma vez que as empresas estabelecidas a partir de economias avançadas delegam aos países em desenvolvimento algumas das tarefas da produção de um produto final.

Uma melhor infraestrutura de transportes reduz os custos de transporte e, portanto, está associado a um aumento do volume do comércio. Nordas e Piermartini (2004) estimam que, se os quilômetros das estradas pavimentadas por 100 quilômetros quadrados, o comércio aumenta em 13%, e se o número de aeroportos com estradas pavimentadas aumenta o comércio em 14%. O investimento em infraestrutura de TIC de maior qualidade e confiabilidade também ajuda a reduzir os custos do comércio, reduzindo os obstáculos que impedem os intercâmbios econômicos entre grandes distâncias (Fink et al., 2005).

De acordo com um estudo realizado em 2013 pelo Banco de Desenvolvimento Empresarial (Bancóldex), Colômbia não está preparada para o crescente fluxo de comércio em termos de infra-estrutura portuária e aeroportuária. Quanto aos portos, o compromisso tanto do estado como do sector privado, tem conseguido posicionar Cartagena dentro dos portos mais destacados da América Latina, no entanto, o problema de capacidade está ainda latente e é necessário encontrar medidas para superá-lo. Por outra parte, em matéria de aeroportos, o crescente fluxo de passageiros e de transporte de carga tem gerado recentes políticas, como por exemplo, a ampliação do aeroporto o Dourado e o possível traslado do aeroporto militar de Catam para o aeroporto de Madri (Cundinamarca).

c) Tecnologia

As diferenças tecnológicas entre países são um fator determinante dos níveis de renda e comércio. As pesquisas empíricas têm demonstrado que a acumulação de capital físico e humano explica unicamente, de maneira parcial, as diferenças nos níveis de rendimento entre diferentes países e as diferentes estruturas de comércio. O restante é geralmente atribuído às diferenças tecnológicas entre países, onde a tecnologia é definida como a informação ou conhecimento necessário para a produção.

O progresso tecnológico é, sem dúvida, o principal fator que explica o considerável aumento das rendas nos séculos XIX e XX. A eletricidade, o telefone, o motor de combustão interna e outros grandes avanços têm mudado radicalmente o funcionamento do mundo. O progresso tecnológico também será um fator determinante a fim de explicar a estrutura do comércio e o seu crescimento no futuro.

d) Os recursos naturais

Tanto a mão de obra e o capital quanto os recursos naturais são fatores de produção que servem de insumos para a produção de bens e serviços. Alguns países têm tanta abundância de recursos naturais e seus mercados internos são tão pequenos que quase toda a produção acaba sendo exportada. No entanto, outros países têm tal escassez de recursos naturais que devem depender das importações para a totalidade, ou quase a totalidade do seu abastecimento. Neste contexto, a teoria econômica sugere que as medidas internas que restringem a produção no país exportador, alternativamente restringem o consumo no país de importação, uma vez que têm um impacto desproporcional sobre as exportações ou importações e, portanto, se tornam instrumentos comerciais.

Segundo a teoria clássica de Heckscher-Ohlin, os países com uma abundância relativa de um fator de produção irão exportar o produto que usa esse fator de forma intensiva. Por outro lado, uma variante contemporânea desse argumento é que um país terá uma proporção maior da produção e comércio mundial dos produtos que seu fator abundante é utilizado com maior intensidade (Romalis, 2004). A explicação baseada na proporção de fatores tem assumido tradicionalmente que os fatores de produção são inesgotáveis (como os "poderes indestrutíveis do solo" de Ricardo).

A disponibilidade de terras aptas para a produção agrícola determina os métodos de produção agrícola e a dependência dos países das importações agrícolas. Existe uma correlação positiva entre a superfície de terra arável por habitante de cada país e o valor de suas exportações de produtos agrícolas.

Historicamente, a agricultura e o sector rural em geral tem sido base fundamental do desenvolvimento econômico e social da Colômbia. Tanto a mão de obra e o capital quanto os

recursos naturais Colombianos, têm desenvolvido uma grande capacidade para abastecer o mercado nacional e têm conseguido criar uma reconhecida tradição exportadora ao longo do último século.

Colômbia conta com alguns desafios, já que tem uma baixa competitividade em alguns rubros, mantém uma subutilização das terras ótimas para a agricultura, apresenta uma limitada infra-estrutura para transportar e comercializar os produtos agropecuários, e persiste no uso ineficiente de fatores de produção (terra e água). O conflito armado na Colômbia tem sido outro obstáculo para o desenvolvimento da produção agrícola nacional. Usualmente os camponeses, para minimizar o risco de seus investimentos, adquirem gado e não investem em cultivos de longo prazo, isto de acordo com o relatório do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

e) Os custos de transporte

O custo do transporte de bens dos produtores aos consumidores influencia o volume, a distribuição geográfica e a estrutura do comércio, uma vez que estabelece a linha divisória entre produtos exportáveis e não exportáveis e determina quais as empresas que podem participar no comércio e como podem organizar sua produção no nível internacional. Por sua vez, o custo do transporte depende de uma grande variedade de fatores determinantes, incluindo as características geográficas dos países, a quantidade e qualidade da infraestrutura física, onde os serviços de transporte são baseados, os procedimentos e formalidades usados para controlar o movimento de mercadorias de um país para outro, e o grau de competência no setor do transporte, o ritmo das inovações tecnológicas nesse setor e o custo do combustível (Behar e Venable, 2010).

Após várias décadas de cortes tarifários significativos ao redor do mundo, isto pode ser devido ao sucesso das negociações que foram levadas a cabo no âmbito do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT) e da (OMC), portanto, a média das barreiras tarifárias já é menor do que muitos componentes dos custos comerciais, incluindo os custos de transporte.

Segundo Samuelson (1971), a maioria dos modelos de negócios que incluem os custos de transporte está baseada na premissa de que esses custos são proporcionais ao preço do produto comercializado. Como resultado, os custos de transporte geram diferenças entre os preços de origem e os preços de destino, mas os preços relativos dos produtos não mudam. Consequentemente, o aumento dos custos de transporte reduz o volume de comércio, mas não altera necessariamente sua composição. No entanto, se todos os custos de transporte ou uma parte significativa deles se acumula, ou seja, os custos se aplicam por unidades, e não de maneira proporcional ao preço do produto objeto, portanto, não é possível sustentar a conclusão de que os preços relativos são inalteráveis. Em virtude disto, espera-se que os custos de transporte tenham fortes efeitos sobre os preços relativos dos produtos, tanto de alta qualidade e baixa qualidade, quanto dos produtos com diferente peso/valor.

McGowan e Milner (2011) contêm alguns dados que suportam que a composição do comércio muda quando aumentam os custos comerciais (o custo do transporte é um componente importante). Os autores concentraram seu estudo nos "ramos de produção intensiva de custos comerciais", a produção de bens com um conteúdo substancial de produtos intermediários importados, tais como, petróleo e combustível nuclear, papel e produtos de papel, e maquinaria elétrica.

Adicionalmente, o panorama dos custos de transporte depende da forma de evolução dos diferentes fatores determinantes: a distância até os mercados e rotas de transporte, infraestrutura, a facilitação do comércio, concorrência e regulação, tecnologia de transporte e os custos de combustível.

Colômbia tem um problema estrutural de topografia no país, a cordilheira dos Andes divide o território colombiano em três: a Cordilheira Ocidental, a Cordilheira Central e a Cordilheira Oriental, esta região montanhosa é um obstáculo para o movimento de mercadorias, aumentando os custos de transporte. O comércio colombiano enfrenta um problema de competitividade, causado pelos custos adicionais gerados no transporte de mercadoria ao longo do terreno montanhoso: aumento dos custos de combustível, portagens, o tempo de transporte, entre outros fatores que tornam os produtos menos competitivos no exterior GRECO (2002). Ante isto, o governo nacional tem tido boas iniciativas, como o projeto Rota do Sol, que permitiria uma conexão mais eficiente entre as cidades do centro do país e as cidades portuárias localizadas ao norte do mesmo.

f) As Instituições

As instituições são um dos fatores determinantes do comércio. As instituições políticas nacionais e o mapa político internacional influenciam a forma em que as políticas comerciais são estabelecidas e negociadas. A existência de instituições econômicas mais sólidas facilita o comércio internacional e influencia a estrutura do comércio, já que, é uma fonte de vantagem comparativa e um fator determinante para decisões de deslocalização de empresas Nunn, (2007). Por outro lado, as diferenças culturais podem gerar custos de transação suscetíveis limitando as relações comerciais Gokmen (2012). Nos próximos anos, as instituições continuarão a ser um fator determinante no comércio. Em virtude disto, as instituições são suscetíveis a afetar mais as correntes de produtos intermediários que as correntes de produtos finais nas cadeias de abastecimento mundiais. Como resultado, cabe a possibilidade de que no futuro imediato, os governos darão ainda maior importância à reforma das instituições nacionais e internacionais, a fim de reduzir os custos de transação, conseguir uma vantagem comparativa nos setores com maior valor agregado e participar em redes internacionais de produção.

No entanto, o comércio internacional é também uma contribuição para configurar as instituições. A integração econômica está associada à modificação das instituições políticas nacionais e à remodelação da soberania, criando incentivos para melhorar a qualidade das instituições econômicas. A importância crescente das cadeias de abastecimento limítrofes é um fator que impulsiona a concentração de acordos comerciais preferenciais profundos, em parte, devido a que os governos precisam enfrentar os novos efeitos derivados das novas políticas limítrofes geradas pela internacionalização da produção. Finalmente, as relações comerciais contribuem na construção de confiança entre comunidades diferentes e são vetores de influência cultural. No entanto North (1990) argumenta que de fato, as instituições que configuram as relações humanas tendem a ser mais persistentes do que forças econômicas, tais como o comércio internacional.

4. A VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO E O COMÉRCIO INTERNACIONAL

A volatilidade da taxa de câmbio levanta preocupações sobre os efeitos que pode ter sobre a atividade do setor real e financeiro. Na verdade, a alta volatilidade da taxa de câmbio pode afetar negativamente os fluxos do comércio internacional [Arize, Osang e Slottje (2000) e Bahmani-Oskooee e Payesteh (1993)] e as decisões de investimento [Bailey e Tavlas (1998)]. No nível individual, alguns investidores podem se beneficiar de grandes flutuações na taxa de câmbio gerando oportunidades de comércio (Côté, 1994).

Após 30 anos de relativa estabilidade nas taxas de câmbio, tanto nominais quanto reais, por conta do sistema de Bretton-Woods, a volatilidade aumentou desde o início da década de 1970 e levou a um debate profundo e intenso sobre as formas em que essa volatilidade podia afetar a economia real. Como consequência, isto criou sérias preocupações, particularmente, no setor comercial, que tinha negociado reduções substanciais na proteção das fronteiras, numa época quando as taxas de câmbio eram determinadas pelo padrão ouro. O requerimento do então Diretor Geral do GATT (em nome do Conselho Geral), o (FMI) examinou os efeitos do aumento da volatilidade da taxa de câmbio no comércio mundial.

Embora o estudo do FMI de 1984 tenha concluído que havia poucos dados sustentando que o aumento da volatilidade da taxa de câmbio teve um efeito negativo sobre o comércio mundial, se podiam determinar claramente as formas em que esse aumento da volatilidade podia afetar o comércio. Descreveu-se, por exemplo, como desvios persistentes das taxas de câmbio dos níveis que refletiram as diferenças nas taxas de inflação ou nos custos, dando indicações incorretas

de preços que poderiam desestabilizar fluxos de comércio internacional; como o desajuste podia gerar custos (ajuste e má distribuição dos recursos) em uma economia se tinha um impacto sobre as decisões de investimento e levava a uma redistribuição dos recursos entre os setores que não foram justificados pelas diferenças relativas de custos e produtividade, e como esse desajuste podia desestabilizar os níveis de proteção contra a concorrência estrangeira que oferecia restrições ao comércio com base nos preços, e gerar pressões para compensar as restrições comerciais, a fim de proteger as pautas de fornecimento existentes.

No referente a todas essas vias de transmissão, as primeiras análises e modelos teóricos da relação entre taxas de câmbio e comércio internacional (feitos nas décadas de 1970 e 1980) estavam focados no risco comercial que envolvia as transações internacionais e a incerteza causada pela instabilidade ao curto ou ao longo prazo.

O assunto que atraiu maior atenção naquela época era como tal incerteza afetava a decisão no comércio, a rentabilidade prevista e, finalmente, a distribuição de recursos entre bens e serviços comerciais e não comerciais. Em um estudo muito conhecido, levado a cabo por Clark (1973) se apresenta um exemplo simples, mas bem conhecido de como as taxas de câmbio afetam as empresas comerciais. Clark descreve o caso hipotético de uma empresa que produz, em condições de concorrência perfeita e exclusivamente para os mercados de exportação, um único produto que não contém insumos importados. A empresa recebe o pagamento somente em moeda estrangeira; portanto, o produto das suas exportações em moeda local depende do nível (imprevisível) da taxa de câmbio.

O modelo é feito a partir do pressuposto de que a empresa é pequena e tem pouco acesso à cobertura cambial. Além disso, por causa do alto custo que envolve o ajuste dos níveis de produção para outros fatores que não sejam a demanda, também se conclui que a sua produção não varia em resposta às mudanças favoráveis ou desfavoráveis na rentabilidade das exportações, resultando de mudanças favoráveis e desfavoráveis na renda das exportações. A incerteza sobre as taxas de câmbio futuras se torna diretamente em incerteza sobre a renda futura na moeda nacional. Portanto, a empresa deve determinar um volume de exportação tendo em conta essa incerteza.

A existência de uma relação positiva entre a volatilidade das taxas de câmbio e as exportações foi confirmada teoricamente por Broll e Eckwert (1999), mas apenas no caso de empresas que possam responder de forma flexível às mudanças nas taxas de câmbio e redistribuir os seus produtos de maneira consequente entre os diferentes mercados. Essa medida provavelmente iria aperfeiçoar os benefícios derivados do comércio em um ambiente de maior variabilidade, mas só seria eficaz se essas empresas trabalhassem com mercados nacionais importantes e ainda pudessem recorrer a eles. Como afirmam os autores, "a estratégia de

exportação é equivalente a uma opção”, já que, o mercado interno é um mercado garantido, independentemente de qual seja o último termo, a taxa de câmbio efetiva.

“O preço interno é o preço de “execução” da opção de exportação real”. No entanto, uma taxa de câmbio instável também significa um risco maior para empresas internacionais, e este efeito ocorre na direção contrária. Os autores concluem que em seu modelo, o efeito líquido da incerteza das taxas de câmbio na produção e exportações depende da aversão relativa da empresa ao risco.

Vários autores têm proposto uma versão mais flexível do pressuposto de que as taxas de câmbio afetam o comércio, uma vez que as empresas não podem ajustar sua produção e a matéria prima atribuível a fatores de acordo com as flutuações nas taxas de câmbio. Gros (1987) e De Grauwe (1992) estudaram uma variedade mais ampla de casos, que aqueles descritos por Clark. Se as empresas podem aumentar e reduzir os fatores de produção segundo os preços mundiais, é provável que aumentem as suas vendas, ainda que os preços internacionais em moeda estrangeira sejam altos (o que define o limite é a capacidade de produção do fator "flexível") e sejam reduzidos quando os preços caem.

No entanto, isso vai depender da aversão ao risco no que diz respeito à incerteza das rendas: as empresas com aversão ao risco são menos propensas a aumentar as suas exportações, uma vez que a instabilidade das taxas de câmbio aumenta a diferença nos rendimentos, e aquelas com menor aversão ao risco estarão dispostas a vender mais, mesmo em circunstâncias em que os seus lucros sejam incertos (as oportunidades criadas pela variabilidade dos preços compensaria a incerteza sobre a rentabilidade).

4.1 O COMPORTAMENTO HISTÓRICO DA TAXA DE CÂMBIO NA COLÔMBIA

Na última década, a economia colombiana tem-se caracterizado por um destacado progresso, especialmente na abertura comercial, que levou o nível das exportações e importações a um elevado crescimento. Da mesma forma, o investimento estrangeiro cresceu lado a lado com as políticas de segurança e benefícios fiscais que tornaram a Colômbia um país atraente para os investidores. Por outro lado, devido ao elevado número de imigrantes colombianos, as remessas se tornaram um item importante para muitas famílias colombianas.

Na Colômbia, a política cambial passou por um lento processo de convergência para o atual regime cambial flexível. Antes de 1967, a taxa de câmbio era fixa, no entanto, teve que se desvalorizar periodicamente devido a problemas de inflação; como resultado, desde 1967 se estabeleceu o "*crawling peg*", que consistia em uma taxa de câmbio com desvalorização gradual,

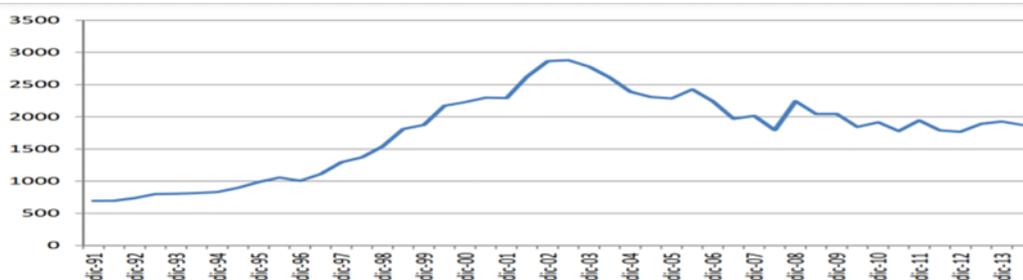
que com grande vantagem evitava flutuações abruptas na taxa de câmbio real, no entanto, isto gerou vieses inflacionários, dificultando a gestão monetária (Urrutia, 2002). Desde 1994, foi adotado o regime da taxa de câmbio, que era um sistema misto entre um regime de taxa fixa e um regime de taxa variável. O novo regime consistia no uso de um valor máximo e um valor mínimo, permitindo que a taxa de câmbio flutuasse entre os limites.

Conseqüentemente, quando a taxa de câmbio alcançava algum dos limites, o Banco Central intervinha no mercado, se a alta demanda de dólares levava a taxa de câmbio para o valor máximo. Como resultado, o Banco Central vendia os dólares necessários, a fim de não ultrapassar o valor máximo, no entanto, se o mercado tinha excesso de oferta e levava a taxa para o valor mínimo dentro da taxa de câmbio, em seguida, o Banco Central comprava dólares. Finalmente, em setembro de 1999, como resultado da crise econômica que envolveu a economia global, o governo nacional teve que implementar um pacote de medidas que envolviam compromissos não só de ajuste fiscal, mas também compromissos com o Fundo Monetário Internacional, a fim de flexibilizar o mercado de câmbio e, assim, poder se concentrar na redução da inflação.

Como consequência, Colômbia deixou o regime cambial para abrir passo a um regime de taxa de câmbio flexível, o que permitiria que a taxa de câmbio flutuasse livremente. Como resultado da passagem pelos diferentes tipos de regime cambial, e adicional aos cenários econômicos pelos quais atravessou a economia mundial, a taxa de câmbio experimentou uma volatilidade significativa ao longo dos últimos 20 anos, como mostrado na (Figura 4). A taxa de câmbio estava sendo desvalorizada discretamente entre 1991 e 1995, devido à etapa de regime de câmbio fixo em que se encontrava. No entanto, entre o segundo semestre de 1997 e o segundo semestre de 2002, a taxa de câmbio aumentou cerca de 163% , passando de \$ 1,089 em julho de 1997 para \$ 2.864 em Dezembro Esta desvalorização teve duas grandes causas, a primeira e mais relevante, foi a crise econômica mundial vivida no final dos anos 90, como resultado da crise asiática (Tailândia, Coreia, Indonésia e Malásia), que puniu fortemente a economia da América Latina, catapultando a desvalorização da taxa de câmbio, absorvendo enormes quantidades de dólares, a fim de proteger-se nele como um ativo. A segunda causa, foi devido à implementação do sistema de taxas cambiais, e o regime de taxa de câmbio flexível, uma vez que eles deram liberdade para evidenciar uma volatilidade acentuada na taxa de câmbio, como resultado do regime de taxa de câmbio flexível.

de 2002. Em 11 de fevereiro de 2003 tem-se o nível mais alto até agora registrado, alcançando \$ 2.968,88.

Figura 5 - Comportamento da Taxa de Câmbio Real (peso-dólar)



Fonte: Worldbank. Elaborada pela autora.

A partir do ano 2002, a taxa de câmbio começou a se valorizar em resposta aos grandes rendimentos da taxa de câmbio, segundo as condições de mercado. O capital estrangeiro deu boas rendas graças às políticas utilizadas pelo governo para aumentar o investimento estrangeiro. Uma das políticas que têm contribuído para a melhoria do clima empresarial e de investimento tem sido a Segurança Democrática, que foi utilizada desde o início do governo do presidente Álvaro Uribe Vélez, a fim de lidar com o terrorismo através do reforço das forças armadas. Entre julho de 2003 e julho de 2007, a taxa de câmbio foi valorizada em 61%. Em virtude disto, o ano 2003, se caracterizou por ser um ano de aceleração na economia, devido ao aumento da demanda interna, os preços elevados do petróleo, o salto que tiveram as exportações de carvão e uma recuperação gradual da demanda externa, especialmente nos Estados Unidos.

Após uma trajetória de crescimento contínuo nos anos seguintes, os problemas econômicos externos não esperaram para influenciar a situação econômica do país. Em virtude disto, em 2007, o problema financeiro externo foi incorporado ao país por uma dívida externa elevada, e devido a uma política de financiamento do Governo, das empresas e do setor financeiro colombiano, onde a maioria das dívidas era em curto prazo. Em outras palavras, a economia colombiana era altamente vulnerável à taxa de câmbio global e local; por causa disto, os atuais níveis de dívida externa são inferiores aos anteriores à crise de 2007, sendo significativamente menores no setor real.

No entanto, o menor peso da dívida externa é devido principalmente à valorização da moeda nos últimos anos. Essa valorização se deve a uma exaltação das exportações tradicionais que gerou uma valorização no primeiro semestre de 2007 e, externamente devido às acentuadas flutuações nos preços do petróleo, que alcançaram os US\$ 150 por barril, o que gerou uma depreciação do dólar frente ao peso e outras moedas latino-americanas.

Embora hoje a Colômbia tenha um regime de taxa de câmbio flexível, a taxa de câmbio não é inteiramente livre, uma vez que o Banco Central teve que investir em determinadas oportunidades, após as pressões exercidas pelo setor exportador, a fim de tentar conter a volatilidade da taxa de câmbio que afetava principalmente o setor.

5. REVISÃO DA LITERATURA

Há uma extensa literatura empírica que tenta contrastar a existência de uma relação entre a variabilidade da taxa de câmbio e o comércio. Nesta seção, os estudos mais representativos são apresentados a fim de identificar os principais fatores que explicam as discrepâncias existentes entre eles. A maioria das contribuições referentes ao assunto têm usado duas especificações diferentes: as funções de importação ou exportação, e os modelos de gravidade, com quatro técnicas econométricas diferentes: regressões de corte transversal, análise de série temporal, dados em painel, e finalmente o método de Poisson Pseudo-Máxima Verossimilhança (PPML).

5.1 MODELOS GRAVITACIONAIS

O modelo gravitacional é considerado por alguns especialistas do comércio como um modelo lógico para explicar as relações comerciais entre países. O modelo gravitacional do comércio se desenvolveu a partir da teoria sobre a força de atração entre os corpos, que é comumente aplicada na física. Os primeiros economistas em aplicar o modelo de gravidade no comércio internacional foram Tinbergen (1962) e Pöyhönen (1963), onde organizaram as variáveis básicas da equação gravitacional. Segundo Tinbergen (1962), os principais fatores determinantes para um comércio ótimo eram o tamanho dos países conceituados e sua distância geográfica.

Posteriormente, o modelo foi melhorado e utilizado em estudos subsequentes. Segundo Bergstrand (1985), baseado na sua análise sobre oferta de preços, determinou que os efeitos pudessem ser uma variável adicional a ser incluída na equação do modelo gravitacional; se denomina efeitos aos eventos não observáveis que afetam as variáveis completas ou parcialmente, efeitos estes que podem ser fixos ou aleatórios. Efetivamente, os modelos de concorrência monopolística têm permitido um fundamento econômico sólido do que carecia a equação gravitacional, que com o passar do tempo, tem tido um grande sucesso empírico.

Por conseguinte, este modelo têm demonstrado que se ajusta de forma mais precisa à realidade dos preços, a fim de explicar o comércio bilateral em uma série de equações relacionadas com modelos simples de concorrência monopolística, propondo assim, a importância de incluir os termos de preços multilaterais para os importadores e os exportadores de modo a determinar o fluxo de comércio bilateral.

Por outro lado, ao longo dos anos, a equação gravitacional tem tido um extenso sucesso empírico, já que se ajusta melhor à realidade dos dados, e explica com maior precisão o comércio bilateral. Por sua vez, Bergstrand (1989) analisou a teoria de Linnemann (1966), criando para

cada uma das variáveis explicativas dos fluxos comerciais três categorias. A primeira categoria indica a oferta potencial total do país de exportação no mercado mundial, enquanto a segunda, corresponde à demanda potencial total do país importador no mercado mundial; e por último, aquela que representa a "resistência" ao comércio entre ambas.

Segundo o autor, a oferta e a demanda potencial são determinadas pelas mesmas forças: os tamanhos dos produtos domésticos, que influenciam na definição do fator de escala, e a população, que marca a relação entre a produção para o mercado interno e o mercado externo. No entanto, com relação aos fatores de resistência, Linnemann põe de realce os obstáculos naturais, sendo o mais conhecido deles o custo do transporte. A estes se acrescenta o elemento de tempo envolvido no transporte, já que gera incerteza, horizonte econômico e/ou distância psicológica, que cria um maior desconhecimento do mercado, suas instituições, leis, costumes, entre outros. Esses fatores usualmente são representados pela distância geográfica.

O primeiro em aplicar a função de utilidade Cobb-Douglas para obter um modelo gravitacional mais sofisticado foi Anderson (1979). Este modelo utiliza as propriedades dos sistemas de despesa baseados em uma função de preferência homotética entre as diferentes regiões, em outras palavras, cada produto é diferente dependendo do lugar de origem. O autor argumenta que o modelo gravitacional limita o sistema de despesa pura, uma vez que a proporção de despesas nacionais simbolizada pela despesa nos bens comercializáveis (abertura ao comércio) é uma função reduzida e não obrigatoriamente estável dos rendimentos e da população. A intervenção da despesa total nos bens comercializáveis se apresenta por categoria de bem negociável em todas as regiões e se identifica através de uma função de custos.

Posteriormente, Deardoff (1998) propõe que a equação também pode ser obtida do modelo de Heckscher-Ohlin. Nesta pesquisa, o autor recorre a dois casos extremos. No primeiro caso, o produto é homogêneo e não há barreiras ao comércio de nenhuma espécie. Com relação ao custo de transporte sob essas hipóteses, o comércio bilateral não é determinante, já que, no caso dos consumidores e produtores, eles são indiferentes na escolha dos diferentes mercados. Portanto, o problema existiria supondo que as compras sejam feitas de forma eventual em pequenas quantidades entre os diferentes países. No segundo caso, o autor adota a presença de barreiras ao comércio, incluindo custos do transporte, que neste caso está relacionado à distância geográfica entre os países e produtos diferenciados. O fluxo de comércio depende, além do produto dos PIBs, da distância entre os dois países e da distância relativa, medida pela localização geográfica do país em relação aos sócios comerciais.

No ano 2000, Andrew K. Rose estimou o efeito de pertencer a uma união monetária sobre o fluxo comercial internacional. Neste estudo, o autor estimou que o comércio bilateral tende a ser superior nos países que usam a mesma moeda, em contraste com um par de países que

conservavam sua moeda soberana, embora com algumas deferências. Nem todas as áreas que pertencem ou estão equilibradas dentro de um país devem-se considerar como tais, já que, as colônias e os territórios de ultramar são tratados como regiões de um país. Por outro lado, os resultados obtidos por Rose (2000) concordam com o esperado por modelos regulares do comércio, neste sentido, as variáveis estão positivamente relacionadas ao PIB e negativamente à distância.

Hummels (1999) analisou a importância do tempo como barreira comercial, utilizando um modelo Probit e dados desagregados do comércio exterior norte-americano baseado em dados de 1998. As conclusões da pesquisa mostraram que cada dia adicional em transporte, reduz em 1% a expectativa de exportação de um país para os Estados Unidos. Por conseguinte, considerando-se apenas os produtos manufaturados, esse percentual estimado é de 1,5%. No entanto, o modelo carecia de um fundamento teórico sólido. Embora os resultados apresentassem consistências em fatos reais, a teoria econômica não explicava o modelo gravitacional na sua totalidade.

Enquanto isso, os economistas Wincoop e Anderson (2003), resolveram o dilema utilizando a função CES (função com elasticidade constante) para a utilidade obtida pelos países em relação aos bens que comercializam entre eles. Estes autores acharam que existe uma variável, que denominaram “resistência multilateral”. Segundo esta variável, as exportações não somente dependem dos custos do comércio bilateral, mas também dos custos comerciais bilaterais em relação com uma medida dos custos comerciais de ambos os países a todos os demais países, além das variáveis já especificadas nos modelos desenvolvidos anteriormente. Os autores assumem para o modelo o pressuposto SBTC (Symmetric Bilateral Trade Cost), segundo o qual para os diferentes países os custos são simétricos e podem ser desconsiderados na resolução do modelo.

Adicionalmente, Wilson, Mann e Otsuki (2003, 2004), utilizaram indicadores de facilitação do comércio divididos em quatro categorias: eficiência ambiental, alfândega, regulações ambientais e o uso do comércio eletrônico. Este tipo de indicadores pode ser obtido a partir de informação principalmente qualitativa. Portanto, utilizando equações gravitacionais, pode-se comprovar que as três medidas de facilitação geram resultados esperados e com o sinal esperado; assim, se pode destacar nos países da APEC a melhora na eficiência portuária, e adicionalmente, as questões da alfândega e uso do comércio eletrônico como variáveis do FC, que favorecem os fluxos de bens e serviços. Contudo, as regulações ambientais têm um efeito negativo, mas significativo, já que, se configuram como as barreiras no comércio que substituem as barreiras tradicionais. Nesta pesquisa foram considerados os fluxos bilaterais de produtos manufaturados no período de 1989 a 2000. Os resultados sugerem que progressos na eficiência dos portos, no ambiente alfandegário e na utilização do comércio eletrônico podem expandir significativamente o comércio.

Os autores Martínez, Cantavella e Fernández (2003), tentaram comparar, através da equação gravitacional, a evolução temporária dos impactos exercidos sobre o comércio, as variáveis usadas no modelo foram: preferência comercial, distância geográfica, renda, população e idiomas comuns. Neste estudo os autores observam 34 países a fim de determinar os fluxos bilaterais de comércio internacional com os efeitos dos acordos preferenciais de vários blocos económicos como: União Europeia, Centro-Americano (CACM), o Acordo de Livre Comércio Norte-americano (NAFTA) e Mercado Comum.

No caso da Colômbia, Cárdenas e Camilo (2004), analisaram o impacto de um eventual TLC entre Colômbia e Estados Unidos. Eles utilizaram o modelo gravitacional para o caso colombiano como uma ferramenta para prever os fluxos de comércio entre os países, a partir de dados comerciais anuais de 178 países para o período de 1948-1999 usando um painel (na estimativa dos efeitos fixos da equação gravitacional, eles estimam que o efeito médio sobre o comércio bilateral em todos os setores dos TLC que os Estados Unidos assinou com outros países, e assumem que o efeito no caso da Colômbia será o mesmo).

Este trabalho concluiu que um TLC entre a Colômbia e os Estados Unidos iria aumentar o comércio bilateral em 40,5%, no entanto, o comércio iria cair 57,6% se o acordo não fosse assinado e as tarifas preferenciais ATPDEA (Lei de Promoção Comercial Andina e Erradicação de Drogas) se perderiam. É importante destacar que os resultados são apenas de equilíbrio parcial, uma vez que qualquer aumento do comércio multilateral tem um impacto inevitável sobre o PIB da Colômbia. Além disso, outras estimativas foram feitas usando dados de importações norte-americanas por setor econômico e se encontraram efeitos maiores. É importante ressaltar que esta base de dados inclui uma medida dos custos de transporte, permitindo uma análise mais completa do comércio bilateral. Finalmente, Cardenas e Garcia (2004) chegaram a uma conclusão importante, portanto, de que os custos de transporte (medido como a proporção CIF/FOB no nível do setor) são determinantes do comércio, já que, a elasticidade das importações dos EUA no que diz respeito aos custos de transporte é -0,5%, portanto, uma redução de 10% desses custos iria aumentar as exportações de um país para os Estados Unidos em 5%.

No entanto, Umaña (2011) desenvolveu um modelo de equilíbrio geral computável para o caso da Colômbia, baseado no modelo de Anderson e Van Wincoop (2000), expondo a falta de suporte teórico para o modelo gravitacional do comércio, no entanto esclarece que houve muitos esforços para explicar ou apoiar o sucesso empírico. Adicionalmente, o modelo mede a incidência dos TLC sobre os fluxos de comércio da Colômbia com os EUA e a UE, a partir de duas perspectivas. Em primeiro lugar, uma análise ex-ante do modelo gravitacional e, em seguida, um análise ex-post à luz do modelo de Anderson e Van Wincoop. Além disso, destaca os termos de resistência multilaterais.

No seu trabalho empírico, Umaña (2011) estimou uma equação gravitacional por máxima verossimilhança de Poisson, incluindo os efeitos fixos para cada um dos países e ano. A amostra é de 208 países e o tempo incluído é de 54 anos (1948-2006). O modelo revela que a implementação de um TLC aumenta os fluxos nacionais em 38,8% com EUA, e em 14,3% em relação ao comércio da UE. Cabe ressaltar que a variável TLC é dicotômica e significativa ao 1%. A partir dos resultados obtidos, concluiu que o lançamento do TLC com EUA e a UE traz benefícios para a economia colombiana, no entanto, não gera o crescimento suficiente para o desenvolvimento do país. Finalmente, nota-se que a equação gravitacional é consistente com a nova teoria do comércio internacional.

Seguindo esta linha de investigação, Jacobo (2007) considera explorar através de uma equação gravitacional os determinantes do fluxo de comércio de manufaturas entre o MERCOSUL e a UE durante o período compreendido entre os anos 1991 a 2004. A aplicação do modelo indaga sobre a influência que exercem algumas variáveis sobre o volume do comércio bilateral, tais como: o produto em comum dos países, a distância entre países, a população, assim como outras variáveis de controle.

Por outro lado, o trabalho de Djankov, Freund e Pham (2006), avaliou a facilitação do comércio em um conceito mais restrito, utilizando variáveis sociais com elementos de contorno. Fazendo uso de um modelo gravitacional e analisando 126 países, os resultados mostraram que o tempo de permanência em portos e aduanas administrativas é um determinante importante dos custos de comercialização que pode afetar de maneira significativa os fluxos de comércio. Segundo os autores, a cada dia adicional de atraso no comércio, reduz pelo menos um 1% o volume.

Shepherd e Wilson (2008) ponderaram o impacto da facilitação do comércio bilateral dos países membros da Associação de Nações do Sudeste Asiático (Asean). Os resultados mostraram que o comércio destes países é influenciado pela infraestrutura de transporte e a tecnologia da informação.

Por outro lado, Sadikov (2007) empregou o modelo gravitacional fazendo uso das variáveis clássicas, além de ter amostras de mais de 140 países para estimação, o número de documentos exigidos para exportar e o número de procedimentos necessários para o registro de negócios. A principal variável usada no modelo é uma proxy para os elementos de fronteira e a segunda avalia as medidas “dentro da fronteira”. Os resultados do autor indicaram que, a cada documento adicional estabelecido para exportar, tem-se uma redução de até 4,2% nas exportações, sendo um impacto equivalente a um aumento de 5% nas tarifas de importação.

Com base nos trabalhos de Wilson, Mann e Otsuki (2003, 2004), Helble, Shepherd e Wilson (2007), também avaliaram a facilitação do comércio no campo das economias da APEC.

Neste trabalho os autores utilizaram a técnica de componentes básicos para construir dois índices que resumem uma série de indicadores de facilitação. As afinidades proporcionadas entre os fluxos comerciais e estes índices foram calculadas utilizando-se um modelo gravitacional com dados correspondentes ao ano 2004. Portanto, os autores concluem que o ganho potencial de comércio para APEC é maior do que aqueles estimados pela redução da tarifa bilateral e as barreiras não alfandegárias.

A pesquisa realizada por Wilson (2009) avaliou os resultados dos processos alfandegários e administrativos no fluxo de comércio bilateral, utilizando a metodologia do modelo gravitacional. O autor incluiu dentro do modelo gravitacional as medidas que facilitaram a exportação de grupos de produtos no ano 2004. As medidas usadas foram o número de assinaturas e aprovações para satisfazer procedimentos formais, o número de documentos necessários para os procedimentos de importação/exportação, e o número de dias necessários para um produto cruzar a fronteira. Os resultados obtidos concluíram que os procedimentos da alfândega e administrativos têm um impacto negativo no comércio bilateral destes produtos.

Enquanto isso, Ordóñez (2010) propõe um modelo gravitacional apoiado e adaptado ao proposto por Anderson e Van Wincoop (2003) com o intuito de estudar o impacto da proximidade institucional e da distância institucional sobre o comércio bilateral utilizando o método Zero Inflated Poisson (ZIP). Os resultados do estudo propõem que duas nações que gozam de um bom tecido institucional tendem a ter maior fluxo comercial com respeito a duas nações com qualidade institucional diferente. Contudo, duas nações com uma qualidade institucional baixa tendem a comercializar menos do que dois países com qualidades institucionais diversas. A distância institucional aparece como favorável para o comércio bilateral levando em conta que a distância institucional resulta relativamente menos cara nas exportações, quando comparado com o Investimento Estrangeiro Direto (IED).

Souza e Burnquist (2011) avaliaram o impacto dos procedimentos de fronteira sobre o padrão de comércio bilateral em um conjunto de países, incluindo o Brasil, com dados de 2003 a 2006. Conseqüentemente, os autores construíram para cada país dois índices aplicados à simplificação de procedimentos de fronteira: um índice de simplificação de procedimentos de exportação e outro de simplificação de procedimentos de importação. Os resultados obtidos das estimativas do modelo gravitacional indicaram que melhorias nas áreas de facilitação de comércio que induziram a um incremento relativo dos índices de simplificação poderiam estimular os fluxos de comércio entre os países.

Díaz (2012) avaliou as semelhanças das exportações dominicanas, a quantidade de comércio interindustrial entre República Dominicana e o resto de países do DR-CAFTA. Além disso, observou os determinantes das exportações agropecuárias em dita zona mediante a

estimativa do modelo gravitacional ajustado pela correção de Heckman. Os resultados indicam altos níveis de elasticidade com respeito ao produto local, em comparação com a elasticidade de um produto estrangeiro. Adicionalmente, a elasticidade com respeito à distância onde são consideradas as aproximações dos custos do comércio são relativamente elevadas, quando comparadas com resultados de outros trabalhos que utilizam a mesma metodologia.

Neste estudo também se considerou uma análise de similitude de exportações, onde as exportações dominicanas têm níveis de similitude inferiores a de outros países centro-americanos, tanto para o mercado estadunidense quanto para os centro-americanos. Por outro lado, é necessário destacar que com relação às variáveis que não pertencem ao modelo tradicional, a investigação encontrou uma relação negativa e estatisticamente significativa entre as exportações dominicanas e a volatilidade da taxa de câmbio. O autor conclui que não se encontrou uma relação estatisticamente significativa entre as exportações dominicanas e a ocorrência de fenômenos atmosféricos.

5.2 EFEITOS DA VOLATILIDADE CAMBIAL

A literatura que analisa os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio internacional emergiu em meados dos anos setenta, após o colapso do sistema de Bretton Woods. A partir da adoção de regimes de taxa de câmbio flutuante desde 1973, a preocupação por analisar o impacto associado à volatilidade da taxa de câmbio tanto nominal quanto real referente ao comércio internacional tem aumentado. A literatura teórica e empírica não é concludente com relação aos efeitos de tal impacto, já que a evidência assinala resultados positivos, negativos, neutros, uma combinação dos três anteriores e não significativos (Ozturk 2006; Corice Pugh, 2010). Por conseguinte, isto se pode atribuir às diferenças metodológicas no que refere ao número de países conceituados, a especificação da volatilidade da taxa de câmbio utilizada, os períodos de amostras e as séries de tempo utilizadas (Ozturk, 2006).

Uma das primeiras investigações que indaga sobre a relação entre a volatilidade da taxa de câmbio nominal (medida através do desvio regular) e o comércio, foi elaborada por Hooper e Kohlhagen (1978). O trabalho foi realizado para países desenvolvidos e abarca o período desde meados dos anos sessenta até meados dos setenta. Os resultados encontrados não indicaram evidência significativa do sinal do impacto no comércio internacional.

A partir do trabalho de Hooper e Kohlhagen (1978), Cushman (1983) avançou em uma linha similar, mas não sobre os impactos nominais da volatilidade da taxa de câmbio, senão sobre

o impacto real da mesma sobre o comércio. Em virtude disto, o autor encontrou que o movimento inesperado no TCR tem um efeito negativo e significativo sobre o comércio.

Akhtar e Hilton (1984) encontram uma relação negativa, com uma medida de volatilidade representada pelo desvio regular da taxa de câmbio efetiva. O estudo se realizou para o comércio bilateral entre Estados Unidos e Alemanha no período de 1974-1981. Por outro lado, resultados similares foram obtidos por Chowdhury (1993), que encontrou um impacto negativo da volatilidade da TCR no volume das exportações reais para os países do G-7 durante o período de 1973-1990. O autor construiu uma variável temporal de volatilidade através da média móvel de desvio regular da taxa de crescimento na taxa de câmbio real.

O trabalho de Thursby (1987) elaborou uma equação análoga ao modelo gravitacional de um modelo de oferta e demanda para o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre as exportações bilaterais.

Posteriormente, Brada e Méndez (1988) analisaram os efeitos de regimes cambiais sobre as exportações de países desenvolvidos e em via de desenvolvimento, com um modelo de gravidade. Neste modelo, os autores consideraram duas variáveis fictícias, uma para o país exportador e outra para o país importador, desenhadas para refletir os efeitos de manter uma taxa de câmbio mais ou menos fixa em qualquer divisa. Adicionalmente, incluíram uma terceira variável fictícia, que tinha como função analisar o impacto do regime fixo ou flexível entre o país exportador e o importador.

Frankel e Wei (1993) incluíram a volatilidade da taxa de câmbio no seu modelo gravitacional, que mede a volatilidade da taxa de câmbio como o desvio típico da primeira diferença do logaritmo do tipo de câmbio bilateral. Seu trabalho foi baseado nos blocos comerciais e vínculos entre moedas.

Já Dell’Ariccia (1999) analisa, através de um modelo gravitacional de comércio e de dados em painel, a relação da probabilidade do comportamento do câmbio e do comércio com dados a partir de 15 países da Europa Ocidental. A evidência empírica deste trabalho se apoia nas hipóteses de que tal instabilidade cambial é prejudicial para o comércio internacional. Contudo, de acordo com as conclusões, o efeito negativo da volatilidade do câmbio sobre o comércio internacional é muito pequeno, concluindo que o fluxo comercial teria um maior desempenho, em torno de 10 a 13 por cento se tal volatilidade inexistisse.

Wei (1999) empregou no seu trabalho um modelo gravitacional a fim de analisar simultaneamente as repercussões da volatilidade da taxa de câmbio e da disponibilidade de cobertura a prazo sobre o comércio bilateral. Sua medida da volatilidade foi o desvio típico da primeira diferença do logaritmo das taxas de câmbio mensais durante vários anos. O autor utilizou a volatilidade da taxa de câmbio real e nominal e experimentou com variáveis instrumentais. Além

disso, incluiu a volatilidade da oferta relativa de dinheiro de dois países como instrumento para a volatilidade de sua taxa de câmbio.

Mediante um modelo gravitacional, Rose (1999) estimou uma regressão, utilizando uma mostra que continha dados de 186 países, posses, territórios e departamentos de ultramar. Rose estimou um modelo gravitacional para cada ano em um conjunto de cinco anos (1970, 1975, 1980, 1985 e 1990), além disso, estimou uma regressão com dados agrupados *pooled*. A medida da volatilidade da taxa de câmbio foi o desvio padrão onde se calculou a primeira diferença do logaritmo mensal da taxa de câmbio bilateral de cinco anos atrás e o valor absoluto do máximo câmbio percentual mensal da taxa de câmbio durante os cinco anos anteriores, a percentagem na distribuição invariante do câmbio percentual da taxa de câmbio durante os cinco anos anteriores, o desvio típico do nível da taxa de câmbio durante o ano corrente. Por outro lado, utilizou variáveis para evidenciar a possibilidade da existência de uma causalidade simultânea, tais como: o produto dos dois índices de inflação relevantes, sua soma e o valor absoluto de sua diferença, que foram calculados durante os cinco anos anteriores ao ano da amostra.

Mustafa e Nishat (2004) utilizaram no seu estudo os primeiros sócios comerciais de Paquistão para o período de 1991-2004. Neste estudo os autores especificaram o risco associado aos movimentos da TCR através do desvio regular da mesma. Os resultados sugeriram efeitos negativos da relação empírica entre o crescimento das exportações e a volatilidade da TCR com respeito a Austrália, Nova Zelândia, Reino Unido e EUA. No entanto, para Bangladesh e Malásia não se encontram evidências a respeito. Posteriormente, Mukhtar e Malik (2010) tomaram como ponto de referência os estudos de Mustafa e Nishat (2004), observando de novo o caso de Paquistão, mas desta vez considerando as exportações globais e uma especificação da volatilidade condicional GARCH para o período de 1960-2007. Os autores encontraram evidência negativa. Semelhantemente para Índia e Sri Lanka, encontraram resultados similares.

Brun (2005) recorreu aos deflatores do PIB e às taxas de câmbio reais a fim de capturar os efeitos dos preços em uma equação gravitacional. Em trabalhos posteriores foi levado em conta o estudo de Ugarteche e López (2010), onde o objetivo principal era determinar o efeito de volatilidade da taxa de câmbio sobre a participação do comércio inter-regional no comércio total das economias da América do Sul encontrando uma relação negativa.

Por outro lado, referente à evidência empírica sobre países de América Latina, se levou em consideração o estudo realizado por Aguirre et al. (2007). Neste trabalho, os autores analisaram o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre as exportações brasileiras do setor manufaturado durante o período de 1986 a 2002. O modelo foi estimado a partir da técnica econométrica ARDL (Auto-Regressive Distributed Lag). Adicionalmente, foram utilizadas como variáveis explicativas uma medida da volatilidade da taxa de câmbio real, o nível de importação

mundial, a taxa de câmbio real efetiva, e a taxa da capacidade utilizada na indústria nacional. Os resultados obtidos nessa pesquisa concluíram que o coeficiente associado à volatilidade da taxa de câmbio real foi negativo e estatisticamente significativo.

Bittencourt et al. (2007) analisaram os efeitos da volatilidade da taxa real de câmbio sobre o comércio setorial no MERCOSUL durante o período de 1989 a 2002. Os autores utilizaram equações gravitacionais de comércio, onde as variáveis dependentes representavam o volume comercial bilateral de cinco setores (Agrícola, Pecuário, Químico, Manufaturados e Mineração), enquanto as variáveis explicativas representavam duas medidas de volatilidade da taxa de câmbio real bilateral, as tarifas de importação, o PIB dos países, a distância geográfica, e uma medida para o efeito “*Third Country*”, que representa o efeito da volatilidade cambial de um terceiro parceiro comercial ao comércio bilateral considerado. Entre os resultados, se observou que dos seis setores analisados, cinco deles (Agrícola, Químico, Minerais e Manufaturados) foram afetados negativamente pela volatilidade da taxa de câmbio.

Posteriormente, Bittencourt e Carmo (2012) analisaram a relação da volatilidade e comércio através de um modelo gravitacional. Neste trabalho, os autores usaram a técnica econométrica *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* (PPML). Os resultados obtidos indicaram que a volatilidade da taxa de câmbio real possui um efeito negativo, e estatisticamente significativo, sobre a diversificação da pauta de exportação brasileira.

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

Por outro lado, a literatura também assinala a existência de trabalhos que encontram efeitos positivos na volatilidade da taxa de câmbio sobre as exportações. O trabalho realizado por Bredin (2002) estudou o impacto da volatilidade da (TCR) tanto a curto prazo quanto ao longo prazo nas exportações globais irlandesas e as exportações setoriais (setor empresas nacionais irlandesas e setor empresas multinacionais) à União Europeia para o período de 1979-1992. Nesta pesquisa, se modelou a volatilidade da (TCR) através do desvio regular móvel da taxa de

crescimento da (TCR) efetiva. Os resultados concluem que no curto prazo a volatilidade tem um efeito negativo nas exportações multinacionais, mas não nas nacionais, gerando um efeito negativo nas exportações globais. Ao longo prazo, a volatilidade da taxa de câmbio não tem efeitos nas exportações das empresas multinacionais, mas sim um efeito positivo nas exportações das empresas nacionais, e, portanto, o efeito sobre as exportações globais é positivo.

Baum et al. (2004), utilizaram amostras de 13 países desenvolvidos durante o período de 1980-1998. Os autores encontraram impactos da volatilidade da taxa de câmbio nas exportações. A novidade da sua análise foi a construção da volatilidade da taxa de câmbio, já que foi realizada usando a frequência diária e a partir disto mediante um processo AR (2) gerado; nos estudos prévios a frequência mínima conceituada era a de dados mensais.

Baum e Caglayan (2007) estudaram o efeito da volatilidade da taxa de câmbio (especificação GARCH) no comércio bilateral e nas flutuações dos fluxos comerciais para um conjunto de países desenvolvidos no período de 1980-1998. O resultado encontrou que a volatilidade da taxa de câmbio tem impactos tanto positivos quanto negativos sobre o comércio bilateral, no entanto, o efeito é predominantemente positivo com respeito às flutuações do comércio.

A literatura também registra a existência de efeitos não significativos de impactos da volatilidade da taxa de câmbio nas exportações globais. Serenis e Serenis (2008) estudaram quatro países europeus: Suíça, Polônia, Noruega e Hungria para o período de 1973 – 2006. Os resultados mostraram que não há nenhum impacto na volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio internacional destes quatro países.

Relativo à evidência empírica, também se apresenta um conjunto de meta-análises que representam uma extensa literatura referente aos efeitos da volatilidade da taxa de câmbio no comércio internacional, entre eles se encontraram os estudos de Ozturk (2006), Coric e Pugh (2010) e Bouoiyour e Selmi (2014). Estes autores obtiveram, como resultado, que predomina o efeito negativo da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio internacional. Ozturk, (2006) realizou uma revisão de 42 documentos do período de 1978 a 2005. Por outro lado, Coric e Pugh (2010) consideraram um conjunto de 49 estudos publicados desde 1978-2002, e adicionalmente assinalaram que a variável *dummy* do regime cambial, como reflexo da institucionalidade, resultou regularmente significativa. Finalmente, e como antecedente mais recente Bouoiyoure Selmi (2014) analisaram 59 publicações entre 1984-2014, obtendo como resultado que a evidência sobre os efeitos se distribui da seguinte maneira: 29 (negativos), 6 (positivos), 6 (não significativos) e 18 (ambíguos).

6. METODOLOGIA E ANÁLISE DE DADOS

É cada vez mais recorrente na literatura o uso de dados em painel, método *pooled*, das abordagens dos efeitos fixos e dos efeitos aleatórios e no caso de presença de observações nulas na mostra o uso da técnica *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood (PPML)* no processo de estimação dos modelos gravitacionais. Este capítulo destina-se a apresentar o modelo e os procedimentos econométricos a serem utilizados para avaliar o impacto da volatilidade cambial do comércio entre Colômbia e seus principais parceiros comerciais, bem como a base de dados utilizada neste estudo.

Mátyás (1997) argumenta que a especificação mais correta da equação gravitacional seria através do uso de dados em painel e efeitos fixos (EF) e, que seriam três as variáveis a serem incluídas: a primeira são as características não observadas do exportador, a segunda as características não observadas do importador e a terceira as características não observadas específicas do tempo t . Magee (2008) baseou seu estudo no trabalho de Matyas (1997), também com modelos de efeitos fixos, usou de um modelo gravitacional estimado com dados em painel através da *Pseudo Máxima Verossimilhança de Poisson (PMVP)*, em conjunto com efeitos fixos ao longo do tempo.

Wang e Winters (1992) consideram que segundo os modelos em suas formas básicas, é possível entender o comportamento das variáveis envolvidas e as relações econômicas que estas guardam entre si, o que, na avaliação dos resultados, seria de suma importância na compreensão dos coeficientes obtidos. Os autores argumentam que, primeiramente, o potencial exportador de um país é dependente do PIB e da razão do volume de produção para exportar em relação ao volume de produção total do país, portanto, tende a variar de acordo com a população e se fundamenta em teorias tais como as economias de escala e a dotação de fatores.

6.1 FONTE E BASE DE DADOS

O modelo proposto na equação (5) é estimado com base em um painel com 11 países para os anos compreendidos entre 2004 e 2014. Os dados da pesquisa foram coletados a partir de fontes variadas e de fácil acesso. O volume dos fluxos de exportações da Colômbia tem como fonte *Trade Map*, subministrada pelo *International Trade Center*, que se abastece fundamentalmente da base das Nações Unidas. Para esta pesquisa, tem-se extraído valores nominais das exportações com um nível de desagregação de dois dígitos obtendo uma amostra de 97 produtos. Por outro

lado, os dados da taxa de câmbio real são provenientes do *World Development Indicators* e expressam a relação do dólar americano/moeda de todos os países.

Os dados referentes às respectivas rendas brutas foram obtidos junto à base de dados *World Bank data* do Banco Mundial, e são expressos em milhões de dólares para o período 2000-2014.

A fim de calcular a distância entre Colômbia e os principais parceiros comerciais foi usada a web site *Map Grou: Travel distance calculator*, usado com a mesma finalidade por Erdem e Nazlioglu (2008).

Cabe ressaltar destacar então, que todas as séries do modelo são de frequências anuais e são estimadas em logaritmos (com exceção da variáveis exportações no caso do modelo PPML).

No Apêndice 2 tem-se o conjunto de variáveis explicativas e suas respectivas fontes.

6.2 ESPECIFICAÇÕES DO MODELO GRAVITACIONAL

Este trabalho utiliza um modelo gravitacional ampliado com a taxa de câmbio real bilateral a fim de analisar o comportamento das exportações colombianas para grandes parceiros comerciais com relação às flutuações cambiais para o período de 2004 a 2014. O modelo gravitacional padrão foi geralmente aumentado com diferentes variáveis para verificar se eles são relevantes ao explicar o comércio. Várias abordagens metodológicas caracterizam o modelo gravitacional de comércio. Desde a sua criação em 1960, o modelo empírico é geralmente calculado usando regressões transversais ou seção cruzada, modelos em dados de painel estatísticos e análises de séries temporais. A especificação econométrica do modelo gravitacional desempenha um papel fundamental no cálculo dos efeitos sobre o comércio, e isso é devido a que o modelo econométrico escolhido pode levar a estimativas parciais e inferências incorretas.

Recentemente, a equação é vista como um dos melhores métodos para avaliar os fluxos de comércio, estimando fluxos de comércio próximos ao efetivo, uma vez que possui uma suficiente capacidade de observar os agentes que efetivamente influenciam no fluxo de comércio internacional, discriminando fluxos naturais de comércio de fluxos de comércio decorrentes de acordos comerciais ou ainda barreiras e entraves que influenciam negativamente no comércio.

Anderson (1979) assume que os países grandes e ricos têm maior tendência ao consumo de importados, o que sugere que o PIB e o PIB per capita dos países são válidos como medidas de tamanho e riqueza. Segundo os argumentos de Anderson (1979), fazendo uma análise das importações, os países com uma renda maior implicam maior demanda, enquanto a maior

população sugere uma maior autossuficiência. De tal modo que o tamanho da população tende a assumir um efeito negativo na abertura de um país, portanto, a relação entre população e área geográfica é considerada como uma dotação de fatores originados pelas economias internas de escala.

Há diferentes formas de estimar os modelos gravitacionais. Segundo Anderson (1979), a forma tradicional geralmente utilizada é através de dados *cross-section*. Vários autores utilizaram em seus estudos este tipo de dados (Aitken, 1973; Bergstrand, 1985-1989; Oguledo e Macphee, 1994). Apesar de tudo, pelo fato da heterogeneidade não observada (por exemplo, ligações culturais, históricas e linguísticas) é possível que em modelos gravitacionais, alguns métodos que avaliam esses efeitos, sejam geralmente os escolhidos, já que, conforme o estudo de Harris e Mátyás (1998), o fato de ignorar as heterogeneidades pode levar a sérios problemas, entre eles a má especificação do modelo econométrico, a má interpretação e viés nas estimativas dos parâmetros.

Outros estudos mais recentes procuram mostrar a especificação econométrica para os modelos gravitacionais (Mátyás, 1997; Egger, 2000; Cheng e Wall, 2005), visando controlar os efeitos específicos (fixos ou aleatórios). Mátyás (1997) sugere considerar um modelo gravitacional de três vias (*three-way model*), neste caso a inclusão de variáveis invariantes no tempo e uma variável adicional (de efeitos de tempo – aleatórios ou fixos) que indica o ciclo de negócios comum ou a globalização.

A fim de testar o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio da Colômbia com seus principais parceiros, a equação gravitacional a ser especificada é uma versão modificada da descrita na equação (2). Além disso, a abordagem econométrica para a estimação do modelo gravitacional assume diversas formas, entre elas o método (*pooled*) e, através da adoção de dados em painel, o método de efeitos aleatórios (EA), efeitos fixos (EF) e o método Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood (PPML). Especificamente, a especificação econométrica do modelo gravitacional para o presente estudo é dado por:

$$EXPO_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln PIB_{it} + \beta_2 \ln PIB_{jt} + \beta_3 \ln DIST_{ijt} + \beta_4 + IDIO_{ijt} + \beta_5 FRONT_{ijt} + \beta_6 VOL_{ijt} + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

Optou-se por estimar a equação gravitacional pela técnica *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* (PPML) já que é sabido que o logaritmo natural não é definido para o valor zero. Especificamente, isso pode constituir-se em um problema, pois, como a base de dados utilizada no presente estudo tem 97 produtos, alguns parceiros comerciais não realizaram comércio com alguns destes

produtos em algum ponto no tempo, o que ocasiona alguns fluxos comerciais nulos. Diante disto, a variável dependente EXP_{ij} possui valor zero para 397 observações, as quais serão excluídas das estimações, caso seja realizada a logaritimização das variáveis. Destaca-se que a exclusão dessas variáveis poderá causar um viés de seleção na amostra, causando uma inconsistência nos parâmetros obtidos nas estimações.

6.2.1 VARIÁVEIS DEPENDENTES

Seguindo outros trabalhos encontrados na literatura empírica, como, por exemplo, Dennis e Shepherd (2007), Shepherd (2008) e Dogruel e Tekce (2011) a variável dependente é o fluxos de exportação da Colômbia (país i) para os principais parceiros comerciais (país j) no tempo t. A variável dependente será descrita com as siglas ($EXPO_{ijt}$).

6.2.2 VARIÁVEIS EXPLICATIVAS

Com relação às variáveis explicativas, o $\ln PIB_{ijt}$ e o $\ln PIB_{ijt}$, são os logaritmos naturais das rendas brutas da Colômbia e dos parceiros comerciais. Segundo Azevedo et al. (2006), como esta variável representa uma *proxy* para a renda, é razoável assumir que quanto maior seja o nível de renda dos países, maior será a quantidade demandada de produtos. Além disso, está implícita a ideia de que quanto maior seja a renda de uma nação, maior será a diversidade de mercadorias a serem ofertadas (Azevedo *et al* 2006 *apud* Carmo, Bittencourt, 2013). Do mesmo modo, se espera que a variável referida tenha um efeito positivo sobre as exportações colombianas.

Por outro lado, $\ln DIST_{ijt}$ é o logaritmo natural da distância geográfica da Colômbia (país i) e o (país j). Essa variável é uma *proxy* do custo de transporte, conforme Nilsson, (1999). Assim, torna-se razoável assumir que a distância geográfica é uma barreira natural ao comércio, já que a distância representa fatores de resistência ao comércio, ou seja, é o vetor dos custos de transporte. Portanto, espera-se um sinal negativo do coeficiente tendo um efeito negativo sobre a pauta de exportação Colombiana.

$IDIO_{ij}$ é uma variável *dummy*, que assume valor igual a 1 quando o país j fala espanhol e 0 no caso contrário. Segundo Andersson (2007), o compartilhamento de um mesmo idioma pode mitigar os custos de comunicação entre os países, melhorando o comércio entre eles, como observado nos estudos de Piani e Kume (2000) e Jordán e Parré (2006).

$FRONT_{ij}$ é uma variável *dummy*, que assume valor 1, quando o país j tem fronteira com Colômbia (país i) e 0 no caso contrário. Acredita-se que o compartilhamento de fronteiras diminui os custos de transporte aumentando os fluxos de comércio entre os países, como é observado nos trabalhos de Piani e Kume (2000) e Jordán e Parré (2006). Dessa forma, se espera que o coeficiente associado à variável referida tenha um sinal positivo na economia.

VOL_{ijt} é a volatilidade da taxa de câmbio, que denota a volatilidade da taxa de câmbio real bilateral entre a Colômbia (país i) e o país j no tempo t . Para calcular a medida de volatilidade se utilizará a taxa de câmbio real anual da Colômbia e dos sete países considerados no estudo, no período compreendido entre 2000 a 2014, com uma defasagem de cinco anos⁸.

Assim, a volatilidade da taxa de câmbio passa a ter uma natureza endógena no modelo empírico descrito anteriormente. Esse fato constitui um problema na medida em que a endogeneidade pode fazer com que os parâmetros obtidos na estimação sejam inconsistentes (Wooldridge, 2002). Por conseguinte, a fim de explicar essa situação, Bittencourt et al. (2007) e Bittencourt e Carmo (2012) mensuram a volatilidade da taxa de câmbio real com uma defasagem de um período. Esta estratégia também é adotada no presente trabalho com um, três, quatro e cinco períodos de defasagem.

6.3 METODOLOGIA ECONOMETRICA

No presente estudo, adicionalmente ao modelo *Pooled*, o modelo gravitacional será estimado com base nos dados em painel, já que por um lado, a equação gravitacional é geralmente estimada com este tipo de dados e, por outro lado, segundo Greene (1993), a principal vantagem dos dados em painel é que eles permitem ao pesquisador ter maior flexibilidade na hora de modelar diferenças no comportamento entre os indivíduos e, também, fornecem um ambiente extremamente rico para o desenvolvimento de técnicas de estimação e de análise de resultados teóricos.

⁸ Outras especificações com defasagens diferentes estão representadas no Apêndice 2.

6.3.1 MÉTODOS POOLED

Nos modelos Pooled, a interseção e os coeficientes são constantes com respeito ao tempo e entre indivíduos. Portanto, se assimilam no termo aleatório às possíveis diferenças entre indivíduos e diferentes momentos do tempo:

$$Y_{it} = x'_{it} \beta + z'_i \alpha + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Onde x' é o vetor que contém K regressores; α é a heterogeneidade individual; z' é vetor que contém um termo constante e um conjunto de variáveis específicas individuais ou de grupo. São as variáveis constantes ao longo do tempo e que podem ser observadas ou não. As variáveis não observadas referem-se, por exemplo, as características específicas dos países, tais como preferências ou gostos, enquanto as observadas incluem as culturas, as línguas, etc. Portanto, se observadas para todos os países, ou seja, se conhecidas essas variáveis, Greene (1993) argumenta que o modelo da equação (6) pode ser tratado como um modelo de regressão linear e pode ser estimado por MQO.

Segundo Cheng e Wall (2005), o modelo *pooled* impõe a restrição adicional sobre o modelo geral, já que o vetor de parâmetros é o mesmo para todos os indivíduos ou grupos, embora normalmente permita que os interceptos sejam diferentes ao longo do tempo.

6.3.2 DADOS EM PAINEL

A metodologia implementada utilizará a técnica de dados em painel, particularmente, serão apresentadas as estimações por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para dados em painel (*pooled OLS*), efeito aleatório e efeito fixo, além dos testes de robustez para a escolha do melhor modelo econométrico.

Os modelos de regressão com dados em painel são também chamados de dados combinados, por agregar uma combinação de séries temporais e de observações em corte transversal multiplicadas por T períodos de tempo. Nesse caso, há muito mais informação para se estudar o fenômeno e graus de liberdade adicionais. Pode-se destacar algumas vantagens dos dados em painel em relação ao uso específico do corte transversal ou das séries temporais (BALTAGI, 2001; HSIAO, 2004).

Contudo, no modelo de dados em painel pode ocorrer problemas relacionados ao enviesamento de seleção, isto é, erros resultantes da seleção dos dados que não formem uma amostra aleatória. Dessa forma, questões como a auto-seletividade (amostras truncadas) e ausência de resposta ou atrito podem ser consideradas, o que podem ser considerados de efeitos não observados.

Para a modelagem dos efeitos não observados existem duas possibilidades: os efeitos fixos e os efeitos aleatórios. No modelo de efeitos fixos considera-se que o intercepto específico de cada indivíduo pode estar correlacionado com um ou mais regressores. Quanto ao modelo de efeitos aleatórios, pressupõe-se que o intercepto (aleatório) de uma unidade individual não estão correlacionados com as variáveis explicativas (WOOLDRIDGE, 2002).

É importante destacar que, assumindo-se a suposição de que o efeito não observado seja aleatório, isso não significa dizer que o efeito aleatório seria a melhor de estimação a ser adotada. Nesse caso, ao considerar que as variáveis não são correlacionadas, o método de efeitos aleatórios é o mais apropriado. Por outro lado, se os efeitos não observados estão correlacionados com alguma variável explicativa, a estimação por efeitos fixos seria a mais apropriada. Para a seleção do método, será realizado o teste de Hausman, entre os testes de efeitos fixos e aleatórios para a validação da escolha do melhor modelo.

6.3.2.3 TESTE DE HAUSMAN

Para testar a confiabilidade dos modelos em relação aos problemas que poderiam apresentar, será feito o teste proposto por Hausman (1978), o qual é um teste chi-quadrado que determina se as diferenças são sistêmicas e significativas entre duas estimativas, no caso Efeitos Fixos vs Efeitos Aleatórios. Emprega-se em dois casos (1) para saber se um estimador é consistente, (2) se uma variável é ou não relevante. Esta prova pode-se realizar com qualquer dos modelos de regressão que queiramos comparar (Montero, 2005). Neste caso, o teste de Hausman permite comprovar se devemos usar efeitos fixos ou aleatórios.

O teste de *Hausman* compara um modelo de regressão que corrige o problema de correlação entre resíduo e variáveis explicativas (efeitos fixos), e outro modelo que não corrige (efeitos aleatórios). Se entre estes dois não existe uma diferença significativa, quer dizer que não há necessidade de corrigir a correlação entre resíduo e as variáveis explicativas, já que não existe tal problema, portanto, ambos estimadores são consistentes. No entanto, se existe uma diferença significativa entre efeitos fixos e aleatórios, ou seja, existe um problema de correlação, é importante resolvê-lo. Neste contexto, é necessário aplicar efeitos fixos em lugar de efeitos

aleatórios para que o resultado seja consistente. A hipótese nula da prova de *Hausman* é apresentada quando os estimadores de efeitos aleatórios e de efeitos fixos não diferem substancialmente. Se se recusa a H_0 , os estimadores diferem, e a conclusão é de que a especificação com efeitos fixos é mais conveniente do que efeitos aleatórios (Márquez, 2005).

6.4 POISSON PSEUDO-MAXIMUM-LIKELIHOOD (PPML)

A equação gravitacional também será estimada pela técnica *Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML)*. Como a base de dados do presente trabalho é desagregada em capítulos do Sistema Harmonizado (SH), um número elevado de observações de comércio colombiano são nulos, tornando preferível a utilização de um modelo que apresenta resultados robustos na presença dessa possível fonte de viés de seleção.

Santos Silva e Tenreyro (2007) propuseram o método *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood (PPML)* para lidar com o problema da falta de observações e valores nulos nas amostras dos dados utilizados para a estimação do modelo gravitacional, as quais serão excluídas das estimações caso seja realizada a logaritimização das variáveis. Segundo Westerlund e Wilhelmsson (2011), a exclusão dessas observações poderá causar um viés de seleção na amostra, o que pode causar uma inconsistência nos parâmetros obtidos nas estimações. Além de isso, a técnica (PPML) também ajuda a lidar com o problema da heteroscedasticidade no processo de log-linearização, comum na estimação dos modelos gravitacionais que resultam em inconsistências dos estimadores. Como a amostra usada nesta pesquisa tem presença de fluxos nulos, este método será utilizado na pesquisa.

6.6 AVOLATILIDADE CAMBIAL

O objetivo principal do presente estudo consiste em analisar os impactos da volatilidade da taxa de câmbio no comércio de Colômbia com seus principais parceiros, no período compreendido entre 2004 a 2014. Portanto, é necessário o uso de uma medida de volatilidade cambial.

Para estimar a volatilidade cambial sobre o comércio da Colômbia com seus principais parceiros, utiliza-se uma medida de volatilidade com base nos estudos de Frankel e Wei (1993), Dell’Ariccia (1998), Rose (2000), Bittencourt et al. (2007), Tenreyro (2007) e Bittencourt e

Carmo (2014). Segundo estes autores, não existe uma medida que seja superior em relação às demais, por conseguinte, este trabalho utiliza o desvio-padrão móvel, descrito como:

$$VOL_{ijt} = S_{ijt} = \text{desvio padrão} [\ln (e_{ij}(t-1); m) - \ln (e_{ij}(t-1); m)]; m = 4 \quad (12)$$

Onde a volatilidade da taxa de câmbio real bilateral para o tempo t, será mesurada por meio do desvio-padrão móvel (desv. pad.) da primeira diferença do logaritmo natural da taxa de câmbio real bilateral anual entre a Colômbia (país i) e o país j, no período t.

Para seu uso, será utilizada a taxa de câmbio real anual dos países parceiros da Colômbia, no período compreendido entre 2000 a 2014, com uma defasagem de 4 anos. Assim, a volatilidade da taxa de câmbio passa a ter uma natureza endógena no modelo empírico. Esse fato constitui um problema na medida em que a endogeneidade pode fazer com que os parâmetros obtidos na estimação sejam inconsistentes (Wooldridge, 2002). Para contornar essa situação Frankel e Wei (1993), Dell’Ariccia (1998), Rose (2000), Bittencourt et al. (2007), Tenreyro (2007), Bittencourt e Carmo (2014), mensuram a volatilidade da taxa de câmbio real com defasagem de um ou mais períodos, estratégia também adotada no presente trabalho.

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das estimativas do modelo gravitacional utilizado para identificar o impacto da volatilidade da taxa de câmbio real sobre o fluxo de comércio da Colômbia com seus principais parceiros comerciais são apresentados nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

De modo a apresentar robustez nos resultados, os modelos foram estimados para cada defasagem considerada (k=1, 3, 4 e 5). Os resultados são apresentados nas tabelas dos apêndices, sendo que não houveram mudanças significativas entre os modelos estimados. Por conseguinte, se optou por utilizar no modelo estimado nesta seção o de defasagens de 4 anos. São apresentadas, respectivamente, as estimativas obtidas pelo modelo de regressão *Pooled*, Efeitos Fixos, Efeitos

Aleatórios e *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* (PPML). As tabelas representadas são compostas de 8 colunas. Na primeira coluna se apresentam as variáveis tradicionais do modelo gravitacional, cabendo destacar que em todas as colunas se utilizou a medida de volatilidade da taxa de câmbio. Na segunda coluna, além de considerar as variáveis da primeira coluna, se apresentam os resultados levando em conta os efeitos fixos temporais. Na terceira coluna, são inclusos os efeitos fixos de produtos além das variáveis da primeira coluna. Na quarta coluna, se levam em conta os efeitos fixos de parceiros comerciais da Colômbia. Na coluna seguinte, tem-se a versão completa do modelo gravitacional incluindo todas as variáveis expressas na equação (5), ou seja, com a inclusão das dummies para idioma e fronteira. Nas colunas seis, sete e oito são consideradas todas as variáveis da equação (5), seguidas dos respectivos efeitos fixos de tempo, produto e parceiro comercial.

As seguintes séries foram consideradas: a renda da Colômbia e dos seus países parceiros, duas dummies de adjacência e idioma, a distância geográfica foi utilizada como forma de mensurar os obstáculos naturais ao comércio, e uma medida de volatilidade na taxa de câmbio com defasagem de quatro anos. O número de defasagens foi escolhido com base no trabalho de Bittencourt e Campos (2013).

As estimações foram feitas considerando a Colômbia como país exportador e 11 parceiros comerciais. Adicionalmente, se analisaram 11 anos (de 2004 a 2014), o que resultou em um total de 12.803 observações. As estatísticas descritivas das variáveis utilizadas se encontram no anexo. A fim de obter uma melhor visualização, as variáveis que são invariantes no tempo (LDISTij, IDIOMA e FRONTEIRA) só podem ser analisadas nas estimações Pooled e Efeitos (Aleatórios), devido ao controle da heterogeneidade não observada, já que as mesmas são excluídas na estimação do modelo de Efeitos Fixos.

É interessante observar, ainda, uma forte semelhança entre a significância estatística e os sinais dos coeficientes estimados por efeitos fixos e efeitos aleatórios. Entretanto, os resultados do modelo (PPML) são relativamente melhores em termos dos sinais esperados pela teoria, bem como, os termos da magnitude dos coeficientes estimados, além de apresentar menor possibilidade de apresentar problemas de viés de seleção.

Tabela 1 – Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 4 anos).

POOLED								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.3101 (0.000)	0.454 (0.001)	0.528 (0.000)	0.443 (0.002)	0.339 (0.000)	0.484 (0.000)	0.579 (0.000)	0.494 (0.000)
LRENDAJ	0.086 (0.000)	0.086 (0.000)	0.080 (0.000)	-0.017 (0.589)	0.083 (0.000)	0.010 (0.000)	0.070 (0.000)	0.009 (0.714)
LDIST	-0.962 (0.000)	-0.948 (0.000)	-1.236 (0.000)	-1.057 (0.000)	-1.831 (0.000)	-1.816 (0.000)	-2.647 (0.000)	-1.341 (0.000)
_4VOLLJT	-0.617 (0.172)	-0.161 (0.743)	-0.771 (0.058)	-1.227 (0.067)	-0.575 (0.202)	-0.109 (0.824)	-0.575 (0.120)	-0.955 (0.078)

_CONS	5.013 (0.015)	0.112 (0.397)	-1.798 (0.459)	5.268 (0.145)	9.441 (0.000)	8.640 (0.000)	9.926 (0.000)	0.823 (0.787)
IDIOMA	-	-	-	-	-0.227 (0.015)	-0.227 (0.015)	-0.498 (0.000)	0.675 (0.094)
FRONTEIRA	-	-	-	-	-194.662 (0.000)	-1.945	-3.027	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R²	0.1021	0.1031	0.4969	0.1522	0.1207	0.1217	0.5398	0.5898

Notas: Adicionalmente os modelos foram estimados para diferentes defasagens (k=1, 3 e 5). Entretanto, não houve mudanças significativas entre os modelos estimados. Sendo assim, optou-se por utilizar no modelo apresentado quatro defasagens.

Os valores em parêntesis representam o p-valor.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

A variável (LRENDA_j) não foi estatisticamente significativa nas colunas 4 e 8. Uma possível explicação a este resultado indica que este modelo somente considera 8,836 observações de 12,803, excluindo 3967 observações, já que o logaritmo natural não é definido para o valor zero.

Por outro lado, os coeficientes da distância geográfica (LDIST) são significativos ao nível de probabilidade de 1% em quase todas as estimações, já que apresentam sinais negativos, o que é esperado dado que a distância gera um fator que dificulta o comércio, quanto maior a distância entre os parceiros comerciais, maiores os custos de transporte e maiores os preços dos produtos comercializados. Por conseguinte, a elasticidade de distância é negativa, indicando que se o custo de transporte aumenta em 1%, a distância entre a Colômbia e seus parceiros comerciais ocasiona uma queda de -0.962 pontos percentuais no volume de comércio entre eles, segundo os dados apresentadas tabela 1 da primeira coluna. Dennis e Shepherd (2007), Bittencourt et al. (2007) e Pacheco e Pierola (2008) também verificaram que a distância geográfica tem um impacto negativo sobre a diversificação geográfica da pauta de exportação.

Neste trabalho foram consideradas duas *dummies*, a língua e o efeito fronteira. A variável língua mostra o volume de fluxo bilateral de comércio decorrente de facilidade nas negociações quando dois países falam a mesma língua. Por outro lado, o efeito fronteira (adjacência) busca explicar o volume de comércio que ocorre entre dois países que possuem fronteiras territoriais. Os resultados obtidos em todas as regressões mostraram que o coeficiente é negativo das duas *dummies*, o que não seria esperado. Segundo a literatura, estas variáveis qualitativas geralmente indicam ausência de uma qualidade ou atributo, portanto, elas são inseridas para verificar se certas características que determinado país possui, geram impactos no seu comércio em detrimento de países que não as possuam.

Por outro lado, tais resultados fazem sentido se for considerado que os EUA representam 30,1% das exportações da Colômbia e a China 3,6%, portanto os resultados são consistentes com

a porcentagem exportada, já que estes países não fazem fronteira com a Colômbia e não possuem a mesma língua.

Direcionando a análise para a variável que representa o foco principal do presente estudo, os resultados indicam que o coeficiente associado à volatilidade da taxa de câmbio real (VOLijt) na maioria das regressões é negativo e não representa importância estatística, indicando assim, que a dinâmica de exportação colombiana não se vê afetada pela volatilidade na taxa de câmbio.

Uma possível explicação às diferenças entre os resultados apresentados neste trabalho, onde o fluxo de comércio colombiano na maioria das especificações não é afetado por flutuações cambiais, e os resultados obtidos por outros autores, onde esta variável é vista como um obstáculo ao comércio, pode estar na metodologia utilizada, no número de países considerados, na especificação da volatilidade da taxa de câmbio utilizada, no número de observações utilizadas, nos períodos de amostragem e nas séries temporais utilizadas, já que todos estes aspectos são fatores que influenciam os resultados, e estão baseados na maior parte da literatura sobre volatilidade da taxa de câmbio relativa à dinâmica do comércio internacional (Ozturk, I, 2006). Os resultados, por conseguinte, seguem a linha de Hooper e Kohlhagen (1978), Serenis e Serenis (2008), Masron e Mohd (2009), Sekkat (1997), os quais apontam que a volatilidade não tem nenhum efeito sobre o comércio.

Tabela 2– Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 4 anos).

DADOS EM PAINEL (EFEITOS FIXOS)								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.473 (0.000)	2.459 (0.269)	2.459 (0.267)	2.459 (0.267)	0.473 (0.000)	2.459 (0.267)	2.459 (0.267)	2.459 (0.267)
LRENDAJ	0.003 (0.770)	0.003 (0.778)	0.003 (0.778)	0.003 (0.778)	0.003 (0.770)	0.003 (0.778)	0.003 (0.778)	0.003 (0.778)
LDIST	-	-	-	-	-	-	-	-
_4VOLIJT	-1.609 (0.000)	-1.174 (0.000)	-1.174 (0.000)	-1.174 (0.000)	-1.609 (0.000)	-1.174 (0.000)	-1.174 (0.000)	-1.174 (0.000)
_CONS	-5.053 (0.000)	-5.035 (0.322)	-5.035 (0.322)	-5.035 (0.322)	-5.053 (0.000)	-5.035 (0.322)	-5.035 (0.322)	-5.035 (0.322)
IDIOMA	-	-	-	-	-	-	-	-
FRONTEIRA	-	-	-	-	-	-	-	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836							
R²	0.102	0.103	0.496	0.152	0.120	0.121	0.540	0.589

Hausman test	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000
---------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Notas: Adicionalmente os modelos foram estimados para diferentes defasagens (k=1, 3 e 5). Entretanto, não houve mudanças significativas entre os modelos estimados. Sendo assim, optou-se por utilizar no modelo apresentado quatro defasagens.

Os valores em parêntesis representam o p-valor.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

O teste de *Hausman* indicou que a hipótese nula da ausência de correlação entre os efeitos não observáveis dos países e as variáveis exógenas do modelo deve ser rejeitada, indicando que o modelo de efeitos fixos deve apresentar estimativas consistentes, para ser um modelo mais eficiente. O teste é utilizado para verificar se as diferenças nos coeficientes não são sistemáticas, ou seja, se os coeficientes do modelo e os dos efeitos aleatórios são ortogonais entre si. A rejeição da hipótese nula no teste de *Hausman* indica que a melhor escolha é o modelo de efeitos fixos, tendo em vista que esta condição é essencial no modelo de efeitos aleatórios (Greene, 1993)

No referente ao foco da pesquisa, na volatilidade da taxa de câmbio real seu coeficiente foi estatisticamente significativo, uma vez que a maioria dos resultados indica que, em média, quanto maior a instabilidade da taxa de câmbio real bilateral, menor o total comercializado entre os países analisados. Em outras palavras, um aumento da volatilidade do câmbio eleva os custos do comércio entre Colômbia e seus parceiros comerciais, tendo assim, um impacto negativo sobre o total transacionado entre eles. Uma possível justificativa para esse resultado é que, em períodos de maior instabilidade na taxa de câmbio, os países tendem a aumentar a demanda por protecionismo, tendo como efeito um menor volume de comércio, o que pode ter ocorrido com Colômbia e seus parceiros comerciais. Como argumentado por Rose (2000), tanto a instabilidade quanto as flutuações cambiais estão associadas ao maior risco e incertezas por parte dos agentes econômicos, o que se pode configurar como desincentivo relacionado às atividades do comércio internacional.

Para as dummies, o coeficiente estimado foi não significativo, indicando que os fatos de os países considerados na amostra tenham idioma comum e compartilhe a mesma fronteira, não afeta o total comercializado entre eles. Cabe destacar então, que o resultado encontrado para variável *FRONTEIRA*, que representa a existência de fronteira entre Colômbia e os parceiros comerciais, na coluna 8 de todas as regressões é excluída; uma justificativa para este resultado é perfeita colinearidade com a variável *EF PARCEIRO*, já que a Colômbia tem comércio com todos os países com quem faz fronteira.

Levando em consideração os resultados apresentados na Tabela 3, observa-se que os coeficientes estimados para o PIB dos países importadores apresentaram-se positivos e estatisticamente significativos na maioria dos resultados. De modo semelhante aos resultados

encontrados na literatura, onde variações positivas nessa variável geraram variações também positivas no comércio.

No referente à variável (LREND_{Ai}), na maioria dos casos não foi estatisticamente significativa. Este resultado pode ser atribuído à exclusão de 3,964 observações que correspondem aos fluxos nulos de comércio da Colômbia com seus parceiros comerciais.

Por outro lado, uma distância maior teria efeitos negativos para o comércio colombiano, já que, o volume de exportações diminuiria se os dois centros comerciais fossem distantes um do outro. Portanto, a elasticidade de distância é negativa, indicando que se o custo de transporte aumentar em 1%, as exportações diminuiriam em -1.190 pontos percentuais com base nos resultados da tabela 3 na coluna 2. Nas colunas 4 e 8 tem-se que esta variável perde importância no momento em que se controla pelo efeito fixo dos parceiros, apresentando sinal contrário ao esperado.

Os resultados reportados em todas as colunas, exceto os resultados apresentados na coluna 5, indicam que a volatilidade da taxa de câmbio tem um efeito negativo na dinâmica de comércio, uma vez que uma variação de 1% da volatilidade na taxa de câmbio provocaria uma variação de -1.539 pontos percentuais no volume de exportações de Colômbia, segundo os dados apresentados na primeira coluna da tabela 3. O efeito negativo da volatilidade sobre o comércio entre os países decorre da teoria da escolha sob incerteza. Esta teoria ressalta que em situações de incerteza, os agentes econômicos escolherão a opção que ofereça menor risco, caso possuam aversão ao risco. Aplicando tais pressupostos ao comércio, significaria que em situações onde a volatilidade na taxa de câmbio torne as atividades voltadas para o mercado externo mais incerto, os agentes produtores escolherão atividades onde o risco seja menor. Ou seja, escolheria atividades voltadas ao mercado interno (CHO, 2002).

Tabela 3– Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 4 anos).

DADOS EM PAINEL (EFEITOS ALEÁTORIOS)								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LREND_{Ai}	0.450 (0.000)	2.528 (0.255)	2.733 (0.217)	2.484 (0.263)	0.453 (0.000)	2.568 (0.247)	2.283 (0.199)	2.484 (0.263)
LRENDA_J	0.028 (0.004)	0.030 (0.002)	0.041 (0.000)	0.002 (0.828)	0.026 (0.009)	0.028 (0.006)	0.039 (0.000)	0.002 (0.828)
LDIST	-1.043 (0.000)	-1.003 (0.000)	-1.190 (0.000)	1.693 (0.876)	-2.258 (0.000)	-2.240 (0.000)	-2.540 (0.000)	1.693 (0.876)
4VOL{IJT}	-1.539 (0.000)	-1.063 (0.039)	-0.996 (0.052)	-1.173 (0.000)	-1.538 (0.704)	-1.066 (0.000)	-0.989 (0.000)	-1.173 (0.000)
_CONS	3.058 (0.010)	-4.776 (0.371)	-5.297 (0.326)	-7.108 (0.528)	1.431 (0.000)	-3.747 (0.488)	-4.298 (0.425)	-7.108 (0.528)
IDIOMA	-	-	-	-	-0.661 (0.012)	-0.648 (0.012)	-0.610 (0.001)	-
FRONTEIRA	-	-	-	-	-2.507 (0.000)	-2.499 (0.000)	-2.869 (0.000)	-

EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R ²	0.1021	0.1031	0.4969	0.1522	0.1207	0.1217	0.5409	0.5898
Hausman test	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000

Notas: Adicionalmente os modelos foram estimados para diferentes defasagens (k=1, 3 e 5). Entretanto, não houve mudanças significativas entre os modelos estimados. Sendo assim, optou-se por utilizar no modelo apresentado quatro defasagens.

Os valores em parêntesis representam o p-valor.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

O método *Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood* (PPML) apresenta-se adequado, já que seus resultados são consistentes na presença de heterocedasticidade e de fluxos bilaterais que são zero ou *missing* na base de dados, que está composta de 12.803 observações utilizadas nas estimações apresentadas na tabela 4. Com base nos resultados obtidos através da estimação, nota-se que as variáveis (PIBi, PIBj) na maioria dos coeficientes estimados foram estatisticamente significativos, apresentando os sinais sugeridos pela teoria. Os resultados encontrados também concordam com a hipótese central do modelo gravitacional, onde o comércio entre dois países ou regiões é determinado por fatores de atração-renda ou produto dos parceiros comerciais. Acredita-se que o aumento do nível de renda do parceiro comercial ocorre em paralelo a um aumento da demanda por produtos importados, assim, as firmas estrangeiras conseguem penetrar um número maior de produtos no mercado do parceiro comercial. Esses resultados são semelhantes aos encontrados na literatura, nos trabalhos de Santos Silva e Tenreyro (2006), Helble, Shepherd e Wilson (2007).

Tabela 4– Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 4 anos).

<i>POISSON PSEUDO-MAXIMUM-LIKELIHOOD (PPML)</i>								
EXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.925 (0.003)	0.714 (0.098)	0.713 (0.032)	0.884 (0.044)	1.067 (0.000)	0.941 (0.027)	0.940 (0.000)	0.884 (0.044)
LRENDAJ	0.188 (0.000)	0.190 (0.000)	0.190 (0.000)	0.057 (0.507)	0.085 (0.000)	0.086 (0.000)	0.086 (0.000)	0.057 (0.507)
LDIST	-0.637 (0.000)	-0.663 (0.000)	-0.663 (0.000)	-0.380 (0.035)	-2.162 (0.000)	-2.165 (0.000)	-2.165 (0.000)	-0.411 (0.286)
_4VOLLIT	-3.060 (0.001)	-3.497 (0.020)	-3.499 (0.001)	-2.863 (0.043)	-1.256 (0.176)	-1.584 (0.110)	-1.586 (0.054)	-2.863 (0.053)
_CONS	-1.108 (0.142)	-5.835 (0.578)	-1.024 (0.204)	-9.090 (0.416)	1.895 (0.806)	4.895 (0.654)	0.453 (0.937)	-879.065 (0.472)
IDIOMA	-	-	-	-	-1.375 (0.000)	-1.367 (0.000)	-13.669 (0.000)	-0.089 (0.944)
FRONTEIRA	-	-	-	-	-3.075 (0.000)	-3.051 (0.000)	-3.051 (0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim

Notas: Adicionalmente os modelos foram estimados para diferentes defasagens (k=1, 3 e 5). Entretanto, não houve mudanças significativas entre os modelos estimados. Sendo assim, optou-se por utilizar no modelo apresentado quatro defasagens.

Os valores em parêntesis representam o p-valor.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

Quanto a variável (LDIST), utilizada nesta pesquisa como *proxy* dos custos de transporte no comércio, observa-se que, conforme o esperado, o fluxo total de comércio variou de forma inversa com a distância entre os países considerados. O resultado do coeficiente estimado indicou que um aumento em 1% na distância entre os países reduz, em média, 0.637% o fluxo comercial entre eles, segundo os dados apresentados na primeira coluna da tabela 4. Esse resultado é suportado pelo trabalho de Bittencourt *et al.* (2007), onde foi analisado o impacto da volatilidade da taxa de câmbio no comércio setorial do Mercosul e se encontraram resultados semelhantes para a variável representativa da distância entre os países

Em relação às *dummies*, estas apresentaram sinais negativos, que não eram esperados, com base às diferentes regressões, já que não concorda com a literatura. As *dummies* foram analisadas da mesma maneira que as outras regressões. Os resultados indicam que, similarmente aos modelos apresentados anteriormente, a *dummy* (LÍNGUA) tem coeficientes negativos e é estatisticamente significativa. Em relação ao efeito fronteira (FRONTEIRA), este apresenta coeficientes negativos e é estatisticamente significativo.

Os resultados da variável foco da pesquisa, a volatilidade da taxa de câmbio real e seu coeficiente na maioria dos resultados foram estatisticamente significativos, mostrando que, em média, quanto maior a instabilidade da taxa de câmbio real bilateral, menor o total comercializado entre os países analisados.

Nas colunas 5 e 6, os resultados não mostram significância estatística, o que indica que independentemente do comportamento da volatilidade na taxa de câmbio, o comércio da Colômbia não se vê afetado. Portanto, para as especificações 5 e 6, os resultados seguiriam a linha de Sekkat (1997), que sugere que uma volatilidade com efeitos nulos não é um obstáculo na dinâmica de comércio.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTUDO

A maioria dos estudos econômicos sobre a relação entre as taxas de câmbio e o comércio, levados a cabo nos últimos 40 anos, desde que o sistema de troca fixa, mas ajustável de *Bretton Woods* foi abandonado, se referiam ao efeito de um aumento da volatilidade (instabilidade) das taxas de câmbio no comércio. A situação era praticamente inalterável até 2004, quando o estudo do (FMI) foi publicado. Este tipo de estudo tem continuado até agora, incorporando melhorias

derivadas de refinamentos teóricos (Novas Teorias do comércio) e novos dados estatísticos (dados sobre as empresas). No entanto, desde meados dos anos 2000, uma questão que também tem atraído a atenção da comunidade acadêmica é a relação entre o nível de taxas de câmbio (má combinação) e o comércio. No que diz respeito aos efeitos da volatilidade das taxas de câmbio sobre o comércio, os estudos teóricos e empíricos, que são numerosos, ainda são um tanto ambíguos quanto aos resultados.

Como Taglioni (2002) argumenta, "é geralmente assumido que os efeitos nefastos da volatilidade das taxas de câmbio (nos fluxos comerciais), se existir, certamente não sejam significativos". Ozturk (2006) concorda com esta conclusão e geralmente oferece uma gama bastante ampla de dados empíricos, alguns a favor e outros contra a hipótese de uma relação negativa entre a volatilidade das taxas de câmbio e o comércio. Como Coric e Pugh (2010) observaram de maneira acertada: "em média, a variabilidade das taxas de câmbio tem um efeito negativo sobre o comércio internacional".

A fim de saber se o efeito da volatilidade da taxa de câmbio representa mudanças na dinâmica de exportação da Colômbia, este estudo teve como objetivo geral analisar se volatilidade da taxa câmbio teria algum efeito sobre as exportações da Colômbia e seus principais parceiros comerciais, considerando um período analisado de 11 anos com uma série de 12.803 observações.

A inclusão e a exclusão das variáveis nas estimativas mostraram que a instabilidade cambial é prejudicial à relação comercial entre Colômbia e seus parceiros comerciais, já que maior incerteza cambial leva os agentes econômicos, a longo prazo, a reduzir suas atividades no comércio internacional, dada maior exposição ao risco.

Os resultados mostraram que a volatilidade da taxa de câmbio é prejudicial para a relação comercial entre Colômbia e seus parceiros comerciais. Segundo Clark et al. (2004), este resultado é devido a que as empresas exportadoras são capazes de alterar fatores de produção no curto prazo. Assim, as empresas se tornam mais vulneráveis às alterações nos preços internacionais, tendendo a incorrer na perda de lucro, uma vez que terão maior dificuldade de se ajustar à volatilidade da taxa de câmbio. Além disso, segundo Baldwin e Krugman (1989), os efeitos da volatilidade podem ser diferentes para cada setor da economia como consequência das características específicas de cada setor. Os autores argumentam que os setores com demanda de grandes quantidades de investimento inicial sofreriam menos volatilidade da taxa de câmbio.

Além disso, o fato de não ter encontrado provas mais robustas da relação entre a volatilidade da taxa de câmbio e as exportações neste estudo, pode responder à metodologia utilizada no que respeita ao número de países considerados, a especificação da volatilidade da taxa de câmbio utilizada, os períodos das amostras e as séries de tempo usadas (Ozturk, 2006).

Em relação às demais variáveis analisadas no modelo gravitacional, usando dados em painel e com base nos métodos de Quadrados Ordinários Mínimos (MQO-pool), Efeitos Fixos, Efeitos Aleatórios e *Poisson Pseudo Máxima Verossimilhança* (PPML), foi confirmada a premissa básica da equação gravitacional do comércio bilateral, onde os fluxos do comércio reagem positivamente a um conjunto limitado das variáveis econômicas, tais como os tamanhos dos mercados e as estruturas produtivas, e negativamente à distância entre os centros comerciais dos países envolvidos no comércio.

Em virtude dos resultados apresentados, ficam abertas as portas para futuras pesquisas a este respeito, a fim de complementar e verificar os resultados obtidos para o comércio colombiano, uma vez que trabalhos mensurando os impactos da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio da Colômbia não são tão comuns na literatura.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A., FERREIRA, A. Y NOTINI, H. The impact of exchange rate volatility on Brazilian manufactured exports. *Económica*, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, **Universidad Nacional de La Plata**, vol. 0 (1-2), pp. 3-19, 2007.
- AITKEN, N. D. The Effect of the EEC and EFTA on European Trade: A Temporal Cross-Section Analysis. **American Economic Review**, vol. 63 n. 5, p. 881-892, 1973.
- AKHTAR, M.A., and HILTON, R. SPENCE. **Effects of Exchange Uncertainty on German and U.S. Trade**. Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review, 7-16, 1984
- ANDERSON, J. E. A theoretical foundation for the gravity equation. **The American Economic Review**, vol. 69, n. 1, p. 106-116, 1979.
- ANDREW ROSE, Do We really Know that the WTO Increases Trade, **NBER Working Paper series**, núm. 9273, 2002.
- ANDERSON, J. E., van WINCOOP, E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. **American Economic Review**, vol. 93, p. 170–192, 2003.
- ANDERSON, J., VAN WINCOOP. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. **NBER Working Paper** 8079, 2000.
- ANDERSON, T. Y HSIAO, C. Formulation and estimation of dynamic models using panel data. **Journal of Econometrics** 18. 47-82, 1982.
- ANDERSSON, M. Entry costs and adjustments on the extensive margin: an analysis of how familiarity breeds exports. **Electronic Working Paper Series**, working paper n° 81, 2007.
- APEC. **Assessing APEC Trade Liberalization and Facilitation - 1999 Update**, Economic Committee. Septiembre 1999.
- ARAÚJO, E. Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico: Teorias e Evidências para Economias em Desenvolvimento e Emergentes (1980 e 2007), **Economia, Brasília(DF)**, vol.12, n.2, p.187–213, mai/ago 2011.
- ARIZE, A.C. **The effects of exchange rate volatility on US exports: an empirical investigation**, Southern Economic Journal 62, 34–43, 1995.
- ARIZE, A. C.; OSANG, T.; SLOTTJE, D.J. Exchange-rate volatility and foreign trade: evidence from Thirteen LDC's, **Journal of Business & Economic Statistics**, vol. 18, n° 1, p. 10-17, 2000.
- ARMINGTON, P, A. Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. **IMF Staff Papers**, v. 16: 159-176, 1969.
- AURANGZEB, STENGOS, T., & MOHAMMAD, A. Short-Run and Long-Run Effects of Exchange Rate Volatility on the Volume of Exports: A Case Study for Pakistan. **International Journal of Business and Economics**, vol. 209-222, 2005.
- AZEVEDO, A. F. Z.; PORTUGAL, M. S. e BARCELLOS NETO, P. C. F. Impactos comerciais da área de livre comércio da américas: uma aplicação do modelo gravitacional. **Revista de Economia Contemporânea**, vol. 10, n° 2, p. 237-267, 2006.

- BAHMANI-OSKOOEE, MOHSEN AND SAYEED PAYESTEH, Does exchange rate volatility deter trade volume of LDCs?. **Journal of Economic Development**, vol. 18, 189-205, 1993.
- BALTAGI, B. H. **Econometrics analysis of panel data**. 2 ed. Chichester, UK: Wiley & Sons, 2001.
- BAILEY, M. J., TAVLAS, G. S., & ULAN, M. **Exchange-rate variability and trade performance: evidence for the big seven industrial countries**, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 122, 466-77, 1986.
- BAILEY, M. J.; TAVLAS, G. S.; ULAN, M. The impact of exchange-rate volatility on export growth: some theoretical considerations and empirical results, **Journal of Policy Modeling**, vol. 9(1), p. 225-243, 1987.
- BAILEY, MARTIN J. AND GEORGE S. **Tavlas Trade and Investment Under Floating Rates: the U.S. Experience**, *Cato Journal* (Fall): 421-49, 1988.
- BALASSA, B Y NOLAND, M. **Japan in the World Economy**. Istitute for International Economics, Jho Hopkins University Press. 1998
- BALASSA, B. **Efectos de variaciones del tipo de cambio en los países en desarrollo**. *Estudios de Economía*, Universidad de Chile, 15(2), 317-336, 1988.
- BALASSA, B. **Policy reform in developing countries**. Pergamon international library of science, technology, engineering, and social studies, 33-46, 1977.
- BANCO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA “**Análisis del nivel adecuado de reservas internacionales, Reportes del Emisor, número especial**”, Bogotá, Banco de la República de Colombia, 2003.
- BANCO DE LA REPÚBLICA. Banco Central de Colombia. Recuperado el Abril de 2014, Disponible em: http://www.banrep.gov.co/es/series-estadisticas/see_ts_cam_iter.htm%23iter, Acceso em: 01 de sep. 2016.
- BALDWIN, A.; KRUGMAN, P. **Persistent trade effects of large exchange rate shocks**. *Quartely Journal of Economics*, 104, p. 635-54, 1989.
- BAUM, C. Y CAGLAYAN, M., 2007. Effects of exchange rate volatility on the volume and volatility of bilateral exports. **Money Macro and Finance (MMF) Research Group Conference**, 2006.
- BAUM, C., CAGLAYAN, M. Y OZKAN, N. Nonlinear effects of exchange rate volatility on the volume of bilateral exports, **Journal of Applied Econometrics**, **John Wiley y Sons, Ltd.**, vol. 19 (1), pp. 1-23, 2004.
- BAYOUMI, T., EICHENGREEN, “Is regionalism simply a diversion? Evidence from the evolution of the EC and EFTA”. **NBER Working Paper**, p. 5283. 1995.
- BEHAR, A. & VENABLES, A. **Transport costs and international trade**. in A. de Palma, R. Lindsey, E. Quinet & R. Vickerman, eds, *Handbook of Transport Economics*, Edward Elgar, 2011.

BERGSTRAND, J. H. The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade. **The Review of Economic and Statistics**, vol. 71, No. 1 (Feb., 1989), pp. 143-153, 1989.

BERGSTRAND, J. H. The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundation and Empirical Evidence, **Review of Economics and Statistics**, August 1985, 67(3), pp. 474–81, 1985.

BERGSTRAND, J., H., EGGER, P., LARCH, M. **Gravity Redux: Structural Estimation of Gravity Equations with Asymmetric Bilateral Trade Costs**. Unpublished manuscript, 2007.

BERMAN, NICOLAS, PHILIPPE MARTIN Y THIERRY MAYER. **How Do Different Exporters React to Exchange Rate Changes? Theory**, Empirics and Aggregate Implications, Centre for European, Policy Research CEPR Discussion paper 7493, 2009.

BITTENCOURT, G. M.; CAMPOS, A. C. **Efeitos da instabilidade da taxa de cambio no comercio setorial entre Brasil e seus principais parceiros comerciais**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 16, Foz do Iguacu, PR, 2013.

BITTENCOURT, M. V. L., **The Impacts of Trade Liberalization and Macroeconomic Instability on the Brazilian Economy**, Tese de Doutorado, The Ohio State University, 2004.

BITTENCOURT, M. V. L.; LARSON, D. W.; THOMPSON, S. R. **Impactos da volatilidade da taxa de câmbio no comércio setorial do Mercosul**. Estudos Econômicos, São Paulo, vol. 37, n. 4, p. 791-816, Outubro/Dezembro 2007.

BONET, J., & ROMERO, J. **Mecanismos de Transmisión de la Política Monetaria en Colombia: La política monetaria y sus efectos sobre el comercio exterior colombiano**. Bogotá: U. Externado de Colombia, 2010.

BOUOUIYOUR, J. Y SELMI, R. **How robust is the connection between exchange rate uncertainty and Tunisia's exports?**. MPRA Paper 57505, University Library of Munich, Germany, 2014.

BRADA, J. C.; MÉNDEZ, J. A. **Exchange Rate Risk, Exchange Rate Regime and the Volume of International Trade**. *Kyklos*. vol. 41, Issue 2, p. 263–280, May 1988.

BREDIN, D., FOUNTAS, S. Y MURPHY, E. An empirical analysis of short-run and long-run Irish export functions: Does exchange rate volatility matter?, **Research Technical Central Bank of Ireland**, papers 1/RT/02, 2002.

BRODA, C. ROMALIS, J. Identifying the Relationship Between Trade and Exchange Rate, 2003. Volatility. Disponível em http://faculty.chicagobooth.edu/john.romalis/research/erv_trade.pdf. CALVO, G. A., REINHART, C. M. “Fear of floating”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXVII, Issue 2, pp. 379-408, 2002. Acessado em: 30 Jun 2016.

BROLL, U. VE ECKWERT, B. Exchange rate volatility and international trade. **Southern Economic Journal**, 66(1), 178-185, 1999.

BRUN, J., CÉLINE CARRERE, PATRICK GUILLAUMONT Y JAIME DE MELÓ. Has Distance Died?. Evidence from a Panel Gravity Model. **World Bank Economic review**. 99- 120, 2005.

CABALLERO, R. J., CORBO, V., The Effect of Real Exchange Rate Uncertainty on Exports: Empirical Evidence, **The World Bank Economic Review**, vol. 3, NO. 2: 263 -278., 1989.

CAETANO, J. Y GAL EGO, A. **Flujos comerciales entre PECOs y países de la UE: ¿cuáles son las perspectivas futuras?**. Universidad de Évora, 2006.

CÁRDENA, M. Y GARCÍA, C. “El Modelo Gravitacional de Comercio y el TLC entre Colombia y EEUU”. **Centro de Investigación Económica y Social, FEDESARROLLO**, Colombia, 2004.

CARMO, A. S. S.; BITTENCOURT, M. V. L. **O efeito da volatilidade da taxa real de câmbio sobre a diversificação da pauta de exportação do Brasil: uma investigação empírica**. Encontro ANPEC, 2012.

CARMO, A. S. S; BITTENCOURT, M. V. L. **O Efeito da Volatilidade da Taxa de Câmbio sobre o Comércio Internacional: uma Investigação Empírica sob a Ótica da Margem Extensiva**, Estudos Econômicos. São Paulo. vol.44, p. 815/845, 2014.

CHENG, I.; WALL, H. J. **Controlling for heterogeneity in gravity models of trade and integration**. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, v. 87, n. 1, p. 49-63, 2005. Disponível em: <<http://research.stlouisfed.org/publications/review/05/01/Cheng.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

CHO, G., SHELDON, I. M., MCCORRISTON, S. Exchange Rate Uncertainty and Agricultural Trade. **American Journal of Agricultural Economics**, 84(4) (November 2002), págs. 931–942, 2002.

CHOWDHURY, A. Does exchange rate volatility depress trade flows? Evidence from error correction models. **The Review of Economics and Statistics**, MIT Press, vol. 75(4), pp. 700-706, 1993.

CLARK, P.; TAMIRISA, N.; WEI, S. J. Exchange rate volatility and trade flows-some new evidence. **International Monetary Fund (IMF)**, working paper, 2004.

CLARK, P.B. Uncertainty, exchange risk, and the level of international trade. **Western Economic Journal**, vol. 11, p. 302-313, September 1973.

CORIC, B. Y PUGH, G. The effects of exchange rate variability on international trade: a meta-regression analysis. **Applied Economics, Taylor & Francis Journals**, vol. 42 (20), pp. 2631-2644, 2010.

CÔTÉ, A. Exchange rate volatility and trade: a survey. **Bank of Canada**, working paper n° 94-5, 1994.

CUSHMAN, D. The effects of real exchange rate risk on international trade. **Journal of International Economics**, Elsevier, vol. 15(1-2), pp. 45-63, 1983.

DE GRAUWE, P. Exchange rate variability and the slowdown in the growth of international trade. **IMF, Staff Papers** no. 35, 1988, pp. 63-84, 1988.

DEARDOFF, A.V. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World. In: J. FRANKEL (Ed.), **The Regionalization of the World Economy**, Chicago: University of Chicago Press, 1998.

DELL'ARICCIA, G. Exchange rate fluctuations and trade flows: evidence from the European Union. **International Monetary Fund (IMF)**, working paper n° 98/107, 1999.

DENNIS, A.; SHEPHERD, B. Barriers to entry, trade costs, and export diversification in developing countries. **World Bank**, working paper n° 4.368, 2007.

DEVLIN, R.; Antoni, E.; Paolo, G.; Josefina, M.; Raúl S. **Estabilidad Macroeconómica, comercio e integración**. Brasil. BID/INT AL/CEBRI, 2001.

DÍAZ, R. **Comercio de productos agropecuarios y agroindustriales entre República Dominicana y países del DR-CAFTA: indicadores comerciales y determinantes**. Universidad Católica de Santo Domingo (UCSD) y Centro de Aplicaciones Económicas. Santo Domingo. República Dominicana, 2012.

DISHKANT, K. **El impacto de las rivalidades interestatales sobre el comercio regional**. Universidad del CEMA, 2009.

DOGRUEL, A. S. AND TEKCE M. "Trade Liberalization and Export Diversification in Selected MENA Countries". **Topics in Middle Eastern and African Economies**, Vol. 13, 2011.

DJANKOV, S.; FREUND, C.; PHAM, C.S. **Trading on time**, Washington, 2006. 39 p. (World Bank Policy Research Working Paper, 3909). Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/3909.html>>. Acesso em: 25 Jul. 2016.

EASTERLY, W. Y R. LEVINE. "It's not factor accumulation: stylized facts and growth models", **The World Bank Economic Review** 15(2): 177-219, 2001.

ECHAVARRÍA, J. J.; VÁSQUEZ, D.; VILLAMIZAR, M. Expectativas, tasa de interés y tasa de cambio: paridad cubierta y no cubierta en Colombia 2000-2007. **Ensayos Sobre Política Económica**, vol. 26, no. 56, Bogotá, Banco de la República de Colombia, pp. 150-204, 2008.

EGGER, P. **A Note on the Proper Econometric Specification of the Gravity Equation**. **Economics Letters**, Princeton, v. 66, n. 1, p. 25-31, 2000. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/a/eee/ecolet/v66y2000i1p25-31.html>>. Acesso em: 25 jul. 2016.

ERDEM, E.; NAZLIOGLUY, S. Gravity Model of Turkish Agricultural Exports to the European Union. **International Trade and Finance Association**, Paper 21, 09p, 2008.

FRANKEL, J. **Regionalization of World Trade and Currencies: Economies and Politics**. Jeffrey A. Frankel (ed) *The Regionalization of the World Economy*, 1998.

FRANKEL, J., WEI, S. Trade Blocs and Currency Blocs. **NBER**, Working Paper n° 4335, 1993.

FINK, C., A. MATTOO E I. C. NEAGU. "Assessing the impact of communication costs on international trade", **Journal of International Economics** 67(2): 428-445, 2005.

GARCÍA, R. **El comercio entre España y la Región Andina. Análisis gravitatorio**. Boletín económico del ICE n° 3023. Gobierno de España, 2012,

GERACI, V. Y PREWO, W. Bilateral Trade Flows and Transport Cost. **Review of economics and statistics**. Vol. 59, 1977.

GHERMAN, A., STEFAN, G., & FILIP, A. **Exchange rate volatility effects on export competitiveness. Romanian Case**. *Theoretical and Applied Economics*, 20(9 (586)), 39-50.

GOKMEN, G. "Cultural Diversity a Barrier to Riches?", FREIT Working Paper WP N° 505, Forum for Research in Empirical International Trade, San Rafael, CA, 2012.

GONZAGA, G.; TERRA, C. Equilibrium real exchange rate, volatility and stabilization. **Journal of Development Economics**, vol. 54, p. 77-100, 1997, 2013.

GRECO - Grupo de Estudios del Crecimiento Económico. **El Crecimiento Económico Colombiano en el Siglo XX**, Banco de la República - Fondo de Cultura Económica, Bogotá, 2002.

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2003.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 6. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2007.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HARRIGAN, J. **Specialization and the volume of trade: Do the data obey the laws?**. NBER WP8675, 2001.

HARRIS, M. N.; MÁTYÁS, L. The econometric of Gravity Model. **Melbourne Institute**. Working Paper, n.5, 18p., 1998.

HAUSMAN, J. A. Specification Tests in Econometrics. **Econometrica**. vol. 46, n. 6, p. 1251-1271, nov., 1978.

HAVEMAN, J, Y HUMMELS, D. **Alternative Hypotheses and the Volume of Trade: Evidence on the Extent of Specialization**. Purdue University, 2001.

HAVEMAN, J.; HUMMELS, D. **Alternative Hypotheses and the Volume of Trade: the Gravity Equation and the Extent of Specialization**, Krannert Graduate School of Management, 28p, 2000. Disponível em: <<http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=ciberwp>>. Acesso em: 25 Jul. 2016.

HELPMAN, E. Imperfect competition and international trade: evidence from fourteen industrial countries, **Journal of the Japanese and International Economics**, v. 1(1), p. 62-81, 1987.

HELPMAN, E.; KRUGMAN, P. **Market structure and foreign trade**. Brighton, UK: Harvester Wheat sheaf, 1985.

HELPMAN, E.; MELITZ, M.; Rubinstein, Y. Estimating trade flows: trading partners and trading volumes. **The Quarterly Journal of Economics**, vol. CXXIII, 2008.

HECKMAN, J.J. Sample Selections Bias as a Specification Error. **Econometrica**, vol. 47, nº 1, 1979

HELBLE, M.; SHEPHERD, B.; WILSON, J.S. **Transparency and trade facilitation in the Asia Pacific: estimating the gains from reform**. Washington: World Bank Development Research Group, 2007. 84 p. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTTRADECOSTANDFACILITATION/Resources/Transparency-APEC-Study-Fin.pdf>>. Acesso em: 23 Oct. 2016.

HOOPER, P. Y KOHLHAGEN, S. The effect of exchange rate uncertainty on the prices and volume of international trade. **Journal of International Economics, Elsevier**, vol. 8(4), pp. 483-511, 1978.

HSIAO, FRANK S.T. AND MEI-CHU W. HSIAO. **The Chaotic Attractor of Foreign Direct Investment-Why China? A Panel Data Analysis**. Journal of Asian Economics. 15. 641-670, 2004.

HUMMELS, D. **“Toward Geography of Transport Costs”**. Mimeo, University of Chicago, 1999.

HUMMELS, D., Y LEVINSOHN, J. Monopolistic competition and international trade: Reconsidering the evidence. **Quartely Journal of Economic**, vol 110 Iss 3 pp 799- 836, 1995.

ISARD, W. **“Methods of Regional Analysis: an Introduction to Regional Science”**. MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1960. Disponível pelo link: http://ia600609.us.archive.org/35/items/methodsofre_giona00isar/methodsofregiona00isar.pdf> Acesso em: 08 jul. 2016.

JACOBO, A. **Un análisis empírico de las relaciones comerciales mercosur. una aplicación al flujo bilateral de manufacturas**. in J. Fernández Arufe & J. Rojo García, eds, ‘Anales de Economía Aplicada’, Delta Publicaciones Madrid, 2007.

JORDÁN, J.; PARRÉ, J. L. Dinâmica das exportações da América Latina: economias de escala ou dumping recíproco?. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 4, Ribeirão Preto, Oct./Dec, 2006.

KRUGMAN, P. R. **Geography and Trade**. Leuvan University Press, Belgium / MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1991.

LIN, C. Exchange rate uncertainty and trade, **The B.E. Journal of Macroeconomics**, vol. 12 (1), p. 1-35, 2012.

LINNEMANN, H. **An econometric study of international trade flows**. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1966.

MAGEE, C. **New Measures of Trade Creation and Trade Diversion**. Journal of International Economics 75, 340 – 362. 2008.

MÁNTEY G. **Políticas financieras para el desarrollo en México ¿Qué hemos aprendido de 1958 a 2008” en Cincuenta años de políticas financieras para el desarrollo**. México, 1958-2008.

MARTÍNEZ, I; NOWAK, F. **Augmented gravity model: An empirical application to Mercosur-European Union trade flows**. Universidad CEMA, Argentina, 2003.

MASRON, T. Y MOHD, A. Export, economic integration and exchange rate volatility in Turkey and Malaysia. **Journal of International Finance and Economics**, vol. 5 (9), pp. 42- 54, 2009.

MATYAS, L. **Proper Econometric Specification of the Gravity Model**. The World Economy, 20, 363-68, 1997.

MATYAS, L. **The Gravity Model: Some Econometric Considerations**, The World Economy, 21, 397-401, 1998.

MCMILLAN, M.S.; D, RODRIK. Globalization, Structural Change and Productivity Growth. **NBER Working Papers** 17143, National Bureau of Economic Research, Inc, 2011.

- MUKHTAR, F. Y MALIK, S. Exchange rate volatility and export growth: Evidence from selected South Asian countries, **Zagreb International Review of Economics and Business**, Faculty of Economics and Business, University of Zagreb, vol. 13 (2), pp. 27-37, 2010.
- MUSTAFA, K. Y NISHAT, M. Volatility of exchange rate and export growth in Pakistan: The structure and interdependence in regional markets, **The Pakistan Development Review**, **Pakistan Institute of Development Economics**, vol. 43(4), pp. 813-828, 2004.
- NAITO, T. Y L. ZHAO. "Aging, transitional dynamics, and gains from trade", *Journal of Economic Dynamics and Control* 33(8): 1531-1542, 2009.
- NILSSON, L. Two-way trade between unequal partners: the EU and the developing countries. **Weltwirtschaftliches Archiv**, vol. 135(1), p. 102-127, 1999.
- NORDÅS, HILDEGUNN K. Y ROBERTA PIERMARTINI. **Infrastructure and Trade**, WTO Staff Working Paper N° ERSD-2004-04, Organización Mundial del Comercio, Ginebra, 2004.
- NORTH, D. C. **Institutions, Institutional Change, and Economic Performance**, University Press, Cambridge, 1990.
- NUNN, N. "Relationship-specificity, incomplete contracts, and the pattern of trade", **Quarterly Journal of Economics** 122(2): 569-600, 2007.
- OCAMPO L., J. **Historia básica de Colombia**, Bogotá, Plaza y Janés Editores, 2007.
- OGULEDO, V. I.; MACPHEE, C. **Gravity Models: a reformulation and an application to discriminatory trade arrangements**. *Applied Economics*, n. 26, p. 107-20, 1994.
- ORDÓÑEZ, D. **Proximidad Institucional, Distancia Institucional y Comercio Bilateral Aplicaciones modernas del modelo de gravedad**. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile, 2010.
- OZTURK, I. Exchange rate volatility and trade: a literature survey, **International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies**, vol. 3(1), p. 85-102, 2006.
- PACHECO, A.; D. PIEROLA. Patterns of export diversification in developed countries: intensive and extensive margins, **World Bank Policy Research**, working paper n° 4473, 2008.
- PIANI, G.; KUME, H. Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais: uma aplicação do modelo gravitacional, **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 1-22, abr. 2000.
- PINDYCK, R.S., RUBINFELD, D. L. **Econometria: Modelos e Previsões. Tradução: Honório Kume e Hamilton Massataki Kai**. Tradução de: *Econometric Models and Economic Forecasts*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier Ltda, 4ª. Edição, 2004.
- POLAK, J. Is APEC. A natural trading bloc? A critique of the gravity model of international trade. **World Economy**, v.19, 1996.
- POYHONEN, PENTTY. A Tentative Model for Volume in Trade Between Countries. **Weltwirtschaftliches Archiv**, Vol. 90, pp. 91-113, 1963.
- PRESCOTT, E. C. "Lawrence R . Klein Lecture 1997 - needed : A theory of Total Factor Productivity", **International Economic Review** 39(3): 525-551, 1998.

RODRIK, D. What's so special about China's exports?. **John Kennedy School of Government, Harvard University**, working paper 06-001, 2006.

ROSAL, I. **Análisis desagregado del comercio exterior español: algunas hipótesis recientes**. Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Oviedo, 2003.

ROSE, A. **One money, one market: the effect of common currencies on trade**. *Economic Policy* 30, p.7-46, 2000.

ROSE, A. One Money, One Market: The Effect of Common Currencies on Trade. **National Bureau of Economic Research**, NBER Working Paper 7432, 1999.

SAMUELSON, PAUL A. The Transfer Problem and Transport Costs; II: Analysis of Effects of Trade Impediments. **The Economic Journal** 254: 264-289, (1954).

SANCHEZ, L. Colombia in the International Tax Competition for Foreign Direct Investment (Fdi): The Interest Deduction's Case. **Revista de Maestría en Derecho Económico**. Pág. 345-364, 2009.

SÁNCHEZ, F. **Exportaciones en Colombia: patrones de inserción y obstáculos estructurales en los años 90**. En Rocha, R. y Olarreaga, M.(comp.) *Las Exportaciones Colombianas en la apertura*. Santafé de Bogotá: Centro editorial universidad del Rosario e Instituto del Banco Mundial, 2000.

SADIKOV, A.M. **Border and behind-the-border trade barriers and country exports**. Washington, 2007. 32 p. (IMF Working Paper, 07/292). Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1079220>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

SANTOS SILVA, J.; TENREYRO S. The log of Gravity, **CEP discussion paper** nº 701, 2005.

SAYAN, S. "**Heckscher-Ohlin revisited: implications of differential population dynamics for trade within an overlapping generations framework**", *Journal of Economic Dynamics and Control* 29(9): 1471-1493, 2005.

SERENIS, D. Y SERENIS, P. **The impact of exchange rate volatility on exports: Evidence four European Countries**. In: *International Conference on Applied Economics – ICOAE*. Kastoria, Greece 15 - 17 May 2008.

SHEPHERD, B. Geographical diversification of developing country exports, **Munich Personal Repec Archive (MPRA)**, paper nº 11267, 2008.

SHEPHERD, B.; WILSON, J.S. **Trade facilitation in ASEAN member countries: measuring progress and assessing priorities**. Washington, 2008. (World Bank Policy Research Working Paper, 4615). Disponível em: <http://econ.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64165259&piPK=64165421&theSitePK=469372&menuPK=64166093&entityID=000158349_20080506092605>. Acesso em: 18 jun. 2016.

SOUZA, M.J.P.; BURNQUIST, H.L. **Impactos das exigências técnicas impostas às exportações brasileiras de melão**. In: *Congresso da Sociedade brasileira de Economia e Sociologia Rural*, 2007.

STACK, M.; PENTECOST, E. **Regional Integration and Trade: A Panel Cointegration Approach to Estimating the Gravity Model**. European Economics and Finance Society, Prague, Czech Republic, 2008.

- STOCK, J. AND M. W. WATSON. Implications of Dynamic Factor Models for VAR **Analysis**, NBER Working, **National Bureau of Economic Research**, papers 11467, 2005.
- SEKKAT, K. «Exchange Rate Variability and EU Trade», **Economic Papers**, número 127, 1997.
- TENREYRO, S. On the impact of nominal exchange rate volatility. **Journal of Development Economics**, v. 82, p. 485-508, 2007
- THURSBY, J.G. AND THURSBY, M.C. **Bilateral trade flows, the Linder hypothesis, and exchange risk**. The Review of Economics and Statistics, 69, p. 488-95, 1987.
- TINBERGEN, J. **An analysis of world trade flows**, in: Tinbergen, J. (Ed.). **Shaping the world economy**, New York, NY, Twentieth Century Fund, 1962.
- Ugarteche, Oscar y López A. **Aspectos Cambianos de la Integración Económica Sudamericana: Una Análisis Econométrico**: 11, 19, 2010.
- UMAÑA, C. **Una evaluación de la estrategia comercial de Colombia a la luz de un Modelo de Equilibrio General Computable basado en la ecuación de gravedad**. Archivos de economía. Documento 379. República de Colombia, 2011.
- URRUTIA, MIGUEL. **Una visión alternativa: la política monetaria y cambiaria en la última década**. Disponible em: Borradores de Economía, Banco de la República. WITS. World Integrated Trade Solution. Informações sobre o comércio bilateral, 2002. Disponible em: <<http://wits.worldbank.org/countrysnapshot/GNB>>. Acesso em: 20 de jun. 2016.
- WANG, Z.; WINTERS, L. A. The trading potential of Eastern Europe. **Journal of Economic Integration** vol. 7, n.2, p.113–136, 1992.
- WEI, SHANG-JIN. “**Currency Hedging and Goods Trade**”. European Economic Review, vol.No 43. Junio 1999
- WESTERLUND, J.; WILHELMSSON, F. **Estimating the gravity model without gravity using panel data**. Applied Economics, vol. 43, p. 641-649, 2011.
- World Bank, **World Development Indicators**. Disponible em: <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>, Acesso em: 30 jul de 2016.
- WHITE, H. A heteroscedasticity consistent covariance matrix estimator and a direct test of heteroscedasticity. **Econometrica, London**, vol. 48, n. 3, p. 817-818, Sep. 1980.
- WOOLDRIDGE, J. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**, Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2000.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**, Cambridge, MA: MIT Press, 2002.
- WILSON, J.S.; MANN, C.L.; OTSUKI, T. **Trade facilitation and economic development: measuring the impact**. Washington, 2003. (World Bank Policy Research Working Paper, 2988). Disponible em: <<http://ssrn.com/abstract=636350>>. Acesso em: 12 Jul. 2016.
- YAKITA, S. **Regional public goods, migration and growth**, Letters in Spatial and Resource Sciences, 4(2), 129-138, DOI: 10.1007/s12076-011-0057-9, (2012).

ANEXOS

Tabela 5 A.1 – Países considerados no estudo

Número	País
1	USA
2	CHINA

3		PANAMA
4		INDIA
5		VENEZUELA
6		BRASIL
7		CHILE
8		ALEMANHA
9		ESPANHA
10		ITÁLIA
11		UK

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6 A.2 – Histórico das exportações colombianas com seus parceiros comerciais

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	MEDIA
China	0,8	1,1	1,5	2,7	2,8	2,9	4	4,7	7,8	8,7	6,1	3,9
Estados Unidos	39,4	40	25	19	18	39,2	42	26	32,7	31	28	30,9
Chile	1,2	1,6	1,9	1,7	1,7	1,7	1,9	5,2	3,7	2,7	2,1	2,3
Brasil	0,8	0,8	1,1	1,5	2,2	2,3	2,6	2,9	2,2	2,7	3,2	2,0
Panamá	0,6	0,9	0,6	1,1	2,4	3	3,8	4,3	5,6	5,6	6,4	3,1
Venezuela	9	9,9	11	21	24	12	8	5	4,9	3,8	2,8	10,1
Índia	0,3	0,37	0,6	1,1	2,4	3	3,5	4,5	5,6	5,6	5,9	3,0
Espanha	1,1	1,3	1,4	1,6	1,5	1,1	1,4	1,5	1,6	4,7	4,9	2,0
Itália	0,4	0,7	0,8	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	1,7	1,3	1,5	1,2
Inglaterra	0,5	0,8	1,1	1,1	1,2	2,3	1,9	1,7	1,9	2	2,2	1,5
Total												60,2

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Worldbank

Tabela 7 A.3 Estatística descritiva das variáveis

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Mi	Max
----------	-----	------	-----------	----	-----

LRENDAI	12,80	23.91448	.3873528	23.20817	24.36085
LRENDAJ	12,804	22.3617	5.57033	13.91082	28.16165
LDIST	12,804	8.589939	.9400786	6.73459	9.678593
LEXP	8,836	6.200989	3.080961	0	16.5881
_5VOLIJT	12,80	.1073447	.080132	.006394	.47592
_4VOLIJT	12,804	.0868048	.0707658	.015016	.379423
_3VOLIJT	12,804	.0724336	.0616479	.003367	.428346
_1VOLIJT	12,804	.0543017	.0574865	.000154	.37777

Fonte: Base de dados

Tabela 8 A.4: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 1 anos).

<i>POOLED</i>								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.351 (0.000)	0.469 (0.000)	0.480 (0.000)	0.559 (0.000)	0.377 (0.000)	0.495 (0.000)	0.524 (0.000)	0.584 (0.000)
LRENDAJ	0.086 (0.000)	0.086 (0.000)	0.080 (0.000)	-0.012 (0.690)	0.083 (0.000)	0.083 (0.000)	0.070 (0.000)	0.013 (0.597)
LDIST	-0.953 (0.000)	-0.946 (0.000)	-1.244 (0.000)	-1.042 (0.000)	-1.822 (0.000)	-1.814 (0.000)	-2.652 (0.000)	-1.329 (0.000)
_1VOLIJT	-0.421 (0.431)	-0.113 (0.845)	0.314 (0.478)	-1.426 (0.037)	-0.373 (0.485)	-0.038 (0.947)	0.520 (0.233)	-1.556 (0.002)
_CONS	3.929 (0.042)	0.929 (0.757)	-0.518 (0.823)	2.196 (0.457)	1.135 (0.000)	8.361 (0.000)	1.133 (0.000)	-1.565 (0.543)
IDIOMA DUMMIES	-	-	-	-	-0.226 0.016	-0.227 0.015	-0.501 0.000	0.730 0.069
FRONTEIRA DUMMIES	-	-	-	-	-1.946 (0.000)	-1.946 (0.000)	-3.027 (0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R ²	0.1020	0.1031	0.4967	0.1526	0.1206	0.4967	0.5398	0.5902

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 9 A.5: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 1 anos).

<i>DADOS EM PAINEL (EFEITOS FIXOS)</i>								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8

LRENDAI	0.595 (0.000)	0.892 (0.689)	0.892 (0.687)	0.892 (0.687)	0.595 (0.000)	0.892 (0.687)	0.892 (0.684)	0.892 (0.687)
LRENDAJ	0.005 (0.654)	0.009 (0.488)	0.009 (0.488)	0.009 (0.488)	0.005 (0.654)	0.009 (0.488)	0.009 (0.488)	0.009 (0.488)
LDIST	-	-	-	-	-	-	-	-
_1VOLIJT	-2.203 (0.000)	-1.988 (0.000)	-1.988 (0.000)	-1.988 (0.000)	-2.203 (0.704)	-1.988 (0.000)	-1.988 (0.000)	-1.988 (0.000)
_CONS	-8.312 (0.036)	-1.544 (0.775)	-1.544 (0.775)	-1.544 (0.775)	-8.313 (0.000)	-1.544 (0.775)	-1.544 (0.755)	-1.544 (0.775)
IDIOMA	-	-	-	-	-	-	-	-
FRONTEIRA	-	-	-	-	-	-	-	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R ²	0.006	0.091	0.006	0.006	0.000	0.006	0.006	0.006
Hausman test	28.84 0.0000	72.88 0.0000	57.65 0.0000	51.88 0.0000	27.09 0.0000	61.23 0.0000	54.81 0.0000	51.88 0.0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 10 A.6: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 1 anos).

DADOS EM PAINEL (EFEITOS ALEÁTORIOS)								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.568 (0.000)	0.920 (0.678)	1.125 (0.611)	0.960 (0.665)	0.570 (0.000)	0.975 (0.660)	1.253 (0.571)	0.960 (0.665)
LRENDAJ	0.030 (0.002)	0.034 (0.001)	0.044 (0.000)	0.008 (0.532)	0.028 (0.005)	0.031 (0.002)	0.042 (0.00)	0.008 (0.532)
LDIST	-1.050 (0.000)	-1.047 (0.000)	-1.205 (0.000)	1.829 (0.866)	-2.257 (0.000)	-2.242 (0.000)	-2.544 (0.000)	1.829 (0.866)
_1VOLIJT	-2.128 (0.000)	-1.917 (0.666)	-1.859 (0.000)	-1.961 (0.000)	-2.124 (0.704)	-1.910 (0.000)	-1.839 (0.000)	-1.961 (0.000)
_CONS	0.257 (0.817)	-1.917 (0.875)	-1.368 (0.800)	-3.533 (0.754)	1.143 (0.000)	1.270 (0.981)	-4.390 (0.935)	-3.533 (0.754)
IDIOMA	-	-	-	-	-0.644 (0.014)	-0.619 (0.017)	-0.586 (0.002)	-
FRONTEIRA	-	-	-	-	-2.501 (0.000)	-2.489 (0.000)	-2.860 (0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R ²	0.000	0.000	0.482	0.149	0.109	0.111	0.527	0.149
Hausman test	28.84 0.0000	72.88 0.0000	57.65 0.0000	51.88 0.0000	27.09 0.0000	61.23 0.0000	54.81 0.0000	51.88 0.0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 11 A.7: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 1 anos).

POISSON PSEUDO-MAXIMUM-LIKELIHOOD (PPML)								
LEXP	1	2	2	4	5	6	7	8
LRENDAI	1.064	0.908	0.907	1.019	1.109	1.036	1.036	1.019

	(0.001)	(0.033)	(0.011)	(0.015)	(0.000)	(0.013)	(0.571)	(0.015)
LRENDAJ	0.186	0.189	0.189	0.060	0.086	0.086	0.086	0.060
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.480)	(0.005)	(0.002)	(0.000)	(0.480)
LDIST	-0.608	-0.636	-0.636	-0.324	-2.161	-2.160	-2.160	-0.2932
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.058)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.408)
_1VOLIJT	-3.484	-4.049	-4.049	-2.816	-1.862	-1.948	-1.949	-2.816
	(0.004)	(0.009)	(0.002)	(0.030)	(0.149)	(0.098)	(0.026)	(0.030)
_CONS	-1.467	-1.086	-1.289	-1.304	8.877	2.521	-1.923	-1.334
	(0.046)	(0.294)	(0.074)	(0.209)	(0.908)	(0.811)	(0.736)	(0.236)
IDIOMA DUMMIES	-	-	-	-	-1.363	-1.358	-1.358	0.089
	-	-	-	-	(0.014)	(0.000)	(0.000)	(0.944)
FRONTEIRA DUMMIES	-	-	-	-	-3.073	-3.062	-3.062	-
	-	-	-	-	(0.000)	(0.000)	(0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	12803	12803	12803	12803	12803	12803	12803	12803

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 12 A.8: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 3 anos).

POOLED								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.340	0.483	0.528	0.528	0.597	0.559	0.597	0.559
	(0.000)							
LRENDAJ	0.086	0.086	0.086	-0.015	0.070	0.010	0.070	0.010
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.625)	(0.000)	(0.679)	(0.000)	(0.679)
LDIST	-0.948	-0.939	-1.236	-1.005	-264	-1.281	-264	-1.281
	(0.000)							
_3VOLIJT	-0.225	0.210	0.771	-0.503	1.175	-0.408	1.175	-0.408
	(0.641)	(0.691)	(0.058)	(0.428)	(0.003)	(0.395)	(0.003)	(0.395)
_CONS	4.152	0.533	-1.798	0.428	9.44	-1.395	9.441	-1.395
	(0.035)	(0.865)	(0.459)	(0.410)	(0.000)	(0.610)	(0.000)	(0.610)
IDIOMA DUMMIES	-	-	-	-	-0.505	0.734	-0.505	0.734
	-	-	-	-	(0.016)	(0.067)	(0.000)	(0.067)
FRONTEIRA DUMMIES	-	-	-	-	-3.037	-	-3.037	-
	-	-	-	-	(0.000)	-	(0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R ²	0.1020	0.1031	0.4969	0.1522	0.5402	0.5898	0.5402	0.5898

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 13 A.9: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 3 anos).

DADOS EM PAINEL (EFEITOS FIXOS)								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.542	3.672	3.672	3.672	0.542	3.672	3.672	3.672
	(0.000)	(0.094)	(0.094)	(0.094)	(0.000)	(0.094)	(0.094)	(0.094)

LRENDAJ	0.004 (0.718)	0.005 (0.697)	0.005 (0.697)	0.005 (0.697)	0.004 (0.718)	0.005 (0.697)	0.005 (0.697)	0.005 (0.697)
LDIST	-	-	-	-	-	-	-	-
_3VOLLJT	-0.874 (0.000)	-0.533 (0.034)	-0.533 (0.034)	-0.533 (0.034)	-0.874 (0.000)	-0.533 (0.034)	-0.533 (0.034)	-0.533 (0.034)
_CONS	-6.806 (0.000)	-8.313 (0.119)	-8.313 (0.119)	-8.313 (0.119)	-6.806 (0.000)	-8.313 (0.119)	-8.313 (0.119)	-8.313 (0.119)
IDIOMA	-	-	-	-	-	-	-	-
FRONTEIRA	-	-	-	-	-	-	-	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836							
R²	0.0014	0.0034	0.0034	0.0034	0.0016	0.0034	0.0034	0.0034
Hausman test	19.09 0.0003	66.83 0.0000	48.06 0.0000	45.95 0.0000	17.18 0.0004	54.85 0.0000	44.50 0.0000	45.95 0.0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 14 A.10: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 3 anos).

DADOS EM PAINEL (EFEITOS ALEÁTORIOS)								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAJ	0.517 (0.000)	3.636 (0.098)	3.781 (0.084)	3.698 (0.092)	0.519 (0.000)	3.685 (0.093)	3.895 (0.075)	3.698 (0.092)
LRENDAJ	0.028 (0.004)	0.031 (0.002)	0.041 (0.000)	0.004 (0.745)	0.026 (0.005)	0.028 (0.005)	0.040 (0.000)	0.004 (0.745)
LDIST	-1.020 (0.000)	-1.014 (0.000)	-1.172 (0.000)	1.692 (0.876)	-2.229 (0.000)	-2.217 (0.000)	-251 (0.000)	1.692 (0.876)
_3VOLLJT	-0.836 (0.000)	-0.475 (0.059)	-0.435 (0.082)	-0.527 (0.036)	-0.830 (0.000)	-0.470 (0.061)	-0.418 (0.095)	-0.527 (0.036)
_CONS	1.189 (0.292)	-7.494 (0.161)	-7.868 (0.140)	-1.007 (0.371)	1.238 (0.000)	-6.493 (0.224)	-6.895 (0.196)	-1.130 (0.371)
IDIOMA	-	-	-	-	-0.653 (0.013)	-0.639 (0.014)	-0.604 (0.001)	-
FRONTEIRA	-	-	-	-	-2.500 (0.000)	-2.494 (0.000)	-2.865 (0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R²	0.089	0.0914	0.483	0.148	0.110	0.131	0.112	0.149
Hausman test	19.09 0.003	66.83 0.0000	48.06 0.0000	45.95 0.0000	17.18 0.0000	54.85 0.0000	44.50 0.0000	45.95 0.0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 15 A.11: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 3 anos).

POISSON PSEUDO-MAXIMUM-LIKELIHOOD (PPML)								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8

LRENDAI	1.006 (0.001)	0.821 (0.059)	0.819 (0.019)	1.005 (0.018)	1.097 (0.000)	1.010 (0.017)	1.009 (0.571)	1.005 (0.018)
LRENDAJ	0.185 (0.000)	0.186 (0.000)	0.186 (0.000)	0.058 (0.501)	0.083 (0.000)	0.084 (0.000)	0.084 (0.000)	0.058 (0.501)
LDIST	-0.575 (0.000)	-0.602 (0.000)	-0.603 (0.000)	-0.280 (0.098)	-2.154 (0.000)	-2.155 (0.000)	-2.153 (0.000)	-0.244 (0.495)
_3VOLIJT	-2.589 (0.011)	-3.140 (0.020)	-3.142 (0.008)	-1.669 (0.164)	-0.821 (0.425)	-1.052 (0.314)	-1.054 (0.220)	-1.669 (0.164)
_CONS	-1.467 (0.064)	-8.919 (0.399)	-1.334 (0.112)	-1.307 (0.218)	1.121 (0.883)	3.174 (0.769)	-1.270 (0.822)	-1.341 (0.236)
IDIOMA	-	-	-	-	-1.391 (0.000)	-1.386 (0.000)	-1.385 (0.000)	0.101 (0.244)
FRONTEIRA	-	-	-	-	-3.115 (0.000)	-3.097 (0.000)	-3.097 (0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	12803	12803	12803	12803	12803	12803	12803	12803

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 16 A.12: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 5 anos).

<i>POOLED</i>								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.334 (0.000)	0.486 (0.000)	0.553 (0.000)	0.483 (0.002)	0.381 (0.000)	0.549 (0.000)	0.662 (0.000)	0.538 (0.000)
LRENDAJ	0.086 (0.000)	0.086 (0.000)	0.080 (0.000)	-0.017 (0.589)	0.082 (0.000)	0.082 (0.000)	0.069 (0.000)	0.009 (0.705)
LDIST	-0.950 (0.000)	-0.937 (0.000)	-1.224 (0.000)	-1.050 (0.000)	-1.812 (0.000)	-1.802 (0.000)	-2.635 (0.000)	-1.315 (0.000)
_5VOLIJT	-0.185 (0.644)	0.186 (0.666)	0.807 (0.015)	-0.875 (0.206)	0.152 (0.704)	0.588 (0.17)	1.523 (0.000)	-0.534 (0.304)
_CONS	4.311 (0.036)	0.423 (0.895)	-2.501 (0.313)	4.223 (0.241)	9.444 (0.000)	6.927 (0.031)	7.774 (0.001)	-0.564 (0.852)
IDIOMA	-	-	-	-	0.152 (0.013)	-0.237 (0.011)	-0.522 (0.000)	0.717 (0.075)
FRONTEIRA	-	-	-	-	-1.952 (0.000)	-1.961 (0.000)	-3.067 (0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R ²	0.1021	0.1031	0.4969	0.1522	0.1207	0.1217	0.5409	0.5898

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 17 A.13: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 5 anos).

<i>DADOS EM PAINEL (EFEITOS FIXOS)</i>								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8

LRENDAI	3.657	3.657	3.657	3.657	0.493	3.657	3.657	3.657
	(0.000)	(0.095)	(0.095)	(0.095)	(0.000)	(0.095)	(0.095)	(0.095)
LRENDAJ	0.003	0.003	0.003	0.003	0.006	0.003	0.003	0.003
	(0.594)	(0.762)	(0.762)	(0.762)	(0.594)	(0.762)	(0.762)	(0.762)
LDIST	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
_SVOLIJT	-1.133	-0.678	-0.678	-0.678	-1.133	-0.678	-0.678	-0.678
	(0.000)	(0.014)	(0.014)	(0.014)	(0.000)	(0.014)	(0.014)	(0.014)
_CONS	-5.631	-8.271	-8.271	-8.271	-5.631	-8.271	-8.271	-8.271
	(0.000)	(0.121)	(0.121)	(0.121)	(0.000)	(0.121)	(0.121)	(0.121)
IDIOMA	-	-	-	-	-	-	-	-
DUMMIES	-	-	-	-	-	-	-	-
FRONTEIRA	-	-	-	-	-	-	-	-
DUMMIES	-	-	-	-	-	-	-	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R ²	0.004	0.0016	0.0016	0.0016	0.0004	0.0016	0.0016	0.0016
Hausman test	19.07	66.14	46.55	48.52	18.20	54.55	44.65	48.52
	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 18 A.14: Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 5 anos).

DADOS EM PAINEL (EFEITOS ALEÁTORIOS)								
LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.471	3.654	3.818	3.674	0.475	3.716	3.963	3.674
	(0.000)	(0.095)	(0.081)	(0.093)	(0.000)	(0.090)	(0.070)	(0.093)
LRENDAJ	0.030	0.0307	0.041	0.003	0.028	0.028	0.039	0.003
	(0.002)	(0.002)	(0.000)	(0.812)	(0.005)	(0.006)	(0.000)	(0.812)
LDIST	-1.039	-1.023	-1.180	1.673	-2.237	-2.222	-2.522	1.673
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.878)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.878)
_SVOLIJT	-1.083	-0.565	-0.493	-0.683	-1.063	-0.543	-0.433	-0.683
	(0.000)	(0.039)	(0.068)	(0.014)	(0.000)	(0.047)	(0.108)	(0.014)
_CONS	2.481	-7.528	-7.948	-7.999	1.353	-6.562	-7.057	-7.099
	(0.037)	(0.158)	(0.135)	(0.374)	(0.000)	(0.219)	(0.185)	(0.375)
IDIOMA	-	-	-	-	-0.639	-0.640	-0.604	-
	-	-	-	-	(0.015)	(0.014)	(0.001)	-
FRONTEIRA	-	-	-	-	-2.481	-2.486	-2.858	-
	-	-	-	-	(0.000)	(0.000)	(0.000)	-
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836	8,836
R ²	0.089	0.091	0.483	0.149	0.110	0.111	0.528	0.149
Hausman test	19.07	66.14	46.55	48.52	18.20	54.55	44.65	48.52
	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 19 A.15 – Resultado da estimação do modelo econométrico. (Defasagem de 5 anos).

POISSON PSEUDO-MAXIMUM-LIKELIHOOD (PPML)

LEXP	1	2	3	4	5	6	7	8
LRENDAI	0.942 (0.003)	0.750 (0.073)	0.748 (0.019)	0.907 (0.033)	1.086 (0.000)	0.989 (0.018)	0.989 (0.000)	0.907 (0.033)
LRENDAJ	0.191 (0.000)	0.194 (0.000)	0.194 (0.000)	0.055 (0.507)	0.084 (0.000)	0.085 (0.000)	0.085 (0.000)	0.055 (0.527)
LDIST	-0.689 (0.000)	-0.724 (0.000)	-0.724 (0.000)	-0.385 (0.041)	-2.155 (0.000)	-2.155 (0.000)	-2.155 (0.000)	-0.382 (0.335)
_5VOLIJT	-3.296 (0.001)	-3.769 (0.001)	-3.772 (0.000)	-2.326 (0.123)	-0.713 (0.328)	-0.861 (0.329)	-0.863 0.243	-2.326 (0.123)
_CONS	-11.030 (0.148)	-6.147 (0.542)	-1.056 (0.174)	-9.541 (0.378)	1.397 (0.855)	3.656 (0.732)	-0.786 (0.892)	-9.569 (0.424)
IDIOMA	- -	- -	- -	- -	-1.382 (0.000)	-1.378 (0.000)	-1.378 (0.000)	0.008 (0.995)
FRONTEIRA	- -	- -	- -	- -	-3.090 (0.000)	-3.073 (0.000)	-3.073 (0.000)	- -
EF ANO	-	sim	-	-	-	sim	-	-
EF PRODUTO	-	-	sim	-	-	-	sim	-
EF PARCEIRO	-	-	-	sim	-	-	-	sim
OBSERVS.	12803	12803	12803	12803	12803	12803	12803	12803

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 20 A.16 - Variável explicativa e suas respectivas fontes

Variável	Fonte	Sinal esperado	Descrição
LNEXPOR	Trade Map		Volume dos fluxos de exportações de Colômbia para os países parceiros (em U\$).
LRENDAI	Worldban	+	Renda da Colômbia (em U\$).
LRENDAJ	Worldban	+	Renda dos parceiros comerciais da Colômbia (em U\$).
LDIST	Map Grou	-	Distância entre dois países com base nas distâncias bilaterais (em km).
VOLIJT	Worldban	-	Volatilidade da taxa real de câmbio bilateral entre a Colômbia e o país j no tempo t
LÍNGUA		+	Variável dummy, que assume valor igual a 1 quando o país j tem fronteira com Colômbia (país i) e 0 em e 0 em caso contrário
FRONTEIRA		+	Variável dummy, que assume valor igual a 1 quando o país j tem fronteira com Colômbia (país i) e 0 em e 0 em caso contrário

Fonte: Elaboração própria.

