



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ECONOMIA – PIMES**

Krisley Mendes

**TRÊS ENSAIOS SOBRE COMÉRCIO INTERNACIONAL NOS MUNICÍPIOS
BRASILEIROS: características, especialização, desigualdade e resistências estruturais
no decênio 2000-2010**

**RECIFE - PE
2016**

Krisley Mendes

**TRÊS ENSAIOS SOBRE COMÉRCIO INTERNACIONAL NOS MUNICÍPIOS
BRASILEIROS características, especialização, desigualdade e resistências estruturais
no decênio 2000-2010**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Economia da Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito final à obtenção do título de Doutora em
Economia. Área de concentração: Economia
Internacional.

Orientador: Dr. Álvaro Barrantes Hidalgo

RECIFE - PE
2016

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

- M538t Mendes, Krisley
Três ensaios sobre comércio internacional nos municípios brasileiros: características, especialização, desigualdade e resistências estruturais no decênio 2000-2010 / Krisley Mendes. - 2016.
129 folhas : il. 30 cm.
- Orientador: Prof. Dr. Álvaro Barrantes Hidalgo.
Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2016.
Inclui referências, apêndices e anexos.
1. Comércio exterior - Promoção. 2. Incorporação municipal. 3. Salários. 4. Comércio exterior - Regulamentação. I. Hidalgo, Álvaro Barrantes (Orientador). II. Título.
- 337 CDD (22.ed.) UFPE (CSA 2016 –069)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PIMES/PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE TESE DO DOUTORADO
EM ECONOMIA DE:

KRISLEY MENDES

A Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a candidata Krisley Mendes **APROVADA**.

Recife, 25/5/2016.

Prof. Dr. Álvaro Barrantes Hidalgo
Orientador

Prof. Dr. João Policarpo Rodrigues Lima
Examinador Interno

Prof. Dr. Hélio de Sousa Ramos Filho
Examinador Externo

Profa. Dra. Carla Calixto da Silva
Examinador Externo

Profa. Dra. Ariane Danielle Baraúna da Silva
Examinador Externo

A Marcio de Castro Rodrigues, meu parceiro e esteio, meu amor.
Aos meus filhos, Mateus (*in memoriam*) e Davi (minha luz).

AGRADECIMENTOS

Ao Governo Federal brasileiro, que por intermédio do Ministério da Educação ampliou e democratizou o acesso ao ensino de pós-graduação. À Universidade Federal de Mato Grosso (UFMS) e à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), por instituírem o Programa de Doutorado Interinstitucional (DINTER) em Economia. À Coordenação de Capacitação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento desse programa DINTER e pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

Aos professores idealizadores deste programa, Arturo Zavala Zavala, Benedito Dias Pereira (UFMT), Yony de Sá Barreto Sampaio e Álvaro Barrantes Hidalgo (UFPE). Um projeto ambicioso como este, de amplos efeitos difusos, construído por ideais soberanos, só poderia ser encampado por pessoas de grande espírito. A eles, minha reverência mais demorada.

Aos professores que se dispuseram a compartilhar conhecimento mesmo sendo necessário enfrentar viagens em situações nem sempre confortáveis. Aos coordenadores e funcionários do programa, pelo desafio diário de fazê-lo funcionar.

A meu orientador, Prof. Álvaro Barrantes Hidalgo, em quem encontrei um mentor de elevada consistência e profundidade teórica e também uma pessoa solidária e amiga.

A Daniel Chiquiar, autor de um dos trabalhos que inspiraram esta tese, pela disponibilidade em esclarecer por *e-mail* os procedimentos econométricos que adotou.

Ao economista André Luchine, formado pela Universidade de Brasília (UnB), que me auxiliou nesta pesquisa. Um pesquisador de respeitável conhecimento econométrico e raro domínio de diferentes *softwares* estatísticos. Também um parceiro aguerrido e abnegado. Minha eterna gratidão.

Ao Prof. Maurício Barata de Paula Pinto que gentilmente concedeu-me vaga para assistir como ouvinte suas aulas de Economia Internacional no doutorado em Economia da UnB. Durante as aulas, soube que ele fora orientador do Prof. Álvaro, orientador desta tese. A notícia de seu falecimento trouxe-me pesar e consternação. Deixou em mim, além dos conhecimentos aqui aproveitados, a felicidade e a satisfação de tê-lo conhecido.

À direção da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da UnB e à Biblioteca Central da UnB por disponibilizarem os computadores com as configurações necessárias ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas do doutorado, pela convivência, que permitiu construir os laços da solidariedade e amizade. Em especial a Fabio Nobuo e a Carlos Eduardo, parceiros de inúmeras viagens e ressignações.

Aos professores e dirigentes do *campus* de Rondonópolis da UFMT. Àqueles que agem a favor da capacitação docente e que se pautam por valores soberanos.

A todo o corpo do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da UnB, pelo acolhimento no processo de transferência e pelo apoio disponibilizado.

A meu parceiro na vida, Márcio de Castro Rodrigues, meu amigo e companheiro, meu esteio, meu amor, pelo amparo nos momentos de angústia, pelo apoio incondicional em toda a trajetória desta aventura que foi doutorar-me.

A minha família, em especial a minha mãe, Rosemary Alves Mendes, que cuidou de meu filho em meus momentos de ausência. A ninguém mais eu confiaria essa missão. Seu cuidado permitiu que eu tivesse a serenidade necessária nos momentos de dedicação à tese. Também a minha irmã Keite, que sempre me presenteia com palavras de entusiasmo.

Ao amigo e sempre companheiríssimo Ido Michels, com quem conversar sempre foi iluminar. A todos os amigos, impossível de nominar neste espaço, que direta e indiretamente contribuíram neste intenso processo de doutoramento.

RESUMO

O objetivo desta tese é identificar no Brasil a heterogeneidade do perfil de comércio exterior quando avaliado em níveis menores de agregação geográfica e de seus efeitos sobre os salários e prêmios por qualificação, determinando as diferentes zonas de especialização no sentido de Venables e Limão (2002) e avaliando os fatores de atração e resistência ao comércio. O estudo leva em conta a posição geográfica com dados no nível de municípios, para determinar os diferentes padrões de inserção regional ao comércio exterior – isto porque, se as diferentes regiões não são igualmente ligadas ao comércio exterior, os efeitos do comércio podem ser regionalmente heterogêneos. A tese se compõe de três ensaios. No primeiro, são analisadas as características e o comportamento do volume de comércio internacional praticado nos estados e municípios brasileiros em 2000 e 2010, de modo a avaliar a heterogeneidade presente no perfil de comércio. A estratégia empírica consistiu no cálculo de indicadores de comércio exterior. Os resultados confirmam que quando se analisam níveis menores de agregação geográfica as especificidades regionais se revelam, diferindo significativamente dos resultados nacionais. Isso permite inferir que os efeitos do comércio podem não ser igualmente distribuídos. No segundo ensaio, é analisada a relação entre salários e comércio exterior, a fim de determinar zonas de especialização. O modelo teórico provém de Venables e Limão (2002) e a estratégia empírica é tomada de Chiquiar (2008). A análise econométrica é realizada pelo método dos mínimos quadrados generalizados factíveis (MQGF), com a avaliação de viés de variáveis omitidas proposta por Oster (2014) e descontando-se os determinantes individuais dos salários. Os resultados confirmam a existência de respostas heterogêneas dos salários e prêmios por qualificação a variações no comércio exterior, a depender da posição geográfica. Estes resultados permitiram identificar zonas de especialização. As zonas mais abertas ao comércio exterior nas quais se podem identificar respostas Stolper–Samuelson agregam principalmente mesorregiões no Sul e algumas no Sudeste, enquanto as zonas mais fechadas a esse comércio concentram-se no Centro-Oeste, Norte e Nordeste, onde a exposição ao comércio parece intensificar as desigualdades salariais interqualificações. No terceiro ensaio, buscou-se compreender os determinantes dos fluxos de comércio internacional a fim de examinar o efeito da integração e as resistências estruturais dadas pelos custos de comércio. Esta análise foi realizada para o Brasil e suas macrorregiões, com dados no nível municipal. O trabalho utiliza o chamado modelo gravitacional como estratégia empírica, sendo testadas oito de suas versões. O modelo regredido com variáveis instrumentais se mostrou consistente em relação ao modelo por MQO pelo teste de Hausmann. Os resultados mostram que o fluxo de comércio apresenta alta resistência em relação à distância e é dirigido mais ao Mercosul que ao resto do mundo. A evolução no decênio mostra que a resistência do fluxo de comércio à distância foi reduzida e a dependência da destinação ao Mercosul também se reduziu. Na análise por macrorregiões, as regressões sugerem que nas regiões Centro-Oeste e Nordeste os fatores de atração aumentaram e os fatores de resistência se reduziram, enquanto Sudeste e Sul desaceleraram sua sensibilidade à exposição ao comércio. Já o Norte permaneceu relativamente estável, tanto em relação a fatores de estímulo quanto a fatores de resistência.

Palavras-chave: Comércio exterior. Perfil de comércio. Desagregação geográfica. Municípios. Zonas de especialização. Salários. Modelo gravitacional

ABSTRACT

The objective of the present thesis was to identify the heterogeneity of the foreign trade profile in Brazil when assessed in lower levels of geographical aggregation and their effects on salaries and skill premiums, determining the different zones of specialization as conceived by Venables and Limão (2002) and assessing the factors of attraction and resistance to trade. The study took account of geographic position using municipal-level data to determine the different patterns of regional involvement in foreign trade – this is because, if the different regions are not equally engaged in foreign trade, then the effects of trade may be regionally heterogeneous. The thesis comprised three investigations. In the first, the characteristics and behavior of the volume of international trade carried out in Brazilian states and cities in 2000 and 2010 were analyzed to assess heterogeneity in the trade profile. The empirical strategy entailed calculation of foreign trade indicators. More specifically, the coefficients of openness, the product and destination Gini–Hirschman indices (PGI and DGI), the revealed symmetric comparative advantage (RSCA) index and the intra-industry trade (IIT) index. The results confirmed that when lower levels of geographical aggregation were analyzed, regional specificities emerged that differed significantly to national results. It can therefore be inferred that the effects of trade may not be equally distributed. In the second investigation, the relationship between salaries and foreign trade was analyzed to determine zones of specialization. The theoretical model was derived from Venables and Limão (2002) while the empirical strategy was taken from Chiquiar (2008). The econometric analysis was performed using the feasible generalized least squares (FGLS) method with assessment of omitted variable bias as defined by Oster (2014), controlling for individual determinants of salaries. The results confirmed the existence of heterogeneous responses of salaries and skill premiums to variations in foreign trade that were geographically dependent. These results allowed zones of specialization to be identified. The zones with greatest openness to foreign trade (in which Stolper–Samuelson responses were identified) encompassed mainly mesoregions in the South and some in the Southeast, whereas the zones more closed to trade were situated mainly in the Midwest, North and Northeast, where exposure to trade appeared to intensify interskill salary inequalities. In the third investigation, the determinants of international flows were investigated to examine the effect of integration and the structural resistance created by the costs of trade. This analysis was conducted for Brazil and its macroregion based on municipal level data. The study employed the gravity model as an empirical strategy and eight versions were tested. The instrumental variables regression model proved consistent in relation to the model by OLS using the Hausmann test. Trade flow exhibited high resistance in relation to distance and was aimed more at Mercosur than the rest of the world. The ten-year evolution revealed that resistance of the flow of distance trade declined and dependence on the Mercosur market decreased. On the analysis by microregion, the regressions suggested that the factors of attraction increased and factors of resistance decreased in the Mid-West and Northeast regions. Thus, while the Southeast and South regions decelerated their sensitivity to trade exposure, the Mid-West and Northeast showed more favorable conditions for expansion. The North, however, remained relatively stable in terms of both stimulus and resistance factors.

Keywords: Foreign trade. Trade profile. Geographic breakdown. Counties. Zones of specialization. Salaries. Gravity model

LISTA DE FIGURAS

Figura 1, Equilíbrio em economia fechada.....	48
Figura 2. Equilíbrio em economia aberta.	49
Figura 3. Comportamento do preço dos fatores e da renda ao longo das zonas de especialização.	61
Figura 2. 1: Mapa do Brasil por mesorregião destacando as zonas de especialização de Venables e Limão (2002) para o ano de 2000 (a) e 2010 (b)	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variáveis, dados e fontes de informação do primeiro ensaio	28
Tabela 2: Percentual de exportações e importações dos estados e regiões registradas nos respectivos municípios em 2000 e 2010.....	29
Tabela 3. Coeficiente de abertura do país, regiões e UFs e importância dos municípios que participaram do comércio internacional em 2000 e 2010.....	30
Tabela 4. Coeficientes de exportação e de importação do país e macrorregiões e importância dos municípios que participam do comércio internacional em 2000 e 2010.....	33
Tabela 5. Índice de concentração de produtos (ICP) e percentual de municípios exportadores que apresentam ICP maior que 0,5, em 2000 e 2010.	34
Tabela 6. Índice de concentração de destinos (ICD) e percentual de municípios exportadores que apresentaram ICD maior que 0,5, em 2000 e 2010.	36
Tabela 7. Índice de comércio intraindustrial (Grubel-Lloyd) para o país, regiões e UFs e percentual de municípios que apresentaram ICI menor que 0.5 em 2000 e 2010.....	38
Tabela 8. Variáveis, dados e fontes de informação para as regressões com microdados do segundo ensaio.....	62
Tabela 9. Resultados das regressões com microdados.	66
Tabela 10. Variáveis, dados e fontes de informação do terceiro ensaio.....	89
Tabela 11. Resultados da regressão do modelo gravitacional para o Brasil no ano 2000.....	92
Tabela 12. Resultados da regressão do modelo gravitacional para o Brasil no ano 2010.....	95
Tabela 13. Resultados para os coeficientes das variáveis ‘distância’ e ‘Mercosul’ em trabalhos empíricos anteriores.....	100
Tabela 1.1: Relação dos 50 municípios que participam de pelo menos 60% do comércio internacional do Brasil e o percentual de participação em 2000.	114
Tabela 1.2: Relação dos 50 municípios que participam de pelo menos 60% do comércio internacional do Brasil e o percentual de participação em 2000.	115
Tabela 1.3: Principais produtos cujo percentual de exportação em relação à exportação total é maior que 5% nos anos de 2000 e 2010 para o país e regiões.....	116
Tabela 1.4: Principais destinos cujo percentual de exportação em relação à exportação total é maior que 4% nos anos de 2000 e 2010 para o país e zonas de especialização.	117
Tabela 1.5: Capítulos do Sistema Harmonizado que apresentam VCRS maior que 0 por região e percentual dos municípios entre os que exportam que apresentam VCRS maior que 0 nesses capítulos nos anos de 2000 e 2010	118
Tabela 2.1: Resultados da estimação dos coeficientes das <i>dummies</i> de mesorregião e das <i>dummies</i> de mesorregião iteradas com anos de escolaridade de 2000 e 2010.	119
Tabela 2. 2: Resultados da estimação dos coeficientes das mudanças nas <i>dummies</i> de mesorregião e nas <i>dummies</i> de mesorregião iteradas com anos de escolaridade nos anos 2000-2010.	122
Tabela 3.1: Países incluídos na amostra	127
Tabela 3.2: Teste de Hausman entre o modelo gravitacional regredido por MQO e o regredido por VI para o ano de 2000	128
Tabela 3.3: Teste de Hausman entre o modelo gravitacional regredido por MQO e o regredido por VI para o ano de 2010	128
Tabela 3.4: Resultados da regressão do modelo gravitacional para macrorregiões nos anos 2000 e 2010.	129

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo geral.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
PRIMEIRO ENSAIO: COMÉRCIO INTERNACIONAL NO BRASIL, ESTADOS E MUNICÍPIOS BRASILEIROS: CARACTERÍSTICAS E COMPORTAMENTO EM 2000 E 2010	19
RESUMO	19
ABSTRACT	20
2.1 Introdução.....	21
2.2 Teoria: Padrões de comércio e a teoria da proporção de fatores	22
2.3 Estratégia empírica e dados utilizados.....	25
2.3.1 Estratégia empírica.....	25
2.3.2 Dados utilizados	27
2.4 Resultados.....	30
2.4.1 Abertura comercial e participação municipal	30
2.4.2 Índice de concentração de produtos	33
2.4.3 Índice de concentração de destinos.....	35
2.4.4 Vantagem comparativa revelada simétrica	36
2.4.5 Índice de comércio intraindustrial (ICI; Grubel–Lloyd)	37
2.5 Considerações finais.....	39
SEGUNDO ENSAIO: COMÉRCIO INTERNACIONAL, SALÁRIOS E PRÊMIOS POR QUALIFICAÇÃO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO PERÍODO 2000-2010.....	42
RESUMO	42
ABSTRACT	43
3.1 Introdução.....	44
3.2 Teoria: intensidade de fatores e intensidade de transportes.....	46
3.2.1 A teoria da proporção dos fatores	47
3.2.2 Inserindo os custos de transporte.....	50
3.3 Estratégia empírica e dados utilizados.....	54
3.3.1 Estratégia empírica.....	54
3.3.2 Dados utilizados	62
3.4 Resultados.....	64
3.4.1 Determinação das zonas de especialização	68
3.5 Considerações finais.....	73

TERCEIRO ENSAIO: OS DETERMINANTES DOS FLUXOS DE COMÉRCIO INTERNACIONAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO DECÊNIO 2000-2010: UMA APLICAÇÃO DO MODELO GRAVITACIONAL	76
RESUMO	76
ABSTRACT	77
4.1 Introdução	78
4.2 Teoria: O modelo gravitacional	80
4.3 Estratégia empírica e dados utilizados	85
4.3.1 Estratégia empírica	85
4.3.2 Dados utilizados	88
4.4 Resultados	89
4.4.1 Resultados por macrorregião	95
4.4.2 Comparação com outros trabalhos empíricos	98
4.5 Considerações finais	101
CONCLUSÕES	103
REFERÊNCIAS	107
APÊNDICE A	112
ANEXO A	114
ANEXO B	119
ANEXO C	127

INTRODUÇÃO

A teoria tradicional de comércio internacional prediz que países em desenvolvimento, que se supõe serem abundantes em trabalho não qualificado, experimentariam um acréscimo nos salários e um decréscimo em seus prêmios por qualificação ao intensificarem suas relações comerciais com países mais avançados. O comércio, portanto, favoreceria a redução das desigualdades de rendimentos nesses países (FEENSTRA, 2004).

Essa predição, condensada no teorema de Stolper–Samuelson, parece inconsistente com resultados de trabalhos empíricos recentes. Arbache, Dickerson e Green (2004) mostram que os salários caíram substancialmente no setor de comercializáveis, enquanto o retorno por qualificação aumentou no Brasil após a liberalização. Feenstra e Hanson (1997) sugerem que a globalização parece explicar o aumento do prêmio por qualificação no México. A solução desse impasse entre uma sólida teoria de comércio exterior e resultados divergentes presentes nos dados parece crucial para a determinação de políticas públicas adequadas.

Recentes contribuições à teoria de comércio internacional apontam que as diferentes regiões de um país podem não ser igualmente ligadas ao mercado internacional, a depender da posição geográfica e dos custos de transporte (VENABLES e LIMA, 2002). Se os insumos não são perfeitamente móveis, a resposta de seus preços à liberalização do comércio pode ser regionalmente heterogênea. Portanto, a utilização de dados agregados de um país pode esconder respostas Stolper–Samuelson (CHIQUIAR, 2008). Davis e Mishra (2007) também apontam uma aparente característica nos dados: a de que o salário responde fracamente a dados de comércio exterior. Parte disso deve-se à agregação dos dados, que não permite, de forma acurada e livre de arbitragem, a identificação de setores ou indústrias de produtos comercializáveis e não comercializáveis, de produtos concorrentes e não concorrentes ou de produtos destinados a consumo final e a consumo intermediário. Essas agregações podem subestimar ou mesmo anular os efeitos do comércio nos salários.

Trabalhar com dados em níveis menores de agregação e considerar a heterogeneidade regional parecem prementes para estudos sobre a relação entre o preço dos insumos e o comércio internacional, especialmente para um país de dimensões continentais como o Brasil. O país foi classificado na 7.^a posição entre as maiores economias do globo em 2014 (IMF, 2014), mas, apesar dos avanços nas últimas décadas, continua entre os piores (12.^a posição) em desigualdade de renda (IPEA, 2012). Essa desigualdade é ainda mais severa considerando-

se sua distribuição geográfica. Enquanto o Sul e o Sudeste apresentam os menores níveis de desigualdade, o Norte e o Nordeste têm os maiores, segundo dados do IBGE. A concentração da atividade econômica e da população aumenta à medida que se caminha do oeste para o leste e do norte para o sul. A grandeza das disparidades econômicas e sociais aumenta quanto menor é o nível geográfico de análise.

O PIB *per capita* do país (a preços de 2010, pelo IGP-DI) saiu de cerca de R\$6.900,00 em 2000 para chegar a R\$8.600,00 em 2010 – um crescimento real de 26,5%. As regiões Norte e Nordeste apresentaram o maior crescimento no PIB *per capita*, seguidas pelo Centro-Oeste, Sudeste e Sul (IBGE, 2015). O índice de Gini do rendimento médio mensal, de acordo com o IBGE (2015), passou de 0.576 em 1999 a 0.507 em 2011, ou seja, uma redução de 12%. Entre as regiões, o Sul apresenta a maior queda no indicador de desigualdade (16%), seguido do Sudeste (12%), Nordeste (11%), Centro-Oeste (10%) e Norte (9%) – ou seja, as regiões de maior crescimento econômico, em termos de PIB *per capita*, são as que menos evoluem em diminuição da desigualdade.

Em relação ao comércio internacional, no decênio 2000-2010 as exportações nacionais cresceram 266% e as importações 225%. A variação no saldo da balança comercial foi de 1.043% (SECEX, 2015). Isso indica que o processo de abertura comercial iniciado no início dos anos 1990 tem se consolidado e o comércio internacional se solidifica como estratégia de crescimento econômico e geração de divisas, empregos e renda. Entre as regiões brasileiras, o Centro-Oeste apresenta o maior crescimento de exportações (744%) e de importações (1.260%), sendo seguido do Norte, Nordeste, Sudeste e Sul no intervalo de 2000 a 2010 (SECEX, 2015).

No último decênio, dentre os desafios que se destacam no Brasil, a consolidação da inserção internacional e a redução da desigualdade de renda podem estar relacionadas. A teoria neoclássica de comércio exterior mostra que os dois objetivos se correlacionam inversamente, ou seja, que o aumento do comércio internacional pode contribuir para a diminuição da desigualdade. Contribuições teóricas recentes, no entanto, atribuem condicionantes a essa conclusão, mostrando que as respostas dos salários, da pobreza e/ou da desigualdade podem ser heterogêneas entre as diferentes regiões, a depender da distância, dos custos de transporte, da disponibilidade de infraestrutura e do diferencial na dotação dos fatores de produção (FUJITA, KRUGMAN e VENABLES, 1999; ROBBINS e GINDLING, 1999; VENABLES e LIMÃO, 2002). A depender desses condicionantes, a abertura comercial

pode aumentar a desigualdade. Conhecer a relação entre comércio e renda nas diferentes regiões contribui para a aplicação de mecanismos que disseminem geograficamente os ganhos do comércio (CHIQUIAR, 2008).

Os estudos empíricos não são conclusivos a respeito do sentido da correlação entre comércio e salários ou entre comércio e desigualdade de rendimentos. No Brasil, Barreto e Benevides (2003) constataram que a abertura comercial tende a reduzir a concentração de renda e a aumentar a participação na renda total das classes mais pobres nas regiões Sul e Sudeste, ao passo que no Norte, Nordeste e Centro-Oeste a abertura comercial, apesar de não ter efeito significativo sobre a concentração de renda, tende a reduzir a renda dos 20% mais pobres. Campos, Hidalgo e Da Mata (2007) mostram que a intensificação do comércio intraindustrial amplia a desigualdade de renda entre trabalhadores qualificados e menos qualificados. Campos, Hidalgo e Da Mata (2007) mostram que firmas exportadoras remuneram melhor seus trabalhadores do que as não exportadoras. Bittencourt, Larson e Kraybill (2008) analisaram os impactos regionais de curto e longo prazo do comércio na pobreza e distribuição de renda, concluindo que maior comércio reduz a desigualdade de renda inter-regional, mas os mais pobres em áreas urbanas sofrem impacto negativo. Pinto e Almeida (2012), analisando a relação entre abertura, fatores de produção e desigualdade de renda nos municípios brasileiros de 1999 a 2003, concluíram que maior abertura está associada a aumento nas desigualdades de renda. Hidalgo e Sales (2014) apresentam evidências de que, em regiões consideradas ricas, a desigualdade de salários diminui com o comércio internacional, ao passo que nas consideradas pobres a desigualdade aumenta.

Inspirando-se em Chiquiar (2008) e em Venables e Limão (2002), este estudo trata explicitamente a heterogeneidade regional e trabalha com dados de comércio no nível municipal, que é o menor nível de agregação geográfica disponibilizado por fontes oficiais. O problema de pesquisa é, portanto: As respostas dos salários e dos prêmios por qualificação a variações na exposição ao comércio exterior são regionalmente heterogêneas? Se o são, como atuam os determinantes dos fluxos de comércio nas diferentes regiões? Estas questões são investigadas em três ensaios.

No primeiro ensaio, o comércio internacional no Brasil e nas macrorregiões, estados e municípios do país é caracterizado e seu comportamento analisado, de modo a avaliar a heterogeneidade regional presente na exposição ao comércio. São calculados indicadores que contribuem para a caracterização do perfil, da estrutura e do comportamento do comércio no

país e em seus diferentes níveis de agregação geográfica, ou seja, regional, estadual e municipal.

No segundo ensaio, o objetivo é identificar a heterogeneidade de respostas dos salários a variações de comércio internacional e determinar as diferentes zonas de especialização no Brasil, no sentido de Venables e Limão (2002), para o decênio 2000-2010. Os microdados da RAIS são utilizados como base para o estudo dos salários e os dados de comércio exterior do SECEX/MDIC por município embasam o estudo do fluxo de comércio. Neste trabalho, o uso do modelo teórico de Venables e Limão (2002) contribui para determinar os efeitos da posição geográfica na relação entre comércio e salários e o modelo empírico de Chiquiar (2008) contribui para identificar as diferentes respostas dos salários a variáveis de comércio. Essa relação entre comércio exterior e salários é estudada descontando-se os determinantes individuais. Assim, são utilizadas características individuais como controles para a análise, isso porque a diversidade individual e as diferenças nos níveis educacionais entre as regiões parecem ser determinantes importantes para as desigualdades salariais no Brasil (BARROS, HENRIQUES e MENDONÇA, 2000; FERREIRA, SALVATO e DUARTE, 2006).

No terceiro ensaio, o modelo gravitacional é utilizado para investigar os determinantes do fluxo de comércio, a fim de avaliar o efeito da integração e as resistências estruturais no Brasil e suas macrorregiões no período de 2000 a 2010. Inspirado em MacCallun (1995) e em Hidalgo e Vergolino (1998), que inauguraram a aplicação do modelo gravitacional em níveis geográficos inferiores ao de país, o trabalho utiliza dados municipais para a análise das resistências estruturais ao comércio no Brasil e nas macrorregiões.

A análise municipal é pouco estudada no Brasil, embora o município seja o local de efetivo efeito das relações econômicas entre firmas e pessoas. O estudo em nível de município oferece, portanto, uma análise microrregional e contribui para o aprimoramento de políticas e incentivos. O decênio 2000-2010 justifica-se por ser o período em que os dados em nível municipal, como PIB, variáveis de comércio e os controles utilizados neste trabalho, são encontrados nas fontes oficiais. O ano 2000 foi adotado como ano inicial por ser o mais próximo da abertura comercial para o qual havia dados municipais disponíveis. Esses também são os anos de realização do censo demográfico decenal no Brasil, o que enriquece a utilização de variáveis de controle.

A contribuição metodológica trazida por este estudo é, portanto, a análise com dados em nível municipal. O uso de dados em nível municipal permite observar as interações de curtas distâncias, dotações naturais e atratividades locais que podem identificar melhor as relações entre comércio e padrões regionais de crescimento, dentre estes os padrões relacionados ao comportamento dos salários. Níveis geograficamente mais elevados exigem assumir implicitamente que, enquanto a determinação do padrão de salários difere nesses níveis, ele será o mesmo em níveis inferiores – uma hipótese simplificadora.

No Brasil, poucos são os trabalhos que avaliam o impacto do comércio internacional em nível municipal. No entanto, a sensibilidade às variações de comércio é tanto maior quanto menor for o nível de agregação considerado. As análises realizadas no Brasil são feitas principalmente em nível nacional e regional, com pouco conhecimento sobre o nível municipal. O estudo dessa questão é importante não apenas para se conhecerem melhor os determinantes do comércio e de sua relação com salários, mas também como subsídio para a formulação de políticas regionalmente adequadas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo desta tese é identificar no Brasil a heterogeneidade do perfil de comércio exterior quando se avaliam níveis menores de agregação geográfica, os efeitos desse comércio sobre os salários e prêmios por qualificação e a evolução dos fatores de atração e resistência ao comércio no decênio 2000-2010.

1.1.2 Objetivos específicos

Alcançar o objetivo principal requer:

- analisar as características e o comportamento do volume de comércio internacional no Brasil e em suas macrorregiões, estados e municípios em 2000 e 2010;
- identificar a heterogeneidade de respostas dos salários e dos prêmios por qualificação a variações no comércio internacional no Brasil em 2000 e 2010;
- determinar no Brasil as zonas de especialização no sentido de Venables e Limão (2002) nos anos de 2000 e de 2010;

- conhecer empiricamente os determinantes dos fluxos de comércio exterior e sua evolução de 2000 e 2010, no Brasil e em suas macrorregiões, com base em dados no nível municipal.

Além da introdução e destes objetivos, a tese inclui três ensaios. No primeiro (Capítulo 2) analisam-se as características e o comportamento do comércio exterior para o país, macrorregiões, estados e municípios. No segundo ensaio (Capítulo 3) estuda-se a relação entre salários e comércio internacional, que permite determinar as zonas de especialização no Brasil. No ensaio final (Capítulo 4), os determinantes dos fluxos de comércio são analisados a partir do modelo gravitacional, que permite avaliar o efeito da integração e as resistências estruturais no país como um todo e em cada uma de suas macrorregiões, a partir de dados no nível municipal.

**PRIMEIRO ENSAIO:
COMÉRCIO INTERNACIONAL NO BRASIL, ESTADOS E MUNICÍPIOS
BRASILEIROS: CARACTERÍSTICAS E COMPORTAMENTO EM 2000 E 2010**

RESUMO

O objetivo deste primeiro ensaio é caracterizar o comércio internacional no país, suas macrorregiões, estados e municípios brasileiros e a sua evolução no decênio 2000-2010. A motivação está em observar a heterogeneidade da relação comercial com o exterior quando se consideram níveis geograficamente menores de agregação – isso porque, se as diferentes regiões não são igualmente ligadas ao comércio exterior, os efeitos do comércio podem ser regionalmente heterogêneos, principalmente se a mobilidade dos recursos é imperfeita. Assim, estudos realizados com dados em macronível ocultariam especificidades regionais, sugerindo políticas homogêneas que não seriam igualmente eficientes em todo o território. Como estratégia empírica, são calculados os indicadores que contribuem para a caracterização do perfil, da estrutura e do comportamento do comércio no país e em níveis menores de agregação geográfica, ou seja, macrorregiões, estados e municípios. Especificamente, são obtidos o coeficiente de abertura, os índices de Gini–Hirschman para produto e destino (ICP e ICD), o índice de vantagem comparativa revelada simétrico (VCRS) e o índice de comércio intraindústria (ICI). Os resultados confirmam que a exposição ao comércio, suas características e comportamento não são homogêneos no país quando se consideram níveis menores de agregação geográfica. Sequer em uma mesma região ou estado é possível considerar igual relação com o comércio exterior. Isso sugere que as ligações com o comércio exterior são tanto mais heterogêneas quanto menor o nível de agregação geográfica avaliado. Quando os indicadores são observados no nível municipal, a concentração do comércio internacional é ainda maior, de modo que não se pode supor que os benefícios do comércio sejam igualmente distribuídos.

Palavras-chave: Heterogeneidade geográfica. Caracterização de comércio exterior. Municípios. Índices de concentração do comércio exterior. Vantagens comparativas. Comércio intraindustrial.

ABSTRACT

The purpose of this first essay was to characterize international trade in Brazil at the macroregion, state, and municipal levels, and describe the trade evolution in the 2000-2010 period. The rationale was to observe the heterogeneity of the commercial relationship with other countries at lower geographical levels of aggregation – given that Brazilian regions are not equally involved in foreign trade, the effects of trade can prove regionally heterogeneous, especially if the mobility of resources is imperfect. Studies based on macrolevel data can conceal regional specificities, suggesting the formulation of homogeneous policies that would not prove equally effective throughout the territory. As an empirical strategy, indicators were calculated to contribute to the characterization of the profile, structure, and behavior of trade at the national level and at lower levels of geographic aggregation (macroregions, states, and municipalities). More specifically, the coefficients of openness, the product and destination Gini–Hirschman indices (PGI and DGI), the revealed symmetric comparative advantage (RSCA) index, and the intra-industry trade (IIT) index were employed. The results confirmed that exposure to and the characteristics and behavior of foreign trade are not homogeneous at lower levels of geographic aggregation. Not even within a single region or state can the relationship with foreign trade be considered similar. This suggests that the smaller the geographic aggregation level evaluated, the more heterogeneous the relationships with foreign trade become. When the indicators are observed at the municipal level, the concentration of international trade is even higher, precluding the assumption that the benefits of this trade are equally distributed.

Keywords: Geographic heterogeneity. Foreign trade characterization. Municipalities. Foreign trade concentration indices. Comparative advantages. Intra-industry trade.

2 Comércio internacional no Brasil, estados e municípios brasileiros: características e comportamento em 2000 e 2010

2.1 Introdução

No decênio 2000-2010, o desempenho do comércio internacional brasileiro ganhou destaque. As exportações nacionais cresceram 266% e as importações 225%. A variação no saldo da balança comercial foi positiva, de 1043% (SECEX, 2015), indicando que o processo de abertura comercial iniciado no início dos anos 1990 se consolidou e o comércio internacional tem se solidificado como estratégia de crescimento econômico e geração de divisas, empregos e renda.

No entanto, quando se avalia o desempenho por regiões brasileiras, observa-se que o comércio internacional evoluiu diferentemente em cada uma. O Centro-Oeste apresenta o maior crescimento de exportações (744%) e de importações (1260%), seguido pelo Norte, Nordeste, Sudeste e Sul no intervalo de 2000 a 2010 (SECEX, 2015). O comércio exterior cresceu mais no Norte e Centro-Oeste do que nas demais regiões, embora continuem representando os menores percentuais entre as regiões do país.

O PIB *per capita* do país saiu de R\$6.800 em 2000, passando a R\$8.600 em 2010¹ – um crescimento de 24,5%, segundo dados do IBGE (2015). No entanto, as disparidades regionais permanecem: Centro-Oeste e Sudeste exibiram PIB *per capita* em 2010 de cerca de R\$10.900; o Sul, de R\$9.600. Norte e Nordeste têm os menores PIB *per capita* do país, de R\$5.300,00 e R\$4.000,00 respectivamente, inferiores à média nacional (IBGE, 2015). A concentração da renda também apresenta disparidade. O índice de Gini do rendimento médio mensal no Brasil, de acordo com o IBGE, alterou-se de 0.576 em 1999 para 0.507 em 2011, ou seja, uma redução de 12% nesse indicador de desigualdade. Entre as regiões, o Sul apresenta a maior queda no indicador de desigualdade (16%), seguido do Sudeste (12%), Nordeste (11%), Centro-Oeste (10%) e Norte (9%) (IBGE, 2015), revelando que as regiões de maior crescimento econômico, em termos de PIB *per capita*, são as que menos evoluem em diminuição da desigualdade.

Se é possível admitir imperfeita mobilidade dos recursos, como sugere a persistente disparidade na renda *per capita* das regiões, a heterogeneidade na exposição a comércio internacional pode ter importantes implicações para os estudos de comércio exterior, fazendo com que a utilização de dados agregados oculte seus reais efeitos (VENABLES e LIMÃO,

¹ Todos os PIBs *per capita* apresentados neste parágrafo estão a preços de 2000, deflacionados pelo IGP-DI.

2002; DAVIS e MISHRA, 2007; CHIQUIAR, 2008). Assim, este ensaio tem por objetivo caracterizar o comércio internacional no país e nas macrorregiões, estados e municípios brasileiros e sua evolução no decênio 2000-2010. Para a caracterização em nível municipal, é avaliada a participação dos municípios nos resultados relevantes dessas características.

Para isso são calculados os indicadores que contribuem para a caracterização do perfil, da estrutura e do comportamento do comércio no país, regiões e estados, bem como a concentração municipal. Especificamente, são obtidos o coeficiente de abertura, os índices de Gini–Hirschman para produto e destino (ICP e ICD), o índice de vantagem comparativa revelada simétrico (VCRS) e o índice de comércio intraindústria (ICI).

Os resultados sugerem que as ligações ao comércio exterior são tanto mais heterogêneas quanto menor o nível de agregação geográfica avaliado. Quando os indicadores são observados no nível municipal, a concentração do comércio internacional é ainda maior, de modo que não se pode supor que os benefícios do comércio sejam igualmente distribuídos.

Além desta introdução, o ensaio se compõe de quatro subseções. Na subseção 2.2, são discutidos aspectos teóricos a respeito dos padrões de comércio e a teoria da proporção de fatores. Na subseção 2.3 apresentam-se a estratégia empírica e os dados utilizados. Em 2.4 são discutidos os resultados. Por fim, a subseção 2.5 expõe as considerações finais.

2.2 Teoria: Padrões de comércio e a teoria da proporção de fatores

Uma das principais preocupações das teorias de comércio internacional é estabelecer o padrão de comércio, ou seja, quem vende o que e para quem. Ricardo, em 1817, explicou o padrão de comércio em termos das diferenças internacionais na produtividade do trabalho. Abordagens alternativas o explicam pela interação entre as ofertas relativas dos recursos nacionais e o uso desses recursos na produção dos bens. Outras ainda propõem um componente aleatório (KRUGMAN e OBSTFELD, 2010). Para a maioria dessas teorias, o conceito de vantagens comparativas é crucial na construção dos modelos, pois é o que determina o padrão de comércio internacional.

Um país apresenta vantagens comparativas na produção de um bem, em termos de outro bem, caso os custos de oportunidade sejam nele menores que os de outros países. Para Ricardo, esse custo de oportunidade, dadas as restrições que estabelece no ambiente econômico, se reflete em termos de produtividade do trabalho. A tecnologia assume papel importante nessa produtividade e portanto determina o padrão de vantagens comparativas. A

conclusão é que o comércio oferece ganhos aos países, os quais se especializariam nos produtos que possuem vantagens comparativas.

As vantagens competitivas dependem não só da produtividade relativa dos países, mas também do salário relativo e da taxa de câmbio. Em função de uma produtividade menor, um país pode permitir-se pagar salários menores o suficiente para alcançar vantagens competitivas. Assim, tendo custos de oportunidade maiores, uma região os diminui pagando salários menores, a fim de poder competir.

No modelo Heckscher–Ohlin (H-O), o padrão de comércio é reflexo da dotação dos fatores, de modo que as vantagens comparativas de um país são determinadas por essa dotação. Em outras palavras, o custo de oportunidade se modifica em função da composição da produção, de modo a deslizar ao longo da fronteira de possibilidades de produção, o que pressupõe diferentes alocações de recursos produtivos. Cada país exportará o bem que utiliza seu fator abundante intensivamente. Essas conclusões são estabelecidas sob condições restritivas, como o mercado em competição perfeita, com tecnologia e demanda idênticas, dentro de um modelo $2 \times 2 \times 2$ (dois bens, dois fatores, dois países).

A dotação relativa de fatores refere-se à relação entre capital e trabalho, ou à relação entre trabalho e terra, verificada entre dois países integrados comercialmente. O modelo Heckscher–Ohlin–Vanek (H-O-V), construído sobre um comércio multibens e multifatores, busca prever o padrão de comércio baseando-se nos fatores contidos, envolvidos nas exportações e importações de um país. Assim, um dos objetivos importantes do modelo é estabelecer o fator contido no comércio para observar as dotações subjacentes de dado país, oferecendo um caminho para trabalhos empíricos.

Uma importante conclusão do modelo H-O-V é apresentada pelo teorema de Leamer, que estabelece que, se dado país é trabalho-abundante, então a razão capital–trabalho envolvida no consumo deve exceder a razão capital–trabalho envolvida na produção (FEENSTRA, 2004). Testes sofisticados do teorema H-O-V são ricamente apresentados por Feenstra (2004), mas necessitam de matrizes insumo–produto para serem utilizados. No

entanto, não há no Brasil matrizes insumo–produto atuais disponíveis para os estados ou municípios².

Abordagens alternativas para a medida de vantagens comparativas são apresentadas por Balassa (1965), Lafay (1990) e Laursen (1998), entre outros. Esses autores constroem indicadores com base nos fluxos de comércio. A ideia é que o comércio revela vantagens comparativas. Para tanto, indicam o padrão de comércio em vigor na economia, que não é necessariamente o padrão ótimo. Determinar com precisão a vantagem comparativa dependeria dos preços relativos em autarquia (antes do comércio), dado este que não está disponível (HIDALGO e DA MATA, 2004).

Outra caracterização importante do comércio é estabelecer se ele ocorre interindustrialmente (entre setores diferentes) ou intraindustrialmente (entre indústrias de um mesmo setor), pois isso favorece a formulação de estratégias de inserção comercial. No modelo H-O, o comércio tenderia a ocorrer interindustrialmente entre países diferenciados (do tipo Norte–Sul), pois resultaria da diferença de preços relativos. Na abordagem de Krugman (1979), a maior integração entre os países pode estar motivada pela busca de ganhos de escala e pela diferenciação de produtos. Logo, tenderia a ocorrer entre países semelhantes (do tipo Norte–Norte). O comércio, portanto, ocorreria em ambiente de concorrência imperfeita.

Linder (1983) faz uma importante reflexão sobre as implicações do tipo de comércio realizado entre os países: a de que o comércio seria mais intenso entre países diferenciados quando se trata de bens primários, mas quando se refere a bens industriais tende a ocorrer entre países com padrões de demanda semelhantes – isso porque as indústrias se beneficiariam de economias de escala e países industrializados são detentores de maiores rendas *per capita*, sendo por isso capazes de absorver a grande produção. No setor industrial não há condições para a concorrência perfeita, predominando a monopolística, ou seja, a concorrência via diferenciação de produtos e não de preços.

O comércio interindustrial evidencia a validade da teoria neoclássica das vantagens comparativas, que levaria os países à especialização. No entanto, o que passa a chamar

² O IPEA iniciou um importante esforço para a construção das matrizes insumo–produto das UFs brasileiras, que foi interrompido recentemente. Alguns estados mantiveram-se empenhados na construção de suas matrizes de forma independente. É o caso de Mato Grosso, cuja matriz mais recente disponível é de 2007, e Mato Grosso do Sul, com matriz de 2008. Goiás tem disponível a tabela de recursos e usos de 2010 e o Distrito Federal ainda trabalha uma metodologia adequada a sua condição político-administrativa e que seja compatível com a das demais UFs.

atenção no perfil de comércio mundial é o predomínio do comércio intraindustrial. Uma medida disponível na literatura para caracterizar o comércio intraindustrial é oferecida por Grubel e Lloyd (1975) e será utilizada neste trabalho.

2.3 Estratégia empírica e dados utilizados

2.3.1 Estratégia empírica

Serão calculados o coeficiente de abertura, os índices de Gini–Hirschman (para produto e destino), o índice de vantagem comparativa revelada simétrica (VCRS) e o índice de comércio intraindústria para o país e nos seus diferentes níveis de agregação geográfica . Também serão calculadas as participações dos municípios nos resultados relevantes dos indicadores.

O coeficiente de abertura é a razão entre a soma das exportações e importações e o PIB. Informa o comércio internacional como proporção da produção.

O índice de Gini–Hirschman é comumente utilizado para mensurar a concentração do comércio, tanto em produto quanto em destino. Avalia quanto a região se especializa em dado produto e destino. Um problema comumente associado à concentração do comércio é a vulnerabilidade a mudanças externas, seja no preço do produto, seja nas condições macroeconômicas e de políticas do país de destino. O comércio, ao invés de contribuir para o crescimento dos salários e a diminuição das desigualdades, pode acabar por representar uma severa restrição.

O índice de concentração por produtos (ICP) é calculado com a seguinte fórmula:

$$ICP = \sqrt{\sum_i \left(\frac{X_{ij}}{X_j}\right)^2} \quad (1)$$

onde X_{ij} representa as exportações do bem i pelo país/região j e X_j representa as exportações totais do país/região j . O ICP varia de 0 a 1, sendo tanto maior quanto mais concentradas forem as exportações em poucos produtos.

O índice de concentração por países de destino (ICD) avalia quanto o país/região tem suas exportações concentradas em poucos ou muitos destinos. Uma alta concentração em destino pode significar vulnerabilidade da região exportadora a variações no ambiente econômico e político do país de destino, comprometendo o crescimento das exportações. O

cálculo é realizado considerando a relação entre a parcela das exportações do país/região i destinada ao país j e as exportações totais do país/região i , da seguinte forma:

$$ICD = \sqrt{\sum_i \left(\frac{X_{ij}}{X_i}\right)^2} \quad (2)$$

onde X_{ij} representa as exportações do país/região i ao país j e X_i representa as exportações totais do país/região i . O ICD varia de 0 a 1, sendo tanto maior quanto mais as exportações se concentrarem em poucos destinos.

O índice de vantagens comparativas reveladas, idealizado por Balassa (1965), descreve o padrão de comércio vigente na economia, não informando se esse padrão é ótimo ou não. Calcula a participação das exportações de um produto em dada economia em relação às exportações desse mesmo produto de uma zona de referência. Para fins do presente estudo, o Brasil é adotado como zona de referência para se calcular os índices em nível de região. Para cálculo do índice em nível estadual, a zona de referência é a região. Para cálculo do índice no nível municipal, a zona de referência é o estado. Formalmente:

$$VCR_{ij} = \frac{X_{ij}/X_{iz}}{X_j/X_z} \quad (3)$$

onde X_{ij} representa as exportações do produto i pelo país/região j e X_{iz} representa as exportações totais desse produto da zona de referência. Um índice VCR maior que a unidade significa que o país/região j tem vantagem comparativa revelada no produto i . Sendo o índice menor que a unidade, o país/região j teria desvantagem comparativa revelada.

O VCR é assimétrico, variando de 0 a infinito. Isso dificulta o diagnóstico e a análise do que seria o valor de corte para que se considerem as vantagens comparativas de um dado nível geográfico. Para a solução dessa assimetria, Laursen (1998) sugere o uso do VCR simétrico, assim construído:

$$VCRS_{ij} = \frac{VCR_{IJ} - 1}{VCR_{IJ} + 1} \quad (4)$$

O VCRS varia de -1 a 1 , sendo que, quanto mais próximo a 1 , desde que positivo, tanto maior a vantagem comparativa. Assim reportam-se neste trabalho os capítulos do Sistema Harmonizado que apresentam VCRS maior que 0 em nível de país, região e estado. Para a análise municipal, utiliza-se o percentual de municípios do estado que participam da

exportação dos produtos com VCRS maior que 0. O VCRS foi utilizado em alguns estudos empíricos no Brasil, entre eles o de Hidalgo e Da Mata (2005).

Uma limitação adicional do VCR e do VCRS aqui reportados é que ambos são calculados apenas com base em dados do comércio exterior, o que faz ignorar o padrão de vantagens comparativas nas relações intranacionais. Seus valores revelam, portanto, somente as vantagens comparativas nas relações externas.

O comércio intraindústria é caracterizado pela exportação e importação de produtos classificados num mesmo setor industrial. É explicado pela economia de escala e pela diferenciação de produtos (KRUGMAN, 1979). O comércio interindustrial seria aquele cuja exportação e importação ocorrem com produtos de setores diferentes – e tal comércio é do tipo H-O. O índice de comércio intraindústria de Grubel e Lloyd (G-L) (1975), comumente utilizado para identificar o tipo de comércio, é calculado por meio da seguinte expressão:

$$G - L = 1 - \frac{\sum_i |X_i - M_i|}{\sum_i (X_i + M_i)} \quad (5)$$

O valor do índice G-L varia de 0 a 1. O comércio é considerado tanto intraindustrial quanto mais próximo a 1 seja o índice e tanto mais interindustrial quanto mais próximo a zero.

Esses indicadores permitirão caracterizar o comércio exterior do país avaliando sua heterogeneidade nos diferentes níveis de agregação geográfica.

2.3.2 Dados utilizados

Os dados de comércio exterior foram coletados do banco de dados Aliceweb2, disponibilizado pela SECEX (2015). Foram obtidos os valores correntes em dólares americanos das exportações e importações de 2000 e de 2010. Essa base de dados resultou em 5.507 observações para cada um dos anos da pesquisa, correspondentes a cada município brasileiro³.

A Tabela 1 relaciona as variáveis selecionadas e suas fontes:

³ De 2001 a 2010 foram criados 58 novos municípios. Esses novos municípios, que são criados em anos subsequentes e não aparecem em 2000, geram valores *missing* para 2000. Optou-se por excluir os dados dos municípios novos, reportando apenas resultados para aqueles existentes em todo o período analisado.

Tabela 1: Variáveis, dados e fontes de informação do primeiro ensaio

Variáveis	Descrição	Fonte
<i>Coefficiente de abertura</i>		
Exportações (X_{it})	É o valor das exportações totais do município i no ano t em dólares correntes para todos os destinos realizados.	SECEX – MDIC
Exportações (X_{zt})	É o valor das exportações totais do estado z no ano t em dólares correntes para todos os destinos realizados.	SECEX – MDIC
PIB (Y_{it})	PIB do município i no ano t . Para a obtenção do PIB estadual foi feito o somatório dos PIBs municipais da UF.	IBGE (2015)
<i>Índice de concentração de produtos (ICP), vantagens comparativas reveladas (VCR) e índice de comércio intraindústria (G-L)</i>		
Exportações (X_{ijt})	É o valor das exportações do bem i no município j no ano t , em dólares correntes para todos os destinos.	SECEX – MDIC
Exportações (X_{izt})	É o valor das exportações do bem i do estado z no ano t , em dólares correntes para todos os destinos.	SECEX – MDIC
<i>Índice de concentração de destinos</i>		
Exportações (X_{ijt})	É o valor das exportações do município i ao país j no ano t , em dólares correntes.	SECEX – MDIC
Exportações (X_{zjt})	É o valor das exportações do estado z ao país j no ano t , em dólares correntes.	SECEX – MDIC

Os dados no nível municipal devem ser analisados com cautela, pois o registro da origem das exportações nas bases oficiais, quando realizada por município, leva em conta o domicílio fiscal da empresa exportadora, não o município produtor. Sendo assim, os efeitos do comércio no nível municipal devem levar em conta esse “erro de medida”. O município de registro da exportação pode estar inclusive fora da UF a que pertence o município produtor. Já o registro no nível estadual leva em conta o estado produtor. A Tabela 2 apresenta o percentual das exportações registradas nos municípios em relação às exportações dos respectivos estados e regiões.

Tabela 2: Percentual de exportações e importações dos estados e regiões registradas nos respectivos municípios em 2000 e 2010.

Região/estado	Viés de exportação		Viés de importação	
	2000	2010	2000	2010
Norte	98%	105%	99%	100%
Rondônia	109%	90%	100%	100%
Acre	30%	99%	100%	100%
Amazonas	101%	104%	99%	100%
Roraima	158%	90%	100%	100%
Pará	97%	106%	101%	100%
Amapá	101%	100%	100%	100%
Tocantins	53%	100%	105%	100%
Nordeste	98%	91%	101%	100%
Maranhão	97%	73%	100%	100%
Piauí	73%	49%	100%	100%
Ceará	103%	100%	100%	100%
Rio Grande do Norte	98%	93%	100%	100%
Paraíba	103%	97%	100%	100%
Pernambuco	101%	96%	102%	100%
Alagoas	88%	88%	100%	100%
Sergipe	102%	92%	101%	100%
Bahia	98%	96%	100%	100%
Sudeste	109%	105%	100%	100%
Minas Gerais	87%	94%	100%	100%
Espírito Santo	120%	104%	100%	100%
Rio de Janeiro	153%	111%	101%	100%
São Paulo	111%	109%	100%	100%
Sul	99%	107%	100%	100%
Paraná	100%	112%	100%	101%
Santa Catarina	103%	122%	101%	100%
Rio Grande do Sul	97%	95%	100%	100%
Centro-Oeste	63%	71%	105%	100%
Mato Grosso do Sul	87%	76%	106%	100%
Mato Grosso	59%	70%	114%	101%
Goiás	59%	69%	103%	100%

Fonte: Dados da pesquisa, com base na SECEX-2015.

Assim, a região Centro-Oeste reporta no nível municipal apenas 63% da exportação total da região em 2000, 68% em 2005 e 71% em 2010. No nível estadual, os desvios de registros das exportações são ainda maiores. Por exemplo, em Roraima a soma das exportações municipais chega a 158% das exportações do estado no ano 2000. Já a importação não apresenta esse desvio de registro.

2.4 Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados dos indicadores calculados para o país, macrorregiões e unidades da federação. A importância dos municípios na participação do comércio internacional é apresentada pelo percentual de municípios que apresentam indicador acima ou abaixo do nível de análise escolhido.

2.4.1 Abertura comercial e participação municipal

A Tabela 3 apresenta os coeficientes de abertura⁴ para o país, macrorregiões e unidades da federação (UFs). Também apresenta o percentual de municípios que participam do comércio internacional na UF e aqueles que são responsáveis por até 60% do comércio internacional da UF, a fim de avaliar a cobertura espacial do comércio no país. Entende-se por comércio internacional a soma das exportações e importações.

Tabela 3. Coeficiente de abertura do país, regiões e UFs e importância dos municípios que participaram do comércio internacional em 2000 e 2010.

País/região/estado	Coeficiente de abertura (%)		% de municípios que participaram do comércio internacional		% de municípios responsáveis por pelo menos 60% do comércio internacional do país/região/estado	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Brasil	17,51	18,43	34,53	39,29	0,63	0,86
Norte	26,90	24,31	26,73	29,62	0,22	0,22
Rondônia	3,22	4,94	48,08	46,15	1,92	1,92
Acre	0,62	0,49	27,27	27,27	4,55	4,55
Amazonas	51,33	35,83	25,81	17,74	1,61	1,61
Roraima	0,79	0,53	46,67	40	6,67	6,67
Pará	25,95	31,60	38,46	41,96	0,70	0,70
Amapá	4,99	8,56	18,75	31,25	6,25	6,25
Tocantins	0,86	5,96	5,76	15,11	1,44	2,16
Nordeste	10,97	11,60	18,62	21,18	0,39	0,50
Maranhão	19,10	26,19	7,83	13,36	0,46	0,46
Piauí	2,39	2,54	7,14	8,48	0,45	0,45
Ceará	9,82	7,77	29,35	30,98	0,54	1,63
Rio Grande do Norte	4,41	3,29	16,17	20,96	1,20	1,20
Paraíba	4,46	4,97	10,76	12,11	0,90	0,90
Pernambuco	8,28	8,10	30,27	29,73	0,54	1,08
Alagoas	6,81	8,72	19,61	20,59	0,98	0,98
Sergipe	3,47	1,88	22,67	28	1,33	4,00
Bahia	16,46	17,77	24,7	27,82	0,48	0,72
Sudeste	17,83	18,32	42,87	50,54	0,90	1,40
Minas Gerais	17,26	20,62	30,25	37,51	1,29	1,17
Espírito Santo	41,70	41,88	48,72	51,28	1,28	1,28
Rio de Janeiro	8,93	15,85	68,48	73,91	1,09	1,09
São Paulo	19,59	16,93	55,19	64,34	0,93	1,86

Continua

⁴ Foram retiradas da base de dados as plataformas de petróleo registradas como exportações no período, por representarem *outliers* importantes, principalmente quando se avalia o nível municipal.

Tabela 3. Coeficiente de abertura do país, regiões e UFs e importância dos municípios que participaram do comércio internacional em 2000 e 2010. (continuação)

País/região/estado	Coeficiente de abertura (%)		% de municípios que participaram do comércio internacional		% de municípios responsáveis por pelo menos 60% do comércio internacional do país/região/estado	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Sul	21,24	21,59	50,76	54,21	1,20	0,93
Paraná	24,03	22,78	47,62	52,63	0,75	0,75
Santa Catarina	15,50	22,57	61,43	63,82	2,39	0,68
Rio Grande do Sul	21,93	19,97	46,98	49,8	1,61	1,21
Centro-Oeste*	8,57	21,04	32,04	40,00	1,50	2,20
Mato Grosso do Sul	6,68	25,65	46,15	53,85	1,28	2,56
Mato Grosso	13,83	27,87	37,59	51,77	10,64	9,22
Goiás	6,41	14,82	24,39	28,86	2,85	1,63

Fonte: Dados da pesquisa, com base na SECEX-2015.

A Tabela 3 mostra que o coeficiente de abertura do país cresce pouco no período e o comércio internacional é concentrado em poucos municípios. Apenas 35% a 39% dos municípios participam do comércio e, destes, uma parcela bastante baixa (de 0,63% em 2000 a 0,86% em 2010) são responsáveis pela maior parte (60%) das exportações brasileiras. O padrão se repete em todas as regiões e UFs: o nível de abertura é baixo, com poucos municípios participando do comércio. Não mais que 2% deles, na maioria das UFs, são realmente relevantes para o comércio internacional.

A menor participação municipal no comércio ocorre no Norte e Nordeste. A região Norte apresenta um dos maiores coeficientes de abertura, destacando-se Amazonas e Pará. Amazonas, por exemplo, apresenta o maior coeficiente de abertura e, sozinha, Manaus, que compõe a Zona Franca, responde por 99% do comércio do estado. No entanto, não é possível dizer que a produção exportada seja produzida naquele município, dado o critério de registro do comércio já tratado anteriormente. A região Nordeste apresenta o menor coeficiente de abertura e a maior concentração do comércio em poucos municípios. Maranhão e Bahia são os estados dessa região que mais comercializam internacionalmente. O comércio é mais distribuído nos estados do Ceará, Pernambuco e Sergipe, mas isso pode ser resultado apenas do menor número de municípios nessas UFs em relação aos demais.

Sudeste e Sul apresentam os maiores níveis de abertura associados à maior participação municipal (mais de 40%). Nessas regiões, há também mais municípios de maior relevância no comércio. Mesmo assim, a concentração municipal da relevância do comércio é bastante alta. Destaque-se o Espírito Santo, que apresenta a maior relação entre comércio e PIB.

O Centro-Oeste foi a região de maior crescimento no comércio internacional, evoluindo de cerca de 8% de seu PIB em 2000 para 21% em 2010. O destaque é Mato Grosso do Sul, cujo comércio cresceu em relação ao PIB, de 6% para 25%. A participação municipal no comércio internacional da região está entre as maiores do país e a concentração de municípios que mais comercializam é uma das menores, destacando-se Mato Grosso, onde em 2010 cerca de 9% dos municípios foram responsáveis por até 60% do comércio.

A relação dos 50 municípios com maior participação no comércio internacional do país está reportada na Tabela 1.1 para 2000 e na Tabela 1.2 para 2010 (Anexo A). Em 2000, prevalecem municípios do Sudeste (principalmente do estado de São Paulo), do Sul, do Nordeste (Bahia, Ceará e Maranhão) e do Norte (Amazonas e Pará), notadamente municípios no leste dos estados. Em 2010, o percentual de participação dos municípios é menos concentrado, com municípios a leste e também a oeste dos estados. Também passaram a compor a lista municípios da região Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul e Goiás). No Nordeste, o Ceará deixa de compor a lista, permanecendo entre os principais municípios aqueles da Bahia e Maranhão. Tal movimento indica ter havido no período uma ampliação geográfica na participação do comércio internacional.

A Tabela 4 apresenta o coeficiente de abertura dividido em seus dois componentes: exportação e importação. O coeficiente de exportação cresce e o de importação se mantém praticamente estável no decênio 2000-2010, quando se analisa os dados agregados para todo o país. No entanto, o movimento dos coeficientes nos dois anos extremos do decênio é bastante heterogêneo em cada macrorregião. O coeficiente de exportação decresce no Sul e aumenta no Centro-Oeste e Norte, enquanto Sudeste e Nordeste mantêm-se praticamente estáveis. O coeficiente de importação decresce no Norte e Sudeste e aumenta no Sul e Centro-Oeste, enquanto se mantém relativamente estável no Nordeste.

Tabela 4. Coeficientes de exportação e de importação do país e macrorregiões e importância dos municípios que participam do comércio internacional em 2000 e 2010.

	Coeficiente de exportação, %		Coeficiente de importação, %	
	2000	2010	2000	2010
Norte	11,76	13,19	15,15	11,12
Nordeste	5,02	5,50	5,95	6,10
Sudeste	8,29	9,73	9,55	8,59
Sul	12,14	10,50	9,10	11,09
Centro-Oeste	6,39	13,55	2,18	7,49
Total	8,59	9,67	8,92	8,75
	Municípios que exportaram, %		Municípios que importaram, %	
	2000	2010	2000	2010
Norte	23,48	25,17	14,00	16,93
Nordeste	13,85	16,12	14,20	16,12
Sudeste	35,41	42,81	35,05	40,83
Sul	44,95	45,79	40,55	44,70
Centro-Oeste	26,07	32,69	22,70	28,82
Total	28,81	32,57	26,83	30,76

Fonte: Dados da pesquisa, com base na SECEX-2015.

Em todo o Brasil, os municípios participantes das exportações avançam de 29% em 2000 para 33% em 2010, enquanto que aqueles que importam representam 27% em 2000 e 31% em 2010. As exportações e importações ocorrem mais pulverizadamente entre os municípios do Sudeste e Sul e mostram-se extremamente concentradas em poucos municípios no Norte, Nordeste e Centro-Oeste. A maior ampliação da participação municipal no comércio exterior em 2000 e 2010 ocorreu no Sudeste e Centro-Oeste.

A concentração municipal da relevância do comércio internacional deve ser vista com cautela, pois está associada ao domicílio fiscal das empresas exportadoras e não necessariamente à produção local. Assim, um município pode produzir para exportação e não apresentar comércio registrado na base de dados.

2.4.2 Índice de concentração de produtos

O índice de concentração de produtos (ICP) avalia o quanto a região se especializa em dado produto. Quanto mais próximo de 1, mais concentrado é o comércio em poucos produtos; quanto mais próximo de 0, mais diversificado o comércio é. O ICP foi calculado com dados de exportação; logo, avalia a produção e comércio locais destinados à exportação.

A Tabela 5 apresenta o ICP para o país, macrorregiões e UFs. Indica ainda o percentual de municípios, entre os que exportam, que apresentam ICP maior que 0,5, ou seja, municípios com alta concentração da exportação em poucos produtos.

Tabela 5. Índice de concentração de produtos (ICP) e percentual de municípios exportadores que apresentam ICP maior que 0,5, em 2000 e 2010.

País/região/estado	ICP		% de municípios com ICP > 0,5	
	2000	2010	2000	2010
Brasil	0,14	0,20	61%	71%
Norte	0,30	0,48	66%	70%
Rondônia	0,68	0,55	80%	67%
Acre	0,53	0,50	67%	44%
Amazonas	0,44	0,39	50%	43%
Roraima	0,74	0,50	78%	56%
Pará	0,39	0,56	72%	77%
Amapá	0,65	0,80	60%	80%
Tocantins	0,64	0,78	22%	89%
Nordeste	0,16	0,18	57%	68%
Maranhão	0,64	0,56	43%	67%
Piauí	0,38	0,53	42%	73%
Ceará	0,36	0,31	69%	66%
Rio Grande do Norte	0,30	0,30	44%	76%
Paraíba	0,36	0,49	46%	65%
Pernambuco	0,31	0,47	70%	66%
Alagoas	0,78	0,88	75%	80%
Sergipe	0,54	0,56	67%	53%
Bahia	0,18	0,24	55%	66%
Sudeste	0,14	0,21	59%	72%
Minas Gerais	0,31	0,46	59%	73%
Espírito Santo	0,42	0,57	72%	70%
Rio de Janeiro	0,21	0,75	64%	70%
São Paulo	0,18	0,21	57%	71%
Sul	0,16	0,14	67%	70%
Paraná	0,27	0,25	64%	68%
Santa Catarina	0,24	0,27	76%	75%
Rio Grande do Sul	0,26	0,21	62%	69%
Centro-Oeste	0,37	0,28	57%	75%
Mato Grosso do Sul	0,39	0,32	55%	85%
Mato Grosso	0,59	0,47	59%	70%
Goiás	0,46	0,32	59%	68%

Fonte: Dados da pesquisa, com base na SECEX-2015.

O Índice de Concentração de Produtos é relativamente pequeno para o país e regiões e alto na maioria das UFs, principalmente do Norte e Nordeste. No nível municipal, a concentração da pauta de exportação em poucos produtos é ainda maior. No período, o percentual de municípios exportadores com ICP maior que 0,5 aumentou de 61% para 71%. Isso significa que a vulnerabilidade a choques externos é maior nos níveis de agregação

geográfica menores. Nordeste, Sudeste e Sul apresentam os menores ICPs, enquanto Norte e Centro-Oeste têm os maiores.

A Tabela 1.3 (Anexo A), apresenta os principais produtos exportados pelo país e regiões nos anos de 2000 e 2010. Minério de ferro e veículos aéreos foram os principais produtos exportados pelo país em 2000; em 2010 acrescentam-se a essa lista soja, açúcar e petróleo, deixando de figurar veículos aéreos. O agronegócio foi ganhando destaque no período.

Em geral, como mostra a Tabela 1.3, o Norte e Nordeste se caracterizam pela indústria da extração de ferro e alumínio; o Sudeste se destaca pela exportação de ferro e veículos aéreos (apenas em 2000) e de petróleo e açúcar (em 2010); o Sul, pela exportação de soja e derivados, tabaco, calçados e carnes; e o Centro-Oeste por soja e derivados, carnes, açúcar e algodão.

2.4.3 Índice de concentração de destinos

O índice de concentração por países de destino (ICD) avalia o quanto o país/região tem suas exportações concentradas em poucos ou muitos destinos. A alta concentração em destino pode significar vulnerabilidade para a região exportadora a variações no ambiente econômico e político do país-destino. Quanto mais próximo da unidade é o ICD, mais concentrada em poucos destinos é a exportação do nível geográfico analisado.

A Tabela 6 apresenta o ICD para o país, regiões e UFs. Mostra ainda o percentual de municípios exportadores que apresentam ICD maior que 0,5, ou seja, municípios com alta concentração da exportação em poucos produtos.

A Tabela 6 mostra que a concentração em destino é relativamente baixa para o país e regiões e também no nível municipal. Apenas cerca de 40% dos municípios que exportam apresentam ICD acima de 0,5. Entre os estados, as maiores concentrações em destino ocorrem em Roraima, Acre, Tocantins, que são estados da região Norte, e no Ceará, Alagoas, e Sergipe, no Nordeste. Já as menores concentrações em destino estão em Minas Gerais, Paraná e Mato Grosso do Sul.

Tabela 6. Índice de concentração de destinos (ICD) e percentual de municípios exportadores que apresentaram ICD maior que 0,5, em 2000 e 2010.

País/região/estado	ICD		% de municípios com ICD > 0.5	
	2000	2010	2000	2010
Brasil	0,30	0,23	43%	42%
Norte	0,26	0,30	41%	46%
Rondônia	0,32	0,31	61%	48%
Acre	0,61	0,51	55%	45%
Amazonas	0,44	0,40	30%	26%
Roraima	0,86	0,39	67%	56%
Pará	0,33	0,35	40%	48%
Amapá	0,47	0,55	14%	29%
Tocantins	0,58	0,39	19%	62%
Nordeste	0,20	0,17	41%	43%
Maranhão	0,39	0,29	31%	44%
Piauí	0,36	0,34	30%	50%
Ceará	0,53	0,35	52%	49%
Rio Grande do Norte	0,49	0,35	36%	56%
Paraíba	0,47	0,39	27%	38%
Pernambuco	0,36	0,25	51%	34%
Alagoas	0,54	0,36	62%	57%
Sergipe	0,53	0,35	47%	32%
Bahia	0,36	0,28	39%	39%
Sudeste	0,22	0,15	40%	41%
Minas Gerais	0,27	0,34	40%	47%
Espírito Santo	0,35	0,25	42%	38%
Rio de Janeiro	0,32	0,35	50%	47%
São Paulo	0,33	0,22	37%	36%
Sul	0,18	0,14	48%	42%
Paraná	0,24	0,24	43%	40%
Santa Catarina	0,31	0,21	55%	43%
Rio Grande do Sul	0,32	0,24	48%	44%
Centro-Oeste	0,24	0,19	42%	41%
Mato Grosso do Sul	0,25	0,25	37%	46%
Mato Grosso	0,36	0,32	52%	40%
Goiás	0,37	0,26	41%	36%

Fonte: Dados da pesquisa, com base na SECEX-2015.

Na Tabela 1.4 (Anexo A), são apresentados os principais destinos do país e regiões em 2000 e 2010. Argentina, Estados Unidos e Países Baixos estão entre os principais destinos em quase todos os anos e regiões. Em 2010 a China passa a compor o grupo dos que representam ao menos 5% do total das exportações.

2.4.4 Vantagem comparativa revelada simétrica

O índice de vantagens comparativas reveladas (VCR) descreve o padrão de comércio vigente na economia. Um índice VCR maior que a unidade significa que o país/região *j* tem vantagem comparativa revelada no produto *i*. Sendo menor que a unidade, o país/região *j* tem

desvantagem comparativa revelada. Como esse índice apresenta assimetria, dificultando a análise das vantagens comparativas, optou-se por avaliar o VCR simétrico (VCRS). Seu intervalo está entre -1 e 1 , sendo que há vantagens comparativas quando maior que zero e desvantagem comparativa quando menor que zero.

Na Tabela 1.5 (Anexo A), são apresentados os capítulos do sistema harmonizado que apresentam maiores VCRS por região e o percentual de municípios que exportam produtos desses capítulos e que apresentam VCRS maior que 0.

Observa-se que o padrão de comércio vigente na economia não se alterou significativamente no período. As regiões Norte e Nordeste apresentam vantagens comparativas reveladas em produtos da indústria extrativas (como cobre e alumínio) e alta participação de municípios com vantagens comparativas nessas atividades; o Sudeste, na indústria de transformação (aeronaves e veículos) e em minérios (zinco e níquel); o Sul e Centro-Oeste, em produtos do agronegócio, como tabaco, soja e algodão, sendo que o Sul diversifica com móveis e calçados.

A participação de municípios exportadores que apresentam vantagens comparativas reveladas nos principais produtos da região indica que os benefícios do comércio podem ser mais bem distribuídos. Isso ocorre nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul. Por outro lado, uma menor participação de municípios em produtos de vantagens comparativas da região, como é o caso do Sudeste, indica que a região é menos dependente de poucos produtos, o que pode lhe conferir maior flexibilidade em momentos de adversidade.

Esta análise das vantagens comparativas apresenta uma importante limitação ao se ater unicamente a dados de comércio exterior, sem a análise do comércio intermunicipal e interestadual. Como não há dados disponíveis do comércio interno no período analisado, este estudo ateve-se às mercadorias transacionadas no comércio exterior.

2.4.5 Índice de comércio intraindustrial (ICI; Grubel–Lloyd)

O comércio intraindustrial é caracterizado pela exportação e importação de produtos classificados num mesmo setor da indústria. É explicado pela economia de escala e pela diferenciação de produtos. O comércio interindustrial seria aquele cuja exportação e importação ocorrem com produtos de setores diferentes. Tal comércio é chamado do tipo

Heckscher–Ohlin. Quanto mais próximo de 0, mais interindustrial seria o comércio; quanto mais próximo de 1, mais intraindustrial.

A Tabela 7 apresenta o ICI para o país, regiões e UFs. Apresenta ainda o percentual de municípios que apresentam ICI menor que 0,5, ou seja, municípios que têm comércio internacional do tipo Heckscher–Ohlin, ou interindustrial.

Tabela 7. Índice de comércio intraindustrial (Grubel-Lloyd) para o país, regiões e UFs e percentual de municípios que apresentaram ICI menor que 0.5 em 2000 e 2010.

País/Região/Estado	ICI (G-L)		% de municípios com ICI < 0.5	
	2000	2010	2000	2010
Brasil	0,33	0,35	99,9%	99,7%
Norte	0,04	0,03	100,0%	100,0%
Rondônia	0,00	0,00	100,0%	100,0%
Acre	0,00	0,00	100,0%	100,0%
Amazonas	0,06	0,06	100,0%	100,0%
Roraima	0,05	0,00	100,0%	100,0%
Pará	0,00	0,00	100,0%	100,0%
Amapá	0,00	0,00	100,0%	100,0%
Tocantins	0,00	0,00	100,0%	100,0%
Nordeste	0,05	0,05	99,6%	99,8%
Maranhão	0,00	0,00	100,0%	100,0%
Piauí	0,06	0,00	100,0%	100,0%
Ceará	0,03	0,01	100,0%	100,0%
Rio Grande do Norte	0,01	0,01	100,0%	100,0%
Paraíba	0,05	0,02	95,0%	100,0%
Pernambuco	0,04	0,03	100,0%	100,0%
Alagoas	0,01	0,00	100,0%	100,0%
Sergipe	0,00	0,00	100,0%	100,0%
Bahia	0,09	0,11	100,0%	99,4%
Sudeste	0,22	0,20	99,9%	99,8%
Minas Gerais	0,09	0,07	100,0%	100,0%
Espírito Santo	0,01	0,02	100,0%	100,0%
Rio de Janeiro	0,18	0,17	98,6%	100,0%
São Paulo	0,28	0,28	100,0%	99,6%
Sul	0,13	0,13	99,9%	99,5%
Paraná	0,16	0,16	100,0%	100,0%
Santa Catarina	0,06	0,08	99,5%	99,5%
Rio Grande do Sul	0,13	0,13	100,0%	99,0%
Centro-Oeste	0,01	0,00	100,0%	100,0%
Mato Grosso do Sul	0,01	0,01	100,0%	100,0%
Mato Grosso	0,00	0,00	100,0%	100,0%
Goiás	0,01	0,01	100,0%	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa, com base na SECEX-2015.

O ICI apresentado na Tabela 7 mostra que o comércio brasileiro, nos diferentes níveis de agregação geográfica, é do tipo interindustrial, ou seja, a exportação ocorre em um dado setor e a importação em setor diferente daquele da exportação.

Sul e Sudeste apresentam os maiores ICIs do país e o maior percentual de municípios com ICI maior que 0,5, ou seja, são regiões de maior incidência de comércio do tipo intraindustrial, exportando e importando produtos de um mesmo setor industrial.

Esse indicador apresenta uma importante limitação, como a relatada para o VCRS. Como não há dados do comércio interno entre os municípios ou mesmo entre os estados no período em análise, o ICI é calculado considerando apenas o comércio exterior. Assim, não retrata o perfil de todo o comércio, mas apenas o direcionado ao exterior.

2.5 Considerações finais

Este trabalho analisou as características e o comportamento do volume de comércio internacional no Brasil e nos níveis menores de agregação geográfica, como macrorregiões, estados e municípios, em 2000 e 2010. A motivação teórica está em considerar que se as regiões não são igualmente ligadas ao comércio exterior e, adicionalmente, os recursos não são perfeitamente móveis, os efeitos do comércio seriam geograficamente heterogêneos (VENABLES e LIMÃO, 2002; CHIQUIAR, 2008). A motivação empírica provém de Davis e Mishra (2007) que alertam que a agregação dos dados de comércio exterior dificulta a análise de seus efeitos sobre renda e preço dos fatores.

Foram calculados os indicadores que contribuem para a caracterização do perfil, da estrutura e do comportamento do comércio no país e nos diferentes níveis de agregação geográfica, notadamente no nível municipal. Especificamente, foram obtidos o coeficiente de abertura, os índices de Gini–Hirschman para produto e destino (ICP e ICD, respectivamente), o índice de vantagem comparativa revelada simétrico (VCRS) e o índice de comércio intraindustrial (ICI).

Os resultados mostram que quanto menor é o nível geográfico de análise, mais díspares são as características e o comportamento do comércio internacional nas regiões. No nível estadual, o menor coeficiente de abertura ocorre no Acre (0,62% em 2000 e 0,49% em 2010) e o maior no Espírito Santo (42% em 2000 e 2010). No nível municipal, o comércio internacional ocorre de forma bastante concentrada, com cerca de 35 municípios brasileiros

(0,63%) respondendo por até 60% do comércio do país em 2000 e 48 (0,86%) em 2010. No Maranhão e Piauí, essa concentração é ainda maior, com cerca de 0,46% dos municípios respondendo por até 60% do comércio. Isso alerta fortemente para a importância de trabalhar com níveis menores de agregação quando se avaliam os efeitos do comércio, pois seriam regionalmente heterogêneos. Mesmo entre estados de uma mesma região, não há homogeneidade. No Sudeste, por exemplo, o Rio de Janeiro apresenta o menor coeficiente de abertura da região (9% em 2000 e de 16% em 2010), enquanto o Espírito Santo apresenta o maior (42% para os dois anos). Uma relativa homogeneidade no coeficiente de abertura pode ser atribuída à região Sul do país.

A concentração da exportação em produtos e destinos também é diferente quando se analisam níveis menores de agregação. Enquanto estados das regiões Sudeste e Sul apresentam os menores níveis de concentração em produtos, estados do Norte e Nordeste apresentam os maiores. Mesmo dentro de uma região, a diferença entre os estados é grande. No nordeste, por exemplo, a Bahia apresenta o menor nível de agregação em produtos com ICP, de 0,18 em 2000 e 0,24 em 2010, enquanto Alagoas tem o maior ICP da região, com 0,78 em 2000 e 0,88 em 2010. Uma relativa homogeneidade no ICP pode ser vista apenas entre estados da região Sul. A concentração em destinos (ICD) varia de 0,25 para Mato Grosso do Sul, o menor do país, a 0,86 para Roraima em 2000, o maior. Neste quesito, também há relativa homogeneidade nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

O VCRS revelou grande heterogeneidade nos produtos de vantagem comparativa das regiões e estados. As regiões Norte e Nordeste apresentaram vantagens comparativas reveladas em produtos da indústria extrativa (como cobre e alumínio) e alta participação de municípios com vantagens comparativas nessas atividades; o Sudeste, na indústria de transformação (aeronaves e veículos) e em minérios (zinco e níquel); o Sul e Centro-Oeste, em produtos do agronegócio, como tabaco, soja e algodão, sendo que o Sul diversifica com móveis e calçados.

O índice Grubel–Lloyd, que indica o comércio intraindustrial se próximo a 1 e interindustrial se próximo a 0, mostrou-se mais homogêneo nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com valores próximos a 0 no nível macrorregional e estadual, e mais heterogêneo nas regiões Sul e Sudeste, com o índice variando de 0 a 0,28 entre os estados.

Assim, essa heterogeneidade nas características e comportamento do comércio internacional nas regiões, estados e municípios fortalece a hipótese de que a utilização de dados agregados para avaliar os efeitos do comércio pode distorcer a realidade observada no país.

Este estudo apresenta algumas limitações. Uma delas provém da formação da base de dados de comércio exterior no Brasil, que considera no nível municipal o domicílio fiscal da empresa exportadora e não o município produtor. Outra limitação decorre da inexistência de dados de comércio inter-regional, o que restringe a avaliação de vantagens comparativas e de comércio intraindustrial, pois ao considerar apenas dados de comércio exterior estes indicadores não retratam o perfil de comércio total. Tais limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados, pois podem induzir a generalizações inadequadas.

A trabalhos futuros sugere-se retratar as características e comportamentos dos municípios brasileiros responsáveis por pelo menos 60% do comércio. Além disso, avaliar os fatores que determinam a localização de empresas exportadoras pode contribuir para reduzir o viés de estudos que venham a trabalhar com comércio exterior no nível municipal.

**SEGUNDO ENSAIO:
COMÉRCIO INTERNACIONAL, SALÁRIOS E PRÊMIOS POR QUALIFICAÇÃO
NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO PERÍODO 2000-2010**

RESUMO

O objetivo deste ensaio foi identificar no Brasil a heterogeneidade das respostas dos salários e dos prêmios por qualificação a variações no comércio internacional e determinar as diferentes zonas de especialização, na acepção de Venables e Limão (2002). Levou-se em conta a posição geográfica com dados no nível de municípios para determinar os diferentes padrões de inserção regional no comércio exterior. O modelo teórico adotado foi desenvolvido por Venables e Limão (2002), que sustentam que a distância, a localidade e os custos de transporte são variáveis não neutras na determinação dos padrões comerciais, do preço dos fatores e da renda. A estratégia empírica, tomada de Chiquiar (2008), permite identificar os diferentes padrões locais de especialização ao comércio exterior a partir do comportamento dos salários e dos prêmios por qualificação. A análise econométrica empregou o método dos mínimos quadrados generalizados factíveis (MQGFs), com a avaliação de viés de variáveis omitidas proposta por Oster (2014) e descontando-se os determinantes individuais dos salários. A contribuição deste trabalho consiste em analisar a resposta dos salários e prêmios por qualificação no menor nível de agregação geográfica disponível em fontes oficiais, a fim de identificar padrões heterogêneos em diferentes posições geográficas. Os resultados confirmaram que as respostas dos salários e prêmios por qualificação a variações no comércio exterior são heterogêneas, a depender da posição geográfica, além de permitirem identificar zonas de especialização, na acepção de Venables e Limão (2002). As zonas mais abertas ao comércio exterior nas quais se podem identificar respostas Stolper–Samuelson agregam principalmente mesorregiões no Sul e algumas no Sudeste, enquanto as zonas mais fechadas a esse comércio concentram-se no Centro-Oeste, Norte e Nordeste, onde a exposição ao comércio parece intensificar as desigualdades salariais interqualificações. A evolução no decênio 2000-2010 indica que a abertura avançou para regiões antes fechadas ao comércio exterior, o que parece ser mais bem explicado pelo aumento da demanda externa por produtos primários e de baixa intensidade em transportes. A entrada da China entre os destinos do comércio também parece contribuir para esse resultado.

Palavras-chave: Zonas de especialização. Preço de insumos. Salários. Distância.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to identify the heterogeneity of the responses of wages and skill premiums to changes in international trade in Brazil and to identify the different zones of specialization, as conceived by Venables and Limão (2002). The study took account of geographic position using municipal-level data to determine the different patterns of regional involvement in foreign trade. The theoretical model, developed by Venables and Limão (2002), holds that distance, location, and transport costs are not neutral variables in determining the patterns of trade, price of factors, or income. The empirical strategy, taken from Chiquiar (2008), allows local patterns of specialization to foreign trade to be identified from the behavior of wages and skill premiums. The econometric analysis was performed using the feasible generalized least squares (FGLS) method with assessment of omitted variable bias, as defined by Oster (2014), controlling for individual determinants of salaries. The contribution of this investigation is to analyze the responses of wages and skill premiums at the lowest level of geographic aggregation available from official sources, in order to identify the heterogeneity of patterns across geographical locations. The results confirmed the existence of heterogeneous responses of salaries and skill premiums to variations in foreign trade that were geographically dependent, in addition to allowing zones of specialization, as defined by Venables e Limão (2002), to be identified. The zones with greatest openness to foreign trade in which Stolper–Samuelson responses were identified encompassed mainly mesoregions in the South and some in the Southeast, whereas the zones more closed to trade were situated mainly in the Midwest, North and Northeast, where exposure to trade appeared to intensify interskill salary inequalities. The evolution observed in the 2000-2010 period indicates that the opening to international trade extended to regions previously closed to it, which seems to be best explained by an increase in foreign demand for primary, less transport-intensive products. The entry of China among trade destinations also seems to have contributed to this result.

Keywords: Zones of specialization. Input prices. Salaries. Distance.

3 Segundo ensaio: Comércio internacional, salários e prêmios por qualificação nos municípios brasileiros no período 2000-2010

3.1 Introdução

O objetivo deste ensaio foi identificar no Brasil a heterogeneidade de respostas dos salários e dos prêmios por qualificação a variações no comércio internacional e determinar as diferentes zonas de especialização, na acepção adotada por Venables e Limão (2002). Para determinar os diferentes padrões de inserção regional⁵ ao comércio exterior, levou-se em conta a dimensão espacial em nível de municípios. O modelo teórico adotado foi desenvolvido por Venables e Limão (2002), que sustentam que a distância, a localidade e os custos de transporte são variáveis não neutras na determinação dos padrões comerciais, do preço dos fatores e da renda. A estratégia empírica, tomada de Chiquiar (2008), permite identificar os diferentes padrões locais de especialização ao comércio exterior a partir do comportamento dos salários e dos prêmios por qualificação.

A teoria de Heckscher–Ohlin (HO) e o teorema de Stolper–Samuelson (SS) (modelo HO-SS) são referências para explicar os efeitos do livre comércio sobre a distribuição de renda entre fatores produtivos. Entretanto, alguns estudos empíricos⁶ apontam efeitos diversos dos previstos na teoria tradicional. De acordo com a teoria tradicional, esperava-se que países abundantes em trabalho não qualificado, ao comercializarem com países mais avançados, experimentassem um decréscimo no prêmio por qualificação e, portanto, uma diminuição na desigualdade de rendimentos entre qualificados e não qualificados. No entanto, dados empíricos parecem apontar um resultado inverso em países em desenvolvimento, sinalizando que o prêmio por qualificação pode aumentar na presença de abertura comercial, incrementando a desigualdade entre rendimentos. Venables e Limão (2002) atribuem à localização geográfica e aos custos de transporte esse resultado improvável e hipotetizam que, na presença de comércio exterior, regiões distantes e com altos custos de transporte experimentaríamos um aumento na desigualdade, enquanto regiões próximas e/ou com baixos custos de transporte mostrariam os efeitos esperados pela teoria tradicional. Se essa hipótese é verdadeira, a utilização de dados agregados de um país esconderia a diversidade regional quanto à resposta à exposição ao comércio internacional.

⁵ Neste trabalho os diferentes padrões de inserção ao comércio, denominados por Venables e Limão (2002) como zonas de especialização e por Chiquiar (2008) como padrão local de especialização, são determinados agrupando-se os municípios em mesorregiões, as quais representam um nível de agregação abaixo do estadual.

⁶ Chiquiar (2008); Arbache, Dickerson e Green (2004).

Os estudos realizados para o Brasil sobre a relação entre comércio internacional e salários têm sido feitos com dados em escala nacional, em geral negligenciando a dimensão espacial. Já Hidalgo e Sales (2014), trabalhando com dados em nível macrorregional, concluíram que a localização é variável não neutra, constatando que a desigualdade de salários no Brasil diminui em regiões consideradas ricas, em conformidade com as previsões da teoria de Stolper–Samuelson, ao passo que para regiões consideradas pobres encontraram resultado inverso, como sustenta o modelo de Venables e Limão (2002).

A contribuição deste estudo está em utilizar dados em nível municipal, com os quais buscou-se chegar ao menor nível de agregação de dados disponibilizado por fontes oficiais brasileiras. A análise é realizada com um painel *pooled* formado por dados dos dois anos extremos do decênio 2000-2010, de modo que a comparação entre os resultados do início e do final desse período indica a evolução ocorrida. O estudo dos anos de 2000 e de 2010 justifica-se por serem os anos extremos do período em que os dados em nível municipal, como PIB, variáveis de comércio e os controles utilizados nesta pesquisa, são encontrados em fontes oficiais. O ano 2000 foi adotado como o inicial por ser, dos que contam com dados municipais disponíveis, o mais próximo da abertura comercial, além de ser, assim como 2010, um ano de realização do censo demográfico no Brasil, o que enriquece a utilização de variáveis de controle.

Assim, este trabalho busca compreender a relação entre comércio internacional, salários e prêmios por qualificação levando em conta dados no nível municipal, a fim de identificar os diferentes padrões locais de especialização. Espera-se que o estudo, desse período que é marcado por aumento das relações de comércio exterior, contribua para a literatura econômica que analisa a relação entre comércio internacional, salários e prêmios por qualificação nos diferentes locais de um mesmo país, oferecendo uma análise com dados desagregados regionalmente.

A proposta também se sustenta como relevante ao se levar em conta a existência de disparidades regionais na economia brasileira, de heterogeneidade na dotação de recursos produtivos e de diferentes níveis de integração à economia internacional. Há um secular esforço do estado brasileiro em diminuir as desigualdades regionais, e ao mesmo tempo um esforço em integrar a economia nacional ao comércio internacional. No entanto, há elaborações teóricas consistentes e evidências empíricas que sustentam que a abertura comercial possa levar a aumento nas desigualdades regionais. Se as respostas dos preços dos

fatores diante de aumento no comércio internacional são regionalmente heterogêneas, não se pode supor que uma política nacional homogênea possa ser eficiente. Ao levar em conta a dimensão espacial, este trabalho contribui, portanto, para o aprimoramento na definição de políticas de comércio exterior.

Na subseção 3.2 são apresentados os aspectos teóricos do modelo de Venables e Limão (2002); em 3.3 descrevem-se a estratégia empírica e os dados a serem utilizados nas estimações. Na subseção 3.4 são apresentados e discutidos os resultados. A última subseção traz as considerações finais.

3.2 Teoria: intensidade de fatores e intensidade de transportes

Esta seção focaliza aspectos teóricos, apoiando-se em Venables e Limão (2002), em Chiquiar (2008) e em Hidalgo e Sales (2014).

Se a força de trabalho no Brasil fosse homogênea e móvel, os salários seriam equalizados em todo o país, exceto por amenidades regionais ou pelos preços de bens não comercializáveis. Nesse cenário, se o comércio internacional consistisse em choques regionalmente heterogêneos, o ajuste se refletiria na realocação da força de trabalho entre as regiões, e não em mudanças no diferencial de salários.

Entretanto, a força de trabalho parece não ser nem homogênea nem móvel entre as regiões. Hidalgo e Sales (2014) mostram que os salários entre as regiões brasileiras diferem persistentemente e respondem diferentemente a choques no comércio internacional. Sob perfeita mobilidade de recursos, se esperaríamos salários homogêneos. Seguindo Chiquiar (2008), admitir mobilidade de fatores imperfeita, heterogeneidade nas dotações ou diferenças na posição geográfica de cada região pode ser importante para a determinação do padrão local de especialização ou do preço dos insumos. Assim, a abertura comercial pode imprimir diferentes direções ao preço dos insumos, dependendo da região. Tanto a diferença nas dotações dos fatores quanto a intensidade no uso dos transportes (como sugerem Venables e Limão) podem explicar a resposta heterogênea dos salários à exposição ao comércio internacional.

O modelo, apresentado na subseção seguinte, segue a linha apresentada em Chiquiar (2008) e em Hidalgo e Sales (2014): primeiro, a teoria das proporções de fatores com abordagem gráfica introduzida por Abba Lerner, ou seja, o modelo sem custos de transporte,

mostra que apenas a hipótese de heterogeneidade na dotação de fatores é suficiente para imprimir diferentes direções ao preço dos insumos, conforme a região. Em segundo lugar, o modelo de Venables e Limão (2002) é apresentado para introduzir a intensidade do uso dos transportes.

3.2.1 A teoria da proporção dos fatores

Consideremos uma economia pequena composta de duas regiões: A (a mais desenvolvida) e B (a menos desenvolvida). Assumam-se três bens: bem I (bens industrializados ou de alta tecnologia), bem M (bens de média tecnologia ou de montagem) e bem N (bens de agricultura tradicional para consumo ou não comercializáveis). Há dois insumos: trabalho qualificado (H) e trabalho não qualificado (L), cujos preços são respectivamente wH e wL . Assuma-se que o bem I é intensivo em trabalho qualificado, seguido de M , enquanto N é o menos intensivo em trabalho qualificado. Assuma-se também que todos os bens são livres de custos de comércio dentro do país e apenas os bens I e M participam do comércio internacional.

As hipóteses do modelo são: a mobilidade dos recursos entre as regiões é imperfeita; as dotações dos fatores são suficientemente diferentes para fazer com que cada região seja localizada em diferentes cones de diversificação. A região A é abundante em trabalho qualificado, de modo que produz bens I e M , enquanto a região B produz os bens M e N .

O equilíbrio em economia fechada é apresentado em diagrama de Lerner na Figura 1. Os salários de não qualificados são relativamente maiores na região A (mais desenvolvida) do que na região B . Isso significa que o prêmio por qualificação é maior na região B do que na região A . Cada região produz dois bens, de forma que, enquanto a isocusto da região A tangente as isoquantas dos bens I e M , a isocusto da região B tangente as isoquantas dos bens M e N . Desse modo, as isocustos de cada região têm diferentes inclinações, que são dadas pela relação wL/wH .

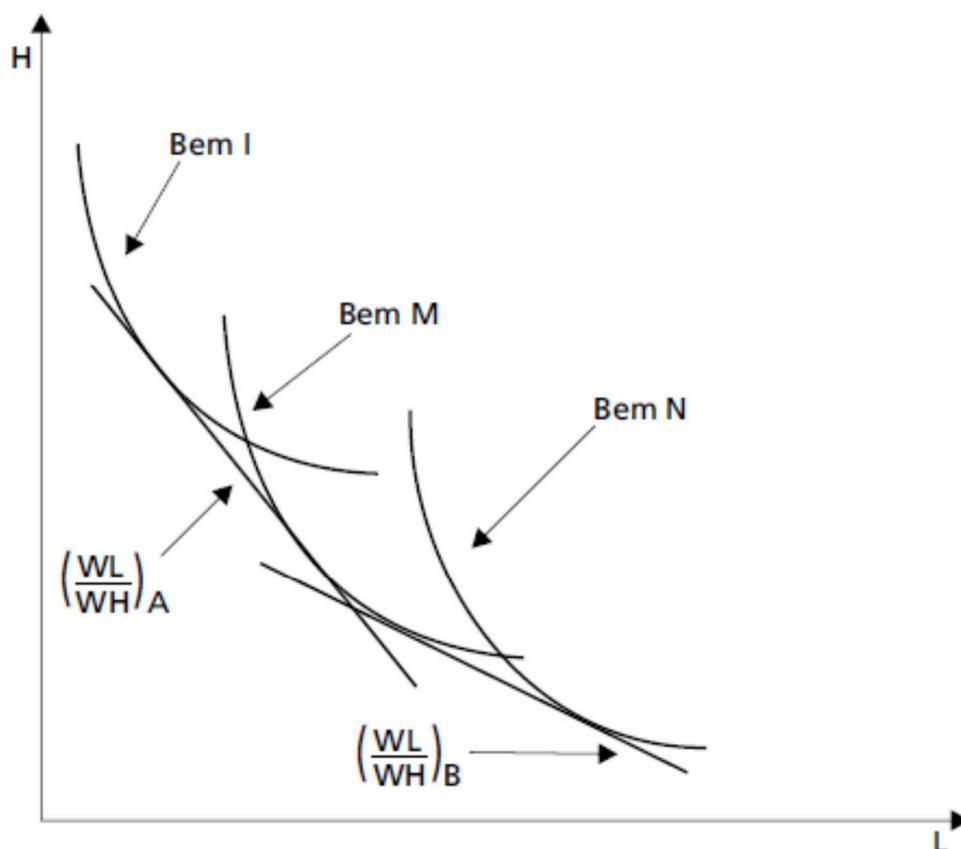


Figura 1. Equilíbrio em economia fechada.
 Fonte: Chiquiar (2008), Hidalgo e Sales (2014).

Admita-se agora que essa economia estabeleça livre comércio com um país mais abundante em trabalho qualificado. Analisando os preços dos bens comercializáveis e tomando *I* como numerário, a abertura comercial aumenta o preço relativo do bem *M*, levando a um deslocamento para dentro de sua isoquanta (Figura 2). As isocustos (linhas retas) mudam sua inclinação: a da região *A* fica mais inclinada e a da região *B* menos inclinada. Isso representa o aumento do salário não qualificado em *A*, ao passo que o prêmio pela qualificação aumenta em *B* – ou seja, o preço dos insumos responde diferentemente em cada região e a abertura comercial leva a movimentos opostos no preço relativo dos insumos. Assim, a abertura faz aumentar ainda mais a desigualdade regional.

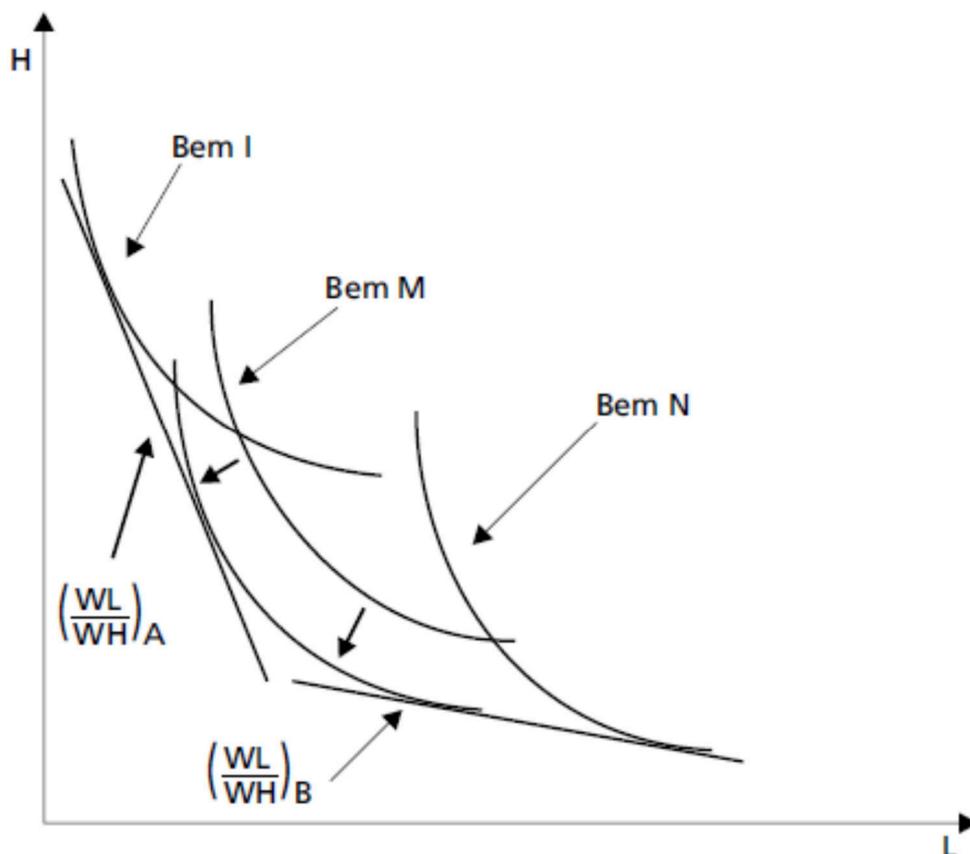


Figura 2. Equilíbrio em economia aberta.
 Fonte: Chiquiar (2008), Hidalgo e Sales (2014).

Isso ocorre pelo fato de que, do ponto de vista da região *A*, o preço que sobe é o do bem intensivo em trabalho não qualificado, enquanto do ponto de vista da região *B* o preço que sobe é o do bem intensivo em trabalho qualificado. Isso faz aumentar o salário dos não qualificados em *A*, diminuindo ali a desigualdade de rendimentos, enquanto na região *B* o salário dos qualificados cresce, aumentando a desigualdade de rendimentos em *B*. Assim, dentro de cada região os preços dos fatores movem-se de acordo com as previsões do teorema de Stolper–Samuelson. Nesse modelo, a região *A*, mais desenvolvida, está mais integrada ao comércio internacional, pois só produz bens comercializáveis, enquanto a região *B*, menos desenvolvida, produz um bem que é comercializável e outro não comercializável.

Considerando que esse país é mais abundante em trabalho não qualificado, a mudança no preço dos insumos parece ser mais coerente com o modelo de Heckscher–Ohlin na região mais integrada com o comércio internacional, ou seja, a região *A*. Já na região *B*, que é menos integrada à economia mundial, a mudança nos preços dos insumos ocorre em direção oposta.

3.2.2 Inserindo os custos de transporte

Nas duas regiões, as direções opostas observadas nas respostas dos preços dos insumos à exposição ao comércio internacional podem advir de suas distâncias a um dado centro de comércio. Venables e Limão (2002) formalizam a relação entre os padrões regionais de especialização e a localização geográfica. Se os custos de transporte são suficientemente altos, os preços dos insumos e dos bens podem ser determinados por condições somente locais, e não por referências internacionais (CHIQUIAR, 2008). Para ilustrar isso, apresenta-se em seguida um resumo do modelo formalizado por Venables e Limão (2002).

Formalmente, o modelo considera uma região central, que aqui chamaremos de mercado estrangeiro, e regiões que dela distam gradativamente mais. Três bens são produzidos e comercializáveis (subscritos por 0, 1 e 2). O espaço geográfico é a linha real, cuja origem ($z = 0$) representa o mercado estrangeiro. À direita de 0, as regiões do país estão dispostas conforme suas distâncias ao mercado estrangeiro.

Sejam $p_i(z)$, $x_i(z)$ e $b_i(wL(z), wH(z), p_0(z))$ respectivamente o preço, a produção e o custo unitário da produção do bem i na região z , onde $wL(z)$ e $wH(z)$ são os preços dos fatores ‘trabalho não qualificado’ ($L(z)$) e ‘trabalho qualificado’ ($H(z)$), respectivamente. Em cada região em que o bem i é produzido, o preço é igual ao custo unitário, enquanto nas regiões em que não são produzidos, o custo unitário pode ser maior que preço, dado o adicional de transporte.

$$p_i(z) \leq b_i(wL(z), wH(z), p_0(z)), \quad x_i(z) \geq 0, \text{ folga complementar } i = 0, 1, 2 \quad (6)$$

O mercado de fatores em cada região é dado pelo somatório do produto entre o custo marginal de cada bem produzido e o produto:

$$L(z) = x_0(z) \cdot \frac{\partial b_0(wL, wH, p_0)}{\partial wL} + x_1(z) \cdot \frac{\partial b_1(wL, wH, p_0)}{\partial wL} + x_2(z) \cdot \frac{\partial b_2(wL, wH, p_2)}{\partial wL} \quad (7)$$

$$H(z) = x_0(z) \cdot \frac{\partial b_0(wL, wH, p_0)}{\partial wH} + x_1(z) \cdot \frac{\partial b_1(wL, wH, p_0)}{\partial wH} + x_2(z) \cdot \frac{\partial b_2(wL, wH, p_2)}{\partial wH} \quad (8)$$

O nível de renda é determinado por: $y(z) = wH(z) \cdot H(z) + wL(z) \cdot L(z)$. Assumem-se consumidores com utilidade $u(z)$ descrita por uma função ‘despesa homotética’,

de forma que a igualdade entre renda e despesa na região z é dada por: $y(z) = e(p_0(z), p_1(z), p_2(z)) \cdot u(z)$.

O mercado estrangeiro exporta o bem 0 e importa os bens 1 e 2. O preço de x_0 para o mercado estrangeiro é a unidade, e sua renda é fixa em termos do bem 0. As importações dos outros dois bens $c_i(0)$ são dadas pelas funções ‘demanda por importação’. As regiões $z > 0$ podem produzir os três bens usando fatores primários e o bem x_0 como intermediário.

Com isso é possível determinar o preço dos bens $p_i(z)$. Os preços dos bens no mercado estrangeiro, $p_0(0)$ (que se estabelece como numerário), $p_1(0)$ e $p_2(0)$, são assumidos como exógenos. Os custos de transporte levam à existência de funções ‘preço sobre o espaço’. Os bens produzidos estão sujeitos a custos de comércio que crescem exponencialmente, de forma que entregar uma unidade do bem i desde a região z_0 até z_i custa $\tau_i(z_0, z_i) = \exp t_i |z_0 - z_i| \geq 1$.

Considere-se o preço do bem 0, $p_0(0)$. À medida que nos distanciamos de $z = 0$, a função ‘preço’ cresce exponencialmente. As regiões podem ser suficientemente distantes para que a importação seja 0, $c_i(z) = 0$. À esquerda dessa região $c_i(z) \geq 0$, o preço é fixado pelas importações do centro, $p_0(z) = \tau_0(z)$. À direita dessa região (na qual $c_i(0) = 0$), todas as regiões são desconectadas do mercado estrangeiro e têm $p_0(z) \leq \tau_0(z)$. Essas regiões seriam então autossuficientes no bem 0 e seu preço seria determinado pelas condições locais. Teríamos então o preço de autarquia⁷.

Os preços dos outros dois bens, $p_1(z)$, $p_2(z)$, têm dois componentes: os preços determinados pelo mercado estrangeiro ($p_1(0)$, $p_2(0)$) e as distâncias em relação ao mercado estrangeiro. Dependem, portanto, dos custos de transporte, como na determinação de $p_0(z)$, porém, como esses produtos serão enviados ao mercado estrangeiro, a função tem gradiente negativo. Novamente, haveria um ponto de corte ou uma região a partir da qual deixaria de ser lucrativa a exportação desses bens. À esquerda desses pontos, os preços seriam definidos pelos preços da região central líquidos de custos de transportes; à direita, as regiões seriam autossuficientes e o preço seria de autarquia.

⁷ Preço de autarquia é o preço dos bens em uma economia fechada à concorrência internacional, determinado portanto apenas pelas ofertas e demandas locais.

Assim, as funções ‘preços dos produtos’ e ‘preços dos fatores’ são determinadas conforme a distância e os custos de transporte. Nas regiões em que há autossuficiência de um dado bem, o preço deste é definido pela igualdade de oferta e demanda locais. Essa hipótese é sustentada pela condição suficiente de que o custo do transporte supera o preço do bem caso ele seja produzido localmente. Para produtos de livre comércio, as funções ‘preço’ são determinadas pela oferta e demanda globais.

3.2.2.1 Zonas de especialização

Como resultado, o modelo define cinco zonas de especialização que se caracterizam segundo a intensidade relativa dos transportes e dos fatores na produção dos bens, do diferencial na dotação dos fatores entre as regiões, da distância e da elasticidade de substituição dos fatores e de suas consequências no fluxo de comércio. Esse resultado também é esperado quando a participação do insumo intermediário importado no custo médio de produção do bem exportável é elevada. Essas zonas se formam segundo o comportamento dos preços dos fatores e da renda entre os espaços, bem como suas respostas a um crescimento no preço do bem exportado.

Aqui será feita uma apresentação intuitiva⁸ da formação e comportamento dessas zonas. Uma apresentação mais formal pode ser obtida em Venables e Limão (2002) e uma versão simplificada em Chiquiar (2008).

A definição das zonas supõe que o bem 1 seja mais intensivo em transporte do que o bem 2. Assume-se inicialmente que as dotações de fatores sejam idênticas nas diferentes regiões.

Zona I: As regiões assim designadas seriam exportadoras, especializadas em produzir bens exportáveis. Localizadas próximas ao mercado estrangeiro, produzem e exportam o bem 1, intensivo em transporte, e importam os bens 0 e 2.

Nesta zona os custos de transporte causam queda equiproporcional no preço dos fatores, de modo que os custos de transporte não alteram a desigualdade de rendimentos. Essa desigualdade só seria afetada em função da diferença na intensidade dos fatores utilizados na produção dos bens 1 e 2. À medida que se avança adentro da zona I, a rentabilidade do bem 2 dependeria da intensidade relativa dos transportes e da mudança relativa da abundância dos

⁸ Uma versão ainda mais resumida é apresentada no Quadro 2.1 do Anexo B.

fatores nessas regiões. Se as regiões se tornam mais abundantes em trabalho qualificado e o bem 2 é intensivo nesse fator, sua lucratividade aumenta.

Os custos de transporte são mais importantes em relação à dotação dos fatores quanto maior é a diferença na intensidade dos fatores entre os produtos e quanto maior é a elasticidade de substituição entre os fatores primários.

Zona II: Tais regiões produzem o bem 1 e 2, exportando o bem 1. A produção do bem 1 vai diminuindo com a distância, enquanto a produção do bem 2 vai aumentando em função da menor intensidade de transporte. Na zona II as duas atividades serão ativas. Os bens 1 e 2 têm diferentes intensidades de fatores, sendo o bem 2 mais intensivo em trabalho qualificado. Isso resulta em divergência no preço dos fatores.

Se o bem 1 é transporte-intensivo, o preço relativo do fator intensivo no bem 1 (no caso, o trabalho não qualificado) decresce à medida que a distância avança, pois sua produção diminui. Isso incentiva ambas as indústrias (bem 1 e 2) a se tornarem mais intensivas em trabalho não qualificado, já que este se barateia. O pleno emprego dos fatores requer que a indústria 1 encolha e a indústria 2 se expanda.

Essa zona tem as características de uma economia do tipo Heckscher-Ohlin, ou seja, exporta o bem que utiliza seu fator abundante intensivamente e o comércio é interindustrial, incentivando a especialização. Aqui os preços dos fatores mudam apenas por causa dos custos de transporte e são independentes das dotações dos fatores. Quanto mais nos movemos para longe do mercado estrangeiro, o preço do trabalho qualificado aumenta e do trabalho não qualificado diminui, obtendo-se com isso um usual efeito Stolper-Samuelson.

Zona III: Esta zona é suficientemente distante para que a produção do bem 1 se torne não lucrativa. Ela se torna autossuficiente no bem 1, enquanto continua exportando o bem 2 e importando o bem 0.

O preço do bem 1 é definido, portanto, por condições locais, enquanto o preço do bem 2 o é pelas vendas ao mercado estrangeiro. Nessa região, é preferível importar o bem 0 do que produzi-lo localmente, pois o custo de transporte é menor que o custo unitário de produção. Não é uma região do tipo Heckscher-Ohlin (H-O), pois apenas o bem 2 é produzido, e como consequência o preço dos fatores depende das dotações e preferências locais.

Zona IV: É a zona de substituição de importações. A importação do bem 0 do mercado estrangeiro se torna tão cara que passa a ser mais lucrativo produzi-lo localmente. Nesta zona, cada região importa o bem 0 e exporta o bem 2, mas em quantidades cada vez menores à medida que nos movemos adentro.

Nessa zona há locais produzindo todos os três bens. Os bens 0 e 2 são comercializáveis ao mercado estrangeiro, enquanto o bem 1 é produzido para venda local. Os preços dos fatores se tornam independentes de suas dotações e preferências. As intensidades de transporte que determinam os preços dos fatores são as das indústrias 0 e 2. O preço do trabalho qualificado diminui e do trabalho não qualificado aumenta caso o bem 0 seja intensivo em trabalho não qualificado, comparado ao bem 2.

Zona V: Seria a zona de autarquia. Os preços são todos definidos pelas ofertas e demandas locais.

Algo importante a notar é que, se supusermos que as regiões mais remotas sejam mais abundantes em trabalho não qualificado – ou seja, o fator usado intensivamente no setor transporte intensivo (bem 1) –, o limite das zonas se estende, adiando a não lucratividade do bem 1 nas regiões mais remotas. Para que todas as regiões produzissem os bens 1 e 2, a razão wL/wH teria que cair, fazendo aumentar a produção de ambos os setores mais intensivos em trabalho não qualificado. Para manter o nível de comércio relativo constante, as regiões mais distantes deveriam de fato ser mais intensivas em trabalho não qualificado. Assim, as dotações de fatores variariam através dos espaços e o padrão de comércio não. A diferenciação na intensidade do transporte derruba as predições da teoria de Heckscher-Ohlin sobre o padrão de comércio.

3.3 Estratégia empírica e dados utilizados

3.3.1 Estratégia empírica

A estratégia empírica segue a abordagem utilizada por Chiquiar (2008) e identifica os padrões de comportamento dos preços dos insumos⁹, para determinar no Brasil as zonas de especialização estabelecidas em Venables e Limão (2002) e apresentadas na revisão teórica do presente estudo.

⁹ Os insumos são o trabalho não qualificado e o trabalho qualificado e seus preços os salários absolutos a preços de 2000. A regressão utiliza a variável ‘anos de escolaridade’ para determinar o prêmio por cada ano adicional de qualificação, de modo que os interceptos representam o salário entre pessoas de igual nível de qualificação ou menos qualificadas.

Chiquiar (2008) estuda o impacto do NAFTA na economia mexicana. Para isso, pré-determina as regiões consideradas próximas e distantes dos EUA e observa o movimento dos coeficientes de *dummies* regionais, que representam o diferencial regional de salários e de prêmios por qualificação ao inserir variáveis de controle de características locais e, subsequentemente, variáveis de exposição ao comércio – isto para identificar os fatores que determinaram as mudanças nos salários do México nos anos 1990, em especial o impacto diferencial da liberalização nas regiões.

Diferentemente, neste ensaio estuda-se o comércio internacional do Brasil em geral e não em relação a um centro de comércio específico. No decorrer da década, o comércio internacional no país foi elegendo diferentes destinos com volume significativo, de modo que parece inadequado selecionar um deles como o centro de comércio de relevância. Diante disto, estabelecer *a priori* qual região é distante ou próxima parece inadequado. Venables e Limão (2002), no entanto, estabelecem padrões no comportamento dos salários e dos prêmios por qualificação das regiões consideradas distantes ou próximas, de modo que se buscou aqui identificar esses padrões para então estabelecer qual região no Brasil pode ser considerada distante e qual próxima, determinando-se a partir disso as zonas de especialização¹⁰. Identificadas estas zonas, analisa-se o impacto do aumento do comércio nos salários e nos prêmios por qualificação no decênio 2000-2010, comparando-se os resultados dos anos 2010 e 2000.

Assim, neste estudo o caminho é inverso ao trilhado por Chiquiar (2008). Observa-se o movimento das *dummies* regionais e dos prêmios por qualificação para estabelecer as zonas de especialização, conforme descritas na revisão teórica deste trabalho, para então analisar o impacto do aumento do comércio sobre o preço do insumo trabalho e do prêmio por qualificação no período.

O objetivo é identificar fatores que expliquem as mudanças nos salários dos municípios brasileiros no período 2000-2010, agrupando-os por mesorregiões. Primeiro, será estimada uma regressão dos salários contra dados individuais, denominada regressão com microdados. Em seguida, serão incluídos controles, tais como características dos municípios e participação no comércio exterior, para avaliar em que medida e em qual sentido essas

¹⁰ Para mesorregiões onde interceptos e/ou coeficientes de interação com escolaridade apresentaram não significância estatística, avaliou-se também o *ranking* de seu coeficiente de abertura, dos salários de qualificados (mais que 12 anos de estudos) e não qualificados.

variáveis contribuem para alterar os salários e a desigualdade de salários entre qualificações nos municípios. A partir do padrão de respostas dos salários e dos prêmios por qualificação, determinam-se as zonas de especialização ou o padrão local de especialização por mesorregiões.

3.3.1.1 Regressão com microdados

Esta estratégia avalia em que medida e em qual sentido as variáveis de comércio internacional contribuíram para alterar os salários nos municípios das diferentes mesorregiões brasileiras nos anos 2000 e 2010. Para isso, as equações dos salários serão regredidas por mínimos quadrados generalizados factíveis (MQGF)¹¹ a partir de dados empilhados com cada um dos anos extremos do decênio, utilizando os salários absolutos a preços de 2000 (y), dependendo de características individuais (anos de escolaridade, experiência, experiência ao quadrado, sexo e setor de atividade), características municipais, variáveis da exposição ao comércio exterior¹² e *dummies* para as 137 mesorregiões brasileiras. Serão também incluídas *dummies* mesoregionais iteradas com a escolaridade, para avaliar o retorno por escolaridade das mesorregiões. Para testar a significância estatística dessas *dummies*, será avaliado se a inclusão dos controles altera a mudança observada nos salários¹³.

¹¹ Dada a verificação de presença de heteroscedasticidade pelos testes de Breusch-Pagan e White nas regressões por MQO, optou-se pelo MQGF que minimiza seus efeitos. Se os termos de erro forem correlacionados e/ou se o termo de erro for correlacionado entre observações, então dois dos quesitos que classificam o estimador por MQO como melhor estimador não-viesado (MELNV) não são satisfeitos. Nesse caso um estimador comumente apontado na literatura que pode ser considerado MELNV é aquele obtido por mínimos quadrados generalizados (MQG), pelo menos assintoticamente (STOCK e WATSON, 2004). A exata forma funcional da heteroscedasticidade dificilmente é conhecida. No entanto ela pode ser estimada utilizando os dados para estimar o parâmetro desconhecido do MQG, tornando-o portanto factível. O procedimento requer: 1) Fazer a regressão do modelo por MQO e obter os resíduos (\hat{u}); 2) criar o $\ln(\hat{u}^2)$; 3) regredir $\ln(\hat{u}^2)$ contra as variáveis do modelo e tomar os valores estimados, denominados \hat{g} ; 4) tomar a exponencial dos valores estimados \hat{g} , $\hat{h} = \exp(\hat{g})$; 5) estimar a equação 9 utilizando $1/\hat{h}$ como peso em todas as variáveis (WOOLDRIDGE, 2002).

¹² Nas características municipais foram incluídas as variáveis: *dummy* para a faixa de tamanho populacional do município; média de escolaridade da população empregada; para controlar por amenidades locais foram utilizadas as variáveis altitude e precipitação média do ano, para controlar por dotação de fatores foram utilizadas as variáveis percentual da PEA na população total (para o fator trabalho), área plantada por município (para o fator terra), e frota de veículos (para o fator capital). As variáveis de exposição ao comércio exterior são: coeficiente de abertura; distância ao centro econômico e, seguindo Hanson (2004) e Chiquiar (2008) a fração de pessoal empregado nos setores Agricultura e Indústrias como proxy da orientação do município para setores comercializáveis.

¹³ Uma questão que pode surgir é a existência de autosseleção na decisão de participação. Por exemplo, trabalhadores qualificados são mais móveis e a concentração da atividade pode aumentar a produtividade desses trabalhadores, seja via economia de escala ou de ligações difundidas em setores intensivos em qualificados (REDDING e SCHOTT, 2003). No entanto a distribuição da força de trabalho parece não apresentar alterações significativas nas regiões, por escolaridade, faixa etária e tempo. Além disso, os controles municipais, que incluem variáveis de aglomeração urbana, amenidades locais e dotações de fatores, devem minimizar isso. Outra questão é a respeito da heterogeneidade individual não observada e variáveis como características familiares e demográficas. No entanto, enquanto isso possa afetar a estimativa do retorno por escolaridade, dificilmente

Essa abordagem usa variações nas barreiras naturais ao comércio, adotando como *proxy* a distância a um centro de comércio estrangeiro¹⁴, e variações da exposição ao comércio para identificar efeitos Stolper-Samuelson.

Assim a equação, inspirada em Chiquiar (2008), a ser estimada é:

$$Y_{iz} = \beta_0 + \beta_1 Ex_{iz} + \beta_2 Ex_{iz}^2 + \beta_3 AE_{iz} + Di_{iz} + Cl_z + CExt_z + Dz_i + DzAE_i + \varepsilon_{iz} \quad (9)$$

onde Y_{iz} é o valor médio anual do salário absoluto do trabalhador i no município z recebido no ano, a preços de 2000, em logaritmo natural; Ex_{iz} é a experiência desse trabalhador; AE_{iz} é a quantidade de anos de estudo do trabalhador; Di_{iz} é um vetor de *dummies* das características do trabalhador, como sexo, faixa etária e setor de atividade; Cl_z é o vetor de controles das características municipais; $CExt_z$ é o vetor de variáveis de exposição ao comércio exterior; Dz_i são as *dummies* para mesorregiões; e, por fim, $DzAE_i$ são as *dummies* para mesorregiões iteradas com anos de escolaridade, sendo a Macrometropolitana Paulista o grupo-base.

Para avaliar a robustez dos resultados para viés de variáveis omitidas, será utilizado o procedimento apresentado por Oster (2014), que sugere avaliar movimentos nos coeficientes com a inclusão de controles em conjunto com avaliação dos movimentos em R^2 . O procedimento, que utiliza a hipótese de relação de covariância proporcional nas observáveis e não observáveis, sugere (1) calcular o viés sob a hipótese $\delta = 1$ e/ou (2) calcular o valor de δ tal que $\beta = 0$.¹⁵

Para a interpretação dos resultados, primeiro somou-se a constante da regressão ao coeficiente da *dummy* mesorregional para obter o salário em logaritmo natural estimado para

afetaria as *dummies* de localidade. Mesmo assim o teste de robustez com relação as não-observáveis proposto por Oster (2014) será realizado.

¹⁴ Calculado conforme reportado no Apêndice A.

¹⁵ Seja $Y = \beta X + \gamma w_1^0 + W_2 + \epsilon$, onde X representa o tratamento, w_1^0 e W_2 as observáveis e não-observáveis respectivamente. Como W_2 é não observável ela não está presente na regressão e lhe confere viés. Seja a hipótese de seleção proporcional $\delta \frac{\sigma_{1x}}{\sigma_{11}} = \frac{\sigma_{2x}}{\sigma_{22}}$, onde $\sigma_{ix} = Cov(W_i, X)$ e $\sigma_{ii} = Cov(W_i)$ e δ o coeficiente de proporcionalidade. Seja ainda $\hat{\beta}$ e \hat{R} o coeficiente e o R^2 da regressão entre Y e X , $\tilde{\beta}$ e \tilde{R} o coeficiente e o R^2 da regressão entre Y , X e w_1^0 . Finalmente, defina R_{max} o R^2 da regressão hipotética de Y em w_1^0 e W_2 . O viés de seleção é $\check{\beta} = \tilde{\beta} - \delta [\hat{\beta} - \tilde{\beta}] \frac{R_{max} - \tilde{R}}{\tilde{R} - \hat{R}}$, onde $\check{\beta} \xrightarrow{p} \beta$ e $\delta \approx \frac{\tilde{\beta} - \hat{\beta}}{\hat{\beta} - \tilde{\beta}} \cdot \left(\frac{\tilde{R} - \hat{R}}{R_{max} - \tilde{R}} \right)$. Assim, ao calcular δ busca-se saber quão grande deveria ser o viés para que o efeito do tratamento β pudesse ser considerado 0. Busca-se um valor superior a unidade, por exemplo: para um $\delta = 2$ significa que as não observáveis precisariam ser 2 vezes mais importantes que as observáveis para produzir um efeito de tratamento 0. Já um $\delta = 1$ significa que as não observáveis são ao menos tão importantes quanto às observáveis (OSTER, 2014).

cada mesorregião; também se efetuou a soma do coeficiente da variável ‘anos de escolaridade’ ao coeficiente da iteração para obter o prêmio por escolaridade em logaritmo natural estimado para cada mesorregião. Serão avaliadas as alterações ocorridas nesses dois coeficientes estimados para a mesorregião quando adicionados os controles de características locais e depois os de exposição ao comércio exterior, seguindo a estratégia adotada em Chiquiar (2008). Assim, três passos¹⁶ serão necessários:

- Primeiro: Uma primeira regressão é realizada com os salários absolutos dependendo de características individuais (experiência, o quadrado da experiência, anos de escolaridade, *dummies* para sexo, idade e setor em que o indivíduo trabalha, *dummies* para localidade – as quais capturam o diferencial regional de salário – e localidade iterada com anos de escolaridade – que captura o diferencial regional de prêmio por qualificação).
- Segundo: Uma segunda regressão é realizada incluindo à primeira as características municipais listadas na nota de rodapé 12. Essas variáveis representam o conjunto de itens que determina o perfil da dotação de fatores municipais, sendo por isso doravante denominadas apenas dotações de fatores. São computadas as regiões cujos salários estimados se reduziram, aquelas em que aumentaram e aquelas em que não se alteraram significativamente.
 - Uma redução no salário, ao incluir as dotações de fatores, significa que o prêmio de salário antes atribuído ao local pode na realidade ser atribuído a elas, cuja ausência antes sobrevalorizava o intercepto local.
 - Por outro lado, um aumento no salário significa que há um prêmio negativo nos salários atribuível às dotações de fatores, cuja ausência antes subvalorizava o coeficiente de intercepto local.
 - Aquelas regiões cujos salários não sofreram alteração significativa significam que o salário local pouco responde às dotações de fatores.
 - O mesmo trabalho será realizado com os prêmios por qualificados estimados. Eles representam o retorno por escolaridade das mesorregiões. Uma redução significa que há um prêmio positivo por escolaridade na região atribuível à dotação de fatores. Um aumento

¹⁶ Chiquiar (2008) o faz em quatro passos, sendo o segundo a inclusão do conjunto de variáveis formado por ‘setor’, ‘ocupação’ e ‘posição no trabalho’. Essas variáveis não apresentaram relevância para explicar as mudanças nos salários das regiões do México no decênio 1990-2000. Aqui incluíram-se *dummies* para setores no primeiro passo.

significa que há um prêmio negativo por escolaridade atribuível à dotação de fatores. Coeficientes que não sofreram alteração representam regiões cujo ganho por escolaridade pouco responde às dotações de fatores.

- Terceiro: uma terceira regressão é realizada incluindo as variáveis de exposição ao comércio exterior também listadas na nota de rodapé 12. São computadas as regiões cujos salários se reduziram, aquelas em que aumentaram e aquelas em que não se alteraram significativamente. Da mesma forma que no passo anterior, nesta tarefa fazem-se as seguintes interpretações:
 - Uma redução no salário significa que o prêmio positivo de salários que antes sobrevalorizava o intercepto local pode ser atribuível à exposição ao comércio exterior. Deste modo, os salários destas regiões respondem positivamente à exposição ao comércio internacional.
 - O mesmo movimento no prêmio por qualificação significa que há um prêmio positivo por escolaridade atribuível ao comércio exterior. Nessas regiões, o trabalho qualificado ganha mais na presença de comércio internacional e a desigualdade de salários aumenta.
 - Um aumento no salário significa que há um prêmio negativo na região atribuível ao comércio exterior, cujas variáveis ausentes antes subvalorizava o intercepto local. Nestas regiões, os salários respondem negativamente à exposição ao comércio internacional.
 - O mesmo movimento no prêmio por qualificação significa que há um prêmio negativo por escolaridade atribuível ao comércio exterior. Nestas regiões, o trabalho qualificado se reduz na presença de comércio e a desigualdade de salários diminui.

Estas regiões, computadas segundo a reação de seus coeficientes de localidade e das iterações com escolaridade à dotação de fatores e ao comércio exterior, serão organizadas segundo as combinações dessas reações esperadas nas diferentes zonas de especialização categorizadas por Venables e Limão (2002) e apresentadas na discussão teórica. Aquelas zonas foram desenhadas pressupondo-se o comércio de três bens que se diferenciam na intensidade dos custos de transporte e na intensidade do uso dos fatores de produção. A depender das diferentes combinações de intensidades de transporte e fatores na produção dos

bens, supondo-se que as regiões detêm igual dotação de fatores, as zonas de especialização são determinadas. Há inúmeras simplificações¹⁷ que fazem com que as zonas possam ser pensadas em linha reta. No entanto, relaxar a hipótese de igual dotação de fatores é suficiente para distorcer no mapa a formação das zonas de especialização.

A intensidade de transportes necessária a um determinado bem encarece sua comercialização à medida que a distância aumenta. Uma dada região distante pode, porém, reduzir esse custo ao dispor de melhor infraestrutura de transportes. Ademais, ao dispor de mais fatores que são intensivamente usados na produção desse bem, os custos de transporte podem ser compensados com menor custo de fatores. Esses custos também podem ser reduzidos caso a intensidade no uso de fatores importados na produção dos bens destinados a exportação se altere nas regiões – ou seja, a elasticidade de substituição dos insumos e fatores altera o impacto dos custos de transporte na determinação das zonas de especialização. Assim, identificar as zonas de especialização a partir da composição da produção dos diferentes bens que são produzidos e/ou consumidos nas regiões, de suas distâncias, da infraestrutura e dos custos de transporte seria uma tarefa bastante arriscada, especialmente com os parcos e ambíguos dados disponíveis.

Aqui, portanto, caminha-se de trás para frente: identificando as reações nos coeficientes de localidade/escolaridade, supõem-se as zonas e as combinações necessárias das intensidades de transporte e fatores do conjunto de bens que tais zonas comercializam e que as determinaram. O Quadro 2.1, no Anexo B, fortemente ancorado em Venables e Limão (2002), especifica as combinações de reações que determinam cada zona. As regiões que apresentarem essas combinações nas regressões serão denominadas participantes dessa zona e serão plotadas em mapas. Assim, como resultado espera-se desenhar um mapa com macrorregiões bastante deformadas em relação às oficiais. Elas serão determinadas segundo as zonas de especialização de Venables e Limão.

O comportamento do preço dos fatores em cada zona de especialização é desenhado em Venables e Limão (2002) segundo a Figura 3, abaixo. Esse comportamento orienta os movimentos esperados nos coeficientes de localidade à medida que se acrescentam variáveis às regressões (ver Quadro 2.1, Anexo B).

¹⁷ Necessárias para a apresentação e formatação do modelo.

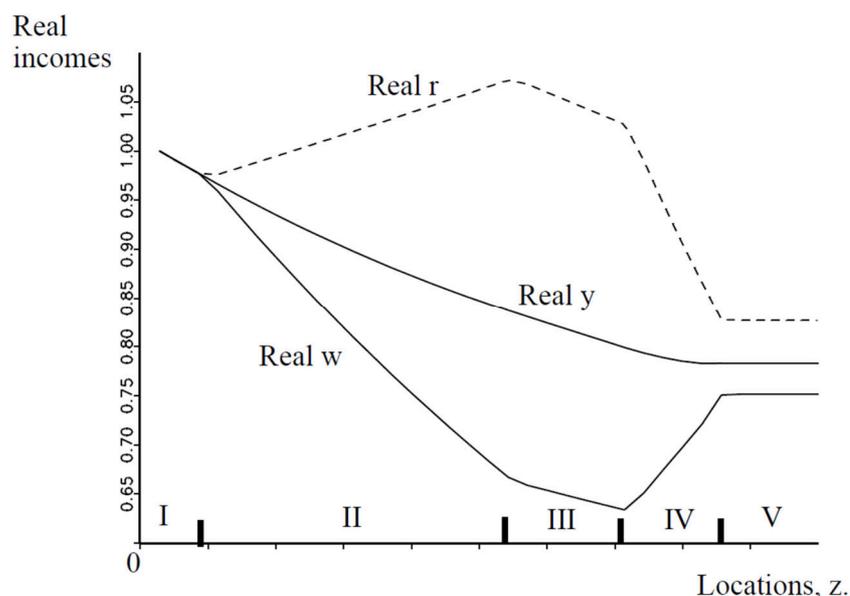


Figura 3. Comportamento do preço dos fatores e da renda ao longo das zonas de especialização.

Fonte: Venables e Limão (2002).

Ao longo das zonas, o salário qualificado (Real r)¹⁸ aumenta e o preço do não qualificado (Real w) diminui com a distância e, quanto mais distante, menor é o ganho real de uma liberalização de comércio. Assim, espera-se determinar as zonas de especialização segundo o comportamento do preço dos fatores ‘salário não qualificado’ e ‘prêmio por qualificação’. Essas zonas podem se ampliar ou se comprimir segundo a intensidade relativa dos transportes e dos fatores, do diferencial na dotação dos fatores entre as mesoregiões e da variação na demanda pelo bem exportável e não intenso em transporte (ver no Quadro 2.1, Anexo B, como as zonas se alteram).

Acrescentou-se na análise o *ranking* do coeficiente de abertura, do salário médio de não qualificados e de qualificados por mesorregião, especialmente quando os coeficientes das *dummies* de localidade ou de iteração não apresentaram significância estatística ou quando os movimentos das *dummies* às variáveis de controle apontavam para mais de uma zona de especialização. Essa estratégia, embora não utilizada em trabalhos empíricos similares, apoia-se fortemente em Venables e Limão (2002) e em Chiquair (2008), os quais, dados os pressupostos do modelo para países em desenvolvimento, assumem que o salário de não qualificados diminui e o prêmio por qualificação aumenta com a distância e que regiões distantes são menos afetadas por variáveis de comércio. Espera-se portanto que, na determinação das zonas, aquelas mais distantes tenham baixo coeficiente de abertura e

¹⁸ Venables e Limão (2002) elaboram os padrões considerando os fatores capital (r) e trabalho (w), mas outras combinações de fatores podem ser pensadas, como trabalho qualificado e não-qualificado.

salários de não qualificados ranqueados em últimas posições e de qualificados em primeiras posições.

3.3.2 Dados utilizados

A análise é realizada com microdados da relação anual de informações sociais (RAIS) (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2015), abrangendo todos os empregados ativos em dezembro de cada um dos anos extremos do decênio 2000-2010. Essa base de dados forneceu o valor do rendimento médio anual e as características individuais, como idade, escolaridade, sexo, município de registro trabalhista e setor de atividade (dado pelo código CNAE 1.0 e 2.0) do trabalhador¹⁹. A coleta resultou em 28.345.964 observações individuais para o ano de 2000 e 43.270.151 para 2010, das quais retirou-se uma amostra aleatória de 15% da base de 2000 e 7,5% da base de 2010²⁰. A Tabela 8 relaciona as variáveis selecionadas e as fontes da estratégia empírica.

Tabela 8. Variáveis, dados e fontes de informação para as regressões com microdados do segundo ensaio.

Variáveis	Descrição	Fonte
<i>Variável dependente (y_{it})</i>		
Salário (Y_{iz})	É o valor médio anual do salário absoluto recebido pelo indivíduo i no município z a preços de 2000, sendo os valores de 2010 deflacionados pelo IGP-di.	RAIS e FGV
<i>Variáveis de interesse (x_z)</i>		
Coefficiente de abertura	É a razão entre a soma das exportações e importações e o PIB em dólares do município z .	SECEX, IBGE e IPEADATA
Fração do pessoal empregado na agropecuária	É o logaritmo da participação do pessoal empregado na agropecuária em 2000 e em 2010 por município.	RAIS
Fração do pessoal empregado na indústria	É o logaritmo da participação da participação do pessoal empregado na indústria em 2000 e em 2010 por município.	RAIS

(continua)

¹⁹ Os salários foram medidos a partir da remuneração média do ano e deflacionados a preços de 2000. A experiência foi obtida fazendo-se: idade – 6 – anos de escolaridade, como usual. Os anos de escolaridade podem carregar alguma imprecisão, pois são estimados a partir do nível de escolaridade informado. Quando o nível da escolaridade é declarado como incompleto, atribuiu-se a quantidade de anos que corresponde à metade do caminho para completá-lo. Isso também traz imprecisão à variável ‘experiência’.

²⁰ Para compor a amostra desta regressão foram aleatoriamente selecionados 15% dos indivíduos de cada município da base de dados de 2000 e 7,5% da base de dados de 2010. Essa amostra atendeu à limitação tecnológica disponível para a realização desse trabalho, um servidor com 32G de memória RAM e software estatístico R ou Stata 13 MP.

Tabela 8. Variáveis, dados e fontes de informação para as regressões com microdados do segundo ensaio (continuação)

Variáveis	Descrição	Fonte
Distância ao centro econômico	Conforme Apêndice A	
<i>Variáveis de controle</i>		
<i>Controles individuais</i>		
Experiência	Calculada como idade – 6 – anos de estudo, como usual.	RAIS
Experiência ² /100	Variável ‘experiência’ elevada ao quadrado.	RAIS
Anos de escolaridade	Grau de instrução do trabalhador, obtido convertendo-se em anos o nível de escolaridade alcançado.	RAIS
Dummy faixa-etária	Faixa etária do indivíduo <i>i</i> no município <i>z</i> . As faixas reportadas pela RAIS são: 10 a 14, 15 a 17, 18 a 24, 25 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 64 e 65 ou mais. Neste estudo, trabalha-se com indivíduos de 18 a 64 anos. O grupo-base é o de 30 a 35 anos.	RAIS
Dummy setor	Setor em que o indivíduo <i>i</i> trabalha, sendo comércio o grupo base.	RAIS e CONCLA-IBGE
<i>Controles municipais</i>		
Spillover	Média de escolaridade dos trabalhadores no município <i>z</i> . Representa o <i>spillover</i> de capital humano.	RAIS
Dummy tamanho do município	Faixa de tamanho do município. Atribuíram-se duas categorias: menos e mais de 500 mil habitantes, sendo menos de 500 mil o grupo-base. Representa o efeito de aglomeração urbana.	IBGE
Altitude	Altitude do município, segundo a divisão político-administrativa vigente em 2000.	IPEADATA
Precipitação pluviométrica	Média das estimativas das médias trimestrais de precipitação pluviométrica do banco de dados CRU CL 2.0 10', da Climate Research Unit, University of East Anglia (CRU-UEA), Inglaterra.	IPEADATA
Dotação do fator trabalho	Percentual da população economicamente ativa na população total.	IBGE
Dotação do fator terra	Quantidade de área plantada, em logaritmo natural ²¹ .	IPEADATA/IBGE

(continua)

²¹ Aos municípios que não apresentaram área plantada nos anos da pesquisa foi atribuído o valor máximo de área plantada apresentado no grupo de municípios de mesma faixa populacional.

Tabela 8. Variáveis, dados e fontes de informação para as regressões com microdados do segundo ensaio (continuação)

Variáveis	Descrição	Fonte
Dotação do fator capital	Frota de veículos como <i>proxy</i> , em logaritmo natural.	DENATRAN

Os dados de comércio exterior foram coletados do banco de dados Aliceweb, disponibilizado pela SECEX (2015). Os dados foram levantados em nível municipal para os anos 2000 e 2010. Foram obtidos os valores em US\$ das exportações e importações. Para se obter o coeficiente de abertura, esses dados foram complementados pelo PIB municipal do período, obtido no IBGE (2015) e convertido em dólares pela taxa de câmbio média anual fornecida pelo IPEADATA (IPEA, 2015). Essa base de dados resultou em 5.507 observações para o ano de 2000 e 5.565 para 2010, cobrindo cada um dos municípios brasileiros existentes nesses anos.

3.4 Resultados

Nesta subseção, a equação 9 é estimada com o logaritmo dos salários absolutos médios anuais, a preços de 2000, dependendo de características individuais, características municipais e variáveis de exposição ao comércio. Os dados correspondem a 15% da base de dados disponibilizada pela RAIS para 2000, resultando em uma amostra com 3.700.633 indivíduos de 18 a 64 anos. Para 2010, dado o grande volume da base de dados, a amostra foi de 7,5%, resultando em 3.118.047 indivíduos na mesma faixa etária²². Foram incluídas *dummies* de localidade para as 136 mesorregiões do país, para capturar o efeito da diferença regional de salários, e também suas iterações com anos de escolaridade, para avaliar o retorno por escolaridade das mesorregiões. A Tabela 9 resume os resultados da estimação, na Tabela 2.1 do Anexo B são reportados os resultados das *dummies* de localidade e suas iterações nas três etapas da estimação, e na Tabela 2.2 do Anexo B são relacionadas as mudanças ocorridas nesses coeficientes no período 2000-2010.²³

²² O tamanho da amostra foi definido pelas restrições tecnológicas disponíveis para esse trabalho, um servidor com 32G de memória RAM, octacore, trabalhando com regressões do porte desse trabalho nos programas estatísticos R e Stata 13.0.

²³ Como em Chiquiar (2008), para obter estas estimativas os dados de 2000 e de 2010 foram apensados e uma única equação foi estimada. Uma *dummy* igual a 1 para dados de 2010, juntamente com sua iteração com todas as variáveis explicativas, foi incluída em uma regressão *pooled*. Com isso, foi possível obter simultaneamente os coeficientes estimados para cada ano e testar a significância estatística das diferenças nos coeficientes entre 2000 e 2010. Os erros-padrão reportados na tabela são os robustos clusterizados por municípios.

As regressões na coluna I apresentam os resultados com os salários médios anuais absolutos, dependendo de anos de educação, experiência, quadrado da experiência, *dummy* para sexo (sendo masculino o grupo-base), idade, setor, mesorregião e suas iterações com anos de escolaridade. Os resultados sugerem que os salários, representados pela constante, cresceram em todo o país e que o retorno por escolaridade, ou o prêmio por qualificação, reduziu-se no decênio, embora essa mudança não tenha se mostrado estatisticamente significativa. O ganho por experiência parece ter se tornado mais plano. Ainda, os resultados sugerem que o diferencial de salários por gênero foi reduzido no decênio 2000-2010 em cerca de 5%.

Nesta primeira regressão, algumas mesorregiões (Tabela 2.1 do Anexo B) apresentaram grandes interceptos, combinados com menores retornos por escolaridade, padrão este de regiões próximas segundo o modelo apresentado na revisão teórica. Em outras observaram-se baixos interceptos combinados com maiores retornos por escolaridade, padrão este de regiões distantes do mercado estrangeiro. Esses coeficientes foram ranqueados de modo a se obter o posicionamento das mesorregiões no país de acordo com o nível salarial e com o prêmio por qualificação (dado pelo coeficiente da *dummy* de mesorregião iterada com escolaridade). Dez das 136 *dummies* de localidade e 78 das iterações não apresentaram significância estatística. Para essas regiões, a análise foi complementada pelo ranqueamento do coeficiente de abertura e dos salários médios anuais em dois níveis de qualificação (baixa: de 0 a 9 anos de estudo; e alta: 13 anos ou mais de estudos).

As mesoregiões com grandes interceptos e baixos retornos por escolaridade, padrão de regiões próximas pelo modelo teórico, se concentram no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país, bem como em algumas mesorregiões do litoral nordestino. Já os menores interceptos combinados com altos retornos por escolaridade, padrão de regiões distantes, concentram-se em mesorregiões do Norte e Nordeste e em algumas mesoregiões serranas do centro-sul e do Sudeste. As maiores mudanças positivas nos salários no período 2000-2010 (reportadas na Tabela 2. 2 do Anexo B), análise que evidencia a evolução regional no período, concentram-se nas regiões Norte e Nordeste, indicando haver um processo de redução na desigualdade regional de salários. A mudança no prêmio por escolaridade também foi maior em mesorregiões do Norte e Centro-Oeste, indicando que a desigualdade entre qualificações continua a crescer nessas regiões consideradas afastadas, o que corrobora a hipótese teórica. Também é importante notar que essas mesoregiões também experimentaram crescimento

significativo na exposição ao comércio, principalmente a Centro-Oeste, de modo que o comércio parece contribuir para diminuir a desigualdade entre regiões, embora ainda não colabore para a redução da desigualdade intrarregional.

Tabela 9. Resultados das regressões com microdados.

Variáveis	I			II			III		
	2000	2010	Mudança	2000	2010	Mudança	2000	2010	Mudança
Anos de escolaridade	0,0903 ^a (0,00606)	0,0842 ^a (0,00239)	-0,00619 (0,0055)	0,0875 ^a (0,00575)	0,0822 ^a (0,00188)	-0,00530 (0,0054)	0,0871 ^a (0,00567)	0,0819 ^a (0,00178)	-0,00523 (0,00533)
Experiência	0,0495 ^a (0,0008)	0,0303 ^a (0,0005)	-0,0192 ^a (0,0010)	0,0481 ^a (0,00080)	0,0296 ^a (0,00053)	-0,0185 ^a (0,00101)	0,0480 ^a (0,00080)	0,0296 ^a (0,00054)	-0,0184 ^a (0,00101)
Experiência ²	-0,0627 ^a (0,00181)	-0,0338 ^a (0,00061)	0,0290 ^a (0,00203)	-0,0606 ^a (0,00166)	-0,0327 ^a (0,00063)	0,0279 ^a (0,00188)	-0,0604 ^a (0,00165)	-0,0325 ^a (0,00063)	0,0279 ^a (0,00189)
Feminino	-0,269 ^a (0,00454)	-0,223 ^a (0,00405)	0,0457 ^a (0,00413)	-0,265 ^a (0,00419)	-0,222 ^a (0,00392)	0,0434 ^a (0,00375)	-0,265 ^a (0,00416)	-0,220 ^a (0,00393)	0,0451 ^a (0,00376)
Idade	Sim	Sim		Sim	Sim		Sim	Sim	
Setores	Sim	Sim		Sim	Sim		Sim	Sim	
<i>Dummies</i> mesorregionais	Sim	Sim		Sim	Sim		Sim	Sim	
<i>Dummies</i> mesorregionais iteradas com anos de escolaridade	Sim	Sim		Sim	Sim		Sim	Sim	
Características municipais	Não	Não		Sim	Sim		Sim	Sim	
Exposição ao comércio	Não	Não		Não	Não		Sim	Sim	
Constante	5,058 ^a (0,0451)	5,716 ^a (0,0355)	0,658 ^a (0,0355)	4,324 ^a (0,0734)	5,237 ^a (0,0528)	0,913 ^a (0,0583)	3,533 ^a (0,211)	4,879 ^a (0,0988)	1,346 ^a (0,184)
Observações	3.700.633	3.118.047	6.818.680	3.700.633	3.118.047	6.818.680	3.700.633	3.118.047	6.818.680
R ²	0,444	0,346	0,504	0,455	0,353	0,514	0,458	0,356	0,517

Os coeficientes foram estimados por MQGF usando-se o logaritmo natural dos salários médios anuais absolutos como variável dependente, a preços de 2000. A amostra corresponde a 15% dos trabalhadores reportados na RAIS de 2000 e a 7,5% dos reportados em 2010. Entre parênteses, erros-padrão robustos clusterizados por municípios, onde *a*, *b* e *c* indicam $p < 0,01$, $p < 0,05$ e $p < 0,1$, respectivamente.

Na coluna II são incluídas variáveis relacionadas às características municipais elencadas na nota de rodapé número 13, representando amenidades locais, orientação econômica e dotação de fatores, a fim de verificar o quanto podem justificar os diferenciais regionais de salários identificados na regressão da coluna I. As variáveis de controle parecem não serem afetadas por esse conjunto de variáveis, embora a constante se reduza significativamente. Isso pode significar que, embora afetem os salários, essas variáveis não alteram as diferenças de gênero, idade e experiência.

O coeficiente positivo da mesorregião metropolitana de São Paulo (dmeso 3515) decresceu significativamente, indicando que o prêmio observado nessa mesorregião possivelmente reflete ganhos relacionados ao tamanho da cidade, à aglomeração de capital humano e à orientação industrial. O coeficiente negativo tornou-se ainda maior, principalmente em mesorregiões do norte (notadamente a Zona Franca de Manaus), litoral do Nordeste, Centro-Oeste e litoral do Sul e Sudeste (com destaque às regiões metropolitanas).

Isso indica que o prêmio nessas mesorregiões pode parcialmente ser também explicado por estes tipos de efeitos. Nessa regressão, apenas sete mesorregiões perderam significância, além de sete que já não a apresentavam na primeira, de modo que a significância da maioria das mesorregiões não foi afetada pelos controles dessa regressão. As mesorregiões cujos coeficientes tornaram-se não significantes concentram-se no estado de São Paulo, indicando que não há diferenças significativas nos salários em relação aos praticados na mesorregião do grupo-base (Macrometropolitana Paulista) depois de se adicionarem controles relacionados às características municipais.

Na coluna III são adicionados os controles relacionados à exposição ao comércio internacional. O teste proposto por Oster (2014) para viés de variável omitida foi realizado considerando a hipótese nula de que o coeficiente da variável ‘coeficiente de abertura’ estaria viesado por variáveis relacionadas a determinantes individuais não incluídos no modelo. O teste apresentou não haver viés de variável omitida para o coeficiente de abertura depois de incluídas variáveis relacionadas a características locais. Especificamente, o valor de δ para o ano de 2000 foi de 8.13 e, para 2010, foi de 8.57, indicando que as variáveis omitidas precisariam ser ao menos cerca de oito vezes mais importantes na determinação dos salários do que as incluídas no modelo, para que o coeficiente de abertura fosse considerado viesado.

Da mesma forma que na regressão anterior, a inclusão de variáveis de exposição ao comércio afeta os salários, mas não o diferencial de gênero, idade e experiência. Todas as mesorregiões do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, seis das 10 mesorregiões do Paraná e duas de São Paulo (Araraquara e Campinas) apresentaram redução em seus coeficientes de localidade. Isso indica que parte do prêmio salarial atribuível a essas mesorregiões é explicada pela exposição ao comércio. Associado a isso, predomina nestas mesorregiões aumento nos coeficientes das *dummies* iteradas com escolaridade, indicando que ao comércio internacional pode-se associar uma redução do prêmio por escolaridade. Portanto, uma redução na desigualdade salarial pode ser associada a maior exposição ao comércio. É interessante notar que as mesorregiões da região Sul em que o prêmio por escolaridade diminui ao invés de aumentar, indicando um aumento no prêmio por escolaridade atribuível ao comércio exterior, são as regiões serranas do Paraná e o oeste do Rio Grande do Sul, que apresentam baixa exposição ao comércio. Isso alerta para a hipótese de que os custos de transporte não estejam associados apenas à distância, mas também às condições geográficas de relevo.

Em todas as demais mesorregiões do país, os coeficientes aumentam com a inclusão de controles de comércio exterior. Isso significa que o prêmio regional de salários atribuível à localidade estava subvalorizado com a ausência dos controles de exposição ao comércio internacional. Dizendo de outra forma, a ausência de variáveis de comércio capturava parte do prêmio positivo da mesorregião. Logo, pode-se associar ao comércio internacional uma redução dos salários. Uma gradação interessante deve ser destacada: essa redução é menor em regiões do Sudeste e nas quatro mesorregiões do Paraná que não entraram no grupo anterior; os maiores percentuais dessas reduções concentram-se em regiões do Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Assim, o comércio reduz os salários principalmente nas regiões mais distantes.

No Norte, Nordeste e Centro-Oeste se concentram regiões em que se associam crescimento na *dummy* regional e redução no coeficiente do prêmio por escolaridade quando se incluem variáveis de comércio exterior. Isso significa que a ausência das variáveis de comércio subvalorizava o intercepto regional e sobrevalorizava o prêmio por escolaridade. Desse modo, além de uma redução nos salários em geral, ao comércio exterior também se associa um aumento no prêmio por qualificação, aumentando ainda mais a desigualdade interqualificação nessas localidades. O sul da Bahia e algumas regiões serranas do Paraná, do Rio de Janeiro, do leste de Minas Gerais e do Espírito Santo também apresentaram esse padrão.

3.4.1 Determinação das zonas de especialização

Como visto na discussão teórica, Venables e Limão (2002) descrevem o padrão do comportamento do preço dos fatores e do comércio à medida que os custos de transportes aumentam. A hipótese implícita é que os custos de transporte aumentam com a distância, de modo que levariam a funções ‘preço sobre o espaço’. O modelo pressupõe igual dotação de fatores e isso faria os custos de transporte crescerem com a distância. No entanto, se a dotação de fatores não é homogênea, distâncias maiores podem ser compensadas com melhor infraestrutura, ao passo que distâncias menores podem impor maiores custos de transporte se o relevo é acidentado ou tortuoso.

Este estudo analisa o comportamento dos preços dos fatores ‘trabalho não qualificado’ e ‘trabalho qualificado’ e sua relação com a exposição ao comércio internacional. Não é especificado um destino único do fluxo de comércio a ser analisado, mas sim todos os destinos e origens do comércio internacional praticado pelo Brasil de 2000 e 2010. Com isso,

não é possível determinar previamente as regiões que seriam distantes ou próximas de um centro de comércio. Regiões distantes de um dado destino podem comercializar com destinos que lhe sejam próximos, driblando o entrave dos custos de transporte de diversas maneiras. Haveria regiões no Brasil em que esse dribble fosse impossível, formando zonas de autarquia? Se as há, os preços de seus fatores seriam determinados por condições locais e não por referências internacionais, de modo que seriam bastante sensíveis a variações na dotação de fatores. Considerando que a exposição ao comércio é heterogênea nas diversas regiões, como cada uma consegue aproveitar-se dos benefícios do comércio? Pela hipótese teórica, a depender dos custos de transporte, a resposta dos preços dos fatores nas diferentes regiões é também heterogênea, de modo que em apenas algumas regiões haveria efeitos Stolper–Samuelson.

Nesta seção é apresentada a determinação de cada uma das zonas de especialização. Primeiro, somou-se a constante da regressão ao coeficiente da *dummy* mesorregional para obter o salário em logaritmo natural estimado para cada mesorregião. Procedeu-se também à soma do coeficiente da variável ‘anos de escolaridade’ ao coeficiente da interação para obter o prêmio por escolaridade em logaritmo natural estimado para cada mesorregião.

A determinação das zonas levou em conta a reação desses dois coeficientes de cada mesorregião frente a dois conjuntos de variáveis de controle: dotação de fatores e exposição ao comércio internacional. As reações esperadas em cada zona de especialização são reportadas no Quadro 2.1 do Anexo B.

Em todo o país, os coeficientes dos salários mesorregionais se reduzem com a dotação dos fatores e também com as variáveis de exposição ao comércio. Isso indica que em todas as mesorregiões o salário estava sobrevalorizado com a ausência dessas variáveis. Logo há ganhos de salário atribuíveis à dotação de fatores e ao comércio exterior. O coeficiente prêmio por qualificação aumenta principalmente nas regiões Norte e Nordeste do país quando se incluem variáveis de comércio. Isso indica que nestas regiões pode-se atribuir ao comércio exterior um ganho nos salários e uma queda nos prêmios por escolaridade. Para cada zona de especialização é esperado um determinado comportamento dos salários e do prêmio por qualificação, como relatado a seguir. Para melhor compreensão, observem-se os mapas da Figura 2.1 do Anexo B, onde foram plotados os resultados para 2000 e 2010.

- Zona I: É esperado que esta zona seja mais exposta ao comércio internacional e que comercialize produtos intensivos em transportes. Espera-se também que apresente os maiores salários e os menores prêmios por qualificação. Os preços dos fatores são afetados por custos de transporte e pela dotação de fatores, embora os custos de transporte alterem os preços dos fatores equiproporcionalmente, não alterando, portanto, a desigualdade entre eles. Os salários e prêmios por qualificação são sensíveis às dotações de fatores, sendo portanto esperado que seus coeficientes reajam em diferentes direções, a depender da abundância dos fatores. É esperado também que os salários aumentem com o comércio e os prêmios por qualificação também aumentem, embora equiproporcionalmente.

As mesorregiões da zona I, a partir da análise dos resultados das regressões, são aquelas que apresentaram redução nos coeficientes de salário, indicando uma associação entre comércio e crescimento de salário mesorregional, combinada com baixa alteração nos coeficientes de prêmio por qualificação.

Em 2000, no início do decênio, as 44 mesorregiões com essas características nas estimações concentraram-se nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, bem como no litoral baiano e na mesorregião Centro-Amazonense, em que se localiza a Zona Franca de Manaus.

Em 2010, a zona I se ampliou para 71 mesorregiões, situadas no Centro-Oeste, Nordeste e Norte do país. No final do decênio, a zona I se compunha de mesorregiões do Sul, do Sudeste, da região central do país (Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e leste de Mato Grosso do Sul), do oeste do Tocantins e do leste do Pará. A redução na demanda externa por produtos intensivos em transporte e/ou uma redução nos custos de transporte das regiões centrais, Norte e Nordeste do país podem estar associadas a esse movimento da zona I no decênio.

- Zona II: É esperado que esta zona comercialize produtos de diferentes intensidades em transportes e que os preços de seus fatores sejam determinados por referências internacionais, sendo portanto pouco sensíveis às dotações dos fatores. É esperado que os salários se reduzam à medida que se avança na zona II e que os prêmios por escolaridade cresçam. Assim, para compor a zona II destacaram-se aquelas mesorregiões que apresentaram baixa variação nos coeficientes de salário e nos de

prêmio por qualificação quando incluídas as variáveis de controle relacionadas às dotações de fatores. Essas mesorregiões também precisavam apresentar menor ganho de salários e maior prêmio por qualificação associados a comércio exterior, ou seja, baixa redução no coeficiente de salário e reduções altas no coeficiente de prêmio por escolaridade.

No início do decênio 2000-2010, 20 mesorregiões, das 136 do país, espalhadas principalmente pelo oeste do Rio Grande do Sul e do Paraná, norte de Minas Gerais, região central do Centro-Oeste e duas no litoral do Nordeste (Paraíba e Rio Grande do Norte) apresentaram as características referidas no parágrafo anterior.

No final do decênio, a zona encolheu para 11 mesorregiões, no oeste do Rio Grande do Sul, do Paraná e de Mato Grosso do Sul, no leste de Minas Gerais, no sul e norte da Bahia, no norte do Piauí e no sul do Ceará. Esse movimento reforça a hipótese de redução na demanda externa por produtos intensivos em transporte.

- Zona III: É esperado que esta zona comercialize produtos não intensivos em transportes e que os preços de seus fatores sejam determinados principalmente por dotações e preferências locais. É esperado também que o ganho de salário seja baixo e que o prêmio por qualificação aumente quando incluídas variáveis de comércio exterior. Assim, destacaram-se regiões que apresentaram baixa alteração nos coeficientes de salário e de prêmio por qualificação quando incluídas variáveis de controle relacionadas à dotação de fatores e que apresentaram reduções no coeficiente de prêmio por qualificação quando incluídas variáveis de exposição ao comércio.

Em 2000, 12 mesorregiões espalhadas pelo oeste de Mato Grosso do Sul, norte de Mato Grosso, leste e norte do Pará, norte do Maranhão, região central da Bahia, sul de Pernambuco, leste do Piauí e litoral do Ceará apresentaram essas características.

Em 2010, a zona III reduziu-se para 11 mesorregiões, que migraram principalmente para o Nordeste brasileiro: o oeste da Bahia, o sul de Pernambuco, o leste do Rio Grande do Norte e o oeste da Paraíba passaram a compor a zona III; o leste de Rondônia e o sul do Rio Grande do Sul também apresentaram características de zona III. Uma redução na dotação do fator ‘trabalho’ pode estar associado a esta redução na zona III.

- Zona IV: é esperado que esta zona exporte bens não intensivos em transporte, mas em menor quantidade que as zonas anteriores. Espera-se também que o preço dos fatores seja pouco sensível a dotações de fatores e a preferências locais e que dependam principalmente do coeficiente técnico da produção e da intensidade de transportes. Assim, destacaram-se regiões cujos coeficientes de salário e de prêmio por qualificação apresentem baixa alteração quando da inclusão de variáveis de controle relacionadas à dotação de fatores e que o prêmio por qualificação diminua com a inclusão de variáveis de exposição ao comércio.

No início do decênio, em 2000, 25 regiões apresentaram essas características, concentrando-se no oeste de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, no leste de Minas Gerais, no norte de Goiás, no sul da Bahia e em algumas mesorregiões do Norte do país.

Em 2010, a zona IV manteve a quantidade de mesorregiões, que porém migraram para o Norte e Nordeste do país. Esse movimento da zona IV indica que o Norte e Nordeste parecem apresentar um avanço relacionado a barateamento nos custos de transporte para insumos de produção.

- Zona V: São regiões com baixa ou nenhuma participação no comércio exterior, caracterizando-se como regiões de autarquia. Os preços dos fatores nestas regiões tendem a ser definidos por referências locais. Assim, espera-se que nestas regiões os coeficientes de salário e de prêmio por qualificação não se alterem significativamente com a inclusão de variáveis de comércio.

Em 2000, 35 mesorregiões no Brasil se caracterizaram como zona V, concentradas nas porções norte e oeste do Nordeste do país. Estas regiões são, de fato, as que apresentaram o menor coeficiente de abertura.

Em 2010, a zona se reduziu a 18 mesorregiões, também concentradas no Norte e Nordeste, mas com algumas ocorrências nos litorais da Bahia, do Rio Grande do Norte e do Ceará. Uma mesorregião no leste do Tocantins e na região serrana de Santa Catarina também apresentaram comportamento de zona V. Esse movimento pode estar relacionado a uma redução na demanda externa por produtos intensivos em transportes, um barateamento dos custos de transportes das regiões antes consideradas distantes e/ou a uma alteração na intensidade relativa de transportes dos produtos de regiões distantes.

3.5 Considerações finais

Este trabalho discute a crescente discrepância entre as predições teóricas tradicionais e os resultados de recentes estudos empíricos a respeito da relação entre os salários e prêmios por qualificação e a abertura comercial nos países em desenvolvimento. Duas das hipóteses levantadas por contribuições teóricas atuais são as de que essa discrepância se deve, primeiro, ao fato de que os trabalhos empíricos consideram implicitamente que as diferentes regiões de um país são igualmente ligadas ao comércio exterior; e, segundo, ao uso de dados agregados em nível de país para o estudo dessa relação.

Este trabalho aborda essas duas hipóteses explicitamente ao analisar a relação entre salários e comércio exterior no Brasil durante nos anos 2000 e 2010. Para tanto, utiliza dados desagregados no menor nível de agregação geográfica disponível em fontes oficiais brasileiras, qual seja, o nível municipal, e explora a heterogeneidade de respostas dos salários e prêmios por qualificação a variações na exposição ao comércio a depender da posição geográfica. Busca, nessa heterogeneidade, padrões de respostas dos salários que caracterizem zonas de especialização no sentido de Venables e Limão (2002), a depender da distância ou dos custos de transporte e do grau de abertura ao comércio.

No modelo teórico, as zonas de especialização são determinadas pela relação entre o comércio internacional e os custos de transporte, custos estes que, por sua vez, induzem as respostas dos salários e prêmios por qualificação nas regiões, a depender de sua posição geográfica em relação ao centro de comércio. No presente estudo, as zonas de especialização no Brasil foram identificadas a partir das respostas dos salários e dos prêmios por escolaridade a variáveis de exposição ao comércio, depois de controladas por determinantes individuais e características locais. A hipótese considerada foi que, se o modelo teórico possuisse aderência empírica, regiões consideradas distantes pelo comportamento dos salários e prêmios por qualificação seriam aquelas com baixo coeficiente de abertura, baixos salários e altos prêmios por qualificação. Inversamente, aquelas consideradas próximas ao centro de comércio apresentariam alto coeficiente de abertura, altos salários e baixos prêmios por qualificação.

Os resultados para o Brasil corresponderam a estas expectativas, ou seja, o comportamento dos salários e prêmios por qualificação frente a variáveis de comércio exterior que seria típico de regiões consideradas distantes ou fechadas ao comércio pelo modelo

teórico selecionou mesorregiões de baixo coeficiente de abertura, baixos salários e altos prêmios por qualificação. Já as mesorregiões que apresentaram respostas dos salários e dos prêmios por qualificação que seriam típicas de regiões próximas foram aquelas com alto coeficiente de abertura, altos salários e baixos prêmios por qualificação. Assim, determinaram-se, por nível decrescente de abertura comercial, as zonas de especialização de I a V no Brasil em 2000 e 2010 para avaliar sua evolução.

Em 2000, as zonas de especialização I, II e III, consideradas mais abertas ao comércio exterior, concentraram-se no Sul, Sudeste, Centro-Oeste e regiões litorâneas do Nordeste, assim como na mesorregião do Norte em que se localiza a Zona Franca de Manaus. As zonas de especialização consideradas mais fechadas ao comércio concentraram-se no Norte, no Nordeste, em regiões serranas do Sul e Sudeste e ainda em parte do Centro-Oeste. Em 2010, a zona I se expandiu de modo considerável a praticamente todo o Sul, Sudeste e Centro-Oeste, parte da região Norte e litoral nordestino, indicando que a abertura comercial no decênio atingiu áreas antes mais fechadas ao comércio. Este movimento parece ser bem explicado pelo aumento na demanda externa por produtos não intensivos em transporte e/ou por uma redução nos custos de transporte dessas regiões. Alterações na intensidade relativa dos custos de transportes dos produtos comercializados também podem explicar esta ampliação da zona I. Por sua vez, as zonas IV e V, mais fechadas ao comércio, passaram a se concentrar em 2010 na região Norte e no oeste nordestino.

Os resultados também revelam que respostas Stolper–Samuelson se verificam apenas em algumas regiões do país, notadamente as consideradas mais próximas ao comércio – como sustenta o modelo teórico adotado neste trabalho. Enquanto as mesorregiões do Sul e algumas do Sudeste experimentam uma redução na desigualdade de rendimentos atribuível à exposição ao comércio exterior, regiões do Norte, Nordeste e Centro-Oeste experimentam um aumento nesta desigualdade. Apesar disso, é notável que tenha havido no período estudado um processo de redução na desigualdade de rendimentos entre as regiões.

Estes resultados comprovam a validade dos pressupostos do modelo teórico de Venables e Limão (2002) para o estudo da relação entre salários, prêmios por qualificação e comércio exterior. Também indicam que respostas Stolper–Samuelson seriam válidas, a depender de certas condições dadas pela posição geográfica das regiões, da distância ao centro de comércio, da intensidade relativa dos transportes e dos fatores nos produtos comercializados – ou seja, a redução da desigualdade de rendimentos em função de maior

abertura comercial não é homogênea em todas as regiões de um dado país em desenvolvimento. Sendo assim, políticas que disseminem geograficamente os benefícios do comércio internacional no país teriam que considerar a ocorrência de respostas regionalmente heterogêneas.

Este estudo apresenta limitações importantes. A principal delas provém da formação da base de dados de comércio exterior, que para registro da ocorrência de comércio no nível municipal considera o domicílio fiscal da empresa exportadora, e não o município produtor, o que pode distorcer as respostas do preço dos insumos a variações de comércio. Outra limitação está na formação da amostra, que não considerou estratificação por nível de qualificação, o que pode ter ocasionado alta ocorrência de não significância nas *dummies* de localidade iteradas com anos de educação. O uso de *dummies* mesorregionais, e não em níveis de agregação menores, como microrregional ou mesmo municipal, também é uma limitação, motivada pelas restrições dos recursos tecnológicos disponíveis para este estudo. Com isso, considerou-se que todos os municípios de uma mesma mesorregião apresentam o mesmo padrão de respostas, o que pode não ser verdade.

Este trabalho sugere que caberá a estudos futuros compreender as razões que levam determinadas regiões no Brasil a não responderem positivamente ao comércio exterior, utilizando-se de dados desagregados no nível de municípios. Enquanto o uso de dados agregados em nível de país considera um único ponto de comércio, o país, houve no nível municipal cerca de 1.900 pontos de exportação/importação no ano de 2000 e 2186 no ano de 2010, o que pode apresentar maior aderência a seus reais efeitos. Aqui os padrões das respostas dos salários foram avaliados em nível mesorregional, deixando como desafio a avaliação destes padrões no nível microrregional e no municipal. Também a utilização de amostras maiores e/ou estratificadas por nível de qualificação pode melhorar os resultados dos padrões de salários de alta qualificação.

**TERCEIRO ENSAIO:
OS DETERMINANTES DOS FLUXOS DE COMÉRCIO INTERNACIONAL DOS
MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO DECÊNIO 2000-2010: UMA APLICAÇÃO DO
MODELO GRAVITACIONAL**

RESUMO

O objetivo deste ensaio é analisar os determinantes dos fluxos de comércio internacional a fim de examinar o efeito da integração e as resistências estruturais dadas pelos custos de comércio enfrentadas pelo processo de integração internacional. Enquanto a literatura pregressa utiliza dados em nível nacional, regional ou estadual, este estudo inaugura a aplicação da equação gravitacional para dados em nível municipal, a fim de avaliar os determinantes do comércio no menor nível de desagregação geográfica disponível por fontes oficiais. A justificativa está em considerar que níveis menores de agregação geográfica captam melhor as resistências estruturais do comércio internacional. Esta análise é realizada para o Brasil e suas macrorregiões. O trabalho utiliza o chamado modelo gravitacional como estratégia empírica, sendo testadas oito de suas versões. O modelo regredido com variáveis instrumentais se mostrou consistente em relação ao modelo por OLS pelo teste de Hausmann. Os resultados mostram alta significância estatística das variáveis gravitacionais nos dois anos extremos do decênio 2000-2010. O fluxo de comércio apresenta alta resistência em relação à distância e é dirigido mais ao Mercosul que ao resto do mundo. A evolução no decênio mostra que a resistência do fluxo de comércio à distância foi reduzida e a dependência do destino ao Mercosul também se reduziu. Também destacou uma ampliação da sensibilidade do fluxo de comércio a fatores de atração, notadamente a demanda externa. Na análise por macrorregiões, as regressões baseadas em dados municipais sugerem que os fatores de atração favoreceram o fluxo de comércio, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Nordeste. Estas regiões também apresentaram as maiores reduções na sensibilidade do fluxo de comércio a fatores de resistência. Assim, enquanto Sudeste e Sul, regiões tradicionalmente mais ligadas ao comércio internacional, desaceleraram sua sensibilidade à exposição ao comércio, o Centro-Oeste e o Nordeste apresentaram melhores condições para ampliação. Já o Norte permaneceu relativamente estável, tanto em relação a fatores de estímulo quanto a fatores de resistência. A preferência por fluxo de comércio com países do Mercosul se ampliou consideravelmente no Centro-Oeste, enquanto nas demais regiões, notadamente a Sul e a Norte, essa preferência se reduziu ou manteve-se relativamente estável, como é o caso do Sudeste.

Palavras-chave: Municípios. Modelo gravitacional. Efeito-integração. Mercosul. Distância.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to analyze the determinants of international trade flows in order to examine the effect of integration and the structural resistance placed by trade costs to the international integration process. While previously published studies employed data broken down at the national, regional, or state level, this study pioneers the use of the gravity equation for data at the municipal level to assess the determinants of trade at the lower level of geographical breakdown available from official sources. The rationale was to consider that lower levels of geographic aggregation can better capture the structural resistance of international trade. This analysis was performed both for Brazil and its macroregions. The study used the so-called gravity model as an empirical strategy, testing eight of its versions. The model regressed with instrumental variables proved consistent with the model based on OLS with Hausmann testing. The results showed high statistical significance of gravity variables at both ends of the 2000-2010 period. Trade flow proved highly resistant to distance and preferentially directed toward Mercosur countries than to the rest of the world. During the period investigated, resistance of trade flow to distance decreased, while dependence on the Mercosur as a destination was also reduced. Increased sensitivity of trade flows to pull factors, particularly external demand, was also observed. When analyzed by macroregion, the regressions using municipal data suggested that pull factors favored trade flow primarily in the Midwest and Northeast, regions that also experienced the largest decreases in the sensitivity of trade flow to resistance factors. While the Southeast and South, traditionally linked to international trade, became less sensitive to trade exposure, the Midwest and Northeast exhibited better conditions for expansion. The North, however, remained relatively stable relative to stimulus factors and resistance factors. The preferential flow of trade with Mercosur countries expanded considerably in the Midwest, while in other regions, notably South and North, it decreased or remained relatively stable, as in the Southeast.

Keywords: Municipalities. Gravity model. Integration effect. Mercosur. Distance.

4 Terceiro ensaio: Os determinantes dos fluxos de comércio internacional dos municípios brasileiros no decênio 2000-2010: uma aplicação do modelo gravitacional

4.1 Introdução

A teoria tradicional de comércio exterior associa maior comércio a maiores salários e maior bem estar (FEENSTRA, 2004). Esses benefícios podem ser anulados na presença de altos custos de transporte e de comércio, favorecendo, em vez, o aumento da desigualdade de renda (VENABLES e LIMA, 2002). Por isso, conhecer a importância desses custos sobre os fluxos de comércio constitui um importante desafio.

Nos últimos anos, um enfoque bastante utilizado na análise dos determinantes dos fluxos de comércio envolve o uso de uma “equação gravitacional”, com qual é possível avaliar a importância de variáveis como distância, renda absoluta e renda *per capita*. Recentemente, outras variáveis, como preferências comerciais, idioma e fronteiras geográficas comuns, têm sido incluídas, justificadas por modelos teóricos mais robustos. A inclusão de *dummies* que permitem a avaliação do impacto da formação de blocos regionais e de comércio intranacional em oposição a internacional também têm sido agregadas ao modelo. Os coeficientes dessas *dummies* permitem avaliar o efeito das preferências comerciais.

Recentemente, uma preocupação adicional a respeito da proximidade ou distanciamento dos países a um dado centro econômico mundial (*world trade center* – WTC), fez agregar ao modelo a variável ‘distância relativa’. Países distantes desse centro seriam mais dependentes entre si do que países próximos, os quais teriam mais opções de comércio em função dessa proximidade e, portanto, seriam menos dependentes entre si em termos de comércio (POLAK, 1996; SMARZYNSKA, 2001). A ausência dessa variável tenderia a superestimar ou subestimar os efeitos de acordos de livre comércio.

Enquanto a literatura fazia uso de fluxos de comércio internacional para estimar o impacto de blocos econômicos no padrão de comércio, McCallum (1995) inaugurou o estudo dos determinantes do comércio em nível de agregação provincial/estatal, investigando o efeito-fronteira no padrão do comércio regional entre Canadá e Estados Unidos. Utilizando o modelo gravitacional, conclui que as fronteiras continuam a ter um efeito decisivo no padrão de comércio. Helliwell (1995), também utilizando o modelo gravitacional para estudar o padrão de comércio da província de Quebec, concluiu que enquanto uma província típica

canadense comercializa 20 vezes mais com outra província do que com os Estados Unidos, para Quebec esse número era de 26 vezes. Isso revela que as relações comerciais dentro da economia nacional são bem maiores do que supõe a teoria econômica internacional.

No Brasil, o trabalho pioneiro de Hidalgo e Vergolino (1998) analisa o efeito-fronteira sobre o padrão de comércio internacional e intranacional do Nordeste, também utilizando o modelo gravitacional. Os dados utilizados foram as exportações de cada estado nordestino para cada um dos 26 estados da federação e para os países com que a região comercializou em 1991. Concluíram que o Nordeste comercializa com outros estados da federação cerca de 11 vezes mais do que com outros países. Também constataram que o fluxo de comércio intrarregional é 1,75 vez maior que o intranacional. Para os autores, esses resultados podem ser justificados pelo alto grau de comércio interindustrial da região, que comercializa basicamente bens primários em troca de bens industriais. Leusin Jr. e Azevedo (2009), estimando a magnitude do viés doméstico de comércio das cinco regiões brasileiras e dos 26 estados mais o Distrito Federal para o ano de 1999, concluíram que o comércio entre os estados é 33 vezes superior ao comércio internacional e que, em nível de regiões, o efeito-fronteira é maior no Norte e Nordeste. Assim, também para a realidade brasileira, a existência de fronteiras influi substancialmente no padrão dos fluxos de comércio. Farias e Hidalgo (2012), estudando o comércio interestadual e internacional das regiões brasileiras, concluíram que ainda persistem fatores de resistência à ampliação do comércio do país com o exterior. Além disso, observaram que quanto menos desenvolvidas as regiões do país, maior é a elasticidade do comércio em relação ao produto interno bruto doméstico e também maior é a resistência ao comércio.

Enquanto a literatura progressiva utiliza dados em nível nacional, regional ou estadual, este estudo aplica a equação gravitacional a dados em nível municipal, a fim de avaliar os determinantes do comércio no menor nível de desagregação geográfica disponível por fontes oficiais. Obtiveram-se assim dados do comércio internacional (importação e exportação) de cada município com cada um dos 45 países que representam cerca de 90% das exportações e importações brasileiras no período 2000-2010. A pesquisa também avalia a importância do Mercosul no comércio internacional dos municípios, captada através de uma *dummy* para o bloco. Infelizmente, não há dados oficiais disponíveis no Brasil sobre os fluxos entre esses municípios, seja intraestadualmente, seja com municípios de outros estados, de forma que a análise se limita a suas relações internacionais. Essa análise também é realizada para cada

macrorregião, de modo a verificar como evoluíram no decênio as resistências estruturais e as preferências comerciais intrabloco nas diferentes regiões.

Neste ensaio, portanto, o objetivo é analisar os determinantes dos fluxos de comércio internacional dos municípios brasileiros a fim de examinar as resistências estruturais dadas pelos custos de comércio enfrentadas pelo processo de integração internacional. O estudo utiliza o chamado modelo gravitacional como estratégia empírica.

Além desta introdução, na subseção 4.2 são discutidos os aspectos e fundamentos teóricos do modelo gravitacional. Na subseção 4.3 são apresentados a estratégia empírica e os dados utilizados nas estimações. Os resultados deste trabalho e a comparação com resultados de estudos anteriores são apresentados na subseção 4.4. Em 4.5, expõem-se as considerações finais.

4.2 Teoria: O modelo gravitacional

As teorias clássicas e neoclássicas tradicionais impõem severas restrições ao ambiente econômico na construção de modelos de comércio internacional, como concorrência perfeita, demandas homotéticas, retornos constantes e ausência de custos de comércio e de transporte.

No final do século XX passa a surgir uma profusão de estudos preocupados com o mercado real, em parte como herança do fortalecimento de teorias de equilíbrio parcial propagadas a partir de Marshall (1890), em parte como resposta a evidências empíricas a respeito do comportamento da firma. Krugman (1979) inaugura a teoria do comércio internacional na presença de economias de escala, retornos crescentes, concorrência monopolística e custos de transporte.

A equação do modelo gravitacional se popularizou no estudo do comércio internacional por apresentar resultados empíricos bastante satisfatórios. Tinbergen (1962) e Linnemann (1966) foram pioneiros no uso do modelo gravitacional para o estudo de determinantes dos fluxos de comércio. Nas décadas de 1960 a 1980 o modelo ficou esquecido, sendo resgatado nessa última ao receber novos fundamentos teóricos com o advento de teorias baseadas em retornos crescentes, economia de escala e diferenciação de produtos (HELPMAN e KRUGMAN, 1985; BERGSTRAND, 1985; DEARDORFF, 1998; BAIER e BERGSTRAND, 2002).

Krugman (1980) apresentou a mais importante justificativa teórica à ideia de que fluxos bilaterais de comércio dependem positivamente da renda dos países e negativamente da distância entre eles. Considera que os países tendem a exportar os bens para os quais dispõem de demanda doméstica grande, pois os retornos crescentes e os custos de transporte atuam como incentivo à concentração da produção nas proximidades de grandes mercados, de forma a obter economias de escala e minimizar custos de transporte. Assim, o mercado doméstico atuaria como condutor do padrão de exportação (PIANI e KUME, 2002).

Embora o modelo gravitacional derivasse de outros baseados em bens diferenciados, próprios da produção industrial, também se mostrou apropriado para modelos voltados a produtos homogêneos, como costuma se caracterizar a produção primária (FEENSTRA, MARKUSEN e ROSE, 2001). Deardoff (1998) também mostrou que a equação gravitacional pode ser adequada tanto em modelos de concorrência monopolística como em modelos de comércio tradicionais. Mais recentemente, o enfoque voltou à tona como ferramenta para análise de efeitos associados a acordos regionais de comércio (HUMMELS, 2001; LIMÃO e VENABLES, 2001; REDDING e VENABLES, 2004;).

O resgate do modelo gravitacional trouxe consigo questões a respeito da correta formulação da equação, da escolha das variáveis e das técnicas econométricas apropriadas.

Originalmente²⁴, o modelo afirma que, por um lado, os fluxos de comércio são mais intensos entre países de maior densidade econômica e, por outro, o comércio é limitado por fatores de resistência, como distância e outros tipos de barreiras. A formulação básica do modelo gravitacional associa fluxos de comércio entre dois países i e j às rendas desses países como fatores de atração e a distância como fator de resistência. Os fluxos de comércio T_{ij} entre i e j são expressos por:

$$T_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}} \quad (10)$$

²⁴ O modelo é uma analogia à lei da gravitação universal proposta por Newton no campo da física; daí seu nome. A lei determina que dois corpos se atraem segundo uma força que é diretamente proporcional a suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que os separa. Aqui, a massa dos países é dada pelo PIB, que atua como atração de comércio – uma vez que representa o tamanho da demanda –, e a distância entre eles atua como resistência ao comércio – representando custos de transportes e falta de afinidades culturais ou institucionais, entre outras resistências (MCCALLUM, 1995).

onde Y_i e Y_j são respectivamente a oferta potencial total do país exportador no mercado mundial e a demanda potencial total do país importador no mercado mundial e D_{ij} é a distância geográfica entre i e j , que representa os obstáculos naturais²⁵, dentre os quais o custo de transporte seria o mais evidente.

A oferta e demanda potenciais seriam determinadas pelo tamanho do produto e da população dos países. A distância geográfica representa não apenas o custo de transporte, mas também o tempo envolvido no transporte e a chamada distância psicológica, ou seja, o desconhecimento do mercado, de suas instituições, leis, hábitos etc., uma vez que, quanto mais distante um país do outro, menor tenderia ser a afinidade entre seus fatores institucionais e culturais.

Polak (1996) associa aos resultados inesperados obtidos em alguns trabalhos empíricos a má especificação da variável ‘distância’, e sugere a introdução da variável ‘distância relativa’ como alternativa ao uso de distâncias absolutas. A distância relativa evitaria superestimar *dummies* regionais que associariam países muito próximos entre si e subestimar aquelas que associariam países muito distantes.

Vários estudos têm se preocupado em controlar os efeitos associados às posições relativas dos países. Smarzinska (2001) utiliza as variáveis ‘PIB’, ‘PIB *per capita*’, ‘distância’ e ‘distância relativa’ (medida em relação a um dado “centro mundial de comércio”). A variável ‘distância relativa’ pondera o efeito do isolamento de um país em relação aos parceiros comerciais mais relevantes.

Quanto às técnicas econométricas, Wall (1999, 2000) e Cheng e Wall (2005) preocuparam-se com a heterogeneidade e o viés associado em modelos *cross-section* e compararam várias especificações, dentre as quais o painel com efeitos fixos apresentou os melhores resultados. A abordagem com efeitos fixos apresenta a seguinte especificação:

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_t + \alpha_{ij} + \beta_{ijt}Z_{ij} + \varepsilon_{ijt} \quad (11)$$

onde X_{ijt} representa o comércio entre os países i e j no ano t , Z_{ij} é um vetor de variáveis explicativas do modelo gravitacional, α_0 é o efeito comum a todos os anos e pares de países, α_t é o efeito específico para cada ano, mas comum a todos os pares de países para capturar

²⁵ Obstáculos artificiais seriam iniciativas como tarifas, barreiras de comércio etc.

choques comuns e α_{ij} é o efeito específico para cada par de países e comum a todos os anos. Essa é uma versão mais restrita do modelo geral que permite controlar a heterogeneidade de cada par de países e qualquer efeito bilateral invariante no tempo.

Baier e Bergstrand (2002) discutem a endogeneidade e o viés de seleção de *dummies* que representam acordos comerciais em modelos em painel – isso porque os países provavelmente selecionam endogenamente seus parceiros em função do nível de comércio entre eles. Os autores apresentam um novo fundamento teórico para a equação gravitacional mais comumente estimada e se utilizam da literatura sobre o efeito de tratamento médio com uso de variáveis instrumentais para a construção de modelos que gerem coeficientes não viesados e consistentes.

4.2.1.1 Fundamentos teóricos para a equação gravitacional

Os fundamentos teóricos para a equação gravitacional aqui relatados seguem a abordagem dada em Baier e Bergstrand (2002).

A equação gravitacional é:

$$PX_{ij}^g = \beta_0 (PIB_i)^{\beta_1} (PIB_j)^{\beta_2} (POP_i)^{\beta_3} (POP_j)^{\beta_4} (DIST_{ij})^{\beta_5} e^{\beta_6 (LANG_{ij})} e^{\beta_7 (ADJ_{ij})} e^{\beta_8 (FTA_{ij})} \varepsilon_{ij} \quad (12)$$

onde PX_{ij}^g é o valor do fluxo de comércio importado pelo país j do país i , PIB_i (PIB_j) é o nível de produto interno bruto doméstico no país i (j), POP_i (POP_j) é a população no país i (j), $DIST_{ij}$ é a distância entre os centros econômicos dos países i e j , $LANG_{ij}$ é uma variável binária que assume valor 1 se o país i e j compartilham linguagem comum, ADJ_{ij} é uma variável binária que assume valor 1 se os países compartilham fronteira comum, FTA_{ij} é uma variável binária que assume valor 1 se os países tem um acordo de livre comércio (*free trade agreement*), e é o logaritmo na base natural e ε_{ij} é o termo de erro que se assume ser distribuído normalmente.

Um consumidor representativo cuja função ‘utilidade’ deriva de preferências Cobb–Douglas e função ‘gosto por diversidade’ capturada por preferências Dixit–Stiglitz e, ainda, está sujeito a restrição orçamentária teria sua demanda definida por:

$$g_{ij} = \gamma \left(\frac{py_j}{P_j} \right) \left[\frac{p_{ij}(1 + t_{ij})}{P_j} \right]^{-\sigma} \quad (13)$$

onde g_{ij} é o consumo no país j de produtos produzidos no país i ; py_j é a renda nominal no país j ; γ é o parâmetro de preferências Cobb–Douglas; p_{ij} é o nível de preço dos bens do país i no país j na presença de custos de transporte ($p_{ij} = p_i(1 + c_{ij})$, com c_{ij} representando os termos de resistência ao comércio, como custos de transporte); e P_j , apresentado na literatura como termo de resistência multilateral, é uma medida do afastamento do país j (dado por custos de transporte e tarifas).

Assume-se que, em cada país, a produção de cada firma está sujeita à tecnologia:

$$g_i = z_i(k_i)^\alpha(l_i)^{1-\alpha} - \varphi \quad (14)$$

onde g_i é a produção da firma representativa, z_i é o termo de produtividade exógena, k_i e l_i são respectivamente o montante de capital e de trabalho utilizados, φ é o custo fixo em cada firma que se assume idêntico entre os países e α é a intensidade dos fatores.

O equilíbrio é caracterizado por duas condições: (1) a maximização de lucros garante que os preços sejam um *mark-up* sobre o custo marginal; (2) sob competição monopolística, as firmas ganham lucro zero. O emprego dos fatores e seus preços, o consumo de cada bem e o preço da produção são determinados pelos parâmetros do modelo, as tarifas iniciais, os custos de transporte e as dotações de fatores.

A equação teórica padrão utilizada para expressar a equação gravitacional na presença de custos de transporte e tarifas é dada por esse modelo formado por firmas maximizadoras de lucro em competição monopolística e consumidores que maximizam utilidade com base em preferências Dixit–Stiglitz, ou seja, consumidores que preferem diversificação. A equação teórica agrega a equação 13 para todos os consumidores:

$$PX_{ij}^g = \frac{\gamma}{\varphi(\sigma - 1)} \left(\frac{PIB_i}{p_i} \right) (PIB_j) \left[\frac{p_i(1 + c_{ij})}{P_j} \right]^{1-\sigma} \{s_i[(1 + t_j)(1 + t_{ij})^{-\sigma}]\} \quad (15)$$

onde σ é a elasticidade de substituição, γ é o parâmetro de preferências Cobb–Douglas, φ é o custo fixo de cada firma (incluindo capital e trabalho), p_i é o nível de preço do país exportador, P_j é o termo de resistência multilateral como uma medida de produto ponderado, $1 + c_{ij}$ é uma medida de barreira ao comércio, s_i é a participação da produção de bens no produto interno bruto do país i , t_j é a participação da tarifa recebida em relação à renda e t_{ij} é a taxa de tarifa *ad valorem* no país j no bem ou serviço produzido no país i .

Essa equação fornece razões teóricas importantes para a inclusão do logaritmo do PIB entre as variáveis gravitacionais. O termo $1 + c_{ij}$ justifica a inclusão da variável ‘distância bilateral’ e das *dummies* para fronteira e linguagem comum. A inclusão das variáveis ‘população’ ou PIB ‘*per capita*’ é justificada pelo termo s_i , entrando como *proxies* para a razão da dotação capital-trabalho (a qual determina a participação da produção de bens no produto). Assumindo que a participação da tarifa recebida no PIB dos países é irrelevante e que $t_{ij} = 0$, os termos correspondentes não são incluídos na equação.

4.3 Estratégia empírica e dados utilizados

4.3.1 Estratégia empírica

A fim de examinar os determinantes do fluxo de comércio do Brasil e de suas macrorregiões no período 2000-2010 e avaliar a importância dos fatores de resistência, em especial os custos de transporte e as representações a ele associadas, a estratégia empírica adotada neste trabalho utiliza a abordagem apresentada em McCallum (1995) e em Hidalgo e Vergolino (1998) com dados de comércio internacional em nível municipal²⁶:

$$\ln PX_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln(Y_i) + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_5 Merc_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (16)$$

onde PX_{ij} é o valor do fluxo de comércio de mercadorias entre o país j e o município i , Y_i é o PIB do município i , Y_j é o PIB do país j , D_{ij} é a distância entre o município i e a capital do país

²⁶ Também foram testados modelos com as variáveis *dummies* para ‘municípios de fronteira com outros países’, *dummies* para ‘municípios litorâneos’, *dummies* para ‘parceiros com idioma comum’ e ainda ‘distância relativa’ (obtida conforme o Apêndice A). No entanto, estas variáveis não alteraram o poder explicativo do modelo tradicional e não interferiram significativamente nos coeficientes das variáveis gravitacionais em relação aos coeficientes do modelo-padrão. Além disso, as magnitudes dos coeficientes destas *dummies* e da distância relativa não permaneceram estáveis nas diferentes especificações, apresentando em muitas delas sinais contrários à expectativa teórica. Por estas razões, estas variáveis, que representam resistências estruturais no modelo teórico, foram retiradas da especificação.

j , $Merc_{ij}$ é uma variável *dummy* que é igual a 1 se o parceiro comercial compõe o Mercosul e zero em caso contrário.

A equação será estimada para um conjunto de 45 países (relacionados no Anexo C) que, juntos, representam cerca de 90% das exportações ou importações do país no período de 2000 a 2010.

O modelo será estimado por mínimos quadrados ordinários com dados em *cross-section* para os dois anos extremos do decênio considerado, a fim de avaliar a evolução dos fatores ‘distância’ e ‘Mercosul’. Para tratar a heteroscedasticidade, uma regressão ponderada por $\ln(Y_i) + \ln(Y_j)$ será testada, seguindo a estratégia apresentada por Frank e Wei (1993). A fim de observar a sensibilidade dos coeficientes a outras especificações, serão adicionadas as variáveis ‘distância’ e ‘quadrado da distância’, ambas em nível, além de variáveis que refletem diferenças nas vantagens comparativas ou na dotação de recursos entre os parceiros e os municípios. Para tratar a possível endogeneidade causada pela relação entre PIB e a variável dependente, serão testados dois modelos: um que utiliza a variável ‘população’ como substituta do PIB e outro que utiliza a população do país e do município como variáveis instrumentais para o PIB do país e o PIB do município, respectivamente. Assim, acrescenta-se ao modelo acima:

$$\ln PX_{ijt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln(Y_{it}) + \beta_2 \ln(Y_{jt}) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 D_{ij} + \beta_5 D_{ij}^2 + \beta_6 PRIM_{ij} + \beta_7 IND_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (17)$$

onde

D_{ij} e D_{ij}^2 são a distância e o quadrado da distância em nível respectivamente;

$PRIM_{ij}$ é tomada fazendo-se $ABS(PRIM_i - PRIM_j)$, onde ABS denota o valor absoluto e PRIM a participação da produção primária no PIB do município i e do país j ; seguindo McCallum (1995), essa diferença é um indicador do grau no qual a estrutura de produção difere entre os pares município/país;

IND_{ij} é tomada fazendo-se $ABS(IND_i - IND_j)$, onde ABS denota o valor absoluto e IND a participação da produção secundária ou industrial do município i e do país j .

Essas variáveis adicionais são incluídas sucessivamente, de modo que oito modelos serão testados, na seguinte ordem:

- (1) O modelo gravitacional tradicional: $\ln PX_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln(Y_i) + \beta_2 \ln(Y_j) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \varepsilon_{ij}$, onde PX_{ij} é o valor do fluxo de comércio de mercadorias entre o país j e o município i , Y_i é o PIB do município i , Y_j é o PIB do país j , D_{ij} é a distância entre o município i e a capital do país j ;
- (2) O modelo gravitacional tradicional acrescido da variável ‘Mercosul’, $\ln PX_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln(Y_i) + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 \ln(Merc_{ij}) + \varepsilon_{ij}$;
- (3) Para investigar a heteroscedasticidade é estimado o modelo gravitacional tradicional ponderado, conforme proposta de Frankel e Wei (1993), sendo essa ponderação realizada pela soma dos PIBs dos pares município–país em logaritmo natural (Y_i+Y_j);
- (4) Para investigar a endogeneidade é estimado o modelo gravitacional com as variáveis PIB substituídas pela população do município e do país parceiro. Primeiro o modelo tradicional sem a variável ‘Mercosul’: $\ln PX_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln(Pop_i) + \beta_2 \ln(Pop_j) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \varepsilon_{ij}$
- (5) O modelo do item 4 incluindo a variável ‘Mercosul’: $\ln PX_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln(Pop_i) + \beta_2 \ln(Pop_j) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 \ln(Merc_{ij}) + \varepsilon_{ij}$;
 - a. Os resultados dos modelos (4) e (5) são comparados com os resultados dos modelos (1) e (2). Havendo elevada discrepância nos coeficientes considera-se forte indício de endogeneidade, razão pela qual é realizado o teste de endogeneidade proposto por Wooldridge (2002), o qual será abordado adiante.
- (6) Para avaliar a sensibilidade dos coeficientes a outras especificações, adicionam-se ao modelo gravitacional tradicional as variáveis ‘distância em nível’ e ‘quadrado da distância’: $\ln PX_{ijt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln(Y_{it}) + \beta_2 \ln(Y_{jt}) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 \ln(Merc_{ij}) + \beta_5 D_{ij} + \beta_6 D_{ij}^2 + \varepsilon_{ij}$;
- (7) Adicionam-se variáveis que refletem diferenças nas vantagens comparativas ou dotação de recursos: $\ln PX_{ijt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln(Y_{it}) + \beta_2 \ln(Y_{jt}) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 \ln(Merc_{ij}) + \beta_5 PRIM_{ij} + \beta_6 IND_{ij} + \varepsilon_{ij}$
- (8) O modelo gravitacional tradicional acrescido da variável ‘Mercosul’ é estimado com variáveis instrumentais (VI), testando-se as variáveis ‘população do

município' e 'população do país parceiro' como instrumentos para Y_i e Y_j . O teste de Hausmann é aplicado para atestar a eficiência e consistência do modelo por VI.

Selecionado o modelo consistente para os dados agregados, ele será aplicado a cada macrorregião em *cross-section* para os anos 2000 e 2010. A comparação dos coeficientes nesses dois anos extremos do decênio indicará a evolução das resistências estruturais do comércio internacional no Brasil e nas macrorregiões.

4.3.2 Dados utilizados

Os dados de comércio exterior, coletados do banco de dados Aliceweb, disponibilizado pela SECEX (2015), foram levantados em nível municipal os anos de 2000 e 2010. Foram obtidos os valores correntes em dólares americanos das exportações e importações. Essa base de dados resultou em 5.507 observações para o ano de 2000 e 5565 para o ano de 2010, correspondentes a cada um dos municípios brasileiros existentes em cada ano. Os dados de PIB e taxa de câmbio dos países parceiros foram obtidos do Penn World Table 8.1 (FEENSTRA, INKLAAR e TIMMER, 2015). As distâncias foram obtidas do Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII, 2015). A Tabela 10 relaciona as variáveis selecionadas e suas fontes.

Tabela 10. Variáveis, dados e fontes de informação do terceiro ensaio.

Variáveis	Descrição	Fonte
<i>Variável dependente (PX_{ijt})</i>		
Exportações (PY_{ijt})	É o valor das exportações do município i ao país j no ano t em dólares correntes	SECEX – MDIC
<i>Variáveis gravitacionais</i>		
PIB municipal (Y_{it})	PIB do município i no ano t	IBGE
PIB do país j (Y_{jt})	PIB do país j no ano t	Penn World Table 8.1
Ln distância (D_{ij})	É a distância ortodrômica do município i à capital do país j em logaritmo natural. Foi obtida pela distância calculada com a latitude e a longitude dos municípios de origem e destino. Os dados coletados foram as coordenadas municipais.	IBGE e CEPII
Distância (D_{ij})	É a distância em nível.	IBGE e CEPII
Distância ² (D_{ij}^2)	É a distância elevada ao quadrado em nível.	
Primário ($PRIM_{ij}$)	É tomada fazendo-se $ABS(PRIM_i - PRIM_j)$, onde ABS denota o valor absoluto e PRIM a participação da produção primária no PIB do município i e do país j .	IBGE e Banco Mundial ²⁷
Secundário (IND_{ij})	IND_{ij} é tomada fazendo-se $ABS(IND_i - IND_j)$, onde ABS denota o valor absoluto e IND a participação da produção secundária ou industrial do município i e do país j .	IBGE e Banco Mundial

Os dados serão regredidos separadamente para os anos 2000 e 2010. primeiramente para todos os municípios do Brasil e depois para os municípios de cada macrorregião.

4.4 Resultados

Os resultados são reportados na Tabela 11 para dados de 2000 e na Tabela 12 para os de 2010. Foram selecionados 45 destinos/origens do fluxo de comércio dos municípios, resultando em uma base de dados com 49.185 observações para 2000 e 49.410 para 2010. A Tabela 3.4 (Anexo C) apresenta os resultados com os dados desagregados por macrorregião.

²⁷ Taiwan não figurava na base de dados do Banco Mundial, razão pela qual os dados foram obtidos dos *Major Economic Indicators for Taiwan* de novembro de 2009 e dezembro de 2011, publicados por Chung-Hua Institution for Economic Research (2009; 2011).

O modelo considera as variáveis ‘PIB municipal’ e ‘PIB do país parceiro’ como fatores de atração ou estímulo ao fluxo de comércio e a distância entre o par município/país parceiro como fator de resistência e procura avaliar o efeito-integração com a *dummy* ‘Mercosul’. Esta *dummy* visa medir a preferência intrabloco como uma avaliação aproximada do efeito da integração regional²⁸. O objetivo é comparar os resultados nos dois anos extremos do decênio para avaliar se a ampliação do comércio no período ocorre com a redução das resistências estruturais, representadas pelas variáveis ‘distância’ e ‘Mercosul’. A variável ‘distância’ representa os custos de transporte de forma ampla. Já a análise da variável ‘Mercosul’ permite avaliar o efeito da integração regional, ou seja, se o comércio avança mais intrabloco ou extrabloco.

Constata-se na Tabela 11 que os coeficientes das variáveis básicas do modelo gravitacional são estatisticamente significativos a 1% e que confirmam os sinais esperados. Também se apresentam relativamente estáveis nas oito versões do modelo. Na coluna 1 os resultados da versão simples do modelo gravitacional são reportados. Na coluna 2 a variável ‘Mercosul’ é incluída. O modelo simples, da primeira coluna, apresenta razoável poder explicativo. As elasticidades do fluxo de comércio com relação ao PIB local, ao PIB do parceiro comercial e à distância são respectivamente de 2,2, 1,1 e -2,3 em 2000. Isso significa que o fluxo de comércio é elástico ao PIB local e à distância, de modo que suas alterações impactam-no significativamente. A elasticidade unitária em relação ao PIB do país parceiro indica que uma variação no PIB externo contribui para uma variação de igual dimensão no fluxo comercial com o município. O coeficiente -2,3 da variável ‘distância’ revela que no início do decênio a resistência estrutural ao fluxo de comércio era significativamente alta. Esse coeficiente é maior do que o encontrado em Leusin Jr. e Azevedo (2009), que utilizaram dados em nível estadual para 1999 e encontraram um coeficiente de -1,2. Uma vez que as regressões foram aqui realizadas com dados em nível municipal, essa magnitude maior parece fortalecer a hipótese de que, quanto menor o nível geográfico, maior se revela a sensibilidade do comércio a estímulos ou resistências.

²⁸ O efeito-fronteira é mais bem avaliado quando é possível comparar o fluxo entre parceiros de um mesmo país (como o comércio entre estados ou municípios) e entre parceiros de países diferentes. Isto exige dados do comércio intranacional, interestadual ou, como seria o caso neste trabalho, intermunicipal. Esses dados não estão disponíveis nas bases de dados nacionais – uma limitação que aqui se transpõe, comedidamente, com o uso de uma *dummy* para Mercosul, que afere a preferência comercial em uma área com reduzida barreira comercial, como se espera ocorrer intranacionalmente, em relação ao resto do mundo, onde as barreiras comerciais seriam maiores.

Em 2010 os coeficientes das variáveis gravitacionais, PIB local, PIB do parceiro comercial e distância foram 2,2, 0,9 e $-1,3$ respectivamente. Isso indica que o fluxo de comércio manteve a elasticidade em relação ao PIB local, mas reduziu a elasticidade em relação ao PIB do parceiro comercial e à distância. Significa que variações no PIB externo pouco alteram o fluxo de comércio internacional dos municípios, ou seja, o fluxo de comércio parece ser inelástico a essa variável no final do período. Com relação à distância, o coeficiente se mantém elástico ($-1,3$), mas bastante inferior aos $-2,3$ no início do período. Isso parece revelar que a ampliação do comércio foi acompanhada por uma redução nas resistências estruturais representadas pela variável ‘distância’, como os custos de transporte.

Na segunda coluna, em que se inclui a variável ‘Mercosul’, os coeficientes gravitacionais são similares em magnitude àqueles encontrados na coluna 1, tanto em 2000 quanto em 2010. O coeficiente da variável ‘Mercosul’ em 2000, na coluna 2 da Tabela 11, foi de 1,106 e em 2010 (Tabela 12) foi de 0,917. A amplitude e o sinal do coeficiente indicam, primeiramente, que o comércio é maior se o parceiro comercial compõe o bloco²⁹. Dito de outra forma, o fluxo de comércio brasileiro é maior no âmbito intrabloco do que com o resto do mundo, revelando um efeito-integração importante nos dois anos analisados. A redução do coeficiente no período, por sua vez, indica que essa preferência comercial foi reduzida, revelando que a abertura ocorre com mais países do resto do mundo participando do comércio com o Brasil. Isso também revela uma redução nas resistências estruturais representadas por afinidades culturais e por barreiras tarifárias e não tarifárias.

²⁹ Cerca de 3 vezes mais em 2000 ($\exp = 1,106$) e 2,5 vezes mais em 2010 ($\exp = 0,917$).

Tabela 11. Resultados da regressão do modelo gravitacional para o Brasil no ano 2000.

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
PIB do município (ln)	2,213*** (0,0162)	2,213*** (0,0161)	2,239*** (0,0160)			2,222*** (0,0161)	2,071*** (0,0179)	2,010*** (0,0185)
PIB do parceiro (ln)	1,154*** (0,0165)	1,152*** (0,0165)	1,166*** (0,0164)			1,191*** (0,0167)	1,087*** (0,0172)	0,719*** (0,0286)
Distância (ln)	-2,309*** (0,0366)	-1,992*** (0,0478)	-1,999*** (0,0483)	-1,305*** (0,0371)	-0,946*** (0,0497)	-3,392*** (0,189)	-1,845*** (0,0488)	-1,510*** (0,0545)
Mercosul		1,106*** (0,107)	1,119*** (0,109)		1,267*** (0,116)	0,469*** (0,117)	1,154*** (0,107)	1,138*** (0,108)
População do município (ln)				2,022*** (0,0201)	2,024*** (0,0201)			
População do país (ln)				0,369*** (0,0186)	0,370*** (0,0186)			
Distância						0,000218*** (6,21e-05)		
Distância ²						-1,49e-09 (1,95e-09)		
<i>PRIM_{ij}</i>							-0,0349*** (0,00215)	
<i>IND_{ij}</i>							-0,0413*** (0,00224)	
Constante	-45,40*** (0,523)	-48,31*** (0,593)	-49,11*** (0,599)	-10,68*** (0,434)	-14,08*** (0,534)	-38,81*** (1,376)	-44,26*** (0,616)	-37,50*** (0,767)
Observações	49.185	49.185	49.185	49.185	49.185	49.185	46.691	49.185
R ²	0,305	0,306	0,313	0,181	0,183	0,309	0,317	0,296

Nota: entre parênteses são reportados os erros padrões; (***) indica significância no nível de 1%, (**) indica significância no nível de 5% e (*) indica significância no nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Esses resultados podem apresentar problemas econométricos e de especificação. Ao todo foram realizadas oito regressões. As duas primeiras, reportadas nas colunas 1 e 2, são as regressões básicas do modelo, já comentadas. A coluna 3 reporta resultados de uma regressão que visa investigar a possibilidade de heteroscedasticidade. Segue a proposta de Frankel e Wei (1993), na qual a equação gravitacional é regredida na forma ponderada, sendo essa ponderação realizada pela soma dos PIBs dos pares município–país em logaritmo natural. Os coeficientes não se alteram significativamente quando comparados com as regressões básicas.

Outra possibilidade de problema econométrico advém do fato de que a variável dependente (exportação + importação) está contida em uma das variáveis explicativas (PIB), de modo que a inclusão do regressor favorece sua correlação com o termo de erro. Para minimizar esse efeito, os modelos básicos são regredidos nas colunas 4 e 5 com as variáveis ‘população do município’ e ‘população do parceiro’ substituindo as variáveis ‘PIB do

município’ e ‘PIB do parceiro’. Nos dois anos, os coeficientes e os erros-padrão correspondentes a ‘população do município’ e ‘Mercosul’ mantêm-se estáveis comparados aos coeficientes alcançados para ‘PIB do município’ e ‘Mercosul’ do modelo (2), mas os correspondentes a ‘população do parceiro’ e ‘distância’ se alteram significativamente comparados a ‘PIB do parceiro’ e ‘distância’ do modelo (2). Isto alerta para a endogeneidade possivelmente presente no modelo tradicional. No entanto, o modelo com as variáveis ‘população’ perde poder explicativo.

As equações reportadas nas colunas 6 e 7 testam especificações mais elaboradas do modelo gravitacional. A primeira (coluna 6) inclui as variáveis ‘distância’ e ‘distância²’, ambas em nível. O poder explicativo se mantém em ambos os anos quando comparado com os modelos básicos, mas as novas variáveis apresentam coeficientes de magnitude muito pequena e/ou sem significância estatística, indicando que a variável ‘distância’ em logaritmo natural, como no modelo básico, capta melhor o efeito da posição geográfica. O modelo da coluna 7 inclui variáveis que refletem as diferenças nas vantagens comparativas ou dotações de recursos dos pares município–país refletidas nas diferenças nas estruturas de produção (MCCALLUM, 1995). Em ambos os anos, os coeficientes das variáveis $PRIM_{ij}$ e IND_{ij} são negativos e estatisticamente significativos, indicando que o comércio é menor quando os pares apresentam grandes diferenças produtivas. A teoria de comércio-padrão, segundo McCallum (1995), prediz uma relação positiva entre o comércio e o grau em que as estruturas de produção diferem. Os resultados, portanto, parecem contrariar a predição teórica. No entanto, a magnitude dos coeficientes é consideravelmente pequena e o poder explicativo que as variáveis agregam ao modelo é pequeno também. Além disso, a inclusão destas últimas variáveis mantém os coeficientes das variáveis gravitacionais básicas consideravelmente estáveis quando comparados com os resultados da coluna 2.

Para verificar endogeneidade foi adotado o procedimento proposto em Wooldridge (2002, p. 482-4). O teste de endogeneidade para as duas variáveis suspeitas de serem endógenas (nesse caso, ‘PIB local’ e ‘PIB do país parceiro’) é realizado da seguinte forma: (1) regride-se a equação reduzida das variáveis suspeitas de serem endógenas (ou seja, regride-se a variável suspeita de ser endógena sobre as variáveis exógenas, que no modelo são ‘distância’ e ‘Mercosul’, e sobre as variáveis instrumentais (VI), que são ‘população local’ e ‘população do país parceiro’), uma de cada vez, e obtemos os resíduos das 2 regressões; (2) em seguida, regride-se a equação estrutural (o modelo gravitacional) sobre as variáveis

exógenas, as variáveis suspeitas de serem endógenas e os 2 resíduos; (3) após a regressão, fazemos um teste de significância conjunta (teste F) para testar se os coeficientes dos resíduos na equação estrutural são conjuntamente significantes. Sob a hipótese nula de exogeneidade, se o p-valor for baixo, rejeita a hipótese nula, ou seja, alguma das variáveis é endógena e o modelo precisa ser estimado por VI. Os testes de endogeneidade foram realizados para o Brasil e para as regiões, de 2000 e 2010. Todos indicam presença de endogeneidade, rejeitando a hipótese nula de exogeneidade com p-valor = 0.000, exceto a região Norte, cujos p-valores são maiores, mas mesmo assim consegue-se rejeitar a hipótese nula a 5% de significância.

Assim, na coluna 8 o modelo gravitacional básico é regredido por variáveis instrumentais (VIs), utilizando as variáveis ‘população do município’ e ‘população do país’ como instrumentos para ‘PIB do município’ e ‘PIB do parceiro’, respectivamente. O teste de Hausmann, reportado nas Tabelas 3.2 e 3.3 (Anexo C), atestou haver consistência e eficiência no modelo regredido por VI em relação ao modelo por MQO. Isso indica que o modelo por VI é mais adequado.

Tabela 12. Resultados da regressão do modelo gravitacional para o Brasil no ano 2010.

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
PIB do município (ln)	2,227*** (0,0184)	2,228*** (0,0184)	2,242*** (0,0182)			2,252*** (0,0183)	2,111*** (0,0201)	2,050*** (0,0206)
PIB do parceiro (ln)	0,891*** (0,0206)	0,895*** (0,0206)	0,911*** (0,0205)			1,001*** (0,0209)	0,870*** (0,0209)	1,114*** (0,0294)
Distância (ln)	-1,291*** (0,0426)	-1,034*** (0,0544)	-1,019*** (0,0546)	-0,743*** (0,0404)	-0,496*** (0,0540)	-3,394*** (0,212)	-0,935*** (0,0552)	-1,248*** (0,0588)
Mercosul		0,917*** (0,121)	0,963*** (0,122)		0,874*** (0,127)	-0,388*** (0,131)	0,978*** (0,120)	0,941*** (0,121)
População do município (ln)				2,002*** (0,0217)	2,003*** (0,0217)			
População do país (ln)				0,695*** (0,0207)	0,696*** (0,0207)			
Distância						0,000234*** (6,95e-05)		
Distância ²						3,92e-09* (2,19e-09)		
<i>PRIM_{ij}</i>							-0,0448*** (0,00257)	
<i>IND_{ij}</i>							-0,0219*** (0,00241)	
Constante	-48,83*** (0,633)	-51,36*** (0,715)	-52,20*** (0,717)	-18,90*** (0,476)	-21,25*** (0,585)	-36,13*** (1,556)	-48,46*** (0,736)	-51,86*** (0,854)
Observações	49.410	49.410	49.410	49.410	49.410	49.410	47.878	49.410
R ²	0,234	0,235	0,241	0,157	0,158	0,245	0,245	0,231

Nota: entre parênteses são reportados os erros padrões; (***) indica significância no nível de 1%, (**) indica significância no nível de 5% e (*) indica significância no nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Pelo modelo com VI, em 2000 os coeficientes das variáveis gravitacionais foram 2 para ‘PIB do município’, 0,7 para ‘PIB do parceiro’, -1,5 para ‘distância’ e 1,1 para ‘Mercosul’. Para 2010, esses resultados foram respectivamente 2, 1,1, -1,2 e 0,9, confirmando que no decênio a abertura ocorre com redução das resistências estruturais e com menor dependência dos países do bloco Mercosul. Além disto, há também aumento na elasticidade do fluxo de comércio ao PIB do país parceiro, ou seja, um aumento no PIB do parceiro comercial contribui para aumentar o fluxo de comércio dos municípios na mesma proporção.

4.4.1 Resultados por macrorregião

A fim de avaliar o impacto regionalmente heterogêneo das variáveis gravitacionais no fluxo de comércio, o modelo apresentado na coluna 8 da subseção anterior é regredido para

cada uma das macrorregiões brasileiras com os dados de comércio em nível municipal nos dois anos extremos do decênio 2000-2010.

A Tabela 3.4 (Anexo C) mostra os resultados para cada macrorregião. As variáveis gravitacionais apresentaram alta significância estatística nos dois anos analisados, para todas as macrorregiões. A *dummy* ‘Mercosul’ deixou de apresentar significância estatística apenas na região Norte em 2010. O poder explicativo do modelo nas regiões equivale ao encontrado para o país, exceto na região Centro-Oeste, onde R^2 teve valor 0,13 em 2000 e 0,15 em 2010³⁰. Os resultados confirmam que as regiões reagem diferentemente a estímulos e a resistências ao comércio internacional. Isso pode estar relacionado com diferenças na intensidade de transporte nos produtos comercializados em cada uma.

Na região Norte, o fluxo de comércio tornou-se mais sensível aos fatores de estímulo ao comércio (PIB municipal e do país parceiro) entre 2000 e 2010. A resistência ao comércio, representada pela variável ‘distância’, aumentou pouco no período de -0,8 para -0,9, ou seja, manteve-se praticamente estável em 10 anos. A preferência para o bloco comercial Mercosul reduziu-se bastante, de 1,1 em 2000 para 0,3 em 2010, sendo que neste último não apresentou significância estatística, indicando que o fluxo de comércio da região não se dirige preferencialmente ao bloco.

O fluxo de comércio na região Nordeste apresentou aumento na elasticidade das variáveis ‘PIB municipal’ e ‘PIB do país parceiro’ no período, indicando que o comércio internacional se tornou ainda mais sensível a fatores de estímulo ao comércio, principalmente em relação a ‘PIB do país parceiro’. A sensibilidade a fatores de resistência foi significativamente reduzida, de -1,7 em 2000 para -0,7 em 2010. Isso significa que o aumento de 1% na distância reduz o fluxo de comércio em 0,7% em 2010, sendo que em 2000 essa redução era de 1,7%, ou seja, superior à unidade. A preferência pelo bloco Mercosul também foi reduzida de 1,6 em 2000 para 1,1 em 2010, significando que o comércio internacional da região com países do Mercosul em 2000 era cinco ($\exp 1,6 = 4,95$) vezes mais do que com os demais países, reduzindo-se para três vezes mais ($\exp 1,1 = 3$) em 2010.

A região Sudeste manteve relativamente estável a sensibilidade de seu fluxo de comércio à variável ‘PIB municipal’ e aumentou consideravelmente sua elasticidade em

³⁰ O método de registro das exportações por município, que considera o domicílio fiscal da empresa exportadora e não o município produtor, pode contribuir para este resultado no poder explicativo do Centro-Oeste. Esta região é a que apresenta o menor percentual das exportações municipais registradas nela mesma.

relação a ‘PIB do país parceiro’. Em 2000 o coeficiente da variável ‘PIB do país parceiro’ foi de 0,8 e em 2010 se ampliou para 1,3. Isso significa que a demanda externa exerceu importante papel no aumento do fluxo de comércio da região. Os fatores de resistência reduziram sua influência sobre o fluxo de comércio do Sudeste. O coeficiente da variável ‘distância’ em 2000 foi de $-1,9$ e em 2010 de $-1,5$. Embora seja importante a redução no coeficiente desta variável, há que se considerar que foi a menor redução a fatores de resistência entre as regiões que apresentaram o mesmo movimento (Nordeste e Centro-Oeste). Isso pode estar relacionado com a alta intensidade de transportes nos produtos que comercializa. Com relação ao Mercosul, o fluxo de comércio da região Sudeste apresentava a menor preferência dentre as regiões em 2000, quando o comércio internacional era cerca de 1,6 ($\exp 0,5 = 1,6$) vezes maior para países do bloco do que para os demais países. Em 2010 este número evoluiu para cerca de duas vezes mais ($\exp 0,751 = 2,12$), superior ao da região Sul.

A evolução do fluxo de comércio a fatores de estímulo na região Sul seguiu o padrão das demais regiões, aumentando o coeficiente das variáveis ‘PIB municipal’ e ‘PIB do país parceiro’. Este último avançou de 0,7 em 2000, quando se poderia dizer inelástico à demanda externa, para 1,01, ou seja, a unidade, significando que uma ampliação do PIB externo passou a estimular o fluxo comercial sulista na mesma proporção. O coeficiente da variável ‘distância’ aumentou de $-1,4$ em 2000 para $-1,6$ em 2010, elevando a resistência do fluxo de comércio a custos de transporte e a outros fatores inibidores relacionados à distância. Isso pode estar relacionado com a intensidade de transportes nos produtos que comercializa e à inclusão de outros destinos/origens entre seus parceiros. A *dummy* ‘Mercosul’ apresentou coeficiente de 1,6 em 2000 e 0,7 em 2010, ou seja, o fluxo de comércio a países do Mercosul superou o de outros países cerca de cinco vezes em 2000, passando a duas vezes em 2010.

A região Centro-Oeste apresentou a maior evolução da sensibilidade do fluxo de comércio a fatores de estímulo, dentre as regiões brasileiras, ampliando a elasticidade à variável ‘PIB municipal’ de 1,7 para 2 entre 2000 e 2010 e a ‘PIB do país parceiro’ de 0,4 para 1 no mesmo período. Isso significa que a demanda interna e, principalmente, a externa passaram a contribuir significativamente para a ampliação do fluxo de comércio. O coeficiente da variável ‘distância’ em 2000 foi de $-0,7$ e em 2010, embora com reduzida significância estatística, passou a apresentar sinal positivo, na magnitude de 0,5, contrariamente à expectativa teórica. Isso pode estar relacionado à inclusão de

destinos/origens mais distantes no excepcional aumento do fluxo de comércio da região no decênio. A inclusão de *dummies* para outros blocos pode corrigir o sinal do coeficiente dessa variável em 2010, mas tal estratégia dificilmente alteraria a conclusão principal, ou seja, de que a região passou a ter reduzida sensibilidade a fatores de resistência. A maior demanda externa por *commodities*, o aumento da renda interna, a redução de custos de transporte favorecida por melhor infraestrutura e a baixa intensidade em transportes dos produtos que comercializa são fatores que podem ter contribuído para esse movimento no coeficiente da variável ‘distância’. O coeficiente da *dummy* ‘Mercosul’ também apresentou a maior ampliação em comparação com as outras regiões, saindo de 0,6 em 2000 e alcançando 1,6 em 2010. Isso significa que o fluxo de comércio com países do Mercosul era cerca de duas vezes maior em 2000 do que com outros países, ampliando-se a cerca de cinco vezes maior em 2010.

Em resumo, esses resultados indicam que os fatores de estímulo favoreceram o fluxo de comércio principalmente nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, que apresentaram aumentos significativos tanto em relação a ‘PIB municipal’ quanto a ‘PIB do país parceiro’. A resistência ao comércio aumentou no Norte e no Sul, mas reduziu-se nas demais regiões, principalmente Centro-Oeste e Nordeste. Assim, enquanto Sudeste e Sul, regiões tradicionalmente mais ligadas ao comércio internacional, desaceleraram sua exposição ao comércio, Centro-Oeste e Nordeste apresentaram melhores condições para ampliação. Já o Norte permaneceu relativamente estável em relação ao PIB do país parceiro e a fatores de resistência. Em relação ao PIB local, o Norte apresentou a maior variação positiva, mas apresentou o pior desempenho em relação a ‘PIB do país parceiro’ e ‘distância’. A preferência por fluxo de comércio com países do Mercosul se ampliou consideravelmente no Centro-Oeste, enquanto nas demais regiões, notadamente Sul e Norte, ela se reduziu ou manteve-se relativamente estável, como é o caso do Sudeste.

4.4.2 Comparação com outros trabalhos empíricos

A literatura internacional fornece inúmeros trabalhos empíricos que buscaram avaliar os fatores de atração e de resistência ao comércio, bem como o efeito-fronteira e o efeito da formação de blocos regionais, com o uso de diferentes versões do modelo gravitacional. Dentre estes, aqui serão destacados os de McCallum (1995) e de Helliwel (1995), por inaugurarem o estudo de fluxos de comércio com níveis menores de agregação geográfica.

No Brasil, os mais importantes trabalhos que avaliam os fatores de atração e de resistência e o efeito-fronteira ou o efeito-Mercosul do fluxo de comércio utilizando diferentes versões do modelo gravitacional são os de Hidalgo e Vergolino (1998), Piani e Kume (2000), Porto (2002), Paz e Franco Neto (2003), Silva, Justo e Magalhães (2004), Azevedo (2004), Daumal e Zignago (2005), Silva, Almeida e Oliveira (2007), Leusin Jr. e Azevedo (2009), Farias e Hidalgo (2012) e Guilhoto, Siroën e Yücer (2015).

Em geral, os resultados alcançados neste ensaio apresentam os padrões presentes em trabalhos nacionais e internacionais. Com relação às variáveis ‘PIB municipal’ e ‘PIB do país parceiro’, a sensibilidade do fluxo de comércio é maior em relação ao PIB local do que ao PIB externo, apresentando para o Brasil coeficientes de cerca de 2 e 1, respectivamente, para 2000 e 2010. McCallum (1995) reporta em 1,3 e 1,0 as elasticidades dos fluxos de comércio das províncias do Canadá com estados estadunidenses em relação ao PIB local e externo, respectivamente. Helliwel (1995) chega a valores semelhantes (1,2 e 1, respectivamente) para o fluxo de comércio da província canadense de Quebec. No Brasil, utilizando dados em nível nacional para um modelo em painel no período 1986/97, Piani e Kume (2000) chegaram ao coeficiente 0,9 para a variável ‘PIB’³¹. Porto (2002) encontra magnitudes invertidas para as variáveis de atração ao estudar o efeito-Mercosul para o Brasil e as regiões brasileiras, com o PIB do parceiro exportador (estado brasileiro ou país) variando de 0,71 a 1,3 e o coeficiente do PIB do parceiro importador variando de 1,2 a 2,1 – ou seja, para esse autor, o PIB externo parece ter impacto maior sobre o fluxo de comércio brasileiro. Paz e Franco Neto (2003), avaliando o efeito-fronteira no Brasil para dados de 1991 e de 1997-1999 em nível estadual, chegaram a coeficientes de 1,2 e 1, respectivamente para PIB local e PIB externo. Silva, Justo e Magalhães (2004), avaliando o efeito-fronteira com dados em nível estadual para 1999, encontraram para esses coeficientes os valores de 1,7 e 1, respectivamente. Azevedo (2004), avaliando o efeito do Mercosul sobre o comércio mundial numa amostra de 55 países que compreenderam 69% das importações mundiais entre 1987 e 1998, e com dados em nível nacional, obteve valores de 1,2 e 1 para essas respectivas variáveis. Leusin Jr. e Azevedo (2009), aplicando o modelo gravitacional para avaliar o efeito-fronteira nas macrorregiões brasileiras com dados de 1999 em nível estadual, chegaram ao coeficiente 1,03 para o PIB do estado exportador e 0,9 para o estado/país importador. Silva, Almeida e Oliveira (2007), com dados de 1999 em nível estadual, encontraram também coeficientes 1,2 e 1 para estas

³¹ Os autores utilizaram no modelo gravitacional o produto entre o PIB local e o PIB externo como variável de atração do comércio.

variáveis. Guilhoto, Siroën e Yücer (2015), analisando o comércio dos estados brasileiros a partir de uma matriz insumo-produto de 2008, chegaram a 0,9 e 0,7, respectivamente, para essas variáveis.

A respeito da avaliação dos fatores de atração ao comércio exterior, a diferença alcançada neste ensaio em relação aos trabalhos relacionados está na magnitude da variável ‘PIB municipal’. Isso parece indicar que a demanda interna, quanto mais desagregada geograficamente, pode melhor captar o efeito dessa variável sobre o fluxo de comércio.

Quanto às variáveis ‘distância’ e ‘Mercosul’, os resultados alcançados pelos diferentes trabalhos citados estão relacionados na Tabela 13. Os resultados não diferem significativamente dos obtidos por este ensaio para 2000 e 2010. Em 2000, o coeficiente alcançado pela variável ‘distância’ foi -1,5, semelhante aos obtidos nos estudos de Porto (2002) e de Daumal e Zignago (2005) e em 2010 foi -1,2, um pouco maior do que o alcançado por Guilhoto, Siroën e Yücer (2015) com dados de 2008.

Tabela 13. Resultados para os coeficientes das variáveis ‘distância’ e ‘Mercosul’ em trabalhos empíricos anteriores.

Trabalhos empíricos	Abrangência	Período dos dados	Dados em nível	Distância	Mercosul
McCallum (1995)	Canadá	1988	Estadual	-1,48	-
Helliwel (1995)	Quebec	1988-1990	Estadual	-1,44	-
Piani e Kume (2000)	Brasil	1986, 1997	Nacional	-0,72	0,8
Porto (2002)	Brasil e regional	1990, 1994, 1998	Estadual	-1,56	0,7
Paz e Franco Neto (2003)	Brasil/estadual	1991, 1997-1999	Estadual	-1,3	0,3
Silva, Justo e Magalhães (2004)	Brasil/estadual	1999	Estadual	-0,97	-
Azevedo (2004)	Mundial	1987-1998	Nacional	-1,02	2,6
Daumal e Zignago (2005)	Brasil/estadual	1999	Estadual	-1,4	-
Silva, Almeida e Oliveira (2007)	Brasil/estadual	1999	Estadual	-0,7	-
Leusin Jr. e Azevedo (2009)	Brasil e regional	1999	Estadual	-1,06	-
Guilhoto, Siroën e Yücer (2015)	Brasil/estadual	2008	Estadual	-0,9	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados alcançados neste ensaio para a *dummy* ‘Mercosul’ para o Brasil, com dados em nível municipal, foram 1,1 para 2000, superior aos obtidos por trabalhos semelhantes no período próximo, e 0,9 para 2010.

Na análise regional, este ensaio encontrou resultados inversos aos encontrados por Porto (2002), que concluiu que o Mercosul favoreceu o fluxo de comércio das regiões Sul e Sudeste e desfavoreceu o fluxo das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, podendo incitar

aumento das desigualdades regionais. Aqui, para o período 2000-2010, avalia-se que o bloco comercial deixou de ser importante para o Sul, Sudeste e Norte e passou a favorecer o fluxo de comércio do Nordeste e do Centro-Oeste. Leusin e Azevedo (2009) avaliaram haver um custo-fronteira maior para as regiões Centro-Oeste e Nordeste em 1999. Se a *dummy* ‘Mercosul’ pode ser uma *proxy* indicativa do efeito-fronteira, este ensaio sugere que no final da década de 2000-2010 este efeito encontrado em Leusin e Azevedo (2009) parece permanecer. Já os resultados de Daumal e Zignago (2005) sugerem que no período 1991-1999 o efeito-fronteira aumentou nos estados do Norte e Nordeste, diminuiu nos do Centro-Oeste e permaneceu relativamente estável no Sudeste e Sul.

Para a região Nordeste, Hidalgo e Vergolino (1998) concluíram que em 1991 a região apresentou importante efeito-fronteira, comercializando cerca de 11 vezes mais com estados nacionais do que com o mercado externo. Farias e Hidalgo (2012), utilizando dados em nível estadual, encontraram para a *dummy* ‘Mercosul’ os coeficientes 6,98 para o Nordeste, 8,15 para o Norte e 2,65 para as regiões Sul e Sudeste juntas. Tais resultados são bastante superiores ao obtido neste ensaio, como revela a Tabela 3.4.

Este trabalho apresenta algumas limitações. A mais importante decorre do critério de registro das exportações quando realizado por município. Nesse critério, é considerado o domicílio fiscal da empresa exportadora, e não o município produtor. Assim, um município registra exportações de outro, o que certamente implica distorções. Outra limitação está em considerar apenas o comércio internacional, e não o intermunicipal, interestadual ou mesmo inter-regional. Essa limitação decorre da ausência de registro em fontes oficiais sobre o comércio interno no período estudado. A interpretação dos resultados deve levar em conta essas limitações, pois podem induzir a generalizações inadequadas.

4.5 Considerações finais

Este trabalho avaliou os fatores de atração e de resistência ao fluxo de comércio internacional do Brasil e das macrorregiões brasileiras com a aplicação do modelo gravitacional com dados no nível municipal. Os resultados se alinham aos encontrados na literatura internacional e nacional, com as variáveis gravitacionais estatisticamente significativas e com os sinais esperados.

Para o país em geral, os resultados apontam para uma ampliação dos efeitos da demanda externa sobre o fluxo de comércio no decênio 2000-2010. Também sugerem uma

redução dos efeitos de fatores de resistência e uma redução do efeito-integração no período. Dados em nível municipal parecem captar melhor os efeitos dos fatores de atração e de resistência quando os resultados são comparados com estudos anteriores que trabalharam com agregações geográficas maiores.

Na análise macrorregional, os resultados indicam que os fatores de estímulo favoreceram o fluxo de comércio principalmente nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, que apresentaram aumentos significativos tanto em relação à variável ‘PIB municipal’ quanto a ‘PIB do país parceiro’. A resistência ao comércio aumentou no Norte e no Sul, mas se reduziu nas demais regiões, principalmente Centro-Oeste e Nordeste. Assim, enquanto Sudeste e Sul, tradicionalmente mais ligadas ao comércio internacional, desaceleraram sua exposição ao comércio, Centro-Oeste e Nordeste apresentaram melhores condições para ampliação. Já o Norte permaneceu relativamente estável, tanto em relação a fatores de estímulo quanto a fatores de resistência. A preferência por fluxo de comércio com países do Mercosul se ampliou consideravelmente no Centro-Oeste, enquanto nas demais regiões, notadamente Sul e Norte, esse fluxo se reduziu ou manteve-se relativamente estável, como é o caso do Sudeste.

O método de registro do fluxo de comércio internacional em nível municipal impõe a principal limitação deste trabalho, pois pode ser responsável pelo menor poder explicativo dos modelos aqui regredidos, em comparação com trabalhos realizados com dados mais agregados. Isso incita a sugerir a trabalhos futuros o estudo dos fatores que determinam a localização das empresas exportadoras, para minimização dessa limitação.

CONCLUSÕES

Este trabalho analisou a heterogeneidade do perfil de comércio exterior presente no Brasil quando se avaliam níveis menores de agregação geográfica, os efeitos desse comércio sobre os salários e prêmios por qualificação e a evolução dos fatores de atração e resistência ao comércio nos anos 2000 e 2010. O estudo leva em conta a posição geográfica por mesorregiões com dados no nível de municípios, para determinar os diferentes padrões de inserção regional ao comércio exterior. A motivação está em considerar que, se as diferentes regiões não são igualmente ligadas ao comércio exterior, os efeitos do comércio podem ser regionalmente heterogêneos. Com isso, estudos realizados com dados em macronível ocultariam especificidades regionais, sugerindo políticas homogêneas que não seriam igualmente eficientes em todo o território.

O trabalho foi dividido em três ensaios. O primeiro teve como objetivo caracterizar o comércio internacional no país, suas macrorregiões, estados e municípios brasileiros e a sua evolução no decênio 2000-2010. Como estratégia empírica, foram calculados os indicadores que contribuem para a caracterização do perfil, da estrutura e do comportamento do comércio no país e em níveis menores de agregação geográfica, ou seja, macrorregiões, estados e municípios. Especificamente, foram obtidos o coeficiente de abertura, os índices de Gini-Hirschman para produto e destino (ICP e ICD), o índice de vantagem comparativa revelada simétrico (VCRS) e o índice de comércio intraindústria (ICI). Os resultados confirmam que a exposição ao comércio, suas características e comportamento não são homogêneos no país quando se consideram níveis menores de agregação geográfica. Sequer em uma mesma região ou estado é possível considerar igual relação com o comércio exterior. Isso sugere que as ligações com o comércio exterior são tanto mais heterogêneas quanto menor o nível de agregação geográfica avaliado.

No segundo ensaio buscou-se identificar no Brasil a heterogeneidade das respostas dos salários e dos prêmios por qualificação a variações no comércio internacional e determinar as diferentes zonas de especialização, na acepção de Venables e Limão (2002). Isso permitiu averiguar se de fato a heterogeneidade regional da inserção ao comércio, identificada no primeiro ensaio, resulta em respostas também heterogêneas no preços dos insumos trabalho e trabalho qualificado. Levou-se em conta a posição geográfica por mesorregiões com dados no nível de municípios para determinar os diferentes padrões de respostas dos insumos à exposição ao comércio internacional. O modelo teórico adotado foi desenvolvido por

Venables e Limão (2002), que sustentam que a distância, a localidade e os custos de transporte são variáveis não neutras na determinação dos padrões comerciais, do preço dos fatores e da renda. A estratégia empírica, tomada de Chiquiar (2008), permitiu identificar os diferentes padrões locais de especialização ao comércio exterior a partir do comportamento dos salários e dos prêmios por qualificação. A análise econométrica empregou o método dos mínimos quadrados generalizados factíveis (MQGFs), com a avaliação de viés de variáveis omitidas proposta por Oster (2014) e descontando-se os determinantes individuais dos salários. A contribuição deste ensaio consistiu em analisar a resposta dos salários e prêmios por qualificação no menor nível de agregação geográfica disponível em fontes oficiais, a fim de identificar padrões heterogêneos em diferentes posições geográficas. Os resultados confirmaram que as respostas dos salários e prêmios por qualificação a variações no comércio exterior são heterogêneas, a depender da posição geográfica, além de permitirem identificar zonas de especialização, na acepção de Venables e Limão (2002). As zonas mais abertas ao comércio exterior nas quais se podem identificar respostas Stolper–Samuelson agregam principalmente mesorregiões no Sul e algumas no Sudeste, enquanto as zonas mais fechadas a esse comércio concentram-se no Centro-Oeste, Norte e Nordeste, onde a exposição ao comércio parece intensificar as desigualdades salariais interqualificações. A evolução no decênio 2000-2010 indica que a abertura avançou para regiões antes fechadas ao comércio exterior, o que parece ser mais bem explicado pelo aumento da demanda externa por produtos primários e de baixa intensidade em transportes. A entrada da China entre os destinos do comércio também parece contribuir para esse resultado.

O terceiro ensaio teve como objetivo analisar os determinantes dos fluxos de comércio internacional a fim de examinar o efeito da integração e as resistências estruturais dadas pelos custos de comércio enfrentadas pelo processo de integração internacional. Isso permitiu fortalecer os resultados do segundo ensaio ao verificar que a resistência do comércio à distância foi reduzida no período. A estratégia desse terceiro ensaio foi o inaugural uso de dados em nível municipal para a estimação da equação gravitacional, a fim de avaliar os determinantes do comércio no menor nível de desagregação geográfica disponível por fontes oficiais. A justificativa está em considerar que níveis menores de agregação geográfica captam melhor as resistências estruturais do comércio internacional. Esta análise é realizada para o Brasil e suas macrorregiões. O trabalho utilizou o chamado modelo gravitacional como estratégia empírica, sendo testadas oito de suas versões. O modelo regredido com variáveis instrumentais se mostrou consistente em relação ao modelo por OLS pelo teste de Hausmann.

Os resultados mostraram alta significância estatística das variáveis gravitacionais nos dois anos extremos do decênio 2000-2010. O fluxo de comércio apresentou alta resistência em relação à distância e é dirigido mais ao Mercosul que ao resto do mundo. A evolução no decênio mostra que a resistência do fluxo de comércio à distância foi reduzida e a dependência do destino ao Mercosul também se reduziu. Também destacou uma ampliação da sensibilidade do fluxo de comércio a fatores de atração, notadamente a demanda externa. Na análise por macrorregiões, as regressões baseadas em dados municipais sugerem que os fatores de atração favoreceram o fluxo de comércio, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Nordeste. Estas regiões também apresentaram as maiores reduções na sensibilidade do fluxo de comércio a fatores de resistência. Assim, enquanto Sudeste e Sul, regiões tradicionalmente mais ligadas ao comércio internacional, desaceleraram sua sensibilidade à exposição ao comércio, o Centro-Oeste e o Nordeste apresentaram melhores condições para ampliação. Já o Norte permaneceu relativamente estável, tanto em relação a fatores de estímulo quanto a fatores de resistência. A preferência por fluxo de comércio com países do Mercosul se ampliou consideravelmente no Centro-Oeste, enquanto nas demais regiões, notadamente a Sul e a Norte, essa preferência se reduziu ou manteve-se relativamente estável, como é o caso do Sudeste.

Dessa forma, apesar das limitações apontadas nos ensaios, provenientes principalmente da formação da base de dados e das limitações tecnológicas para as regressões mais robustas, o trabalho permite ampliar o debate acerca das diferenças regionais na exposição ao comércio e de seus efeitos regionalmente heterogêneos. Também oferece caminhos para a utilização de dados em níveis menores de agregação geográfica nos estudos de comércio exterior. Os ensaios em conjunto trazem resultados que sugerem que estudos em macronível ocultam especificidades regionais e que políticas homogêneas dificilmente surtiriam efeitos esperados em todo o território. O primeiro ensaio atesta que quanto menor o nível de agregação geográfica maiores parecem ser as diferenças regionais à exposição ao comércio. O segundo ensaio verifica que essa heterogeneidade na exposição ao comércio resulta em diferentes respostas do preço dos insumos à essa exposição e observa, a partir dessas respostas, uma ampliação do comércio em todo território. O terceiro ensaio verifica os determinantes do comércio internacional nos anos 2000 e 2010 e a comparação dos resultados nos anos extremos do decênio permite observar que regiões mais distantes conseguiram ampliação considerável na sensibilidade a esses determinantes, favorecendo maior exposição ao comércio. Em conjunto, esses dois ensaios permitem inferir que essa maior exposição ao

comércio, resultante provavelmente de menor custos de transportes, não favorece igualmente os salários nas diferentes regiões. Esses resultados sugerem a necessidade de pesquisas que aprofundem o estudo dos diferentes efeitos do comércio nas regiões, bem como sua utilização para a intervenção governamental na elaboração de políticas de comércio regionalmente adequadas.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, R.; ROBERTSON, R. Exposure to foreign markets and firm-level innovation: evidence from Chile e Mexico. **Journal of Development Economics**, v. 13, n. 1, p. 57-87, 2004.
- ARBACHE, J. S.; DICKERSON, A.; GREEN, F. Trade Liberalisation and wages in developing countries. **The Economic Journal**, Oxford, v. 114, p. 73-96, Feb. 2004.
- AZEVEDO, A. O efeito do Mercosul sobre o comércio: uma análise com o modelo gravitacional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 34, n. 2, p. 307-339, 2004.
- BAIER, S. L.; BERGSTRAND, J. H. **On the endogeneity of international trade flows and free trade agreements**. American Economic Association annual meeting. Atlanta: [s.n.]. 2002.
- BALASSA, B. Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage. **The Manchester School**, Manchester, v. 33, n. 2, p. 99-123, May 1965.
- BARRETO, F. A. F. D.; BENEVIDES, A. D. A. Integração comercial, dotação de fatores e a desigualdade de renda pessoal nos estados brasileiros. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 33, n. 3, dez. 2003.
- BARROS, R. P. D.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. Education and equitable economic development. **Economia**, Niterói, v. 1, n. 1, p. 111-144, Jan./Jun. 2000.
- BERGSTRAND, J. H. The gravity equation in international trade: some microeconomics foundations and empirical evidence. **Review of Economics and Statistics**, v. 67, n. 3, p. 474-481, 1985.
- BITTENCOURT, M. V. L.; LARSON, D. W.; KRAYBILL, D. L. A liberalização comercial e os seus impactos regionais sobre a pobreza e a desigualdade no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 38, n. 1, p. 127-166, abr. 2008.
- CAMPOS, M. D. F. S. D. S.; HIDALGO, Á. B.; DA MATA, D. Abertura, comércio intra-indústria e desigualdade de rendimentos: uma análise para a indústria de transformação brasileira. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 275-306, mai-ago 2007.
- CAMPOS, M. D. F. S. D. S.; HIDALGO, B. Á.; DA MATA, D. Comércio Intra-Indústria e desigualdade de rendimentos nas firmas da indústria brasileira. **Revista Economia**, Brasília (DF), v. 8, n. 4, p. 97-122, Dezembro 2007.
- CEPII. *Comptes Harmonisées sur les Echanges et l'Economie Mondiale (CHELEM)*, 2015.
- CHENG, H. I.; WALL, H. J. Controlling for heterogeneity in gravity models of trade and integration. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, v. 87, p. 49-63, 2005.
- CHIQUIAR, D. Globalization, regional wage differentials and the Stolper-Samuelson Theorem: Evidence from Mexico. **Journal of International Economics**, v. 74, n. 1, p. 70-93, January 2008.
- CHUNG-HUA INSTITUTION FOR ECONOMIC RESEARCH. **Major Economic Indicators for Taiwan**. Chung-Hua Institution for Economic Research. [S.l.]. 2009.
- CHUNG-HUA INSTITUTION FOR ECONOMIC RESEARCH. **Major Economic Indicators for Taiwan**. Chung-Hua Institution for Economic Research. [S.l.]. 2011.
- DALUM, B.; LAURSEN, K.; VERSPAGEN, B. Does specialization matter for growth. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 8, n. 2, p. 267-288, 1999.

DAUMAL, M.; ZIGNAGO, S. The border effects in Brasil, 2005. Disponível em: <<http://www.dauphine.fr/globalisation/daumal2.pdf>>.

DAVIS, D. R.; MISHRA, P. Stolper-Samuelson is dead and other crimes of both theory and data. **National Bureau of Economic Research**, Chicago, p. 87-107, March 2007. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c0111>>.

DEARDORFF, A. Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neoclassical world? In: FRANKEL, J. A. **The regionalization of the world economy**. Chicago: University of Chicago Press, 1998. Cap. 1.

FALLY, T.; PAILLACAR, R.; TERRA, C. Economic geography and wages in Brasil: evidence from micro-data. **Journal of Development Economics**, v. 91, p. 155-168, 2010.

FARIAS, J. J. D.; HIDALGO, A. B. Comércio interestadual e comércio internacional das regiões brasileiras: uma análise utilizando o modelo gravitacional. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 43, n. 2, p. 251-265, Abr./Jun. 2012.

FEENSTRA, R. **Advanced international trade: theory and evidence**. Princeton: Princeton University Press, 2004.

FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. P. The Next Generation of the Penn World Table. **American Economic Review**, 2015. Disponível em: <http://www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/v81/the_next_generation_of_the_penn_world_table.pdf>. no prelo.

FEENSTRA, R. C.; MARKUSEN, J. R.; ROSE, A. K. Using the gravity equation to differentiate among alternative theories of trade. **Canadian Journal of Economics**, v. 34, p. 430-447, 2001.

FEENSTRA, R.; HANSON, G. Foreign direct investment and relative wages: evidence from Mexico's maquiladoras. **Journal of International Economics**, v. 42, n. 3-4, p. 371-393, 1997.

FERREIRA, P.; SALVATO, M.; DUARTE, A. Disparidades regionais ou educacionais? Um exercício contrafactual. In: TEIXEIRA, E. C.; BARBOSA, M. J. **Investimento e crescimento econômico no Brasil**. Viçosa: UFV, 2006. p. 333-369.

FRANKEL, J. **Regional trading blocs**. Washington, DC: Institute for International Economics, 1997.

FRANKEL, J.; WEI, S.-J. **Emerging currency blocs**. [S.l.]: Mimeo, 1993.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. **The spatial economy, cities, region and international trade**. Cambridge: MIT Press, 1999.

GIL-PAREJA, S. et al. The border effect in Spain. **The World Economy**, v. 28, n. 11, p. 1617-31, Nov. 2005.

GRUBEL, H. J.; LLOYD, P. J. **Intra-industry trade: The theory and measurement of international trade in differentiated products**. London: Macmillan, 1975.

GUILHOTO, J.; SIROËN, J.-M.; YÜCER, A. **The gravity model, global value chain and the brazilian states**. Dauphine Université Paris. Paris. 2015.

HANSON, G. What has happened to wages in Mexico since NAFTA? In: ESTEVADEORDAL, A., et al. **FTAA and beyond: prospects for integration in the americas**. Cambridge: Harvard University Press, 2004.

- HELLIWEL, J. F. Do national borders matter for Quebec's trade? **National Bureau of Economic Research**, Cambridge, Aug. 1995. Working Paper nº 5215.
- HELPMAN, E.; KRUGMAN, P. **Market structure and foreign trade: increasing returns, imperfect competition and the international economy**. Cambridge: MIT Press, 1985.
- HIDALGO, Á. B.; DA MATA, D. Exportações do estado de Pernambuco: concentração, mudança na estrutura e perspectivas. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 35, n. 2, p. 264-283, abr.-jun. 2004.
- HIDALGO, A. B.; DA MATA, D. F. P. G. Inserção das regiões brasileiras no comércio internacional: os casos da Região Nordeste e do Estado de Pernambuco. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 965-1018, nov. 2005.
- HIDALGO, Á. B.; SALES, M. D. F. Abertura comercial e desigualdade de rendimentos: uma análise para as regiões brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 409-434, Sept./Dec. 2014.
- HIDALGO, A. B.; VERGOLINO, J. R. O Nordeste e o comércio inter-regional e internacional: un teste dos impactos por meio do modelo gravitacional. **Revista Economia Aplicada**, v. 2, n. 4, p. 707-725, 1998.
- HUMMELS, D. **Towards a geography of trade costs**. West Lafayette: Purdue University, 2001. Mimeografado.
- IBGE. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE**. CONCLA - IBGE. [S.l.]. 2015.
- IMF. **World economic outlook: legacies, clouds, uncertainties**. International Monetary Fund. Washington (October). 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados SIDRA**. IBGE. [S.l.]. 2015.
- IPEA. **A década inclusiva (2001-2011): desigualdade, pobreza e políticas de renda**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. [S.l.]. 2012. (155).
- IPEA. **IPEADATA**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. [S.l.]. 2015.
- KRUGMAN, P. Increasing returns, monopolistic competition and international trade, v. 9, n. 4, p. 469-479, 1979.
- KRUGMAN, P. Scale economies, product differentiation and the pattern of trade. **American Economic Review**, v. 70, p. 950-959, 1980.
- KRUGMAN, P.; OBSTFELD, M. **Economia internacional**. 6ª. ed. São Paulo: Pearson Printice Hall, 2010.
- LAFAY, G. La mesure des avantages comparatifs révélés. **Economie Prospective Internationale**, Paris, v. 41, p. 27-43, 1990.
- LAURSEN, K. **Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization**. Copenhagen: Danish Research Unit for Industrial Dynamics. dez. 1998. p. 98-130.
- LAURSEN, K. Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization. **Danish Research Unit for Industrial Dynamics**, Copenhagen, 1998. (Working Paper, 98-30).

- LEUSIN, S.; AZEVEDO, A. F. Z. D. O efeito fronteira das regiões brasileiras: uma aplicação do modelo gravitacional. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 229-258, mai/ago. 2009.
- LIMÃO, N.; VENABLES, A. J. Infrastructure, geographical disadvantage and transport costs. **World Bank Economic Review**, v. 15, p. 451-479, 2001.
- LINDER, S. B. **An essay on trade and transformation**. New York: Garland Pub., 1983.
- LINNEMANN, H. **An econometric study of international trade flows**: contributions to economic analysis. Amsterdam: North-Holland, 1966.
- MCCALLUM, J. National Borders Matter: Canada-U.S. regional trade patterns. **The American Economic Review**, v. 85, n. 3, p. 615-623, Jun. 1995.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **RAIS - Microdados**. Ministério do Trabalho e Emprego. [S.l.]. 2015.
- NITSCH, V. National borders and international trade: evidence from the European Union. **Canadian Journal of Economics**, v. 33, n. 4, p. 1091-1105, Nov 2000.
- OSTER, E. **Unobservable selection and coefficient stability: theory and evidence**. Brown University and NBER. Providence. 2014.
- PAZ, L. S.; FRANCO NETO, A. **Brazilian border and Mercosur integration effects**: an exploratory assessment using the gravity model. Anais do Congresso Nacional de Economia. Porto Seguro: [s.n.]. 2003.
- 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. 1-21, Abr. 2000.
- PIANI, G.; KUME, H. **Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais**: uma aplicação do modelo gravitacional. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. Texto para Discussão-IPEA, n. 749.
- PINTO, P. B. O.; DE ALMEIDA, S. E. **Efeitos da abertura comercial na distribuição de renda**: uma abordagem espacial para os municípios brasileiros. XV Encontro ANPEC-SUL. Porto Alegre: [s.n.]. 2012.
- POLAK, J. J. Is APEC a natural regional trading bloc? **The World Economy**, v. 19, n. 5, p. 533-543, 1996.
- PORTO, P. C. D. S. Mercosul and development in Brazil: a gravity model approach. **Revista de Estudos Econômicos**, v. 32, p. 125-153, 2002.
- REDDING, S.; SCHOTT, P. K. Distance, skill deepening and development: will peripheral countries ever get rich? **Journal of Development Economics**, v. 72, n. 2, p. 515-541, 2003.
- REDDING, S.; VENABLES, A. J. Economic geography and international inequality. **Journal of International Economics**, v. 62, p. 53-82, 2004.
- RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS - RAIS. Ministério do Trabalho e Previdência Social. [S.l.]. 2015.
- ROBBINS, D.; GINDLING, D. H. Trade Liberalization and the Relative Wages for More - Skilled Workers in Costa Rica. **Review of Development Economics**, v. 3, n. 2, p. 140-154, June 1999.
- SECEX. **Aliceweb2**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. [S.l.]. 2015.

- SILVA, M. V. B.; JUSTO, R. W.; MAGALHÃES, M. A. **Comércio interestadual e comércio internacional do Brasil e do Nordeste: uma abordagem do modelo gravitacional.** Anais do Encontro de Economia do Nordeste. Fortaleza: [s.n.]. 2004.
- SILVA, O. M. D.; ALMEIDA, M. D.; OLIVEIRA, B. M. D. Comércio internacional "x" intranacional no Brasil: medindo o efeito fronteira. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 427-439, set.-dez. 2007.
- SMARZYNSKA, B. K. Does relative location matter for bilateral trade flows? **Journal of Economic Integration - JEI**, v. 16, n. 3, p. 379-398, Sep. 2001.
- STOCK, J. H.; WATSON, M. W. **Econometria**. São Paulo: Addison Wesley, 2004.
- TINBERGEN, J. **Shaping the world economy: suggestions for an international economy policy.** New York: Twentieth Century Fund, 1962.
- VENABLES, A. J.; LIMÃO, N. Geographical disadvantage: a Heckscher-Ohlin-von Thunen model of international specialisation. **Journal of International Economics**, v. 58, n. 2, p. 239-263, December 2002.
- WALL, H. J. Using the gravity model to estimate the costs of protection. **Federal Reserve Bnk of St. Louis Review**, v. 81, p. 33-40, 1999.
- WALL, H. J. **Gravity model specification and the effects of Canada-US border.** St. Louis: Federal Reserve Bank of St. Louis, 2000. Working Paper, 024A.
- WHITE, H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. **Econometrica**, v. 48, n. 4, p. 817-838, 1980.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Introductory econometrics: a modern approach.** 2. ed. Mason: Thomson/ South-Western, 2002.

APÊNDICE A

O procedimento para cálculo da localização do centro econômico e da distância é obtido de Smarzynska (2001) e segue os passos abaixo:

Foram obtidas as coordenadas geográficas, latitude e longitude dos principais portos dos países da amostra que são litorâneos. Dos países não litorâneos (Suíça, Bolívia e Paraguai) foram tomadas as coordenadas do porto do país mais próximo (no caso da Suíça, o porto de Gênova, e os das capitais nos casos de Bolívia e Paraguai).

As coordenadas geográficas em graus decimais foram convertidas em radianos, multiplicando-as por $\pi/180$.

Em seguida as coordenadas geográficas em radianos (latitude θ e longitude φ) dos municípios e dos países de destino foram convertidas em coordenadas cartesianas, fazendo-se:

$$z = r \operatorname{sen}\theta$$

$$y = r \cos\theta \operatorname{sen}\varphi$$

$$x = r \cos\theta \cos\varphi$$

sendo r o raio médio da Terra, que é de aproximadamente 6.371 km.

O próximo passo foi obter as coordenadas cartesianas do ponto médio de cada par município-país, por meio da média aritmética simples das coordenadas cartesianas do município e do porto mais relevante do país de destino.

As coordenadas cartesianas do centro econômico (CE) são calculadas com a seguinte fórmula:

$$X_{\text{CE}} = \sum_j \left(\frac{PIB_j}{PIB_{\text{Brasil}}} \sum_i X_{\text{pontomédio}} PIB_i \right)$$

Ou seja, a coordenada X do centro econômico é a soma das coordenadas X de todos os pontos médios entre o par formado pelo município j e o país i , ponderada pelo PIB dos países parceiros, agregando essa soma por município, a qual é em seguida ponderada pela participação do PIB de cada município no PIB nacional. As coordenadas Y e Z são obtidas da mesma forma.

As coordenadas cartesianas do centro econômico e do ponto médio de cada par município–país são convertidas novamente em coordenadas geográficas em radianos e de volta em graus decimais, fazendo-se:

$$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{z_i}{\sqrt{x_i^2 + y_i^2 + z_i^2}} \right)$$

$$\varphi = \tan^{-1} \left(\frac{y_i}{x_i} \right)$$

Por último, foram calculadas as arcodistâncias (distâncias de grande círculo) entre o ponto médio de cada par município–país e o centro econômico, obtendo-se a variável ‘distância relativa’ (DR). Essa distância é obtida utilizando-se a seguinte fórmula:

$$DR_i = 6371 \cdot \cos^{-1} \left\{ \cos \left[\pi \cdot \left(\frac{90 - \theta_j}{180} \right) \right] \cdot \cos \left[(90 - \theta_i) \cdot \frac{\pi}{180} \right] \right. \\ \left. + \sin \left[(90 - \theta_j) \cdot \frac{\pi}{180} \right] \cdot \sin \left[(90 - \theta_i) \cdot \frac{\pi}{180} \right] \cdot \cos \left[(\varphi_i - \varphi_j) \cdot \frac{\pi}{180} \right] \right\}$$

onde j denota a coordenada do município e i a coordenada do país parceiro. O raio de 6.371 é utilizado para obter a distância em km.

Como resultado, o centro econômico em 2000 se localizava no Oceano Atlântico acima do Suriname nas coordenadas 12,04°N e 54,58°W e em 2010 se deslocou para baixo e em direção a leste cerca de 8°, a 11,5°N e 48,20°W. Esse deslocamento em direção a leste indica a influência da Ásia como principal destino das exportações municipais.

ANEXO A

Tabela 1.1: Relação dos 50 municípios que participam de pelo menos 60% do comércio internacional do Brasil e o percentual de participação em 2000.

Ordem	Município	UF	Participação do município no comércio internacional do Brasil
1	São Paulo	São Paulo	9,38%
2	São Jose dos Campos	São Paulo	6,28%
3	Manaus	Amazonas	4,22%
4	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	3,79%
5	Vitória	Espírito Santo	2,44%
6	Guarulhos	São Paulo	2,15%
7	São Bernardo do Campo	São Paulo	2,14%
8	Campinas	São Paulo	1,94%
9	Curitiba	Paraná	1,61%
10	Jaguariúna	São Paulo	1,59%
11	Paranaguá	Paraná	1,59%
12	Canoas	Rio Grande do Sul	1,53%
13	São Sebastião	São Paulo	1,45%
14	Serra	Espírito Santo	1,43%
15	São Jose dos Pinhais	Paraná	1,42%
16	Santos	São Paulo	1,33%
17	Camaçari	Bahia	1,14%
18	Betim	Minas Gerais	1,14%
19	Angra dos Reis	Rio de Janeiro	1,00%
20	São Luís	Maranhão	0,98%
21	Araucária	Paraná	0,98%
22	Barueri	São Paulo	0,96%
23	Porto Alegre	Rio Grande do Sul	0,94%
24	São Francisco do Conde	Bahia	0,88%
25	Barcarena	Pará	0,87%
26	Parauapebas	Pará	0,71%
27	Rio Grande	Rio Grande do Sul	0,70%
28	Joinville	Santa Catarina	0,69%
29	Sorocaba	São Paulo	0,67%
30	Fortaleza	Ceará	0,63%
31	Santo André	São Paulo	0,63%
32	Duque de Caxias	Rio de Janeiro	0,62%
33	Piracicaba	São Paulo	0,62%
34	Triunfo	Rio Grande do Sul	0,62%
35	Belo Horizonte	Minas Gerais	0,60%
36	Taubaté	São Paulo	0,59%
37	Aracruz	Espírito Santo	0,54%
38	Americana	São Paulo	0,53%
39	Santa Cruz do Sul	Rio Grande do Sul	0,49%
40	Suzano	São Paulo	0,49%
41	Paulínia	São Paulo	0,48%
42	Varginha	Minas Gerais	0,46%
43	Londrina	Paraná	0,45%
44	Diadema	São Paulo	0,41%
45	Nova Lima	Minas Gerais	0,41%
46	Jundiá	São Paulo	0,39%
47	Mauá	São Paulo	0,38%
48	Blumenau	Santa Catarina	0,38%
49	Dias D'Ávila	Bahia	0,37%
50	Caxias Do Sul	Rio Grande do Sul	0,37%

Fonte: Dados da pesquisa, com base na SECEX-MDIC (2015).

Tabela 1.2: Relação dos 50 municípios que participam de pelo menos 60% do comércio internacional do Brasil e o percentual de participação em 2010.

Ordem	Município	UF	Participação do município no
			comércio internacional do Brasil
1	São Paulo	São Paulo	5,29%
2	Angra dos Reis	Rio de Janeiro	3,22%
3	Manaus	Amazonas	3,18%
4	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	2,75%
5	Vitória	Espírito Santo	2,25%
6	Parauapebas	Pará	2,16%
7	Itajaí	Santa Catarina	2,15%
8	São Jose dos Campos	São Paulo	2,12%
9	São Bernardo do Campo	São Paulo	1,84%
10	Itabira	Minas Gerais	1,59%
11	Santos	São Paulo	1,53%
12	Paranaguá	Paraná	1,40%
13	São Jose dos Pinhais	Paraná	1,39%
14	São Sebastião	São Paulo	1,37%
15	Curitiba	Paraná	1,36%
16	São Luís	Maranhão	1,36%
17	Camaçari	Bahia	1,35%
18	Guarulhos	São Paulo	1,26%
19	Macaé	Rio de Janeiro	1,10%
20	Ouro Preto	Minas Gerais	1,05%
21	Canoas	Rio Grande do Sul	1,01%
22	Rio Grande	Rio Grande do Sul	0,99%
23	Serra	Espírito Santo	0,97%
24	Campinas	São Paulo	0,95%
25	Sorocaba	São Paulo	0,91%
26	Taubaté	São Paulo	0,90%
27	Triunfo	Rio Grande do Sul	0,88%
28	Anchieta	Espírito Santo	0,85%
29	Joinville	Santa Catarina	0,83%
30	Araucária	Paraná	0,83%
31	Betim	Minas Gerais	0,82%
32	Barueri	São Paulo	0,77%
33	Barcarena	Pará	0,76%
34	Piracicaba	São Paulo	0,72%
35	Jundiaí	São Paulo	0,70%
36	Anápolis	Goiás	0,67%
37	Porto Alegre	Rio Grande do Sul	0,67%
38	Corumbá	Mato Grosso do Sul	0,66%
39	Sumaré	São Paulo	0,62%
40	Paulínia	São Paulo	0,59%
41	Duque de Caxias	Rio de Janeiro	0,59%
42	Maringá	Paraná	0,57%
43	São Francisco do Conde	Bahia	0,55%
44	Cubatão	São Paulo	0,53%
45	Vila Velha	Espírito Santo	0,52%
46	Hortolândia	São Paulo	0,50%
47	Varginha	Minas Gerais	0,49%
48	Itaguaí	Rio de Janeiro	0,46%
49	Dias D'Ávila	Bahia	0,45%
50	Indaiatuba	São Paulo	0,44%

Fonte: Dados da pesquisa, com base em SECEX-MDIC (2015).

Tabela 1.3: Principais produtos cujo percentual de exportação em relação à exportação total é maior que 5% nos anos de 2000 e 2010 para o país e regiões.

Ano	País/Região/Estado	Principais produtos cujo percentual de exportação em relação à exportação total é maior que 5%
2000	Brasil	2601 - Minérios de ferro e seus concentrados, incluídas as pirites de ferro ustuladas (cinzas de pirites)
		8802 - Outros veículos aéreos (por exemplo: helicópteros, aviões); veículos espaciais (incluídos os satélites) e seus veículos de lançamento
	Norte	2106 - Preparações alimentícias não especificadas noutras posições
		2601 - Minérios de ferro e seus concentrados, incluídas as pirites de ferro
		2818 - Corindo artificial, quimicamente definido ou não; óxido de alumínio; hidróxido de alumínio
		4407 - Madeira serrada ou endireitada longitudinalmente, cortada ou desenrolada, mesmo aplainada, polida ou unida pelas extremidades, de espessura superior a 6 mm
		7601 - Alumínio em formas brutas
	Nordeste	7601 - Alumínio em formas brutas
	Sudeste	2601 - Minérios de ferro e seus concentrados, incluídas as pirites de ferro
		8802 - Outros veículos aéreos (por exemplo: helicópteros, aviões); veículos espaciais (incluídos os satélites) e seus veículos de lançamento
	Sul	0207 - Carnes e miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas, de galos, galinhas, patos, gansos, perus, peruas e galinhas-d'angola (pintadas).
		1201 - Soja, mesmo triturada
		2304 - Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja
		2401 - Tabaco não manufaturado; desperdícios de tabaco
		6403 - Calçado com sola exterior de borracha, plástico, couro natural ou reconstituído e parte superior de couro natural
Centro-Oeste	1201 - Soja, mesmo triturada	
	2304 - Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja	
2010	Brasil	1201 - Soja, mesmo triturada
		1701 - Açúcares de cana ou de beterraba e sacarose quimicamente pura, no estado sólido
		2601 - Minérios de ferro e seus concentrados, incluídas as pirites de ferro
		2709 - Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos
	Norte	2601 - Minérios de ferro e seus concentrados, incluídas as pirites de ferro
		2818 - Corindo artificial, quimicamente definido ou não; óxido de alumínio; hidróxido de alumínio
		7601 - Alumínio em formas brutas
	Nordeste	1201 - Soja, mesmo triturada
		1701 - Açúcares de cana ou de beterraba e sacarose quimicamente pura, no estado sólido
		2710 - Óleos de petróleo ou de minerais betuminosos, exceto óleos brutos; preparações não especificadas nem compreendidas noutras posições, contendo, em peso, 70 % ou mais de óleos de petróleo ou de minerais betuminosos
		4703 - Pastas químicas de madeira, à soda ou ao sulfato,
	Sudeste	1701 - Açúcares de cana ou de beterraba e sacarose quimicamente pura, no estado sólido
		2601 - Minérios de ferro e seus concentrados, incluídas as pirites de ferro
		2709 - Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos
	Sul	0207 - Carnes e miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas, de galos, galinhas, patos, gansos, perus, peruas e galinhas-d'angola (pintadas)
		1201 - Soja, mesmo triturada
		2401 - Tabaco não manufaturado; desperdícios de tabaco
	Centro-Oeste	0202 - Carnes de animais da espécie bovina, congeladas
1005 - Milho		
1201 - Soja, mesmo triturada		
2304 - Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja		

Fonte: Dados da pesquisa, com base em SECEX-MDIC (2015).

Tabela 1.4: Principais destinos cujo percentual de exportação em relação à exportação total é maior que 4% nos anos de 2000 e 2010 para o país e zonas de especialização.

Ano	País/Região	Principais destinos cujo percentual de exportação em relação à exportação total é maior que 5%
2000	Brasil	Argentina
		Estados Unidos
		Países Baixos (Holanda)
	Norte	Argentina
		Bélgica
		Estados Unidos
		Japão
	Nordeste	Países Baixos (Holanda)
		Argentina
		Estados Unidos
	Sudeste	Argentina
		Estados Unidos
	Sul	Alemanha
		Argentina
		Estados Unidos
	Centro-Oeste	Alemanha
		Estados Unidos
		França
Japão		
Países Baixos (Holanda)		
Reino Unido		
2010	Brasil	Argentina
		China
		Estados Unidos
		Países Baixos (Holanda)
	Norte	Alemanha
		China
		Estados Unidos
		Japão
	Nordeste	Argentina
		China
		Estados Unidos
		Países Baixos (Holanda)
	Sudeste	Argentina
		China
		Estados Unidos
		Países Baixos (Holanda)
	Sul	Argentina
		China
Estados Unidos		
Centro-Oeste	China	
	Espanha	
	Irã	
	Países Baixos (Holanda)	

Fonte: Dados da pesquisa, com base em SECEX-MDIC (2015).

Tabela 1.5: Capítulos do Sistema Harmonizado que apresentam VCRS maior que 0 por região e percentual dos municípios entre os que exportam que apresentam VCRS maior que 0 nesses capítulos nos anos de 2000 e 2010

Ano	Região	Capítulo	VCR Simétrico	% de municípios com VCRS > 0
2000	Norte	25 - Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento	0,79	47,06%
		21 - Preparações alimentícias diversas	0,78	63,64%
		76 - Alumínio e suas obras	0,72	20,00%
		28 - Produtos químicos inorgânicos	0,67	44,44%
	Nordeste	74 - Cobre e suas obras	0,82	21,43%
		08 - Frutas; cascas de frutos cítricos e de melões	0,80	64,49%
		03 - Peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos	0,79	72,55%
		53 - Outras fibras têxteis vegetais; fios de papel e tecidos de fios de papel	0,79	58,82%
	Sudeste	88 - Aeronaves e aparelhos espaciais, e suas partes	0,26	26,00%
		81 - Outros metais comuns; ceramais (cermets); obras dessas matérias	0,26	12,50%
		79 - Zinco e suas obras	0,26	17,78%
		75 - Níquel e suas obras	0,26	11,76%
	Sul	24 - Tabaco e seus sucedâneos manufaturados	0,60	44,83%
		43 - Peles com pelo e suas obras; peles com pelo artificiais	0,58	29,73%
		31 - Adubos (fertilizantes)	0,58	25,00%
		94 - Móveis; mobiliário médico-cirúrgico, colchões, almofadas e semelhantes	0,56	51,85%
Centro-Oeste	12 - Sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos	0,83	55,17%	
	23 - Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares	0,80	31,43%	
	11 - Produtos da indústria de moagem; malte; amidos e féculas	0,65	43,75%	
	25 - Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento	0,57	60,00%	
2010	Norte	01 - Animais vivos	0,85	85,71%
		28 - Produtos químicos inorgânicos	0,74	22,22%
		76 - Alumínio e suas obras	0,74	50,00%
		25 - Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento	0,67	47,06%
	Nordeste	53 - Outras fibras têxteis vegetais; fios de papel e tecidos de fios de papel	0,83	41,18%
		74 - Cobre e suas obras	0,82	28,57%
		08 - Frutas; cascas de frutos cítricos e de melões	0,81	67,29%
		18 - Cacau e suas preparações	0,80	46,67%
	Sudeste	88 - Aeronaves e aparelhos espaciais, e suas partes	0,27	20,00%
		79 - Zinco e suas obras	0,27	31,11%
		75 - Níquel e suas obras	0,27	17,65%
		86 - Veículos e material para vias férreas ou semelhantes, e suas partes	0,26	25,00%
	Sul	24 - Tabaco e seus sucedâneos manufaturados	0,68	68,97%
		43 - Peles com pelo e suas obras; peles com pelo artificiais	0,68	27,03%
		31 - Adubos (fertilizantes)	0,66	31,25%
		51 - Lã, pelos finos ou grosseiros; fios e tecidos de crina	0,63	42,11%
Centro-Oeste	10 - Cereais	0,78	56,25%	
	52 - Algodão	0,73	56,86%	
	23 - Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares	0,71	60,00%	
	12 - Sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos	0,69	58,62%	

Fonte: Dados da pesquisa, com base em SECEX-MDIC (2015).

ANEXO B

Tabela 2.1: Resultados da estimação dos coeficientes das *dummies* de mesorregião e das *dummies* de mesorregião iteradas com anos de escolaridade de 2000 e 2010.

Mesorregião	2000						2010					
	(I)		(II)		(III)		(I)		(II)		(III)	
	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração
dmeso1101	-0,382 a	0,0374 a	-0,429 a	0,0378 a	-0,127	0,0390 a	0,209 a	-0,0224 a	0,133 a	-0,0223 a	0,248 a	-0,0227 a
dmeso1102	-0,432 a	-0,00812	-0,431 a	-0,00629	-0,138 c	-0,00580	0,000990	-0,0243 a	-0,0282	-0,0219 a	0,105 b	-0,0217 a
dmeso1201	-0,711 a	-0,00385	-0,587 a	-0,00437	-0,344 a	-0,00443	-0,141 b	-0,0217 a	-0,00739	-0,0239 a	0,0787	-0,0233 a
dmeso1202	-0,385 a	0,0147 b	-0,396 a	0,0145 b	-0,127	0,0151 a	-0,295 a	0,0153 a	-0,284 a	0,0140 a	-0,188 a	0,0149 a
dmeso1301	-0,791 a	0,0372 a	-0,718 a	0,0372 a	-0,270 b	0,0358 a	-0,314 a	-0,0128 c	-0,249 a	-0,00742	-0,171 c	-0,00181
dmeso1302	-0,798 a	0,0211	-0,599 a	0,0268	-0,350	0,0360	-0,285 a	-0,0242 a	-0,116 b	-0,0255 a	-0,0158	-0,0245 a
dmeso1303	-0,399 a	0,0197 a	-0,521 a	0,0177 a	-0,125	0,0175 a	-0,197 a	0,00244	-0,259 a	0,00190	-0,126 b	0,00218
dmeso1304	-0,694 a	-0,00312	-0,422 a	-0,0126	-0,0454	-0,0130	-0,271 a	-0,0229 a	-0,119 c	-0,0240 a	0,0296	-0,0243 a
dmeso1401	-0,289 a	0,0205 a	-0,430 a	0,0219 a	0,152	0,0216 a	-0,580 a	0,0379 a	-0,623 a	0,0375 a	-0,390 a	0,0384 a
dmeso1402	0,0744	-0,0609 a	0,175	-0,0588 a	0,720 a	-0,0578 a	-0,216	-0,0259 c	-0,192	-0,0233 c	0,00105	-0,0202
dmeso1501	-0,347 b	-0,0147	-0,317 a	-0,0122	0,0974	-0,00966	-0,0639	-0,0251 a	0,0159	-0,0272 a	0,164	-0,0234 a
dmeso1502	-0,423 a	-0,0524 a	-0,231 a	-0,0456 a	0,196	-0,0430 a	-0,222 a	-0,0160 a	-0,0630	-0,0128 a	0,132 b	-0,0122 a
dmeso1503	-0,598 a	0,0173 b	-0,780 a	0,0183 b	-0,320 b	0,0185 b	-0,447 a	0,0183 b	-0,522 a	0,0195 b	-0,321 a	0,0195 b
dmeso1504	-0,586 a	-0,0198 b	-0,532 a	-0,0134 c	-0,0812	-0,0105	-0,111	-0,0287 a	-0,0777	-0,0244 a	0,143 c	-0,0237 a
dmeso1505	-0,405 a	-0,0161	-0,315 b	-0,0158	0,129	-0,0160	-0,163 a	-0,0134 a	-0,149 a	-0,0111 a	0,0565	-0,0106 a
dmeso1506	-0,524 a	0,0147	-0,556 a	0,0172 c	-0,169	0,0180 c	-0,0702	-0,00990	-0,0795 c	-0,0131 a	0,104 c	-0,0123 a
dmeso1601	-0,276 b	-0,00568	-0,159	0,00334	0,405 b	0,00207	-0,113	-0,0190 c	-0,108	-0,0106	0,218 c	-0,0160
dmeso1602	-0,616 a	0,0579 a	-0,693 a	0,0561 a	-0,161	0,0580 a	-0,324 a	0,0229 a	-0,337 a	0,0208 b	-0,0926	0,0218 a
dmeso1701	-0,381 a	-0,0234 b	-0,361 a	-0,0209 b	-0,0390	-0,0186 b	-0,0914 b	-0,0247 a	-0,0743 c	-0,0243 a	0,0959 c	-0,0241 a
dmeso1702	-0,532 a	0,0264 a	-0,664 a	0,0202 b	-0,335 a	0,0221 a	-0,499 a	0,0296 a	-0,608 a	0,0315 a	-0,418 a	0,0308 a
dmeso2101	-0,296 a	-0,0221 a	-0,391 a	-0,0219 a	-0,0262	-0,0210 a	-0,0471	-0,0175 a	-0,113 a	-0,0152 a	0,0548	-0,0145 a
dmeso2102	-0,565 a	-0,0170 b	-0,558 a	-0,0160 b	-0,173	-0,0146 b	-0,176 a	-0,0199 a	-0,167 a	-0,0179 a	0,0323	-0,0170 a
dmeso2103	-0,736 a	-0,0180 b	-0,632 a	-0,0139 c	-0,223 b	-0,0142 c	-0,182 a	-0,0315 a	-0,135 b	-0,0278 a	0,0651	-0,0276 a
dmeso2104	-0,648 a	-0,0283 a	-0,517 a	-0,0253 a	-0,130	-0,0245 a	-0,215 a	-0,0273 a	-0,153 b	-0,0247 a	0,0529	-0,0250 a
dmeso2105	-0,459 a	-0,0226 c	-0,302 b	-0,0230 c	0,0444	-0,0211 c	0,183 c	-0,0434 a	0,203 b	-0,0397 a	0,388 a	-0,0414 a
dmeso2201	-1,082 a	0,0365	-0,807 a	0,0415	-0,444 a	0,0414	-0,315 a	-0,0165 a	-0,258 a	-0,0142 a	-0,0553	-0,0143 a
dmeso2202	-0,626 a	0,00462	-0,662 a	0,00436	-0,320 a	0,00438	-0,228 a	-0,00892 a	-0,274 a	-0,00648 b	-0,0994 c	-0,00610 b
dmeso2203	-0,768 a	-0,0195 c	-0,476 a	-0,0236 b	-0,170	-0,0215 b	-0,00919	-0,0417 a	0,111	-0,0408 a	0,266 a	-0,0394 a
dmeso2204	-0,810 a	-0,0106	-0,626 a	-0,00370	-0,317 a	-0,00421	-0,153 b	-0,0324 a	-0,0294	-0,0314 a	0,145 b	-0,0311 a
dmeso2301	-0,970 a	0,00827	-0,859 a	0,00998	-0,548 a	0,00996	-0,498 a	-0,00888 b	-0,438 a	-0,00733 c	-0,270 a	-0,00671 c
dmeso2302	-0,951 a	0,00908	-0,810 a	0,0124	-0,523 a	0,0146 c	-0,286 a	-0,0236 a	-0,220 a	-0,0205 a	-0,0538	-0,0196 a
dmeso2303	-0,639 a	0,0140 b	-0,751 a	0,0132 c	-0,469 a	0,0136 c	-0,362 a	-0,00170	-0,419 a	-0,000835	-0,273 a	-0,000271
dmeso2304	-1,209 a	0,0153	-1,044 a	0,0171	-0,731 a	0,0181 c	-0,494 a	-0,0109 b	-0,409 a	-0,00883 b	-0,228 a	-0,00857 b
dmeso2305	-0,783 a	-0,0114	-0,653 a	-0,00813	-0,390 a	-0,00722	-0,303 a	-0,0235 a	-0,264 a	-0,0194 a	-0,118 c	-0,0183 a
dmeso2306	-0,940 a	-0,00174	-0,802 a	0,000381	-0,494 a	0,000808	-0,586 a	-0,00666	-0,528 a	-0,00427	-0,348 a	-0,00462
dmeso2307	-0,989 a	0,00603	-0,876 a	0,00513	-0,596 a	0,00536	-0,460 a	-0,0147 b	-0,402 a	-0,0141 b	-0,236 a	-0,0143 a
dmeso2401	-0,549 a	-0,0207 b	-0,467 a	-0,0173 b	-0,241 b	-0,0152 b	-0,136 a	-0,0203 a	-0,0941 b	-0,0196 a	0,0401	-0,0176 a
dmeso2402	-0,749 a	-0,0174 b	-0,577 a	-0,0146 b	-0,314 a	-0,0142 b	-0,210 a	-0,0243 a	-0,0926 b	-0,0240 a	0,0564	-0,0224 a
dmeso2403	-0,834 a	-0,0165 c	-0,636 a	-0,0133	-0,396 a	-0,0130	-0,213 a	-0,0308 a	-0,0983 b	-0,0285 a	0,0508	-0,0282 a
dmeso2404	-0,632 a	0,00820	-0,692 a	0,00583	-0,482 a	0,00743	-0,187 a	-0,0106 b	-0,233 a	-0,00952	-0,0971	-0,00946 c
dmeso2501	-1,027 a	-0,00160	-0,847 a	0,000130	-0,557 a	0,000220	-0,204 a	-0,0317 a	-0,119 a	-0,0279 a	0,0589	-0,0289 a
dmeso2502	-0,982 a	-0,00571	-0,704 a	-0,00102	-0,469 a	-0,000426	-0,250 a	-0,0302 a	-0,0657	-0,0289 a	0,0861	-0,0283 a
dmeso2503	-0,781 a	0,00296	-0,631 a	0,000579	-0,409 a	0,000404	-0,212 a	-0,0247 a	-0,134 a	-0,0239 a	0,00240	-0,0238 a
dmeso2504	-0,434 a	-0,0154 b	-0,450 a	-0,0209 a	-0,273 a	-0,0193 a	-0,0545	-0,0281 a	-0,0650	-0,0297 a	0,0394	-0,0285 a
dmeso2601	-0,728 a	-0,0215 a	-0,557 a	-0,0202 a	-0,293 a	-0,0196 a	-0,133 b	-0,0300 a	-0,0471	-0,0289 a	0,105 c	-0,0274 a
dmeso2602	-0,393 a	-0,0246 a	-0,355 a	-0,0195 a	-0,113	-0,0199 a	-0,121 a	-0,0246 a	-0,119 a	-0,0206 a	0,00733	-0,0195 a
dmeso2603	-0,651 a	-0,00983	-0,499 a	-0,0104	-0,271 a	-0,0100	-0,164 a	-0,0271 a	-0,0901 b	-0,0264 a	0,0313	-0,0237 a
dmeso2604	-0,449 a	-0,0293 a	-0,361 a	-0,0258 a	-0,246 a	-0,0205 a	-0,0980 b	-0,0331 a	-0,0247	-0,0316 a	0,0184	-0,0272 a
dmeso2605	-0,345 a	0,00303	-0,498 a	0,00343	-0,315 a	0,00384	-0,140 a	-0,00889	-0,188 a	-0,00897	-0,0990	-0,00797
dmeso2701	-0,646 a	-0,0193 a	-0,594 a	-0,0166 a	-0,341 a	-0,0167 a	-0,240 a	-0,0231 a	-0,113 b	-0,0217 a	0,0443	-0,0215 a
dmeso2702	-0,640 a	-0,0159 b	-0,516 a	-0,0157 b	-0,307 a	-0,0153 b	-0,216 a	-0,0218 a	-0,128 b	-0,0235 a	0,0141	-0,0228 a
dmeso2703	-0,485 a	0,00688	-0,454 a	-0,00196	-0,340 a	0,00239	-0,135 b	-0,0161 b	-0,0706	-0,0209 a	-0,00573	-0,0178 a
dmeso2801	-0,986 a	0,00676	-0,721 a	0,00806	-0,515 a	0,00853	-0,0971 c	-0,0283 a	0,0217	-0,0270 a	0,139 b	-0,0256 a
dmeso2802	-0,732 a	-0,00740	-0,515 a	-0,00585	-0,319 a	-0,00584	-0,214 a	-0,0248 a	-0,119 a	-0,0246 a	0,0120	-0,0228 a
dmeso2803	-0,674 a	0,0155 b	-0,630 a	0,0102	-0,452 a	0,0108	-0,271 a	-5,38e-05	-0,246 a	-0,00261	-0,135	-0,00205
dmeso2901	-0,411 a	-0,0105	-0,315 a	-0,0127	-0,0854	-0,0115	0,0470	-0,0328 a	0,119	-0,0328 a	0,183 a	-0,0300 a
dmeso2902	-0,533 a	-0,0151 c	-0,448 a	-0,0113	-0,226 b	-0,0107	-0,159 a	-0,0243 a	-0,119 a	-0,0201 a	0,0160	-0,0191 a
dmeso2903	-0,623 a	-0,00544	-0,467 a	-0,00992	-0,265 a	-0,00987	-0,221 a	-0,0202 a	-0,162 a	-0,0187 a	-0,0343	-0,0192 a
dmeso2904	-0,784 a	-0,00249	-0,602 a	-0,00140	-0,413 a	-0,00103	-0,244 a	-0,0207 a	-0,134 a	-0,0189 a	-0,00727	-0,0186 a
dmeso2905	-0,531 a	0,0183 a	-0,611 a	0,0156 b	-0,442 a	0,0158 a	-0,289 a	0,00682	-0,336 a	0,00721	-0,244 a	0,00744
dmeso2906	-0,622 a	-0,0150 b	-0,456 a	-0,0144 b	-0,291 a	-0,0134 b	-0,184 a	-0,0264 a	-0,0941 b	-0,0247 a	-0,0109	-0,0221 a
dmeso2907	-0,557 a	-0,00905	-0,479 a	-0,00747	-0,354 a	-0,00718	-0,156 a	-0,0206 a	-0,116 a	-0,0200 a	-0,0234 a	-0,0195 a

Tabela 2.1: Resultados da estimação dos coeficientes das *dummies* de mesorregião e das *dummies* de mesorregião iteradas com anos de escolaridade de 2000 e 2010 (continuação).

Mesorregião	2000						2010					
	(I)		(II)		(III)		(I)		(II)		(III)	
	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração
dmeso3101	-0,361 a	-0,0139 c	-0,268 a	-0,00973	-0,122 c	-0,00954	0,0349	-0,0280 a	0,0933 b	-0,0254 a	0,157 a	-0,0259 a
dmeso3102	-0,685 a	0,0169	-0,547 a	0,0136	-0,398 a	0,0149	-0,196 a	-0,0208 a	-0,0936 c	-0,0221 a	-0,0109	-0,0217 a
dmeso3103	-0,608 a	-0,00855	-0,412 a	-0,00615	-0,278 a	-0,00590	-0,219 a	-0,0198 a	-0,0964 b	-0,0173 a	-0,00461	-0,0175 a
dmeso3104	-0,573 a	-0,00871	-0,456 a	-0,00735	-0,363 a	-0,00735	-0,144 a	-0,0246 a	-0,0807	-0,0226 a	-0,0189	-0,0221 a
dmeso3105	-0,347 a	-0,00565	-0,307 a	-0,00639	-0,208 a	-0,00625	0,0947	-0,0264 a	0,106	-0,0262 a	0,150 b	-0,0248 a
dmeso3106	-0,538 a	-0,0111	-0,403 a	-0,00886	-0,310 a	-0,00834	-0,0723 c	-0,0283 a	0,00427	-0,0265 a	0,0566	-0,0257 a
dmeso3107	-0,473 a	0,0313 a	-0,554 a	0,0283 a	-0,488 a	0,0287 a	-0,208 a	0,00631	-0,230 a	0,00625	-0,198 a	0,00641
dmeso3108	-0,523 a	0,00683	-0,465 a	0,00468	-0,378 a	0,00366	-0,107 b	-0,0164 a	-0,0662 b	-0,0169 a	-0,0130	-0,0175 a
dmeso3109	-0,494 a	-0,00838	-0,400 a	-0,00760	-0,342 a	-0,00644	-0,118 a	-0,0208 a	-0,0687	-0,0190 a	-0,0381	-0,0182 a
dmeso3110	-0,455 a	0,000942	-0,352 a	0,00141	-0,313 a	0,000647	-0,109 a	-0,0182 a	-0,0351	-0,0178 a	-0,00789	-0,0179 a
dmeso3111	-0,583 a	-0,000855	-0,471 a	-0,00152	-0,409 a	-0,00176	-0,204 a	-0,0141 a	-0,110 a	-0,0144 a	-0,0854 b	-0,0133 a
dmeso3112	-0,582 a	0,00509	-0,503 a	0,00327	-0,455 a	0,00250	-0,180 a	-0,0177 a	-0,122 a	-0,0177 a	-0,0873 b	-0,0175 a
dmeso3201	-0,454 a	-0,0115	-0,338 a	-0,00925	-0,275 a	-0,0101	-0,0953 b	-0,0224 a	-0,0791 c	-0,0189 a	-0,0255	-0,0186 a
dmeso3202	-0,379 a	-0,0113	-0,319 a	-0,00752	-0,292 a	-0,00760	-0,122 a	-0,0116 a	-0,129 a	-0,00878 b	-0,0817 c	-0,00920 a
dmeso3203	-0,433 a	0,0194 a	-0,468 a	0,0182 b	-0,439 a	0,0177 b	-0,271 a	0,0124 c	-0,294 a	0,0117 c	-0,259 a	0,0118 c
dmeso3204	-0,425 a	-0,00339	-0,340 a	-0,00275	-0,304 a	-0,00248	-0,154 a	-0,0135 a	-0,114 a	-0,0117 a	-0,0696 c	-0,0114 a
dmeso3301	-0,557 a	-0,0146 b	-0,463 a	-0,0105	-0,388 a	-0,0111 c	-0,115 a	-0,0239 a	-0,0450	-0,0228 a	0,0264	-0,0220 a
dmeso3302	-0,445 a	0,0102	-0,414 a	0,0100	-0,378 a	0,00802	-0,267 a	0,0254	-0,264 a	0,0229	-0,226 b	0,0207
dmeso3303	-0,413 a	4,31e-05	-0,340 a	0,000342	-0,304 a	0,000333	-0,0780	-0,0247 a	-0,0272	-0,0224 a	-0,00490	-0,0224 a
dmeso3304	-0,371 a	0,00196	-0,376 a	0,00413	-0,292 a	0,00442	-0,0208	-0,0183 a	-0,0528	-0,0186 a	0,0349	-0,0181 a
dmeso3305	-0,276 a	-3,18e-05	-0,248 a	0,00102	-0,237 a	0,000882	0,00938	-0,0142 a	0,0371	-0,0133 a	0,0431	-0,0132 a
dmeso3306	-0,293 a	0,0161 b	-0,437 a	0,0160 b	-0,422 a	0,0160 b	-0,103 b	0,00124	-0,176 a	0,00138	-0,155 b	0,00174
dmeso3501	-0,0706	-0,0110	-0,00624	-0,0132 c	0,0724	-0,0115	0,207 a	-0,0272 a	0,239 a	-0,0278 a	0,246 a	-0,0243 a
dmeso3502	-0,0259	-0,00943	0,0316	-0,0108	0,0714	-0,00910	0,198 b	-0,0238 a	0,221 a	-0,0235 a	0,225 a	-0,0209 a
dmeso3503	-0,135 b	-0,0154 b	-0,0804	-0,0133 b	-0,0330	-0,0109 c	0,0949	-0,0235 a	0,103	-0,0215 a	0,0994	-0,0185 a
dmeso3504	-0,0882 c	-0,00547	-0,0197	-0,00633	-0,00189	-0,00535	0,137 b	-0,0207 a	0,166 a	-0,0203 a	0,173 a	-0,0193 a
dmeso3505	-0,107 c	0,00127	-0,0597	0,00192	-0,0675	0,00320	0,0869	-0,0135 c	0,113	-0,0132 c	0,104 c	-0,0114 c
dmeso3506	0,0243	-0,00244	0,0589	-0,00174	0,0602	-0,00174	0,121 a	-0,0127 a	0,136 a	-0,0120 a	0,134 a	-0,0114 a
dmeso3507	-0,0260	0,0121	-0,0279	0,0106	-0,0348	0,0112	0,0574	-0,000887	0,0553	-0,00154	0,0519	-0,000999
dmeso3508	-0,211 a	-0,00235	-0,143 a	-0,00127	-0,0757 c	-0,000317	0,103 b	-0,0254 a	0,127 b	-0,0241 a	0,152 a	-0,0226 a
dmeso3509	-0,214 a	0,00397	-0,147 a	0,00309	-0,104 b	0,00500	-0,0177	-0,0114 b	0,0224	-0,0109 b	0,0426	-0,00989 b
dmeso3510	-0,133 b	-0,0105	-0,0493	-0,00842	-0,0349	-0,00559	0,132 b	-0,0272 a	0,180 a	-0,0262 a	0,140 a	-0,0219 a
dmeso3511	-0,210 a	0,00148	-0,153 a	0,00352	-0,152 a	0,00324	-0,0331	-0,0139 a	0,0110	-0,0133 a	0,0253	-0,0133 a
dmeso3513	-0,0626	0,0121	-0,0844	0,0129 c	-0,0771	0,0119	-0,0172	0,000459	-0,00956	0,000249	0,00136	0,000168
dmeso3514	-0,243 a	0,0113 c	-0,241 a	0,0123 c	-0,209 a	0,0134 b	-0,0853	-0,00671	-0,0641	-0,00760 c	-0,0465	-0,00455
dmeso3515	0,0116	0,0180 a	-0,159 a	0,0168 a	-0,157 a	0,0174 a	-0,0591	0,0111 a	-0,144 b	0,0113 a	-0,150 a	0,0118 a
dmeso4101	-0,394 a	-0,00863	-0,316 a	-0,00704	-0,303 a	-0,00582	0,0321	-0,0274 a	0,0618	-0,0263 a	0,0550	-0,0240 a
dmeso4102	-0,438 a	-0,00554	-0,361 a	-0,00164	-0,337 a	-0,000735	0,0437	-0,0279 a	0,0906	-0,0266 a	0,114 c	-0,0261 a
dmeso4103	-0,314 a	-0,00450	-0,297 a	-0,00392	-0,286 a	-0,00401	0,0219	-0,0187 a	0,0305	-0,0194 a	0,0280	-0,0181 a
dmeso4104	-0,395 a	-0,0163 b	-0,290 a	-0,0125 c	-0,264 a	-0,0119 c	-0,00979	-0,0294 a	0,0557	-0,0270 a	0,0614	-0,0258 a
dmeso4105	-0,305 a	0,00152	-0,255 a	0,00277	-0,283 a	0,00261	0,0730 c	-0,0219 a	0,113 a	-0,0212 a	0,0947 b	-0,0204 a
dmeso4106	-0,241 b	-0,0109	-0,226 b	-0,00933	-0,267 a	-0,00858	0,00765	-0,0207 a	-0,00612	-0,0197 a	-0,0192	-0,0175 a
dmeso4107	-0,396 a	-0,00471	-0,294 a	-0,00391	-0,304 a	-0,00357	-0,0894 b	-0,0171 a	-0,0723 c	-0,0154 a	-0,0536	-0,0156 a
dmeso4108	-0,407 a	0,000274	-0,312 a	0,00185	-0,330 a	0,00161	-0,00685	-0,0231 a	0,0546	-0,0216 a	0,0583	-0,0212 a
dmeso4109	-0,455 a	-0,00227	-0,317 a	-0,000378	-0,352 a	0,000310	-0,0415	-0,0215 a	0,0415	-0,0198 a	0,0466	-0,0196 a
dmeso4110	-0,371 a	0,0312 a	-0,460 a	0,0289 a	-0,497 a	0,0291 a	-0,147 b	0,0116 c	-0,166 c	0,00975	-0,177 c	0,00981
dmeso4201	-0,294 a	-0,00434	-0,210 a	-0,00354	-0,293 a	-0,00190	0,00592	-0,0172 a	0,0389	-0,0168 a	0,00624	-0,0152 a
dmeso4202	-0,225 a	0,0142 c	-0,204 a	0,0101	-0,291 a	0,00979	-0,0358	0,000188	-0,0576	-0,000860	-0,0929 b	-0,00125
dmeso4203	-0,434 a	0,00886	-0,351 a	0,0105	-0,432 a	0,0108	-0,0216	-0,0180 a	0,0337	-0,0159 a	0,000287	-0,0155 a
dmeso4204	-0,173 a	-0,00147	-0,159 a	-0,00325	-0,232 a	-0,00281	0,132 a	-0,0164 a	0,0806 c	-0,0160 a	0,0471	-0,0153 a
dmeso4205	-0,252 b	0,0192 a	-0,304 a	0,0145 b	-0,354 a	0,0149 b	-0,228 a	0,0193 b	-0,274 a	0,0162 c	-0,279 a	0,0175 c
dmeso4206	-0,321 a	0,00162	-0,272 a	0,00189	-0,372 a	0,00235	0,0781 c	-0,0219 a	0,0932 b	-0,0217 a	0,0567	-0,0206 a
dmeso4301	-0,344 a	-0,00318	-0,223 a	-0,00225	-0,269 a	-0,00225	-0,0384	-0,0166 a	0,000502	-0,0148 a	-0,00401	-0,0147 a
dmeso4302	-0,105	-0,000818	-0,0545	-0,00147	-0,186 a	-0,00192	0,0606	-0,00745 c	0,0778 b	-0,00821 b	0,0117	-0,00801 b
dmeso4303	-0,453 a	0,00839	-0,391 a	0,00721	-0,456 a	0,00774	-0,185 a	-0,00394	-0,146 b	-0,00551	-0,161 a	-0,00429
dmeso4304	-0,344 a	0,00334	-0,261 a	0,00480	-0,400 a	0,00464	-0,0737	-0,0133 b	-0,0576	-0,0118 b	-0,101 c	-0,0111 b
dmeso4305	-0,227 a	0,0152 b	-0,235 a	0,0105 c	-0,394 a	0,0135 b	-0,0984 b	0,00208	-0,107 b	0,000300	-0,172 a	0,00243
dmeso4306	-0,220 a	-0,0193 b	-0,170 a	-0,0154 b	-0,264 a	-0,0165 b	-0,00974	-0,0259 a	0,00819	-0,0229 a	-0,0232	-0,0230 a
dmeso4307	-0,333 a	-8,63e-05	-0,286 a	0,00156	-0,437 a	0,00169	-0,0667	-0,0154 b	-0,0498	-0,0146 b	-0,0905	-0,0141 b
dmeso5001	-0,364 a	-0,00907	-0,331 a	-0,00363	-0,200 a	-0,00362	-0,115	-0,0113	-0,0795	-0,00907	-0,0372	-0,00972
dmeso5002	-0,382 a	0,0154 b	-0,435 a	0,0139 c	-0,328 a	0,0132	-0,252 a	0,0115 c	-0,293 a	0,0114	-0,235 a	0,0115
dmeso5003	-0,226 a	-0,0203 a	-0,221 a	-0,0158 b	-0,151 b	-0,0140 c	0,0924 b	-0,0272 a	0,0768 b	-0,0262 a	0,0913 b	-0,0257 a
dmeso5004	-0,153 a	-0,0343 a	-0,104 b	-0,0304 a	-0,0529	-0,0303 a	0,0486	-0,0230 a	0,0461	-0,0212 a	0,0631	-0,0192 a

Tabela 2.1: Resultados da estimação dos coeficientes das *dummies* de mesorregião e das *dummies* de mesorregião iteradas com anos de escolaridade de 2000 e 2010 (continuação).

Mesorregião	2000						2010					
	(I)		(II)		(III)		(I)		(II)		(III)	
	Localidade	Iteração										
dmeso5101	-0,240 a	-0,0166 b	-0,313 a	-0,0127 b	-0,0489	-0,0126 b	0,193 a	-0,0303 a	0,119 a	-0,0287 a	0,221 a	-0,0273 a
dmeso5102	-0,237 a	-0,0250 a	-0,202 a	-0,0243 a	0,0662	-0,0278 a	0,107 c	-0,0303 a	0,0944 c	-0,0278 a	0,218 a	-0,0294 a
dmeso5103	-0,0912	-0,0341 a	-0,110	-0,0285 a	0,0612	-0,0271 a	0,183 a	-0,0332 a	0,159 a	-0,0298 a	0,240 a	-0,0299 a
dmeso5104	-0,475 a	0,0255 a	-0,532 a	0,0294 a	-0,324 a	0,0300 a	-0,355 a	0,0219 b	-0,378 a	0,0223 b	-0,307 b	0,0233 b
dmeso5105	-0,111	-0,0225 a	-0,106	-0,0210 a	0,0195	-0,0183 a	0,200 a	-0,0286 a	0,175 b	-0,0285 a	0,236 a	-0,0275 a
dmeso5201	-0,321 a	-0,0300 b	-0,234 a	-0,0245 b	-0,00863	-0,0256 b	0,0177	-0,0277 a	0,0558	-0,0248 a	0,151 b	-0,0241 a
dmeso5202	-0,352 a	-0,0244 b	-0,219 b	-0,0250 a	0,000395	-0,0232 a	-0,0776	-0,0210 a	-0,0221	-0,0203 a	0,113 b	-0,0207 a
dmeso5203	-0,440 a	0,00673	-0,540 a	0,00636	-0,355 a	0,00635	-0,0157	-0,0142 a	-0,0902 a	-0,0126 a	0,00590	-0,0126 a
dmeso5204	-0,407 a	-0,0129	-0,380 a	-0,0117	-0,170 b	-0,0110	0,00856	-0,0271 a	0,0380	-0,0265 a	0,149 a	-0,0249 a
dmeso5205	-0,346 a	-0,0174 b	-0,276 a	-0,0148 b	-0,110 c	-0,0146 b	0,120 a	-0,0283 a	0,123 a	-0,0271 a	0,207 a	-0,0272 a

Nota: letra “a” para o nível de significância a 1%, letra “b” para o nível de significância a 5%; e letra “c” para o nível de significância a 10%. Os coeficientes sem letras não apresentam nível de significância.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2. 2: Resultados da estimação dos coeficientes das mudanças nas *dummies* de mesorregião e nas *dummies* de mesorregião iteradas com anos de escolaridade nos anos 2000-2010.

Mesorregião	(I)		(II)		(III)	
	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração
d_meso1101	0.591***	-0.0599***	0.562***	-0.0601***	0.375***	-0.0617***
d_meso1102	0.433***	-0.0162**	0.403***	-0.0156**	0.243***	-0.0159**
d_meso1201	0.570***	-0.0179	0.579***	-0.0195	0.423***	-0.0188
d_meso1202	0.0894	0.000559	0.112**	-0.000497	-0.0610	-0.000154
d_meso1301	0.476***	-0.0500***	0.469***	-0.0446***	0.0989	-0.0376**
d_meso1302	0.513***	-0.0452***	0.483***	-0.0524**	0.334*	-0.0605***
d_meso1303	0.202***	-0.0172***	0.261***	-0.0158***	-0.00154	-0.0153***
d_meso1304	0.424***	-0.0197	0.304**	-0.0114	0.0750	-0.0113
d_meso1401	-0.291***	0.0174***	-0.193***	0.0156***	-0.542***	0.0168***
d_meso1402	-0.291	0.0350	-0.368	0.0354	-0.719**	0.0376
d_meso1501	0.283***	-0.0104	0.333***	-0.0149	0.0664	-0.0137
d_meso1502	0.201***	0.0365**	0.168**	0.0328**	-0.0636	0.0308**
d_meso1503	0.151***	0.00100	0.257***	0.00119	-0.00166	0.000993
d_meso1504	0.475***	-0.00891	0.455***	-0.0110	0.224*	-0.0132*
d_meso1505	0.242*	0.00268	0.165	0.00470	-0.0721	0.00541
d_meso1506	0.454***	-0.0246***	0.476***	-0.0303***	0.272**	-0.0303***
d_meso1601	0.163	-0.0133	0.0514	-0.0139	-0.187	-0.0180
d_meso1602	0.292***	-0.0350***	0.356***	-0.0352***	0.0680	-0.0363***
d_meso1701	0.290**	-0.00137	0.287***	-0.00339	0.135	-0.00548
d_meso1702	0.0328	0.00325	0.0556	0.0112	-0.0831	0.00869
d_meso2101	0.249***	0.00452	0.278***	0.00667	0.0810	0.00655
d_meso2102	0.389***	-0.00288	0.391***	-0.00192	0.206*	-0.00244
d_meso2103	0.554***	-0.0135**	0.497***	-0.0138**	0.288***	-0.0135**
d_meso2104	0.433***	0.000984	0.363***	0.000647	0.183*	-0.000563
d_meso2105	0.642***	-0.0208**	0.505***	-0.0167	0.344**	-0.0203*
d_meso2201	0.767***	-0.0530*	0.549***	-0.0556*	0.388***	-0.0557*
d_meso2202	0.397***	-0.0135**	0.388***	-0.0108*	0.221**	-0.0105*
d_meso2203	0.759***	-0.0222**	0.587***	-0.0173	0.435***	-0.0179*
d_meso2204	0.657***	-0.0217**	0.597***	-0.0277***	0.462***	-0.0269***
d_meso2301	0.472***	-0.0171**	0.421***	-0.0173**	0.279***	-0.0167**
d_meso2302	0.665***	-0.0326***	0.590***	-0.0330***	0.469***	-0.0343***
d_meso2303	0.277***	-0.0157***	0.333***	-0.0140**	0.196**	-0.0139**
d_meso2304	0.715***	-0.0262**	0.635***	-0.0259**	0.503***	-0.0267***
d_meso2305	0.480***	-0.0121	0.389***	-0.0112	0.272***	-0.0111*
d_meso2306	0.354***	-0.00492	0.274***	-0.00465	0.146	-0.00543
d_meso2307	0.529***	-0.0208***	0.475***	-0.0192**	0.360***	-0.0196***
d_meso2401	0.413***	0.000440	0.372***	-0.00225	0.282***	-0.00246
d_meso2402	0.538***	-0.00691	0.485***	-0.00943	0.371***	-0.00819
d_meso2403	0.621***	-0.0142	0.537***	-0.0152	0.447***	-0.0151
d_meso2404	0.444***	-0.0188***	0.460***	-0.0154**	0.385***	-0.0169**
d_meso2501	0.823***	-0.0301***	0.728***	-0.0280***	0.615***	-0.0291***
d_meso2502	0.732***	-0.0245***	0.639***	-0.0279***	0.555***	-0.0278***
d_meso2503	0.569***	-0.0276***	0.496***	-0.0244***	0.411***	-0.0242***
d_meso2504	0.379***	-0.0127*	0.385***	-0.00880	0.312***	-0.00920
d_meso2601	0.595***	-0.00850	0.510***	-0.00771	0.398***	-0.00781
d_meso2602	0.272***	-6.82e-05	0.236***	-0.00116	0.120*	0.000463
d_meso2603	0.487***	-0.0173**	0.409***	-0.0161**	0.302***	-0.0137**
d_meso2604	0.351***	-0.00386	0.336***	-0.00584	0.264***	-0.00663
d_meso2605	0.205**	-0.0119	0.310***	-0.0124*	0.216**	-0.0118*
d_meso2701	0.406***	-0.00378	0.481***	-0.00506	0.385***	-0.00479
d_meso2702	0.424***	-0.00590	0.388***	-0.00789	0.321***	-0.00748
d_meso2703	0.350***	-0.0230***	0.383***	-0.0189**	0.334***	-0.0202***
d_meso2801	0.889***	-0.0350***	0.742***	-0.0350***	0.654***	-0.0341***
d_meso2802	0.518***	-0.0174**	0.397***	-0.0188***	0.331***	-0.0170**
d_meso2803	0.403***	-0.0156**	0.384***	-0.0128**	0.318***	-0.0128**
d_meso2901	0.458***	-0.0223***	0.434***	-0.0201**	0.268***	-0.0185**
d_meso2902	0.374***	-0.00924	0.329***	-0.00874	0.242***	-0.00844

Continua

Tabela 2.2: Resultados da estimação dos coeficientes das mudanças nas *dummies* de mesorregião e nas *dummies* de mesorregião iteradas com anos de escolaridade nos anos 2000-2010. (continuação)

Mesorregião	(I)		(II)		(III)	
	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração
d_meso2903	0.402***	-0.0147**	0.306***	-0.00879	0.230***	-0.00928
d_meso2904	0.540***	-0.0182**	0.468***	-0.0175**	0.405***	-0.0175**
d_meso2905	0.242***	-0.0114	0.275***	-0.00837	0.198**	-0.00835
d_meso2906	0.438***	-0.0114*	0.362***	-0.0103*	0.280***	-0.00871
d_meso2907	0.402***	-0.0116*	0.363***	-0.0126**	0.330***	-0.0123**
d_meso3101	0.396***	-0.0141*	0.361***	-0.0157*	0.279***	-0.0163**
d_meso3102	0.490***	-0.0377**	0.454***	-0.0357**	0.387***	-0.0366**
d_meso3103	0.389***	-0.0112	0.316***	-0.0112	0.273***	-0.0116
d_meso3104	0.429***	-0.0159**	0.375***	-0.0153**	0.344***	-0.0148**
d_meso3105	0.441***	-0.0208***	0.413***	-0.0198***	0.359***	-0.0186***
d_meso3106	0.465***	-0.0172**	0.407***	-0.0176***	0.367***	-0.0173***
d_meso3107	0.265***	-0.0250***	0.324***	-0.0221***	0.290***	-0.0223***
d_meso3108	0.417***	-0.0232***	0.398***	-0.0216***	0.365***	-0.0212***
d_meso3109	0.376***	-0.0124	0.331***	-0.0114	0.304***	-0.0118
d_meso3110	0.346***	-0.0192***	0.317***	-0.0192***	0.305***	-0.0186***
d_meso3111	0.379***	-0.0132**	0.362***	-0.0129**	0.324***	-0.0115*
d_meso3112	0.402***	-0.0228**	0.381**	-0.0209***	0.368***	-0.0200***
d_meso3201	0.358***	-0.0109*	0.259***	-0.00968	0.249***	-0.00848
d_meso3202	0.258***	-0.000246	0.191**	-0.00126	0.210***	-0.00160
d_meso3203	0.162***	-0.00706	0.174***	-0.00656	0.180***	-0.00588
d_meso3204	0.271***	-0.0101	0.227***	-0.00900	0.234***	-0.00894
d_meso3301	0.441***	-0.00936	0.418***	-0.0122*	0.415***	-0.0109
d_meso3302	0.178	0.0152	0.150	0.0128	0.152	0.0126
d_meso3303	0.335***	-0.0248***	0.313***	-0.0227***	0.299***	-0.0228***
d_meso3304	0.350***	-0.0203***	0.323***	-0.0228***	0.327***	-0.0225***
d_meso3305	0.285***	-0.0142	0.285***	-0.0143	0.280***	-0.0141
d_meso3306	0.190***	-0.0149**	0.262***	-0.0146**	0.267***	-0.0142**
d_meso3501	0.278***	-0.0161***	0.246***	-0.0146**	0.174***	-0.0128**
d_meso3502	0.224***	-0.0144**	0.189***	-0.0128**	0.153***	-0.0118*
d_meso3503	0.230***	-0.00808	0.184***	-0.00816	0.132**	-0.00762
d_meso3504	0.225***	-0.0152**	0.185***	-0.0140**	0.175***	-0.0140**
d_meso3505	0.193**	-0.0148	0.173*	-0.0151	0.172*	-0.0146
d_meso3506	0.0969**	-0.0102	0.0767*	-0.0103*	0.0739*	-0.00966
d_meso3507	0.0834	-0.0130**	0.0832**	-0.0121**	0.0867**	-0.0122**
d_meso3508	0.314***	-0.0231***	0.270***	-0.0228***	0.228***	-0.0222***
d_meso3509	0.196***	-0.0154**	0.169***	-0.0140**	0.146***	-0.0149**
d_meso3510	0.265***	-0.0167***	0.230***	-0.0177***	0.175***	-0.0163***
d_meso3511	0.176***	-0.0154**	0.164***	-0.0168**	0.177***	-0.0166***
d_meso3513	0.0454	-0.0117	0.0749	-0.0126	0.0785	-0.0117
d_meso3514	0.158***	-0.0180***	0.177***	-0.0199***	0.162***	-0.0179***
d_meso3515	-0.0707	-0.00686	0.0143	-0.00543	0.00736	-0.00558
d_meso4101	0.427***	-0.0188*	0.378***	-0.0193**	0.358***	-0.0182**
d_meso4102	0.481***	-0.0223***	0.451***	-0.0250***	0.451***	-0.0253***
d_meso4103	0.336***	-0.0142**	0.327***	-0.0154**	0.314***	-0.0141**
d_meso4104	0.385***	-0.0131**	0.345***	-0.0145**	0.325***	-0.0139**
d_meso4105	0.378***	-0.0234***	0.367***	-0.0240***	0.378***	-0.0230***
d_meso4106	0.249**	-0.00977	0.219**	-0.0104	0.247***	-0.00896
d_meso4107	0.307***	-0.0124**	0.222***	-0.0115*	0.250***	-0.0121**
d_meso4108	0.400***	-0.0234***	0.367***	-0.0235***	0.389***	-0.0228***
d_meso4109	0.413***	-0.0192***	0.358***	-0.0194**	0.399***	-0.0199**
d_meso4110	0.225***	-0.0196***	0.294***	-0.0192***	0.320***	-0.0193***
d_meso4201	0.300***	-0.0129**	0.249***	-0.0133**	0.299***	-0.0133**
d_meso4202	0.189***	-0.0140**	0.147***	-0.0110*	0.198***	-0.0110*
d_meso4203	0.412***	-0.0268***	0.385***	-0.0264***	0.433***	-0.0262***
d_meso4204	0.306***	-0.0150**	0.240***	-0.0128**	0.279***	-0.0124**
d_meso4205	0.0243	0.000157	0.0302	0.00175	0.0744	0.00259
d_meso4206	0.399***	-0.0236***	0.365***	-0.0236***	0.428***	-0.0229***

Continua

Tabela 2.2: Resultados da estimação dos coeficientes das mudanças nas *dummies* de mesorregião e nas *dummies* de mesorregião iteradas com anos de escolaridade nos anos 2000-2010. (continuação)

Mesorregião	(I)		(II)		(III)	
	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração	Localidade	Iteração
d_meso4301	0.306***	-0.0135**	0.224***	-0.0126**	0.265***	-0.0125**
d_meso4302	0.165***	-0.00663	0.132***	-0.00675	0.198***	-0.00609
d_meso4303	0.268***	-0.0123*	0.245***	-0.0127*	0.295***	-0.0120*
d_meso4304	0.270***	-0.0166***	0.204***	-0.0166***	0.299***	-0.0157***
d_meso4305	0.128*	-0.0131*	0.128**	-0.0102	0.222***	-0.0110
d_meso4306	0.210***	-0.00668	0.178***	-0.00753	0.240***	-0.00652
d_meso4307	0.266***	-0.0153**	0.236***	-0.0162***	0.347***	-0.0158***
d_meso5001	0.250***	-0.00220	0.252***	-0.00544	0.163**	-0.00610
d_meso5002	0.129**	-0.00389	0.142***	-0.00241	0.0927**	-0.00168
d_meso5003	0.319***	-0.00696	0.297***	-0.0103	0.243***	-0.0117
d_meso5004	0.201**	0.0113	0.150*	0.00923	0.116	0.0112
d_meso5101	0.432***	-0.0137**	0.432***	-0.0160**	0.270***	-0.0148**
d_meso5102	0.344***	-0.00523	0.296***	-0.00359	0.151*	-0.00157
d_meso5103	0.274***	0.000887	0.269***	-0.00126	0.179*	-0.00282
d_meso5104	0.120	-0.00360	0.154*	-0.00711	0.0168	-0.00667
d_meso5105	0.311***	-0.00603	0.281***	-0.00757	0.216***	-0.00921
d_meso5201	0.339***	0.00230	0.290***	-0.000250	0.160*	0.00144
d_meso5202	0.274***	0.00344	0.197**	0.00464	0.113	0.00252
d_meso5203	0.425***	-0.0209***	0.450***	-0.0189***	0.361***	-0.0189***
d_meso5204	0.415***	-0.0142*	0.418***	-0.0148*	0.319***	-0.0139*
d_meso5205	0.467***	-0.0109	0.399***	-0.0123*	0.317***	-0.0126*

Nota: “***” para o nível de significância a 1%, “**” para o nível de significância a 5%; e “*” para o nível de significância a 10%. Os coeficientes sem letras não apresentam nível de significância.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 2.1: Características das zonas de especialização de Venables e Limão (2002)

Características das zonas de especialização			Movimentos esperados nos coeficientes das regressões		
Zonas de especialização	Descrição	Como as zonas se alteram	Inclusão de variáveis	Reações nos coeficientes das <i>dummies</i> de localidade	Reações nos coeficientes das <i>dummies</i> de localidade iteradas com anos de escolaridade
Zona I	São próximas ao mercado estrangeiro, exportam bens intensivos em transportes. Os preços dos fatores são afetados pela dotação de fatores e pelo custo de transporte.	Reduz-se caso a demanda estrangeira pelo bem intensivo em transporte reduzir; amplia-se caso contrário	Dotação de fatores	Indefinida	Indefinida
			Exposição ao comércio	Reduz - o salário aumenta	Não se altera
Zona II	Produz bens de diferentes intensidades de transportes; os preços dos fatores respondem mais a custos de transportes e são independentes das dotações.	Amplia-se se a intensidade relativa dos transportes na produção dos bens for suficientemente pequena; reduz-se caso contrário Amplia-se caso a dotação do fator trabalho aumente nas regiões; reduz-se caso contrário	Dotação de fatores	Não se altera	Não se altera
			Exposição ao comércio	Aumenta - o salário diminui	Reduz - o prêmio por qualificação aumenta
Zona III	Exportam bens não intensivos em transportes; o preço dos fatores depende das dotações e preferências locais	Amplia-se caso a dotação do fator trabalho aumente nas regiões; reduz-se caso contrário A inclinação da redução dos salários pode se alterar a depender das dotações	Dotação de fatores	Aumenta - o salário diminui - mas com menor inclinação	Aumenta - o prêmio por qualificação diminui
			Exposição ao comércio	Não se altera	Não se altera
Zona IV	Região de substituição de importação; preços dos fatores independem das dotações e preferências locais e dependem do coeficiente técnico e da intensidade de transportes.	A zona não ocorrerá caso o insumo seja suficientemente baixo em intensidade de transporte; se amplia caso contrário Se o insumo for trabalho intensivo, os preços dos fatores convergem; divergem caso contrário	Dotação de fatores	Não se altera	Não se altera
			Exposição ao comércio	Reduz - o salário aumenta	Aumenta - o prêmio por qualificação diminui
Zona V	São regiões de autarquias, com os preços definidos pelas oferta e demanda locais	A zona não ocorrerá caso o insumo seja suficientemente baixo em intensidade de transporte; se amplia caso contrário Se o insumo for trabalho intensivo, os preços dos fatores convergem; divergem caso contrário	Dotação de fatores	Indefinida	Indefinida
			Exposição ao comércio	Não se altera	Não se altera

Fonte: Dados da pesquisa, com base em Venables e Limão (2002)

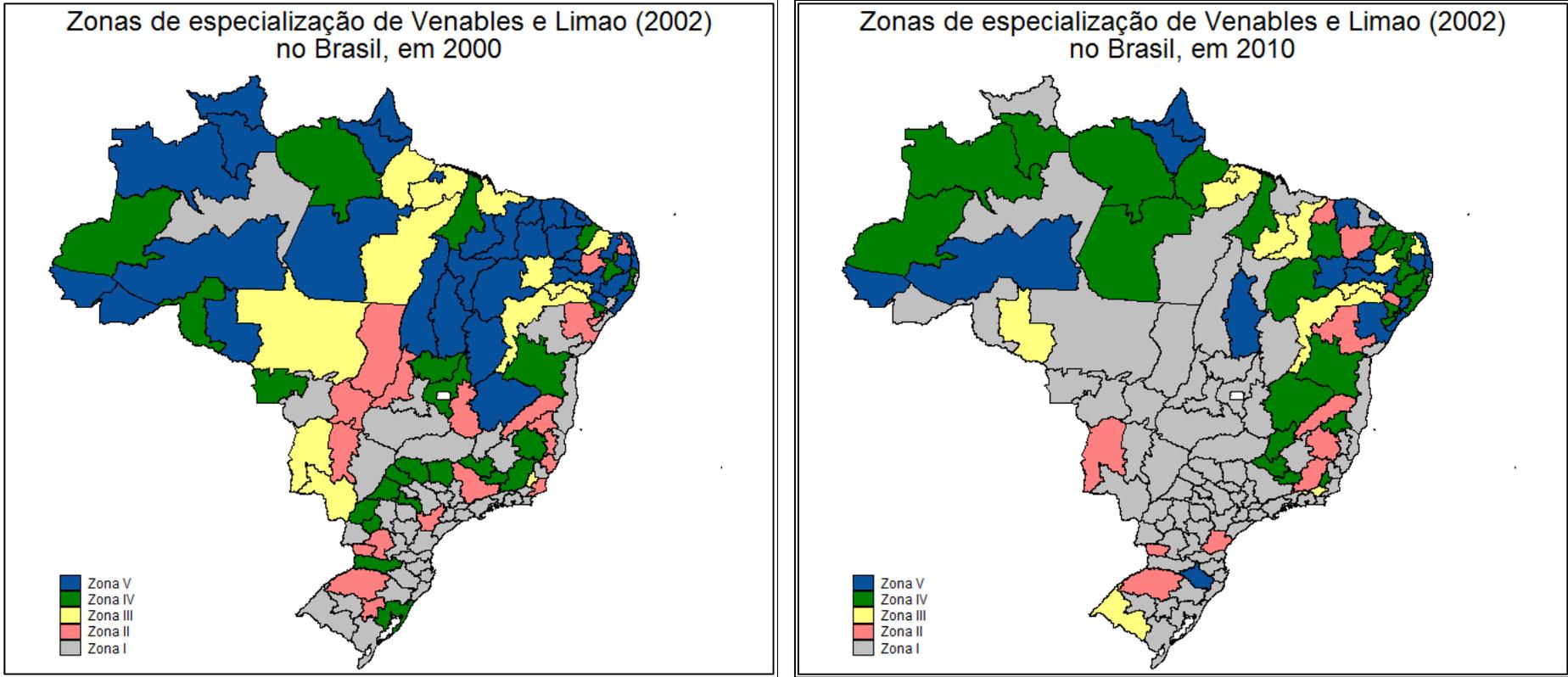


Figura 2.1: Mesorregiões do Brasil, destacando as zonas de especialização de Venables e Limão (2002) para o ano de 2000 (a) e 2010 (b)

ANEXO C

Tabela 3.1: Países incluídos na amostra

Número	País
1	África do Sul
2	Alemanha
3	Angola
4	Arábia Saudita
5	Argélia
6	Argentina
7	Austrália
8	Bélgica
9	Bolívia
10	Canadá
11	Chile
12	China
13	Cingapura
14	Colômbia
15	Coreia do Sul
16	Egito
17	Emirados Árabes Unidos
18	Equador
19	Espanha
20	Estados Unidos
21	Finlândia
22	França
23	Hong Kong
24	Índia
25	Indonésia
26	Irã
27	Iraque
28	Israel
29	Itália
30	Japão
31	Malásia
32	México
33	Nigéria
34	Países Baixos (Holanda)
35	Paraguai
36	Peru
37	Portugal
38	Reino Unido
39	Rússia
40	Suécia
41	Suíça
42	Tailândia
43	Taiwan (Formosa)
44	Uruguai
45	Venezuela

Fonte: Dados da pesquisa, com base em SECEX-MDIC (2015).

Tabela 3.2: Teste de Hausman entre o modelo gravitacional regredido por MQO e o regredido por VI para o ano de 2000

Variáveis	Coeficientes			sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) VI	(B) MQO	(b-B) DIFFERENCE	
PIB municipal	2,010,272	2,212,731	-,2024593	,0089752
PIB do país parceiro	,7187221	1,151,768	-,4330462	,0234279
Distância	-1,510,401	-1,992,023	,4816217	,0261234
Mercosul	1,138,443	1,105,773	,0326704	,0133572

b = consistente sob Ho e Ha; obtido da ivregress

B = inconsistente sob Ha, eficiente sob Ho; obtido de regress

Teste: Ho: diferença nos coeficientes não é sistemática

$$\chi^2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 592,69$$

$$\text{Prob}>\chi^2 = 0,0000$$

Tabela 3.3: Teste de Hausman entre o modelo gravitacional regredido por MQO e o regredido por VI para o ano de 2010

Variáveis	Coeficientes			sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) vi	(B) mqo	(b-B) Difference	
PIB municipal	2,050,086	2,227,951	-,1778653	,0093457
PIB do país parceiro	1,113,621	,8949433	,2186775	,0209403
Distância	-1,247,848	-1,034,096	-,213752	,0224232
Mercosul	,9411169	,917242	,0238749	,0090458

b = consistente sob Ho e Ha; obtido de ivregress

B = inconsistente sob Ha, eficiente sob Ho; obtido de regress

Test: Ho: diferença nos coeficientes não é sistemática

$$\chi^2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 708,88$$

$$\text{Prob}>\chi^2 = 0,0000$$

Tabela 3.4: Resultados da regressão do modelo gravitacional para macrorregiões nos anos 2000 e 2010.

Variáveis	Região Norte		Região Nordeste		Região Sudeste		Região Sul		Região Centro-Oeste	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
PIB municipal (ln)	1,651*** (0,0817)	2,033*** (0,0964)	1,737*** (0,0474)	1,810*** (0,0540)	2,223*** (0,0265)	2,125*** (0,0295)	2,099*** (0,0350)	2,352*** (0,0379)	1,658*** (0,0724)	2,006*** (0,0917)
PIB do país parceiro (ln)	0,832*** (0,118)	0,992*** (0,121)	0,756*** (0,0712)	1,071*** (0,0752)	0,826*** (0,0462)	1,316*** (0,0465)	0,720*** (0,0516)	1,013*** (0,0519)	0,412*** (0,0939)	1,013*** (0,111)
Distância (ln)	-0,791*** (0,213)	-0,875*** (0,242)	-1,734*** (0,166)	-0,689*** (0,188)	-1,895*** (0,0945)	-1,490*** (0,0993)	-1,383*** (0,0957)	-1,596*** (0,100)	-0,745*** (0,162)	0,462** (0,203)
Mercosul	1,090** (0,498)	0,337 (0,564)	1,619*** (0,256)	1,143*** (0,297)	0,503*** (0,169)	0,751*** (0,186)	1,600*** (0,206)	0,658*** (0,223)	0,622* (0,354)	1,589*** (0,462)
Constante	-41,15*** (4,026)	-53,28*** (4,431)	-32,09*** (2,228)	-51,87*** (2,530)	-40,64*** (1,161)	-56,33*** (1,288)	-39,72*** (1,332)	-51,36*** (1,450)	-31,64*** (2,666)	-64,57*** (3,420)
Observações	2.434	2.434	7.186	7.246	20.488	20.518	15.055	15.100	4.022	4.112
R ²	0,208	0,210	0,252	0,197	0,345	0,254	0,297	0,253	0,134	0,152

Nota: entre parênteses são reportados os erros padrões; (***) indica significância no nível de 1%, (**) indica significância no nível de 5% e (*) indica significância no nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.