

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
NÍVEL MESTRADO**

SÉRGIO LEUSIN JÚNIOR

**O EFEITO FRONTEIRA DAS REGIÕES BRASILEIRAS: UMA APLICAÇÃO DO
MODELO GRAVITACIONAL**

**São Leopoldo
2008**

SÉRGIO LEUSIN JÚNIOR

**O EFEITO FRONTEIRA DAS REGIÕES BRASILEIRAS: UMA APLICAÇÃO DO
MODELO GRAVITACIONAL**

**Dissertação apresentada à Universidade
do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos,
como requisito parcial para a obtenção
do título de Mestre em Economia.**

Orientador: Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo

**São Leopoldo
2008**

SÉRGIO LEUSIN JÚNIOR

**O EFEITO FRONTEIRA DAS REGIÕES BRASILEIRAS: UMA APLICAÇÃO DO
MODELO GRAVITACIONAL**

**Dissertação apresentada à Universidade
do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos,
como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Economia.**

Aprovado em 25/04/2008

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Flávio Tosi Feijó - FURG

Prof. Dr. Divanildo Triches - UNISINOS

Prof. Dr. Roberto Campos Moraes - UNISINOS

Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo (Orientador)

Visto e permitida a impressão

São Leopoldo, _____

Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo
Coordenador Executivo PPG em Economia

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo, pela sua infinita paciência e pela competência demonstradas, nesses anos de convivência, em que, se não fosse pelo seu estímulo, nos momentos mais críticos, este trabalho não teria sido realizado.

Inúmeras foram as pessoas que colaboraram na realização deste trabalho. Durante a fase de coleta de dados, destaco o apoio das seguintes pessoas: Eugenio Lagemann e Paulo Ricardo Saldanha Guaragna, do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, assim como Gedalva Baratto, do Governo do Estado do Paraná.

Rafael Pentiado Poerschke, analista de mercado, e Cristhine Schallenberger, biomédica, muito me apoiaram durante toda a elaboração desta dissertação, em muitas vezes, ouvindo, em outros momentos, intervindo, mas principalmente compartilhando um pouco do seu precioso tempo.

Agradeço aos meus pais, Sérgio e Marli, às minhas avós, Olga e Selma (*in memoriam*) e às minhas irmãs Andrea e Cláudia, que formam a minha família - o bem mais valioso que possuo.

Agradeço aos colegas da FEDERASUL, especialmente à Cristina Vellinho, pelo ótimo ambiente de trabalho, companheirismo e compreensão.

Agradeço o grande apoio e a paciência do pessoal da Secretaria de Pós-Graduação das Ciências Econômicas da UNISINOS, especialmente para Ana Zilles.

RESUMO

Esta dissertação analisa o efeito fronteira do Brasil e de suas regiões para o ano de 1999. O efeito fronteira indica o viés do comércio doméstico em comparação com o comércio internacional. Esse efeito foi estimado empiricamente, utilizando-se dados de corte seccional, em um modelo gravitacional com os 26 estados brasileiros, mais o Distrito Federal e 40 países. Apesar de o Brasil ter se engajado em um processo de abertura comercial, como o ocorrido durante a década de 90, e ter participado de Acordos Preferenciais de Comércio importantes como o Mercosul, constatou-se que o país e algumas de suas regiões apresentam elevados custos de fronteira. Os resultados encontrados indicam que o comércio entre estados brasileiros é 33 vezes superior ao comércio internacional desses estados. Para as regiões brasileiras, o efeito fronteira das regiões Norte e Nordeste, é significativamente maior daquele observado nas regiões Sul e Sudeste.

Palavras-chave: Efeito-fronteira. Modelo gravitacional. Integração econômica.

ABSTRACT

This paper analyzes the border effect for Brazilian goods market and its regions in 1999. The border effect indicates the bias for domestic trade compared with international trade. This effect was quantified empirically by using cross-sectional data in a gravitational model for twenty-six Brazilian states plus the Federal District and forty other countries. Despite Brazil's involvement in commercial opening in the 90's, as well as important regional trade agreements such as Mercosul, we noticed that Brazil and some of its regions have high cross-border costs. The finding results of this equation suggest a trade 33 times higher between Brazilian states than the international trade of these states. Regarding each Brazilian region, the border effect found for intra-national trade among Northeast and North regions is significantly higher than the border effect for Southeast and Southern regions.

Key-words: Border-effect. Gravity model. Economic integration.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução das Exportações Mundiais – 1950 a 2007	15
Gráfico 2 - Participação Percentual da Corrente de comércio no PIB	16
Gráfico 3 - Coeficientes de exportação segundo total brasileiro	17
Gráfico 4 - Coeficientes de Penetração das Importações	17
Gráfico 5 - Percentagem do Comércio Interestadual no Comércio Total dos Estados em 1999	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Variáveis e <i>dummies</i> adicionais ao modelo básico	25
Quadro 2 - Países da amostra.....	42
Quadro 3 - Distribuição continental	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consolidação dos resultados e variáveis utilizadas pelo modelo gravitacional.....	39
Tabela 2 - Estimativas do modelo gravitacional para o Brasil em 1999	45
Tabela 3 - Considerações sobre o número de observações.....	47
Tabela 4 - Estimativas do modelo gravitacional para Brasil e regiões 1999	49
Tabela 5 - Efeito Fronteira do Brasil e de suas regiões em 1999	51

LISTA DE ABREVIATURAS

APC – Acordo Preferencial de Comércio

CEPII – Centre d’Etudes Prospectivos et d’Informations Internationales

DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes

FOB - Free on Board

FUNCEX - Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior

GATT - General Agreement on Tariffs and Trade

ICMS – Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

MQO – Mínimos Quadrados Ordinários

MPQ - Mínimos Quadrados Ponderados

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMC – Organização Mundial do Comércio

PICE – Política Industrial e de Comércio Exterior

PSI - Programa de Substituição das Importações

SUR – Seemingly Unrelated Regressions

WTO – World Trade Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2. ABERTURA COMERCIAL BRASILEIRA E IMPACTO SOBRE FLUXOS COMERCIAIS.....	15
2.1 EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO INTERNACIONAL BRASILEIRO	15
2.2 O PROCESSO DE ABERTURA COMERCIAL NO BRASIL	18
2.3 EFEITOS DA ABERTURA COMERCIAL	20
3. O MODELO GRAVITACIONAL E O EFEITO FRONTEIRA	23
3.1 APLICAÇÕES DO MODELO GRAVITACIONAL.....	26
3.2 O EFEITO FRONTEIRA INTERNACIONAL E INTRANACIONAL.....	29
3.2.1 O Efeito Fronteira Internacional	29
3.2.2 O Efeito Fronteira Intranacional	33
4. O EFEITO FRONTEIRA PARA AS REGIÕES BRASILEIRAS.....	40
4.1. DADOS.....	40
4.2. ABORDAGEM ECONOMETRICA.....	43
4.3. RESULTADOS DO EFEITO FRONTEIRA PARA O BRASIL.....	44
4.4. RESULTADOS DO EFEITO FRONTEIRA POR REGIÕES	47
5. CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

1 INTRODUÇÃO

A integração econômica internacional pode ser definida como um processo de eliminação de fronteiras e barreiras econômicas entre dois ou mais países. As fronteiras econômicas estabelecem obstáculos aos fluxos de mercadorias, serviços e fatores de produção entre países, o que significa dizer que o objetivo final do processo de integração é a redução das barreiras, resultando na ampliação do tamanho dos mercados. Esta elevação na dimensão dos mercados vai ao encontro do pressuposto básico da economia, que reza que mercados maiores operam de forma mais eficiente do que os menores, principalmente devido à elevação nas escalas de produção, melhor alocação produtiva e um incremento na concorrência (MACHADO, 2000).

Ao longo da segunda metade do século XX, o mundo experimentou constantes mudanças da ordem econômica internacional. Um exemplo disso é a liberalização comercial, que ocorreu tanto de forma não-discriminatória, via GATT e OMC, como de forma discriminatória, através da formação de Acordos Preferenciais de Comércio (APC). Para o caso do multilateralismo, na qual os países eliminam/diminuem de forma recíproca as restrições tarifárias e não-tarifárias, é consenso afirmar que este seria o mundo ideal (livre comércio) também chamado de *first best*¹. No entanto, devido às dificuldades práticas do uso do modelo multilateral e da diversidade de interesses que envolve um grande número de países, os APC, reconhecidos como um cenário *second-best*, passaram a proliferar por todo o mundo, especialmente a partir dos anos 1990. Entre 1948 e julho de 2007, foi registrado no GATT e OMC um total de 380 APC, sendo que desse total, mais de 50% (205) ainda permanecem em vigor (WTO 2007).

¹ *First best* corresponde ao estado na economia na qual todas as necessidades e condições suficientes para a operação eficiente de uma economia são satisfeitos simultaneamente. Diz-se *second best* quando alguma condição ou necessidade para a operação eficiente de uma economia não é atendida. Viner (1950) analisou os efeitos positivos e negativos da formação dos acordos de cooperação econômica (*second best*). Conforme o autor, para a formação de um bloco ser benéfica aos países que integram o acordo é necessário que o efeito de criação de comércio prevaleça sobre o efeito de desvio de comércio. A criação de comércio ocorre quando as importações de um membro do bloco substituem a produção de um produtor doméstico menos eficiente, quando as tarifas de importação são reduzidas. O desvio de comércio, por sua vez, resulta da troca das importações de um parceiro de fora do bloco mais eficiente pelas importações de um parceiro do bloco menos eficiente quando o bloco é formado.

O engajamento dos países em processos de integração pode ser justificado de variadas maneiras. Existem acontecimentos históricos, como o pós-guerra e a queda do muro de Berlim, que em muito ajudou a criar um ambiente mais favorável para a elevação do interesse dos países no processo de integração internacional. Com o fim da *cortina de ferro*, o mundo deixou de ser segmentado em dois eixos, passando assim a criar um mercado potencial global, porém ainda repleto de barreiras que obstruíam o fluxo comercial entre os países.

No campo econômico, a justificativa para o interesse das nações em um mundo com menores barreiras é a expectativa de ganhos de *bem-estar* para a nação com o incremento do comércio. A elevação do *bem-estar* pode ser resultado de um incremento da diversidade dos produtos disponíveis à nação, de ganhos de eficiência e de escala, assim como os ganhos previstos na tradicional teoria das vantagens comparativas de Ricardo, como observado por Krugman e Obstfeld (1999). No que se refere à formação de APC, um ponto importante é o aumento do poder de barganha dos países nas negociações comerciais internacionais. Os governantes observaram que seu poder de persuasão era limitado nas negociações internacionais quando os mesmos se encontravam isolados. Por isso os países buscaram se organizar em blocos para desta forma aumentar suas chances de sucesso nas negociações comerciais.

A dinâmica atual da evolução do comércio internacional, favorecida pela elevada redução de custos dos meios de transportes e de comunicações², sugere que a importância das fronteiras entre os parceiros comerciais tenham diminuído significativamente. Além disso, o grande número de acordos comerciais atualmente em vigor, como o NAFTA, MERCOSUL e União Européia, fortalecem os argumentos de que as fronteiras nacionais estão perdendo a importância. Ohmae (1990) apud McCallum (1995) chegou a afirmar que as fronteiras internacionais “*desapareceram efetivamente*”.

As barreiras ao comércio internacional sejam elas oficiais, informais, tarifárias ou não tarifárias, geralmente adicionam um custo ao comércio internacional que não se observa para o comércio intranacional. O tamanho deste custo é chamado de viés doméstico de comércio, ou também efeito fronteira, sendo muito usado para mensurar de forma alternativa o grau de acesso a mercados. O efeito fronteira busca captar todos os custos de comércio relacionados

² Para uma compreensão do processo de redução de custos dos meios de transporte e comunicação observados no mundo moderno, ver Baldwin e Martin (1999).

exclusivamente às fronteiras entre os países. Estes custos podem ser inerentes à diferença de gostos entre as populações, que por sua vez pode ser originada pela diferença de renda *per capita* entre as economias, ou ainda, por diferenças na língua e cultura, ou de política comercial.

Para medir o viés doméstico do comércio, ou efeito fronteira, a literatura tem utilizado principalmente o modelo gravitacional. A equação gravitacional controla todos os fatores que determinam o fluxo bilateral de comércio, incluindo PIB e distância, permitindo estimar o efeito fronteira sobre o comércio através de uma variável *dummy*, que captaria todo o efeito adicional de comércio específico ao par de estados/países.

O trabalho precursor utilizando essa metodologia foi o de McCallum (1995). Esse autor foi o pioneiro a estimar o impacto das fronteiras no padrão de comércio de dois países contíguos. O autor verificou que mesmo para países com renda semelhante e integrantes de um acordo de livre comércio, como é o caso de EUA e Canadá, as barreiras nacionais ocasionaram um grande viés doméstico dos fluxos de comércio entre esses países. O efeito fronteira existente entre o Canadá e EUA revelou que o comércio entre duas províncias canadenses seria 22 vezes³ maior que o comércio entre uma província e um estado dos Estados Unidos. O trabalho de Silva *et al.* (2007), por sua vez, buscou medir a magnitude do efeito fronteira para o Brasil como um todo. Os resultados encontrados mostraram que o comércio interestadual seria 37 vezes maior que o comércio internacional. Ou seja, ao controlar-se para as variáveis do modelo gravitacional, entre elas o tamanho econômico e distâncias entre os parceiros comerciais, o comércio entre dois estados brasileiros, ou comércio intranacional, tende a ser 37 vezes maior que o comércio internacional desses estados. Dessa forma, pode-se argumentar que, mesmo ocorrendo um processo global de integração internacional, o Brasil ainda apresentaria um elevado impacto de suas fronteiras no comércio internacional.

Uma questão ainda não respondida pela literatura econômica é o tamanho do viés doméstico de comércio das cinco regiões brasileiras. A resposta para essa questão colabora com uma série de outros questionamentos. Entre eles está um de fundamental importância, que é de verificar se todas as regiões possuem o mesmo grau de abertura de seus mercados e

³ Como a equação é estimada em logs, o coeficiente associado a qualquer variável *dummy* é: $[\exp(\text{coeficiente da dummy})]$, enquanto o percentual equivalente é: $[(\exp(\text{coeficiente da dummy})-1) \times 100]$.

se as mesmas souberam aproveitar na mesma intensidade o processo de abertura comercial brasileiro observado a partir da década de 1990.

Este trabalho tem como objetivo principal mensurar a magnitude do efeito fronteira para as cinco regiões brasileiras para o ano de 1999. Esta dissertação está dividida, além desta introdução, em quatro capítulos. No segundo capítulo, é apresentada a evolução recente do comércio exterior mundial e brasileiro, assim como os efeitos e características do processo de abertura comercial ocorrido no Brasil, principalmente durante a década de 1990. O modelo gravitacional e algumas de suas aplicações são apresentados no capítulo 3, em que também é realizado uma revisão de literatura do modelo gravitacional, com ênfase na apresentação dos resultados empíricos encontrados na literatura econômica sobre o efeito fronteira. No quarto capítulo, são apresentados os dados e a abordagem econométrica, assim como os resultados do efeito fronteira, através do modelo gravitacional para as 5 regiões brasileiras para o ano de 1999. O quinto capítulo aponta as conclusões.

2. ABERTURA COMERCIAL BRASILEIRA E IMPACTO SOBRE FLUXOS COMERCIAIS

Este capítulo está dividido em três seções, a primeira seção analisa a evolução recente do comércio internacional brasileiro em comparação com a dinâmica recente do comércio mundial. A seção 2.2 trata sobre a abertura comercial brasileiro e a seção 2.3 analisa os efeitos deste processo.

2.1 EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO INTERNACIONAL BRASILEIRO

As mudanças ocorridas nas últimas décadas no cenário mundial impulsionam a atuação de mercados cada vez mais competitivos, através da redução das barreiras ao comércio internacional. O reflexo dessa conjuntura pode ser observado pela significativa elevação do volume de comércio mundial. Em 1950, o comércio internacional era de US\$ 57 bilhões (FOB), passando para US\$ 114 bilhões (FOB) em 1960 e para US\$ 299 bilhões (FOB) em 1970. A partir da década de 70, como se verifica no gráfico 1, observa-se um novo padrão de crescimento do comércio mundial, apresentando no início da década de 80 uma cifra 6 vezes superior ao comércio mundial do início da década de 70. Nos anos 90, manteve-se o forte ritmo de crescimento do comércio mundial observados nas décadas de 70 e 80 e dessa forma consolidou o processo de globalização que vinha sendo observado desde o *pós-guerra*.

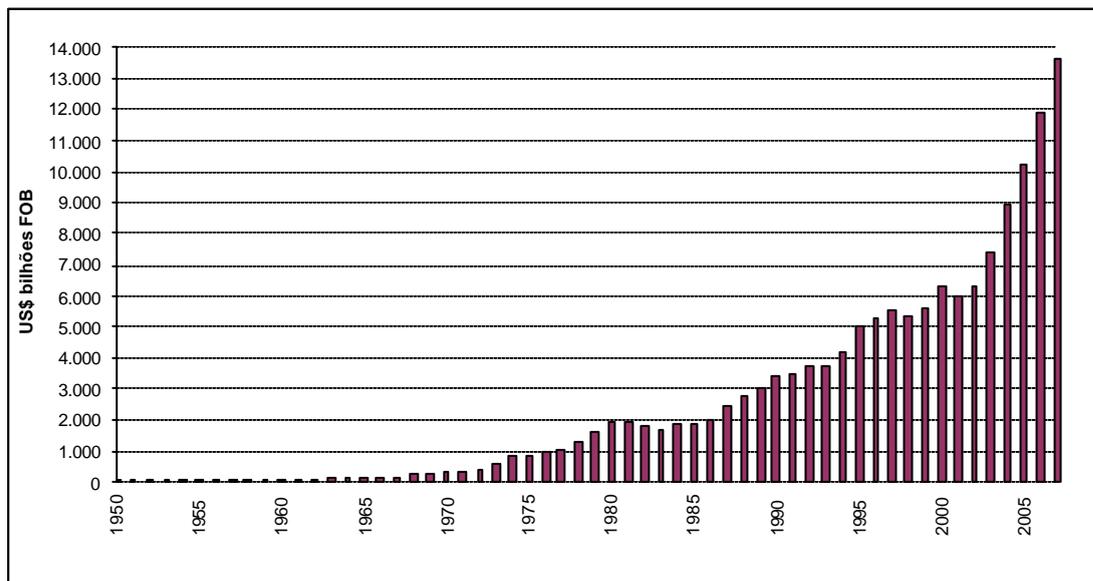


Gráfico 1 – Evolução das Exportações Mundiais – 1950 a 2007
Fonte: MDIC

A relevância da corrente de comércio na composição do PIB mundial e brasileiro também aumentou sobremaneira desde os anos 60. Em 1960, o somatório das importações e exportações mundiais representava 24,43% do PIB mundial, enquanto para o Brasil a corrente de comércio no mesmo ano representava apenas 14,18% do PIB brasileiro. Como pode se observar no gráfico 2, o Brasil não acompanhou com o mesmo dinamismo a evolução mundial da participação da corrente de comércio sobre o PIB, apresentando inclusive uma retração em meados da década de 1990. Ao final desta mesma década, o comércio internacional brasileiro recupera seu dinamismo e sua corrente de comércio retorna aos patamares observados em meados da década de 80, em torno de 20% do PIB. A partir de 2000, a corrente de comércio se eleva para o maior patamar dos últimos 45 anos, aproximando-se de 30% do PIB.

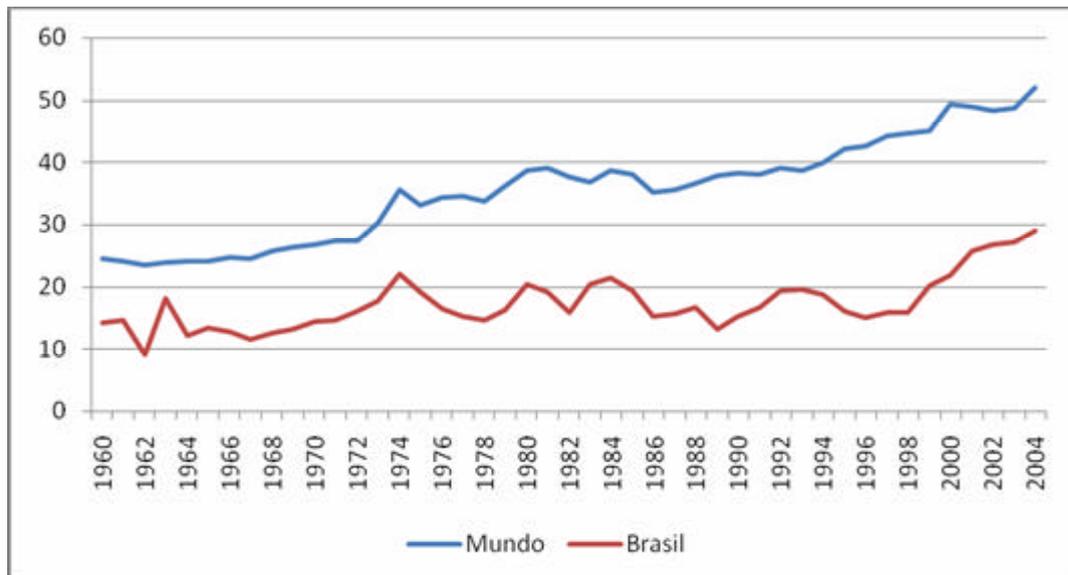


Gráfico 2 - Participação Percentual da Corrente de comércio no PIB

Fonte: World Development Indicators database

Quando se observa apenas o coeficiente de exportação¹ brasileiro ficam ainda mais nítidos os reflexos do processo global da integração comercial do Brasil durante a década de 90. Observa-se uma elevação do coeficiente de exportação da produção total em 1989 de 9,4% para 13,5% em 1999, chegando no ponto máximo de 16,9%, em 2004.

¹ O coeficiente de exportação equivale ao valor percentual da divisão do valor exportado pelo valor da produção doméstica.

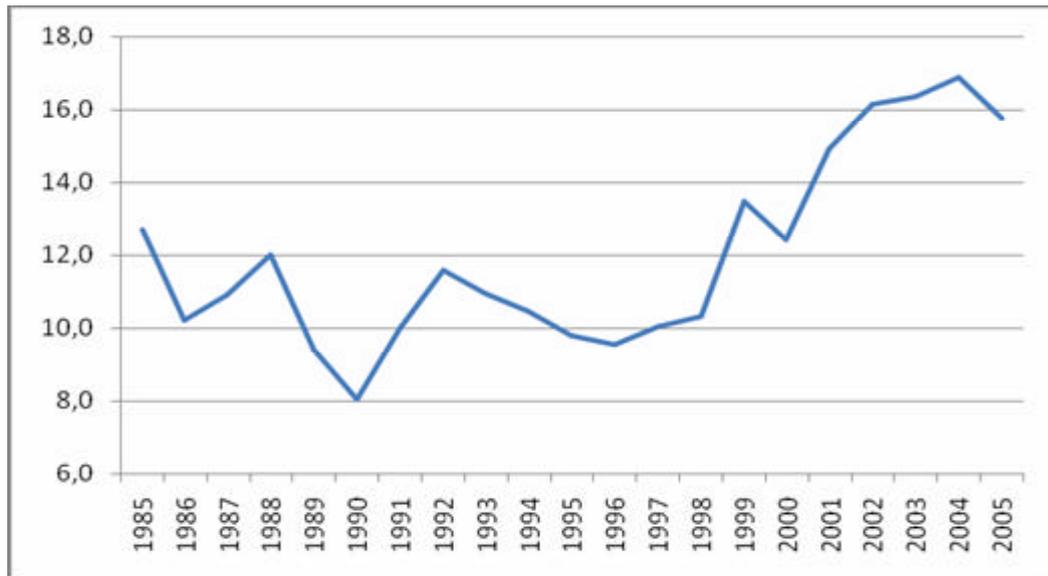


Gráfico 3 - Coeficientes de exportação segundo total brasileiro
Fonte: FUNCEX

Outro indicador que explicita nitidamente a mudança de padrão de comércio brasileiro é o coeficiente de penetração das importações² calculado pela FUNCEX, na qual se observa no gráfico 4 uma elevação de 4,4% em 1989 para 13,9% em 1999, atingindo o ponto máximo em 2001 de 14,7% e retornando para 10,4%, em 2005.

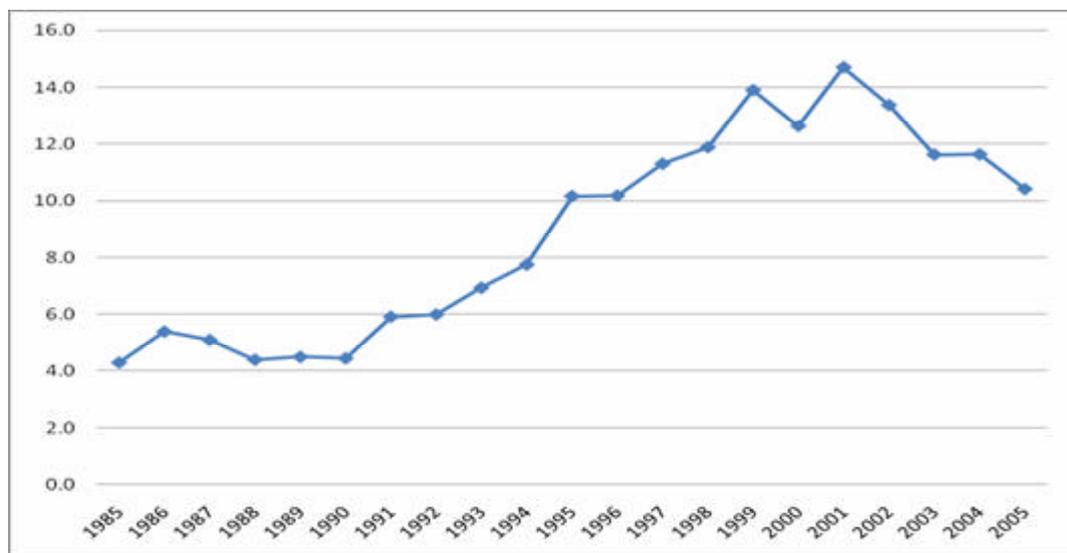


Gráfico 4 - Coeficientes de Penetração das Importações
Fonte: FUNCEX

Conforme observado por Bhagwati (1993), esse processo de integração internacional, verificado atualmente e explicitado nos dados da evolução do comércio mundial, pode ser

² Coeficiente de penetração de importações é obtido através da divisão do valor importado pelo consumo aparente doméstico, ou seja, é a parcela da demanda interna atendida pelas importações.

explicado, em parte, pelo processo de formação de APC, dividido em dois estágios, chamados de “ondas”. A “*primeira onda de regionalismo*” começou em 1950 estendendo-se até a década de 70 e a “*segunda onda de regionalismo*”, iniciou-se em meados dos anos 80, estendendo-se até os dias de hoje. A literatura aponta diferenças significativas entre as duas ondas de regionalismo. Para Lawrence (1997), a primeira onda caracterizava-se pelo envolvimento de apenas alguns setores industriais, ao contrário da segunda onda, para a qual há o envolvimento da quase totalidade dos produtos. O autor observa também que a segunda onda é mais ampla, pois prevê a harmonização de algumas políticas, tais como a política fiscal e monetária, e no sentido geográfico, pois ocorre também entre países em diferentes níveis de desenvolvimento, a exemplo do NAFTA. A primeira onda era baseada em políticas de substituição de importações, ao contrário da segunda onda, na qual as políticas comerciais dos países são orientadas à exportação. No caso brasileiro, o Mercosul teve um papel importante para a expansão comercial, especialmente no final dos anos 1990, quando as exportações para o bloco chegaram a representar 14,12% das exportações totais, enquanto que em 1990 este percentual era de 4,20%.

Além disso, houve nas últimas décadas um profundo processo de liberalização comercial multilateral, capitaneado pela OMC (ex-GATT). Após sucessivas rodadas de redução tarifárias, entre 1948 e 1994, sob a égide da OMC, as tarifas de importação dos países desenvolvidos declinaram significativamente. De acordo com Hoekman *et al.* (2001), no início dos anos 2000, a tarifa média de importação de EUA era de 5% e a do Japão de apenas 4,3%, enquanto na União Européia e Canadá situava-se em 7,4% e 8,3%, respectivamente. Embora a intensidade da queda das tarifas de importação não tenha sido a mesma nos países em desenvolvimento, também houve avanços, especialmente através do estabelecimento de limites máximos tarifários. Embora a redução tarifária brasileira, ocorrida especialmente nos anos 1990, tenha sido feita de forma unilateral, a participação do país na OMC serve como um obstáculo para a volta de práticas protecionistas.

2.2 O PROCESSO DE ABERTURA COMERCIAL NO BRASIL

O processo de abertura comercial ocorrido no Brasil coincide com a efervescência da segunda onda de regionalismo. Neste período foi reduzido drasticamente e de maneira

unilateral a proteção aos produtos nacionais. Esta atitude põe fim ao Programa de Substituição de Importações (PSI) observado no Brasil até aquele momento. A compreensão da necessidade de uma reorientação na política de comércio exterior brasileira antecedeu a década de 90. Apesar da prevalência de mecanismos restritivos ao comércio, ao longo dos anos 80, já se verificava uma preocupação com o aumento do grau de abertura e uma readequação dos instrumentos de política, presentes nas reformas tarifárias³ de 1988 e 1989.

A primeira reforma tarifária, de 1988, buscou uma atualização das tarifas, eliminou alguns tributos incidentes sobre as importações e suprimiu parte dos regimes especiais; a segunda, de 1989, reduziu alíquotas de importação de bens intermediários e de capital. As reformas apesar de tímidas, por não eliminar a redundância tarifária e também por não ter atacado o ponto fundamental das restrições não-tarifárias, ainda não caracterizavam uma liberalização comercial, mas sinalizou a intenção de racionalização tarifária, assim como abriu caminho para a ruptura do antigo sistema de substituições das importações vigente até aquele momento. Com a conclusão da primeira fase da reforma tarifária, a tarifa média passou de 51,3% para 37,4%; a modal, de 30% para 20% ; e a amplitude, de 0-150% para 0-85%⁴.

A segunda fase do processo de abertura comercial, como observado por Moreira e Correa (1997), teve início em 1990 com a definição de novas diretrizes para a política industrial e de comércio exterior e estava prevista para ser concluída em dezembro de 1994. A nova Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE) extinguiu a maior parte das barreiras não-tarifárias e definiu um cronograma de redução das tarifas de importação. Azevedo e Portugal (2000) destacam que, após o cronograma de redução tarifária, a tarifa média foi reduzida gradualmente de 33,2%, que vigorava em 1990, para 25,3% no primeiro ano, 20,8% no segundo, 16,5% no terceiro e 14% em 1994. Já a tarifa modal apresentou queda mais rápida, passando de 40% em 1990 para 20% em 1991, mantendo-se nesse patamar até 1994. Entre 1990 e 1993, também foi eliminada a maioria dos regimes especiais de importação, mantendo-se somente aqueles vinculados às exportações, à Zona Franca de Manaus e a acordos internacionais.

³ As medidas constavam inicialmente na Medida Provisória N° 158, de 15/03/90. Posteriormente foram modificadas e transformadas sob forma de Lei n° 8.032/90.

⁴ Para detalhes ver Moreira e Correa (1997).

Associado aos programas de redução unilateral das tarifas viu-se também a formação do Mercosul, que teve como resultado a implantação de um cronograma de redução preferencial das tarifas entre os membros do bloco, entre 1991 e 1994⁵. A formação do bloco, assim como o processo de redução tarifária unilateral, ocorreu em sintonia com o *boom* de acordos preferencias ocorridos na década de 90, que é uma característica da *segunda onda de regionalismo*.

Assim, desde o final dos anos 80 até 1994, a política de importações teve como característica principal o desmantelamento da estrutura protecionista que vigorava nos anos 80, através do relaxamento contínuo das barreiras impostas aos produtos importados, tanto de forma unilateral como preferencial.

Grande parte da literatura concorda que o processo de abertura comercial conduz ao aumento do bem-estar, porém os efeitos são considerados ambíguos. Se existem efeitos positivos sobre o bem-estar dos países, também ocorrem efeitos negativos, sendo impreciso determinar *a priori* qual o resultado líquido da liberalização do comércio. Na próxima seção serão apresentados os resultados advindos do processo de abertura comercial ocorrido no Brasil.

2.3 EFEITOS DA ABERTURA COMERCIAL

A literatura econômica, dedicada ao estudo do processo de liberalização comercial ocorrido no Brasil, não é unânime quanto aos resultados deste processo. Fato é que essa dinâmica alterou significativamente o padrão do comércio internacional brasileiro, deixando para trás quatro décadas de forte proteção para as firmas brasileiras contra as concorrentes internacionais. Esta proteção observada, seqüela do Programa de Substituição de Importações (PSI) e sustentada sob o argumento da indústria nascente⁶, em muito colaborou para a criação de um ambiente impróprio para o desenvolvimento das indústrias brasileiras. Para Mill (1909), medidas protecionistas poderiam ser defendidas quando essas fossem aplicadas temporariamente especialmente em nações jovens e em processo de desenvolvimento, com o objetivo de proteger temporariamente as firmas destas economias até o momento em que elas

⁵ Para detalhes do cronograma de redução tarifária entre os integrantes do Mercosul ver Azevedo (2004a).

⁶ Ver John Stuart Mill. Principles of Political Economy (1909).

alcancem o tamanho e estrutura compatíveis aos observados entre os concorrentes internacionais.

Geralmente, os estudos dos efeitos do processo de abertura comercial estão focados na dinâmica da alocação dos recursos e na evolução da eficiência técnica. Segundo Rossi Jr. e Cavalcanti (1999), a variação da produtividade total dos fatores (PTF) média para 16 setores da indústria brasileira de 1985 até 1990 foi de $-2,5\%$ ao ano, já para o período de 1991 até 1997, a PTF média passou para $2,1\%$ ao ano. Para o autor, essa reversão na tendência da PTF média dos 16 setores industriais observados deve-se a uma maior exposição destas empresas a concorrência externa.

A elevada proteção ao mercado interno criou um forte viés contra as exportações, impedindo os ganhos de escala e eficiência a elas associadas, uma vez que permitiu que os preços domésticos fossem superiores aos praticados no mercado internacional. Como consequência disso, as firmas brasileiras, restritas ao mercado doméstico, não conseguiram adquirir um tamanho que lhes permitisse reduzir as desvantagens de escala *vis-à-vis* seus competidores internacionais (MOREIRA; CORREA, 1997).

A principal crítica aos sistemas de economia fechada é baseada na teoria das vantagens comparativas de David Ricardo. Ou seja, regimes de comércio imersos em ambientes protecionistas tenderiam a afastar os países de suas vantagens comparativas, induzindo a produção de um espectro amplo de produtos com baixa eficiência. No caso do Brasil, a proteção se verificou de forma mais intensa para setores que demandavam recursos escassos, como capital e tecnologia, e promoveu uma utilização inadequada de recursos abundantes, como mão-de-obra e recursos naturais. Markwald (2001) observou que essa dinâmica promoveu um número excessivo de setores, associado a estruturas de mercado ineficientes, que, por sua vez, tem como resultado preços altos por insumos e produtos muitas vezes defasados se comparados com o mercado internacional.

Markwald (2001) destacou também os ganhos de eficiência da indústria brasileira com a liberalização do mercado. Com a abertura, observou o autor, as firmas perderam o poder de mercado devido ao incremento da concorrência internacional, que antes era rara ou inexistente, o que contribuiu para o deslocamento das estruturas de mercado em direção à concorrência perfeita. Como consequência desse processo, observou-se uma maior diversidade de produtos disponíveis aos consumidores e provavelmente a preços mais baixos

devido ao incremento da concorrência no mercado. Portanto, um processo de abertura comercial tende a ser avaliado, sob certos aspectos, como positivo em termos de bem-estar e alocação produtiva.

Moreira e Correa (1997) observaram as mudanças ocorridas ao longo da década de 90 e levantaram evidências que apontam em duas direções: ajustes estruturais significativos, liderados em grande parte pela maior penetração das importações, prejudicando de forma mais contundente os setores intensivos em capital, em particular os bens de capital; e ganhos de eficiência técnica e alocativa, evidenciados pelo maior crescimento da produtividade e por reduções expressivas dos *mark-ups* setoriais.

Quanto ao crescimento dos coeficientes de importação observados na década de 90 e aos fatores que influenciaram a velocidade de crescimento deste indicador, os autores observam que sua elevação era não só esperada como desejada, principalmente em face dos níveis soviéticos de abertura da indústria brasileira ao final dos anos 80. Contudo, os níveis atingidos pelos coeficientes de importação para o período posterior a abertura comercial brasileira, quando confrontados com a experiência internacional, não sustentam a hipótese de que isso tenha ocorrido. Os autores argumentam que no caso brasileiro o tamanho do território e da população e a distância com relação aos principais mercados conspiram no sentido de reduzi-lo.

Em um exercício de mensuração do comportamento dos *mark-ups* setoriais no período 1990-1995 os autores observaram uma queda substancial (22,4% em média), quase generalizada, desse indicador nos diversos setores da indústria de transformação. Correa (1997) *apud* Moreira e Correa (1997), utilizando uma série mais extensa e atualizada desses mesmos indicadores (1989-1996), encontrou uma correlação negativa entre os *mark-ups* setoriais e a penetração das importações. Conforme os autores, esse tipo de evidência aponta não só na direção de ganhos de eficiência alocativa, mas também de ganhos de eficiência técnica derivados do efeito escala. Isso porque *mark-ups* menores estão normalmente associados a curvas de demandas mais elásticas e a escalas de produção maiores.

Em resumo, pode-se dizer que a abertura comercial, na medida em que estimulou a expansão das importações, colaborou para atenuar as distorções estruturais da indústria brasileira, ocasionadas pelo longo período de proteção a indústria nacional. De maneira geral, os resultados da abertura comercial brasileira são coerentes com outras experiências internacionais, na direção esperada e desejada.

3. O MODELO GRAVITACIONAL E O EFEITO FRONTEIRA

Depois de Isaac Newton (1642-1727) ter concebido a equação de base da sua teoria da atração gravitacional entre dois objetos, a utilização desta equação não se limitou ao campo da Física, tendo extravasado para outras áreas do conhecimento científico, incluindo – mais recentemente – a Economia. Entre os modelos usados para analisar e quantificar a dinâmica dos fluxos econômicos internacionais, o modelo gravitacional talvez seja um dos mais usados e aceitos, principalmente devido ao seu elevado poder de explicação e simplicidade de aplicação (PIERMARTINI; TEH, 2005).

O modelo gravitacional para o comércio internacional foi desenvolvido inicialmente por Tinbergen (1962) e Poyhonen (1963) ainda sem um arcabouço teórico de sustentação, sendo os resultados justificados de forma intuitiva. De acordo com o modelo, o comércio entre dois países é diretamente proporcional ao tamanho dos países e inversamente proporcional aos custos de comércio entre os países. Os custos de comércio estão relacionados aos custos de transportes, à existência ou não de barreiras tarifárias e não tarifárias, ao fato de o país ser uma ilha, de falarem diferentes línguas, entre outros fatores, que podem colocar empecilhos ao livre fluxo de mercadorias e serviços.

Grande parte das *proxies* e das variáveis básicas do modelo ainda hoje utilizadas foram sugeridas pelos autores. A *proxy* seguidamente utilizada para expressar o tamanho dos países é o PIB, pois espera-se que o comércio entre dois países aumente com o tamanho de sua economia. Como observado por Azevedo (2004b), os coeficientes associados ao PIB dos países exportadores e importadores devem apresentar um sinal positivo, pois se espera que quanto maior é o país, maior é a variedade de produtos disponíveis para exportação, e maior é o gosto pela variedade no consumo. O PIB *per capita* também é utilizado como *proxy* para expressar o potencial de consumo dos países, pois quanto maior a renda dos países, maior é a tendência de haver uma maior diversidade de produtos ofertados e também, quanto maior é a renda dos países, maior é a propensão ao consumo de produtos diferenciados. Assim, espera-se que o PIB *per capita* apresente um impacto positivo sobre o comércio. Tradicionalmente a distância entre dois países serve como *proxy* para a resistência ao comércio. A forma mais genérica da equação gravitacional aplicada ao comércio internacional pode ser expressa da seguinte forma:

$$\text{Ln}X_{ij} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 \text{Ln}Y_i + \mathbf{b}_2 \text{Ln}(Y_i/N_i) + \mathbf{b}_3 \text{Ln}Y_j + \mathbf{b}_4 \text{Ln}(Y_j/N_j) + \mathbf{b}_5 \text{LnDIST}_{ij} + \mathbf{e}_{ij} \quad (1)$$

em que:

X_{ij} : comércio bilateral, quer seja em importações ou exportações nominais ou a soma de ambas, do país i para o país j;

Y_i : PIB nominal do país i;

Y_j : PIB nominal do país j;

N_i : população do país i;

N_j : população do país j;

$DIST_{ij}$: distância entre os países i e j;

\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_5 são parâmetros que se esperam que tenham, à exceção de \mathbf{b}_5 , sinal positivo;

\mathbf{e}_{ij} : erro.

Inicialmente, o modelo foi apresentado sem uma correspondência clara entre os principais modelos teóricos do comércio internacional e as variáveis utilizadas na equação gravitacional. No entanto, Deardorff (1997) mostra que o modelo gravitacional pode ser derivado a partir do modelo de Heckscher-Ohlin. Bergstrand (1985) e Helpman (1987) *apud* Azevedo (2004b) mostram que o modelo gravitacional também pode ser derivado de modelos de concorrência imperfeita. Estes estudos não somente mostram uma correlação positiva entre os fluxos de comércio e o tamanho dos países como também mostram o papel que a distância desempenha para aumentar o custo de comércio.

Além das variáveis explicativas principais, alguns refinamentos foram introduzidos à formulação básica para melhorar seu poder explicativo, incluindo variáveis como a área dos países e *dummies* para captar a importância dos países terem a mesma língua e serem adjacentes, formando um conjunto de variáveis econômicas, geográficas e culturais para explicar os fluxos de comércio bilateral. A *dummy* de adjacência indica que dois países partilham uma fronteira de terra comum, sendo esperado que isso tenha um impacto positivo sobre o comércio. Tanto países vizinhos, como aqueles que falam a mesma língua, apresentam razões adicionais para comercializar entre si, como resultado da similaridade de gostos e interesses comuns. Em alguns casos, as variáveis relacionadas ao tamanho dos

países, geralmente medidas pelo PIB e população, são suplementadas por uma medida de área territorial. Como mencionado por Frankel (1997), esta é uma forma de levar em consideração os recursos naturais dos países. Assim, quanto maior for um país, mais auto-suficiente ele é, sendo, portanto, menos dependente do comércio. Alguns autores também incluem uma variável *dummy* quando o país é uma ilha (p. ex. MONTENEGRO & SOTO, 1996).

O quadro 1 apresenta uma série de variáveis e *dummies* que seguidamente são adicionadas aos modelos gravitacionais e que buscam melhorar o poder explicativo do modelo. Estas variáveis além de contemplar particularidades econômicas, geográficas, e culturais entre os pares de países, buscam expressar fatores que podem elevar/reduzir o comércio entre eles, seja devido à similaridade de gostos ou a interesses em comum.

Variável ou <i>dummy</i>	Objetivo	Sinal esperado do coeficiente
Adjacência	<i>Dummy</i> que busca captar o impacto sobre o comércio para o caso do comércio se dar entre países contíguos.	Positivo
Ilha	<i>Dummy</i> que busca captar a influência sobre o comércio para o caso de o país importador ou exportador for uma ilha.	Negativo
Língua	<i>Dummy</i> que busca captar a influência sobre o comércio para o caso de o comércio se dar entre países que falam a mesma língua.	Positivo
Links coloniais	<i>Dummy</i> que busca captar a influência sobre o comércio para o caso de o comércio se dar entre países com ligações coloniais.	Positivo
APC	<i>Dummy</i> que busca captar a influência sobre o comércio para o caso de o comércio se dar entre países integrantes de um APC.	Positivo
Distância Relativa	Variável igual a distância bilateral do país importador de seus parceiros comerciais ponderada pela participação destes últimos nas exportações mundiais, PIB mundial ou PIB total da amostra. Busca captar a resistência multilateral ao comércio ou quão remoto é o país importador de seus fornecedores.	Positivo
Área	Variável que busca captar a potencialidade dos recursos naturais dos países. Variável que também pode ser utilizada em substituição ao PIB.	Negativo
Heterogeneidade de renda	Variável igual ao quadrado da diferença entre o PIB <i>per capita</i> do par de países que busca captar grau de similaridade de renda entre os países e sua influência sobre o comércio.	Negativo
População	Variável complementar ao PIB ou ao PIB <i>per capita</i> .	Positivo

Quadro 1 - Variáveis e *dummies* adicionais ao modelo básico

3.1 APLICAÇÕES DO MODELO GRAVITACIONAL

Atualmente, o modelo gravitacional tem sido amplamente empregado para uma série de finalidades na área de economia internacional, com destaque para a mensuração dos efeitos de APC e do efeito fronteira. Com a proliferação de APC a partir dos anos 1990, o interesse em quantificar o impacto da formação destes acordos preferenciais cresceu substancialmente. Em relação ao Mercosul, uma série de trabalhos buscou estimar os efeitos do bloco sobre os fluxos de comércio intra e extrabloco (ex: KUME; PIANI, 2000; SÁ PORTO, 2002 e AZEVEDO, 2004b).

Kume e Piani (2000) buscam avaliar a evolução dos fluxos bilaterais de comércio internacional entre 44 países e, em particular, os efeitos de acordos preferenciais de seis blocos econômicos, no período compreendido entre 1986 e 1997. Para tal objetivo, os autores utilizam um modelo gravitacional pelo qual foi possível comparar o peso da influência de preferências comerciais com o de outros determinantes do comércio, como proximidade geográfica entre os países, seus níveis de renda absoluta e *per capita*, adjacência, idiomas comuns e distância relativa. O modelo foi estimado utilizando três diferentes abordagens. Na primeira, os dados para os 12 anos foram agrupados e uma única regressão combinada foi estimada. Na segunda, os dados foram agrupados em quatro períodos (1986/88, 1989/91, 1992/94 e 1995/97), visando examinar a evolução dos efeitos dos blocos mais antigos e dos mais recentes, criados a partir do início dos anos 1990. Finalmente, os autores estimaram a equação gravitacional em corte transversal (*cross-section*) para cada ano da amostra.¹ Segue abaixo a equação estimada através de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO):

$$\begin{aligned} \ln X_{ij} = & \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 \ln(Y_i * Y_j) + \mathbf{b}_2 \ln[(Y_i / N_i) * (Y_j / N_j)] + \mathbf{b}_3 \ln DIST_{ij} + \mathbf{b}_4 \ln RDIST_{ij} + \\ & \mathbf{b}_5 Adj_{ij} + \mathbf{b}_6 Lg_{ij} + \mathbf{b}_7 B_{ij} + \mathbf{b}_8 Bab_{ij} + \mathbf{e}_{ij} \end{aligned} \quad (2)$$

em que:

(X_{ij}) , (Y_i) , (Y_j) , (N_i) , (N_j) e $(DIST_{ij})$ idem equação (1);

$RDIST_{ij}$: distância relativa entre cada par de países i e j;

Adj_{ij} : variável *dummy* igual a 1 para o caso do comércio ser entre estados ou países adjacentes e zero caso contrário;

¹ Vale ressaltar que os autores não testaram a estabilidade dos parâmetros associados à formação dos blocos econômicos em nenhuma das abordagens empregadas.

Lg_{ij}: variável *dummy* igual a 1 para o comércio ser entre países que possuem idioma comum;

B_{ij}: variável *dummy* igual a 1 para o caso do comércio ser entre integrantes dos seguintes blocos econômicos: NAFTA, Comunidade Andina, Anzcerta, Asean, Mercosul e UE15;

Bab_{ij}: variável *dummy* de abertura geral dos blocos econômicos;

e_{ij} : erro.

A análise empírica realizada pelos autores confirma os resultados tradicionalmente encontrados para os sinais e significância estatística das variáveis básicas do modelo gravitacional, seja para o PIB, renda *per capita* e distância. A conclusão dos autores é de que todos os acordos preferenciais testados no modelo são relevantes para a criação de um comércio adicional entre os países membros, independente dos blocos serem compostos por países desenvolvidos ou não.

Azevedo (2004b) examinou os efeitos sobre os fluxos de comércio que podem ser atribuídos exclusivamente à formação do Mercosul, separando-os dos demais fatores através do modelo gravitacional². A análise se baseou em uma amostra de dados agrupados, compreendidos entre 1987-1998, o que permitiu determinar os efeitos do bloco durante cada fase do processo de integração (período de transição, entre 1991 e 1994 e de união aduaneira incompleta, de 1995 a 1998) e testar a presença de quebras estruturais dos parâmetros associados ao Mercosul. A principal conclusão do artigo mostra que a liberalização não-discriminatória afetou significativamente as importações e exportações totais do Mercosul, enquanto a formação do bloco em si não contribuiu para alterar o comércio intrabloco, além da liberalização não-discriminatória. Os resultados refutam as expectativas de que o acelerado crescimento do comércio intrabloco durante os anos de 1990 teria sido causado pela liberalização comercial intrabloco. Ao contrário, eles mostram que, após controlar as variáveis do modelo gravitacional, não resta muito a ser explicado pela integração regional. No entanto, o autor não tratou especificamente dos efeitos do bloco sobre as diferentes regiões do Brasil.

Utilizando um modelo gravitacional estendido, que inclui variáveis *dummy* para o Mercosul, NAFTA, União Européia e para as regiões brasileiras, Sá Porto (2002) buscou

² O autor apresentou a regressão estimada através de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), Mínimos Quadrados Ponderados (MQP) e Tobit.

avaliar de que maneira o Mercosul impactou para cada uma das cinco regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul) para o período compreendido entre 1990 e 1998. A equação estimada pelo autor, através de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), pode ser apresentada da seguinte forma:

$$\ln X_{ij} = b_0 + b_1 \ln Y_i + b_2 \ln Y_j + b_3 \ln N_i + b_4 \ln N_j + b_5 \ln DIST_{ij} + b_6 Adj_{ij} + b_7 NAFTA + b_8 EU + b_9 MERCOSUL + b_{10} Região + e_{ij} \quad (3)$$

em que:

(X_{ij}) , (Y_i) , (Y_j) , (N_i) , (N_j) e $(DIST_{ij})$: idem equação (1),

(Adj_{ij}) : idem equação (2),

NAFTA: variável *dummy* igual a um para o caso do comércio ser entre integrantes do NAFTA e zero caso contrário,

EU: variável *dummy* igual a um para o caso do comércio ser entre integrantes da União Européia e zero caso contrário,

Mercosul: variável *dummy* igual a 1 para o caso do comércio ser entre integrantes do Mercosul (estados brasileiros também são considerados integrantes) e zero caso contrário,

Região: variável *dummy* igual a 1 para o caso do comércio ser entre estados de uma mesma região (p.ex. Sul-Sul) e zero caso contrário,

e_{ij} : erro.

O autor observou que o viés de comércio entre integrantes do Mercosul aumentou de 3,4 em 1990 para 27,1 em 1998 para o caso da região Sul. Ou seja, o comércio entre um estado do Sul (região adjacente a todos os países do Mercosul) em 1998 com qualquer país do Mercosul superou em 27,1 vezes o comércio destes estados com outros países não integrantes do bloco em questão. Para a região Sudeste, a dinâmica foi semelhante, o viés de comércio entre integrantes do MERCOSUL cresceu de 4,7 em 1990 para 21,9 em 1998. Porém, para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, a elevação do viés de comércio foi muito mais modesta. Para a região norte, por exemplo, o comércio com integrantes do Mercosul aumentou de 1,27 em 1990 para 4,53 em 1998.

Sá Porto (2002) concluiu que os impactos mais significativos do Mercosul se deram nas regiões Sul e Sudeste, enquanto as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste se beneficiaram bem menos do Mercosul no período de 1990 a 1998. Segundo o autor os

resultados sugerem que o Mercosul pode estar contribuindo para o agravamento das disparidades regionais no Brasil.

3.2 O EFEITO FRONTEIRA INTERNACIONAL E INTRANACIONAL

As mudanças ocorridas no mundo contemporâneo têm aproximado os países e aprofundado a integração da economia mundial. Em um período não muito distante as barreiras ao comércio eram significativamente superiores as observadas atualmente. Esta mudança na conjuntura internacional alterou os parâmetros relacionados a política comercial e a interdependência entre os países. Desta forma, observa-se uma maior significância dos efeitos da economia internacional nas economias domésticas, fato ocorrido devido à maior integração econômica entre os países.

Nesse contexto, a partir da década de 90, começou a surgir uma série de estudos sobre o relacionamento entre os comércios internacional e intranacional (MCCALLUM, 1995; WOLF, 1997; HELLIWELL, 1998; HIDALGO; VERGOLINO, 1998; NITSCH, 2000; ANDERSON; WINCOOP, 2003; DAUMAL; ZIGNAGO, 2005; GIL-PAREJA *et al.*, 2005; e SILVA *et al.*, 2007). Estes trabalhos buscaram através do modelo gravitacional mensurar e analisar o impacto das fronteiras sobre o padrão de comércio internacional e intranacional. O comércio intranacional é constituído por fluxos comerciais intraestaduais e interestaduais. Existem na literatura econômica dois enfoques para a análise do efeito fronteira, ele pode ser internacional, quando se analisa o impacto das fronteiras nacionais sobre o comércio internacional de um país, ou o efeito fronteira é intranacional, quando se analisa o impacto das fronteiras estaduais sobre o padrão de comércio nacional e internacional de um país.

3.2.1 O Efeito Fronteira Internacional

Devido a sua capacidade de explicar os fluxos de comércio, o modelo gravitacional tem sido bastante utilizado para mensurar o viés doméstico dos fluxos de comércio. Ou seja, medir qual é o tamanho do viés de comércio intranacional *vis-à-vis* o comércio internacional, ou efeito fronteira internacional. Para tal propósito, são introduzidas *dummies* que assumem

valor igual a 1 (um) quando o comércio é entre estados/províncias de um mesmo país e 0 (zero) quando o comércio é internacional. Desta forma, encontra-se o coeficiente que mede o tamanho do viés de comércio entre os estados de um país comparativamente com o comércio externo. O viés doméstico pode ser devido à preferência dos consumidores domésticos por produtos nacionais ou devido a fatores ligados a política comercial do país.³

O trabalho inicial deve-se a McCallum (1995), que utilizou dados de 1988 de exportações entre as províncias do Canadá e os estados dos Estados Unidos com o objetivo de comparar o comércio intranacional do Canadá com as exportações do Canadá para os Estados Unidos. Dessa forma, o autor buscou mensurar o tamanho do viés doméstico existente no Canadá, quando os fluxos de comércio entre as províncias são comparados com o comércio entre províncias e estados americanos de similar tamanho e distância. Para tanto, o autor selecionou as 10 províncias canadenses e 30 estados norte-americanos, que seriam os 20 estados mais populosos, mais todos os estados americanos que fazem divisa com o Canadá.⁴ Assim, sua amostra era composta de 690 observações (90=10x9, referente ao comércio interprovíncias, mais 600=10x30x2, referente ao comércio entre províncias do Canadá e estados americanos).⁵ Desta forma, a regressão estimada pelo autor, através de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), foi:

$$\ln X_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln \text{DIST}_{ij} + \beta_4 \text{Dummy}_{ij} + e_{ij} \quad (4)$$

onde:

(X_{ij}), (Y_i), (Y_j) e (DIST_{ij}): idem equação (1),

Dummy_{ij} : assume o valor de 1 no caso de exportações intra-províncias do Canadá e zero para exportações de províncias canadenses para estados norte-americanos;

β_0 até β_4 são parâmetros que se esperam que tenham, à exceção de β_3 , sinal positivo;

e_{ij} : erro.

Os resultados encontrados evidenciam um forte viés doméstico dos fluxos de comércio canadense. O autor observou, através do modelo gravitacional, que o comércio entre duas

³ Este coeficiente também pode ser interpretado como uma mensuração alternativa do grau de acesso a mercados, ou seja, mede o quanto os custos de comércio associados às fronteiras interferem nos fluxos de comércio internacionais.

⁴ Segundo o autor, a amostra dos estados americanos (30 estados) correspondia a 90% do comércio do Canadá com os EUA no período examinado.

⁵ Em sete casos não havia registro de comércio, deixando a amostra final com 683 observações.

províncias do Canadá seria 22 vezes superior ao comércio entre províncias canadenses e estados americanos de semelhante tamanho e distância.⁶ A partir deste resultado, se poderia afirmar que as fronteiras nacionais continuariam sendo um obstáculo importante para os fluxos de comércio internacionais. Tais resultados mostram não apenas a importância das fronteiras para o comércio, mas constituem um desafio para algumas hipóteses comumente feitas sobre a importância do comércio interestadual e internacional, tornando questionável a possibilidade do ajustamento de preços através da arbitragem internacional.⁷ Além disso, deve-se ressaltar que o resultado é, no mínimo, paradoxal, pois Canadá e EUA são países com culturas de consumo semelhantes, compartilham uma fronteira seca e já haviam firmado alguns acordos bilaterais de comércio entre si, em 1988.

Estendendo os resultados apresentados acima e utilizando a mesma equação de McCallum (1995), Helliwell (1998) questiona qual o padrão de comércio de Quebec (província canadense) comparando com outras províncias do país. Os resultados, baseados em dados revisados para 1988, 1989 e 1990, em uma abordagem por MQO, mostram que enquanto uma província típica comercializa 20 vezes mais com outras províncias do que com os estados americanos de semelhante tamanho e distância, para Quebec o múltiplo é ainda maior, 26 vezes. Assim, o comércio entre Quebec e os EUA parece, segundo o autor e confirmando os resultados de McCallum (1995), uma alternativa menos viável do que o comércio entre Quebec e o resto do Canadá.

Anderson e Wincoop (2003), utilizando o modelo gravitacional, revisaram novamente a relação comercial entre Canadá e EUA em uma abordagem por Regressões Aparentemente Não Relacionadas (SUR – *Seemingly Unrelated Regressions*) e encontraram um valor diferente daqueles encontrados por McCallum (1995) e Helliwell (1998). Os autores chegaram a um valor inferior, de 16,4. Além disso, também estimaram o efeito fronteira para uma perspectiva dos EUA. O coeficiente encontrado do viés doméstico para os Estados Unidos foi significativamente inferior ao encontrado para o Canadá, de apenas 1,50. Nesse artigo, os autores inovam ao incluir uma segunda série de resultados obtidos a partir de uma equação gravitacional mais elaborada, incluindo a distância relativa ponderada pelo PIB das economias. Para esta nova equação os autores adicionaram variáveis que buscavam captar o

⁶ Como a equação é estimada em logs, o coeficiente associado a qualquer variável *dummy* é: $[\exp(\text{coeficiente da dummy})]$, enquanto o percentual equivalente é: $[(\exp(\text{coeficiente da dummy})-1) \times 100]$.

⁷ A argumentação da possibilidade da não ocorrência da arbitragem de preços é um dos seis enigmas da economia internacional observados por Obstfeld e Rogoff (2000).

custo de oportunidade (ou resistência multilateral ao comércio) de se estar exportando do estado “i” para o estado “j”, assim como o custo de oportunidade do estado “j” estar comprando de “i”. Ou seja, quando um estado “i” comercializa com o estado “j”, ele está abrindo mão de comercializar com outros estados. Desta forma, estas novas variáveis sugeridas pretendem captar este efeito assim como atenuar as distorções ocorridas por estados isolados geograficamente ou significativamente desiguais em suas rendas.

Assim, os autores revisaram a equação de gravidade usada por McCallum (1995) e buscaram explicar as razões para os resultados obtidos. Segundo os autores, dois fatores contribuíram para a obtenção de um viés doméstico tão significativo para o comércio Canadá-EUA. Primeiramente, argumentam que o padrão de comércio do Canadá com os EUA é, em grande parte, explicado pelo reduzido tamanho do Canadá se comparado à economia dos EUA. Nesse contexto, se insere tanto a maior diversidade de produtos existente nos EUA quanto as peculiaridades culturais e geográficas existentes nas principais províncias canadenses (movimentos separatistas em Quebec, isolamento geográfico entre o lado leste e oeste, etc.). A segunda linha de explicação para o significativo valor encontrado do viés doméstico de comércio canadense é a ausência de variáveis que expressem a resistência multilateral ao comércio nos modelos que o precederam.

De qualquer forma, a partir dos estudos de McCallum (1995), Helliwell (1998) e Anderson e Wincoop (2003), pode-se dizer que a magnitude do efeito fronteira entre Canadá e EUA é bastante elevado. Ou seja, províncias canadenses comercializavam em média entre 16,4 e 26 vezes mais com outras províncias do Canadá do que com estados norte-americanos de similar tamanho e distância. E os estados norte-americanos comercializam 1,5 vezes mais com outros estados dos EUA do que com províncias canadenses de comparável tamanho econômico e distância.

Para o caso da União Européia (UE), também esperava-se a *priori* que o efeito fronteira seria insignificante, dado que o bloco é uma região profundamente integrada tanto domesticamente como internacionalmente. Contudo, Nitsch (2000) sinalizou o contrário, ao mensurar o impacto das fronteiras nacionais no comércio internacional dos países da UE. Através do modelo gravitacional, estimado a partir de uma abordagem por Regressores Aparentemente não Relacionados (SUR) com dados dos fluxos comerciais internacionais e intrabloco para o período compreendido entre 1979 e 1990, o autor encontrou um viés

doméstico igual a 10. Isto significa dizer que após controlar para as variáveis do modelo gravitacional, os fluxos comerciais entre os países integrantes da EU são em média 10 vezes maiores que os fluxos comerciais destes países para outras nações não integrantes do bloco. Os resultados encontrados pelo autor evidenciam a importância das fronteiras nacionais mesmo para blocos econômicos com elevado grau de integração econômica.

Silva *et al.* (2007) analisaram o efeito fronteira para o mercado brasileiro para o ano de 1999, a partir dos dados da matriz de comércio interestadual obtidas de Vasconcelos (2001). O modelo utiliza variáveis como a diferença entre os PIBs *percapita* dos estados e países, assim como uma variável *dummy* que assume o valor unitário no caso da adjacência entre estados brasileiros ou países e zero caso contrário. Utilizando-se de dados de corte seccional, em um modelo gravitacional, com todos os estados brasileiros mais o Distrito Federal e 40 países, os autores encontraram um viés doméstico consideravelmente alto para os padrões observados na literatura econômica. Controlando as variáveis distância e tamanho das economias, o viés doméstico dos fluxos de comércio do Brasil mostrou-se 37,7 vezes maior do que para fora do país. Entre as justificativas para um viés desta magnitude os autores citam o baixo grau de substituição entre os produtos domésticos e estrangeiros e, também, as grandes barreiras ainda existentes ao comércio internacional. Em todas as estimativas apresentadas acima, tanto para Canadá, União Européia e Brasil, nota-se ainda a importância das fronteiras nacionais para a determinação dos fluxos comerciais.

3.2.2 O Efeito Fronteira Intranacional

Os artigos acima apresentados tratam exclusivamente do efeito fronteira internacional, ou seja, avaliam o impacto das fronteiras sobre o fluxo de comércio internacional comparativamente ao comércio interestadual. Alguns trabalhos recentes, além de contemplar os resultados do efeito fronteira internacional, também incorporam o efeito fronteira intranacional, ou seja, buscam mensurar o impacto das fronteiras estaduais no padrão de comércio nacional. Wolf (1997) inovou ao mensurar o tamanho do efeito fronteira do comércio interno dos estados norte-americanos. Para tanto, o autor utilizou os dados de comércio interno dos estados (intraestadual) e do comércio entre os estados (interestadual) dos EUA para 1993, assim como dados do comércio destes estados para os países da OCDE.

O propósito do autor era verificar a existência de barreiras não-formais que viessem a implicar em um custo adicional de comércio entre os estados norte-americanos em relação ao comércio intraestadual. A equação estimada pelo autor segue os moldes e o método sugerido por McCallum (1995) acrescida de variáveis de distância absoluta e distância relativa para os pares de países/estados, como utilizado por Anderson e Wincoop (2003). Assim, o autor introduziu uma *dummy* para captar o efeito fronteira intranacional, que assume valor um para o caso do comércio intraestadual e zero para o caso do comércio interestadual ou internacional. Os resultados encontrados pelo autor indicam que, em média, os estados dos EUA comercializam 3,28 vezes mais consigo mesmo do que com outros estados norte-americanos.

O autor observou também que a variável adjacência desempenha um papel importante na determinação dos fluxos comerciais. De acordo com os resultados, os estados contíguos comercializam 2,6 vezes mais do que estados norte-americanos não adjacentes. Este resultado é coerente com os observados com a literatura internacional, mas surpreendente para o caso dos EUA. Para o autor, a importância da adjacência tende a ser alta quando o fluxo comercial necessita atravessar um terceiro estado/país. Ou seja, esta significativa relevância da adjacência para o caso norte-americano deve ser atribuída à possibilidade de existência de um fornecedor alternativo entre o estado importador e o exportador. O fluxo comercial entre cidades de estados não adjacentes como a Filadélfia e Nova Haven, por exemplo, tende a ser baixo devido a existência de um grande fornecedor situado entre eles, no caso a cidade de Nova York. Ao retirar a variável adjacência do modelo o autor verificou que o efeito fronteira cresce em 20%, indicando que esta proporção do efeito fronteira deve ser atribuída a adjacência entre estados.

Gil-Pareja et al. (2005) analisaram o impacto do efeito fronteira na Espanha através de um modelo gravitacional com dados do comércio intranacional e internacional para o período de 1995 até 1998. Os autores buscaram estimar também o efeito fronteira para cada uma das dezessete regiões espanholas. Para tanto, os autores utilizaram informações do comércio entre as regiões assim como o comércio internacional de cada região para 27 países da OCDE. Os resultados indicam que, após controlar para as variáveis do modelo, as regiões espanholas comercializam cerca de 22 vezes mais com outras regiões da Espanha do que com os países da OCDE. O autor observa que o resultado para o efeito fronteira da Espanha é semelhante ao encontrado por McCallum (1995). Os autores observaram também que o viés doméstico dos

fluxos comerciais varia significativamente entre as regiões espanholas. Madri, por exemplo, ao centro do país, comercializa 9 vezes mais com outras regiões espanholas do que com o exterior, já para Cantabria, no extremo norte do país, o viés doméstico é igual a 53. As ilhas Balearic apresentam o maior impacto das fronteiras sobre os fluxos de comércio (59 vezes), seguido por Extremadura (42 vezes) e Asturias (41 vezes). Excluindo estes resultados extremos, pode-se observar que o viés doméstico para a maioria das regiões espanholas situa-se entre 14 e 30 vezes. Os resultados apresentados pelos autores mostram que o viés doméstico além de não ser necessariamente uniforme para regiões de um país pode variar significativamente entre elas. Segundo os autores, estes resultados podem ser explicados pela geografia da Espanha, assim como pelas significativas diferenças na estrutura das firmas entre as regiões espanholas.

A inovação apresentada por Wolf (1997) fez surgir uma nova questão relacionada ao efeito fronteira, que diz respeito ao efeito fronteira intranacional. Seguindo nesta linha, Daumal e Zignago (2005) propõem-se a medir o efeito fronteira internacional e intranacional para o Brasil entre os anos de 1991 a 1999. Para tanto, os autores utilizam duas *dummies*, “home” e “Brasil”, onde a primeira capta a preferência dos estados brasileiros pelo comércio interno, ou seja, entre municípios do mesmo estado e a segunda *dummy* capta a preferência pelo comércio entre os estados brasileiros e não com o exterior, ou seja, o efeito fronteira internacional. De forma análoga, pode-se dizer que a *dummy* “home” capta o impacto das fronteiras estaduais – devido a isso chamado também de efeito fronteira intranacional – e a variável *dummy* “Brasil” busca captar a importância da fronteira nacional para a determinação dos fluxos comerciais internacionais, ou efeito fronteira internacional. Os dados utilizados englobam os fluxos comerciais entre 26 estados brasileiros⁸ e os fluxos internacionais de cada estado para 164 países, para 1991, 1997, 1998 e 1999. Segue abaixo a equação estimada em uma abordagem por efeitos fixos:

$$\text{Ln} \frac{X_{ij}}{Y_i Y_j} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 \text{LnDIST}_{ij} + \mathbf{b}_2 \text{Home} + \mathbf{b}_3 \text{Brasil} + \mathbf{b}_4 E_i + \mathbf{e}_{ij} \quad (5)$$

em que:

(X_{ij}), (Y_i), (Y_j) e (DIST_{ij}): idem equação (1);

⁸ Os autores não consideraram o Tocantins para a estimação do efeito fronteira.

Home: variável *dummy* que assume valor 1 no caso do comércio seja entre cidades de um mesmo estado (intraestadual) e zero para o caso do comércio ser interestadual ou internacional;

Brasil: variável *dummy* que assume valor 1 caso o comércio seja entre os estados brasileiros e valor zero em todos os outros casos;

E_i : efeitos-fixos de exportação;

β_0 até β_5 são parâmetros que se esperam que tenham, à exceção de β_3 , sinal positivo;

ϵ_{ij} : erro

Os autores utilizam o antilogaritmo da diferença dos coeficientes das variáveis “home” e “Brasil” [$\exp(\text{home-brasil}) = hb$] para medir o grau de fragmentação interna, ou no sentido inverso, o nível de integração doméstica. O coeficiente hb captura a preferência dos estados brasileiros pelo comércio consigo mesmo e não com os demais estados do Brasil ou país estrangeiro. Assim, quanto maior é o valor de hb maior é o nível de fragmentação doméstica, pois maior deverá ser a porção de comércio intraestadual da equação. Para a variável “Brasil” a sistemática é semelhante, quanto maior o seu valor, menor é a integração internacional, e maior é o impacto do efeito fronteira. Desta forma, pode-se comparar o engajamento dos estados no comércio doméstico e internacional.

Os resultados para o efeito fronteira intranacional (*dummy* “home”) mostram que em 1999 um estado brasileiro, depois de controlados para as variáveis do modelo gravitacional, negociava 11 vezes mais com ele mesmo do que com outra unidade federativa, enquanto. Em 1991, este número chegava a 19 vezes. Ou seja, com o passar dos anos teria ocorrido uma redução da preferência comercial intraestadual em benefício do comércio interestadual no Brasil, mas ele continuaria muito elevado quando comparado ao de outros países. Na tentativa de justificar estes resultados, os autores apontam alguns de seus possíveis determinantes, tais como alíquotas de tributos internos (ICMS) não uniformizadas para o comércio doméstico, diferenças culturais e na estrutura de suas economias e o padrão das compras governamentais dos estados. Para o efeito fronteira internacional (*dummy* “Brasil”) os resultados são surpreendentes. Em 1999, o viés doméstico dos fluxos de comércio, após controlar o tamanho das economias e a distância entre as mesmas, é igual a 33, enquanto para o ano de 1991 é de

apenas 17.⁹ Desta forma, os autores observam que os resultados apresentados para o Brasil contrariam os resultados esperados de acordo com a literatura econômica. Em um país como o Brasil, engajado no processo global de integração internacional, através da abertura comercial observada no decorrer da década de 1990 e a formação do Mercosul, a partir de 1991, se esperava uma queda do efeito fronteira.

Apesar de os autores não terem realizado o cálculo do efeito fronteira por regiões brasileiras, pode-se deduzi-lo a partir dos coeficientes estaduais do efeito fronteira internacional. Em geral, os estados das regiões Sul e Sudeste apresentam os menores custos de fronteira internacional, ou seja, menores impactos do efeito fronteira para a determinação dos fluxos comerciais para o exterior. Em 1999, O intervalo de variação do coeficiente do efeito fronteira internacional dos estados do Norte vai de 6,2 até 10,3; para a região Nordeste, o intervalo é de 5,8 até 8. Para os estados do Sul e Sudeste, o intervalo de variância apresenta uma amplitude menor, com limite inferior de 1,3 e limite superior de 4. A partir dos resultados apresentados pelos autores, pode-se afirmar que os estados da região Sul e Sudeste são mais integrados internacionalmente que os das Regiões Norte e Nordeste. Além disso, aqueles estados mais integrados nacionalmente também o são internacionalmente. Estados da região Norte, como Amapá e Acre, por exemplo, possuem um elevado coeficiente do efeito fronteira intranacional, assim como um alto coeficiente para o efeito fronteira internacional. Em contraposição, São Paulo na região Sudeste, apresenta um baixo coeficiente para o efeito fronteira tanto para os fluxos domésticos quanto para os internacionais. Na prática, isso significa dizer que os estados que comercializam proporcionalmente mais internamente, ou seja, com os demais estados brasileiros, também tendem a comercializar mais com o exterior.

Na literatura brasileira que tange a temática do efeito fronteira regional, também destaca-se o trabalho de Hidalgo e Vergolino (1998). Os autores discutem o fluxo de comércio do Nordeste para o resto do Brasil e exterior usando o modelo gravitacional. No estudo os autores procuraram avaliar, para o ano de 1991, a importância das fronteiras (internas e externas) sobre o padrão do comércio internacional e intranacional. Para tanto, usaram as exportações de cada estado do Nordeste para cada um dos outros 26 estados da federação e para cada um dos países com os quais os Estados nordestinos mantinham comércio. A fim de conhecer melhor o papel da existência de fronteiras para o comércio

⁹ Ou seja, para 1999 os fluxos de comércio doméstico eram 33 vezes superiores aos fluxos de comércio internacionais, e para 1991 o mesmo índice era de apenas 17 vezes.

exterior da Região Nordeste, os autores estimaram o modelo gravitacional em uma abordagem por MQO, usando a forma log-linear. Os autores constataram que o efeito da existência das fronteiras sobre os fluxos de comércio são significativos, pois as exportações interestaduais representam para o Nordeste cerca de 11,5 vezes mais que as exportações internacionais. Os autores mostram também que os fluxos de comércio interno a região Nordeste são 1,75 vezes maiores que as exportações para as outras regiões do Brasil. A existência de fronteiras parece mostrar-se um determinante importante do comércio nordestino, principalmente a fronteira internacional. Na tentativa de justificar estes resultados os autores argumentam que a produção da região Nordeste é mais concentrada em bens primários e intermediários e o seu comércio consiste, basicamente, na troca de bens agrícolas e matérias-primas por produtos manufaturados, caracterizando um comércio inter-industrial.

Os trabalhos apresentados neste capítulo evidenciam que as fronteiras estaduais e nacionais ainda representam um significativo custo adicional de comércio. McCallum (1995) inovou ao propor a utilização do modelo gravitacional para mensurar o impacto das fronteiras nacionais sobre o padrão de comércio de países. Wolf (1997), por sua vez, sugeriu um novo enfoque na análise do efeito fronteira utilizando o modelo gravitacional, que foi a mensuração do impacto das fronteiras estaduais no padrão de comércio de países. As proposições dos autores fez surgir uma vasta literatura, abordando estes novos enfoques, e os resultados apresentados nesta revisão de literatura confirmam a expectativa de que o impacto das fronteiras nacionais sobre o comércio é maior que o impacto das fronteiras estaduais. Também se confirmou a viabilidade de se utilizar o efeito fronteira como forma alternativa para a mensuração do grau de acesso a mercados (efeito fronteira internacional), assim como para a mensuração da fragmentação doméstica (efeito fronteira intranacional). A tabela 1 apresenta uma síntese dos trabalhos apresentados nesse capítulo.

Tabela 1 - Consolidação dos resultados e variáveis utilizadas pelo modelo gravitacional

Autores	Período	Região Analisada	Dimensão do Efeito fronteira	Nº de obs.	Método	R2
McCallum (1995)	1988	(Canadá-EUA)	22	683	MQO	0,8
Helliwell (1996)	1988-1990	(Canadá-EUA)	20	677	MQO	0,8
Wolf (1997)	1993	(entre estados dos EUA)	3,28	2137	MQO	0,8
Anderson e Wincoop (2003)	1993	(Canadá-EUA)	16,4	589	SUR	0,7
	1993	(EUA-Canadá)	1,5	589	SUR	0,8
Nitsch (2000)	1979-1990	(EU - mundo)	10	972	SUR	0,9
Gil-Pareja et al. (2005)	1995-1998	(regiões espanholas-mundo)	9 até 59	3808	Efeitos fixos	0,7
Daumal e Zignago (2005)	1991	(Brasil - mundo)	17,04	2249	Efeitos fixos	0,7
	1999	(Brasil - mundo)	32,55	2441	Efeitos fixos	0,7
Hidalgo e Vergolino (1998)	1991	(Nordeste - mundo)	11,5	461	MQO	0,6
	1991	(Nordeste-Brasil)	1,75	461	MQO	0,6
Silva et al. (2007)	1999	(Brasil - mundo)	37,7	1334	MQO	0,7

4. O EFEITO FRONTEIRA PARA AS REGIÕES BRASILEIRAS

O capítulo anterior apresentou uma revisão de literatura sobre o efeito fronteira, com ênfase no caso brasileiro. Notou-se a existência de um forte viés intranacional do comércio brasileiro, mesmo após o processo de abertura comercial ocorrido nos anos 1990. O trabalho de Daumal e Zignago (2005) sugere inclusive que o viés doméstico dos fluxos comerciais brasileiros teria aumentado no decorrer da década de 90. A partir dos resultados apresentados, é possível supor que há um padrão para o efeito fronteira brasileiro para o ano de 1999, oscilando entre 32 e 37 vezes. Este capítulo busca calcular o efeito fronteira para cada uma das 5 regiões brasileiras para o ano de 1999.

4.1. DADOS

A variável dependente são as exportações, tanto entre os 27 estados brasileiros como dos estados para os países constantes na amostra para o ano de 1999. O fluxo comercial entre os estados do Brasil, também chamado de matriz de comércio interestadual, foi obtido de Vasconcelos (2001), expresso em R\$ mil correntes de 1999. A base de dados utilizada possui uma peculiaridade que aproxima os fluxos de comércio interestaduais computados dos fluxos de comércio interestaduais efetivamente realizados. A matriz de comércio interestadual brasileira geralmente é obtida a partir das Secretarias da Fazenda dos estados e é dividida em duas matrizes, uma com base nas entradas e outra com base nas saídas informadas pelos estados. A inovação de Vasconcelos está em confrontar os dados informados na entrada e na saída e, a partir deste confronto, considerar o maior valor absoluto informado, diminuindo assim os riscos de subestimação da matriz de comércio interestadual brasileira. Os dados da matriz de comércio interestadual foram inflacionados pelo IPCA para o ano de 2000.¹ Os dados do comércio de 1999 dos estados para o exterior foram obtidos do site Aliceweb, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Para o inflacionamento dos fluxos de comércio internacionais foi usado o indicador da inflação americana ao consumidor, com ajuste sazonal.² Com estes procedimentos passa-se a ter os

¹ Os dados terão como base o ano 2000, pois o PIB para os países e para os estados brasileiros encontravam-se neste padrão.

² Conhecida sob a denominação; CPI - All Items, com ajuste sazonal (1982-84=100).

fluxos de comércio internacional em dólares correntes para o ano 2000, sendo convertidos para reais pela taxa de câmbio média do ano de 2000 (R\$/US\$ = 1,8302). Desta forma, obtém-se a matriz de comércio internacional em reais correntes para o ano 2000.

Os dados do Produto Interno Bruto (PIB) e do PIB *percapita* dos estados brasileiros encontravam-se a preços constantes - R\$ mil de 2000, deflacionado pelo Deflator Implícito do PIB nacional, calculados pelo IBGE e obtidos no site do IPEADATA. Os dados dos demais países selecionados (PIB - US\$ - constantes de 2000 e PIB *percapita*) foram obtidos no banco de dados do Banco Mundial no sítio eletrônico (<http://devdata.worldbank.org>). O PIB e PIB *percapita* dos países da amostra encontravam-se em dólares constantes para o ano de 2000, sendo necessária a conversão destes para reais de 2000 pela taxa de câmbio média anual. As distâncias, medidas em quilômetros, foram obtidas do DNIT (Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes) e representam as distâncias físicas entre as capitais de cada estado.³ Para os demais países, considerou-se a distância de Brasília até a capital de cada um dos países, sendo esses dados retirados do Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII). Para a construção da amostra dos países importadores foram considerados alguns critérios seguidamente usados na literatura, tais como uma ampla abrangência geográfica, contemplando, no mínimo, um país para cada continente, e uma elevada participação no comércio dos estados, contendo, ao menos, 80% do total das exportações dos estados para o ano pesquisado.⁴ A amostra selecionada contém 40 países, contemplando ambos os critérios. As exportações para os países da amostra representam 91% das exportações do Brasil para o ano de 1999. Os países da amostra, bem como a sua distribuição geográfica e a distribuição relativa do volume dos fluxos internacionais de comércio podem ser observados nos quadros 2 e 3, respectivamente.

³ A distância entre duas cidades é medida de centro a centro e os caminhos são os mais curtos, dando preferência às rodovias asfaltadas (Dnit, 2007). As distâncias dos estados de Piauí e Amapá, indisponíveis no DNIT, foram coletadas no sítio eletrônico - <http://www.guiaolog.com.br>.

⁴ Ver McCallum (1995) e Sá Porto (2002).

País	Símbolo	País	Símbolo
ESTADOS UNIDOS	USA	IRÃ	IRN
ARGENTINA	ARG	BOLÍVIA	BOL
HOLANDA	NLD	HONG KONG	HKG
ALEMANHA	DEU	ARÁBIA SAUDITA	SAU
JAPÃO	JPN	COLÔMBIA	COL
ITÁLIA	ITA	TAIWAN (FORMOSA)	TWN
BÉLGICA	BEL	PORTUGAL	PRT
REINO UNIDO	GBR	ÍNDIA	IND
FRANÇA	FRA	EGITO	EGY
ESPAÑA	ESP	PERU	PER
MÉXICO	MEX	AUSTRÁLIA	AUS
CHILE	CHL	ÁFRICA DO SUL	ZAF
RÚSSIA	RUS	SUÉCIA	SWE
PARAGUAI	PRY	NIGÉRIA	NGA
PORTO RICO	PRI	INDONÉSIA	IDN
CHINA	CHN	CINGAPURA	SGP
URUGUAI	URY	SUÍÇA	CHE
CORÉIA DO SUL	PRK	TURQUIA	TUR
VENEZUELA	VEN	NORUEGA	NOR
CANADÁ	CAN	MALÁSIA	MYS

Quadro 2 - Países da amostra

Os países da América, Europa e Ásia apresentam uma participação absoluta muito semelhante no número de países da amostra. Contudo, para os países da América se verifica uma participação relativa no volume de comércio significativamente superior aos observados para a Europa e Ásia. Os países americanos contemplados na amostra representam 50% do volume exportado pelos estados brasileiros em 1999, já a Europa 32% e a Ásia 15%.

Continente	Participação absoluta (Número de países)	Participação relativa (Número de países %)	Participação relativa (Volume de comércio %)
América	12	30,00%	50,00%
Europa	13	32,50%	32,00%
Ásia	11	27,50%	15,00%
Oceania	1	2,50%	1,00%
África	3	7,50%	2,00%
Total	40	100%	100%

Quadro 3 - Distribuição continental

4.2. ABORDAGEM ECONOMETRICA

Para este estudo, o modelo a ser utilizado contempla as variáveis tradicionais anteriormente citadas, como aquelas que procuram captar os efeitos da adjacência e da similaridade da renda dos estados nos padrões de comércio entre eles. Assim, a forma da equação gravitacional aplicada ao comércio intranacional utilizada para a estimação do efeito fronteira, baseada em Silva *et al.* (2007), é especificado na forma log-linear e expresso como:

$$\ln X_{ij} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 \ln Y_i + \mathbf{b}_2 \ln Y_j + \mathbf{b}_3 \ln DIST_{ij} + \mathbf{b}_4 FC + \mathbf{b}_5 Adj_{ij} + \mathbf{b}_6 \ln(PPC_i - PPC_j)^2 + \mathbf{e}_{ij} \quad (6)$$

onde:

(X_{ij}) , (Y_i) , (Y_j) , (N_i) , (N_j) e $(DIST_{ij})$: idem equação (1),

(Adj_{ij}) : idem equação (2);

FC: uma variável “dummy” que assume o valor 1 se as exportações do estado i vão para o estado j do Brasil e zero se elas têm como destino outro país;

$PPC_i - PPC_j$: a diferença entre o PIB *per capita* entre os estados e países;

β_0 a β_6 são parâmetros com sinais positivos, à exceção de β_3 e β_6 ;

e_{ij} : erro.

O modelo foi estimado através de MQO, contendo dados referentes ao ano de 1999 dos 27 estados brasileiros e de 40 países. Em princípio havia 1782 observações, 702 (27x26) para o comércio interestadual e 1.080 observações para o comércio internacional (27x40). Em 312 casos não houve registros de comércio e 70 ocorrências não se enquadraram no limite inferior estipulado (R\$ 100.000,00), logo o número de observações válidas é 1.400.⁵ Esta censura na variável dependente acarretou em três ganhos para o modelo; o desvio padrão de todos os coeficientes das variáveis foi minimizado, a variável $(PPC_i - PPC_j)^2$, que antes era significativa ao nível de 10%, passa a ser significativa ao nível de 1% , assim como há um ganho no coeficiente de determinação (R^2) ajustado, que passa de 62,49% para 64,75%.

⁵ Devido ao fato das regiões Sul e Sudeste não apresentarem fluxos inferiores a R\$ 100 mil e representarem 73,64% dos fluxos comerciais totais do Brasil em 1999, utilizou-se este valor como padrão (limite inferior) destas regiões para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

4.3. RESULTADOS DO EFEITO FRONTEIRA PARA O BRASIL

Na tabela 2, são apresentadas as principais estimativas obtidas para o modelo de comércio do Brasil, utilizando dados de 1999 e de algumas de suas variações. Na primeira coluna, são apresentados os resultados da estimação em sua forma mais simples, excluindo as variáveis “Adj” e $(PPC_i - PPC_j)^2$, seguindo o padrão empregado por Silva *et.al.* (2007). Nas colunas (2) e (3) são, respectivamente, apresentadas as estimativas da equação considerando a variável adjacência (Adj), assim como o indicador de similaridade de renda entre os estados e países $(PPC_i - PPC_j)^2$. Na quarta coluna, é apresentada a versão mais completa do modelo da equação gravitacional, incluindo todas as variáveis que constam na equação 10. Tradicionalmente os modelos gravitacionais baseados em *cross sections*, que analisaram o efeito fronteira, apresentaram heterocedasticidade. Em virtude desse histórico o presente trabalho considera a iminência de violação das condições para que se obtenha o melhor estimador não-viesado (MELNV). O teste de White confirmou a existência de heterocedasticidade e, desta forma, o modelo foi corrigido pelo método de White para todas as estimações via MQO. Como em 312 casos não houve fluxo de comércio entre os estados, decidiu-se fazer uma estimação com todas as observações, pelo método Tobit, cujo resultado é apresentado na coluna (5).⁶

De maneira geral, os resultados foram muito bons, com as variáveis consideradas explicando mais de 64% das variações nas exportações estaduais e todos os parâmetros estimados são estatisticamente significantes ao nível de probabilidade de 1% em todas as versões da equação gravitacional. As mudanças ocorridas nos estimadores em virtude da exclusão ou inclusão das variáveis “Adj” e $(PPC_i - PPC_j)^2$ pouco alteraram os resultados, principalmente no que tange os do coeficiente do efeito fronteira. A inclusão da *dummy* adjacência ocasionou uma queda marginal no coeficiente da variável distância, o que era esperado e coerente com a literatura internacional. Já a inclusão da variável de similaridade de renda $(PPC_i - PPC_j)^2$, gerou uma elevação da significância do PIB do país/estado importador para a determinação do fluxo de comércio entre as partes.

⁶ A estimação através do método Tobit trata diretamente os dados da amostra censurada para a variável endógena. Este procedimento incorpora implicitamente informação nas observações iguais a zero, com as observações positivas sendo utilizadas para estimar o valor do comércio, dado que ele é positivo, enquanto as observações iguais a zero são usadas para estimar a probabilidade do comércio ser positivo.

Tabela 2 - Estimativas do modelo gravitacional para o Brasil em 1999

Variável Independente	Equações				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Constante	-22,835*	-23,353*	-23,478*	-23,905*	-28,675*
	(1,11)	(1,19)	(1,15)	(1,20)	(1,50)
Log (PIBi)	1,037*	1,036*	1,049*	1,047*	1,176*
	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,04)
Log (PIBj)	0,929*	0,917*	0,966*	0,952*	1,023*
	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,04)
Log (DISTij)	-1,192*	-1,094*	-1,150*	-1,062*	-1,158*
	(0,06)	(0,07)	(0,06)	(0,07)	(0,08)
Log (PPC _i - PPC _j)			-0,054*	-0,049*	-0,034*
			(0,02)	(0,02)	(0,02)
Dummy Adj		0,617*		0,572*	0,539*
		(0,18)		(0,18)	(0,16)
Dummy FC	3,514*	3,505*	3,515*	3,507*	4,011*
	(0,13)	(0,14)	(0,13)	(0,14)	(0,17)
R2 Ajustado	0,64	0,64	0,64	0,65	-
Teste F	626,26	507,31	506,52	426,60	-
Num. Obs.	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1782,00
Método Est.	MQO	MQO	MQO	MQO	Tobit

Os valores entre parêntesis são os erros-padrão das estimativas.

*Significância no nível de 1%.

Os resultados mostram que a elasticidade das exportações em relação ao PIB se situa ligeiramente acima de 1,03, e é maior que a elasticidade das exportações em relação ao PIB do estado ou país importador, valor este que se situa em torno de 0,9. Ou seja, os resultados parecem mostrar que o PIB do estado exportador explica em maior grau o volume de comércio entre os estados ou países. Além disso, a elasticidade do comércio bilateral com relação às rendas dos países é bastante elevada e razoavelmente estável. Em geral, um aumento de 1% no PIB dos países implica em um crescimento na mesma proporção do comércio entre eles.

A proximidade dos valores estimados para o coeficiente da variável distância reflete a robustez da estimativa. A elasticidade das exportações em relação à distância é negativa e se situa num valor acima de um, com elevado grau de significância estatística. O coeficiente estimado da distância absoluta demonstra sua importância como fator de resistência ao comércio: o acréscimo de 1% na distância entre um par de países acarreta uma queda um pouco superior no comércio entre eles. Os resultados são coerentes aos encontrados na literatura internacional.

Em todas as regressões estimadas, o coeficiente da variável *dummy* FC, que mede o efeito fronteira do Brasil, foi significativo, com valor em torno de 3,5. O coeficiente encontrado para o efeito fronteira significa que, *ceteris paribus*, o comércio entre os estados brasileiros é cerca de 33 vezes maior do que as exportações dos estados brasileiros para o exterior. Novamente a robustez da estimativa é explicitada pela baixa variância dos valores estimados com a inclusão/exclusão de variáveis do modelo. É importante salientar a semelhança do valor encontrado para o efeito fronteira do Brasil, em 1999, com os observados na literatura. De acordo com Silva *et al.* (2007), o efeito fronteira do Brasil em 1999 era de 37,7 vezes. Já em Daumal e Zignago (2005), o valor encontrado do efeito fronteira do Brasil em 1999 é de 32,5 vezes. Mesmo considerando as diferenças na especificação do modelo, ambos os valores são muito próximos ao encontrado neste trabalho. Um fator que pode ter colaborado para a obtenção de coeficientes do efeito fronteira bastante semelhantes é a base de dados comum da matriz de comércio interestadual.

A estimação do efeito adjacência no comércio está indicada na segunda e quarta colunas por coeficientes que variam de 0,57 a 0,617. Mantendo constantes as demais variáveis, esses valores indicam que o comércio de um estado com outro adjacente é, em média, 1,7 vezes maior que as exportações para aqueles estados que não têm fronteira em comum. Esse resultado é surpreendente, dada a inexistência conceitual de barreiras tarifárias, mas que encontra alguma explicação na extensão territorial do Brasil e nas dificuldades de transporte entre os estados, principalmente para os estados do Norte e Nordeste do país.⁷

A hipótese frequentemente usada em modelos gravitacionais, de que os estados ou países com renda *per capita* semelhantes tendem a comercializar mais entre si do que aqueles estados ou países com renda *per capita* diferentes, foi testada com a inclusão da variável $(PPC_i - PPC_j)^2$.⁸ Observa-se que o valor encontrado para o coeficiente de similaridade da renda foi negativo, conforme esperado, e estatisticamente significativo, porém inelástico, indicando que para o Brasil a tese de Linder parece não se confirmar.

⁷ Na prática as diferentes alíquotas do ICMS (Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços) existentes entre os estados brasileiros acabam por criar um tipo alternativo de barreira tarifária.

⁸ Tradicionalmente, muitas teorias do comércio internacional enfatizam a ótica da oferta para explicar o padrão do comércio internacional. As Hipóteses de Linder (1961) implicam que o padrão de comércio bilateral é determinado pela similaridade de renda entre os países. Ou seja, países de renda alta tenderiam a comercializar com países de renda semelhante e países de renda baixa apresentariam uma propensão maior de comercializar com países de renda baixa. Resumidamente pode-se dizer que as hipóteses de Linder são as que seguem: a demanda é um importante determinante do comércio; a demanda doméstica determina qual a variedade de produtos que o país irá produzir e a variedade de produtos produzidos por um país serão exportados principalmente para países com demanda similar.

4.4. RESULTADOS DO EFEITO FRONTEIRA POR REGIÕES

Para a estimação do efeito fronteira das regiões brasileiras, o modelo sofre alterações apenas na amostra, permanecendo o restante inalterado. O limite inferior para a variável dependente censurou 183 observações para a região Norte, 141 observações para o Nordeste e 58 observações para o Centro-Oeste, conforme a tabela 3. Na última coluna, consta o número de observações que foram consideradas na estimação por região. Nos estados do Sul e Sudeste, não houve fluxos inferiores a R\$ 100 mil; para o Norte, houve 183 (40,30%) observações sem registro ou inferiores a R\$ 100 mil, assim como 141 (23,73%) observações enquadradas no mesmo critério para o Nordeste e 58 (18,93%) para o Centro-Oeste. Desta forma, o número de observações válidas por regiões foi o seguinte: Norte: 279, Nordeste: 453, Sudeste: 264, Sul: 198 e Centro-Oeste: 198.

Tabela 3 - Considerações sobre o número de observações

Região	Intranacional	Internacional	Número de Obs. Censuradas*	Total
Norte	182	280	183	279
Nordeste	234	360	141	453
Sudeste	104	160	0	264
Sul	78	120	0	198
Centro-Oeste	104	160	58	206
Total	702	1080	382	1400

*: exportações inferiores a R\$ 100 mil.

O gráfico 5 apresenta o percentual do comércio intranacional no comércio total (internacional + intranacional) de cada estado brasileiro, em 1999. A percentagem média do comércio intranacional no comércio total dos estados brasileiros em 1999 é de 90,44%, variando de 67,79% (Pará) até 99,86% (Distrito Federal), indicando que para os estados brasileiros o comércio doméstico corresponde a uma parcela significativa do comércio total. Os estados da região Sul, em geral, apresentam as menores participações do comércio nacional no comércio total (Rio Grande do Sul 79,69%, Paraná 86,09% e Santa Catarina 86,92%), seguido dos estados da região Sudeste (Espírito Santo 78,07%, São Paulo 81,12%, Minas Gerais 83,45% e Rio de Janeiro 95,47%). Os estados da Região Norte, Nordeste e Centro-Oeste, em geral, apresentam uma proporção mais elevada do comércio nacional no comércio total, superiores a 90%, se comparados com as regiões Sul e Sudeste. As exceções

são Pará 67,79% (Norte), Maranhão 80,44% (Nordeste), Bahia 87,62% (Nordeste) e Mato Grosso 87,87% (Centro-Oeste).

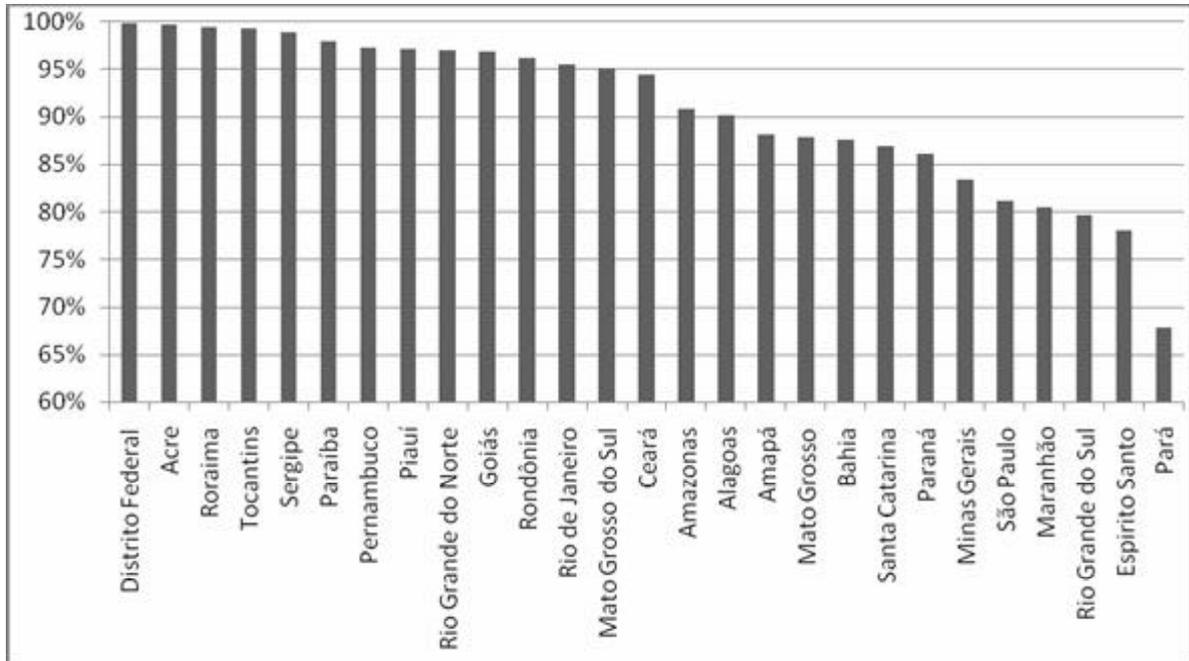


Gráfico 5 - Percentagem do Comércio Interestadual no Comércio Total dos Estados em 1999
 Fonte: MDIC, Vasconcelos (2001). Elaboração própria.

Na tabela 4, apresentam-se os resultados obtidos com a estimação em uma abordagem por MQO com teste White do modelo proposto para o Brasil (coluna 1), assim como para suas regiões, como pode ser observado nas colunas (2) a (6), respectivamente, Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul. De maneira geral, os resultados foram bons, com as variáveis consideradas explicando entre 50% e 70% das variações nas exportações regionais. A elasticidade encontrada para as exportações em relação ao PIB do estado exportador tem valor próximo da unidade para as regiões Norte, Nordeste e Sudeste e são coerentes com os resultados encontrados na literatura. Para a região Sul, o coeficiente do PIB doméstico apresentou o menor valor observado entre as regiões.⁹

Na literatura empírica que envolve o efeito fronteira, é corriqueira a observação de que a elasticidade das exportações em relação ao PIB do estado/país exportador seja superior a elasticidade das importações em relação ao PIB do estado/país importador. Ou seja, tradicionalmente a renda do estado/país exportador explica em maior grau o volume exportado entre dois parceiros do que a renda do estado/país importador. Para o Brasil e para

⁹ Para o Centro-Oeste, o sinal foi contrário ao esperado (-0,79).

as regiões Sul e Sudeste, esta verificação também é verdadeira. Isto significa que para estas regiões o tamanho econômico do estado exportador é mais relevante para a determinação do fluxo de comércio do que o PIB do estado/país importador. Esta dinâmica observada provavelmente deve-se ao tamanho econômico em geral menor dos estados da região Norte e Nordeste, comparativamente com os da região Sul e Sudeste (Silva e Medina 1999). No caso do PIB dos estados ou países importadores, o resultado médio encontrado para as elasticidades das exportações foi marginalmente menor que o observado para o PIB doméstico e situa-se em torno de 0,936. Para a região Sul, os resultados parecem mostrar que o PIB do país emissor ou receptor do fluxo de comércio é menos relevante para a determinação do volume de comércio do que o observado para as outras regiões.

Tabela 4 - Estimativas do modelo gravitacional para Brasil e regiões 1999

Variável Independente	Equações					
	(1) Brasil	(2) Norte	(3) Nordeste	(4) Sudeste	(5) C-O	(6) Sul
Constante	-23,905* (1.197)	-24,206* (3.126)	-23,335* (2.500)	-21,973* (2.561)	21,493*** (11.168)	-12,033** (5.837)
Log (PIBi)	1,047* 0.031	0,976* 0.089	0,972* 0.088	1,026* 0.078	-0,793*** (0.440)	0,838* 0.227
Log (PIBj)	0,952* 0.030	1,013* 0.083	0,999* 0.059	0,961* 0.051	0,915* 0.086	0,784* 0.045
Log (DISTij)	-1,062* (0.067)	-1,069* (0.194)	-1,207* (0.113)	-1,183* (0.135)	-1,330* (0.211)	-1,169* (0.133)
Log Dif(PPC)	-0,049* (0.016)	-0,034 (0.040)	-0,020 (0.036)	-0,058*** (0.032)	-0,002 (0.043)	-0,062 (0.039)
Dummy Adj	0,572* 0.178	0,541 0.391	0,419** 0.189	0,104 0.253	0,915* 0.328	0,540** 0.272
Dummy FC	3,507* 0.136	4,198* 0.319	4,418* 0.197	2,618* 0.262	2,958* 0.412	1,592* 0.257
R2 Ajustado	0.646	0.513	0.668	0.717	0.577	0.671
Teste F	426.60	499.95	1530.17	1124.89	477.36	680.71
Num. Obs.	1400	279	453	264	206	198

Os valores entre parênteses são os erros-padrão das estimativas.

* Indica significância no nível de 1%.

** Indica significância no nível de 5%.

*** Indica significância no nível de 10%.

Os coeficientes estimados para a variável distância foram sempre negativos, conforme esperado, e com elevado grau de significância estatística. Para todos os casos, a variável distância é elástica e significativa ao nível de significância de 1%. A proximidade dos valores estimados para o coeficiente da variável distância reflete a robustez da estimativa e a forte influência negativa exercida pela distância no comércio entre os estados. A região Centro-

Oeste mostrou-se mais sensível para variações na distância, com o coeficiente estimado da distância absoluta demonstrando sua importância como fator de resistência ao comércio, pois uma variação de 1% na distância acarretaria em uma diminuição de 1,33% do volume de exportações desta região. Já a região Norte apresentou a menor sensibilidade entre as regiões, com o acréscimo de 1% na distância entre um par de países ou estados acarretando uma queda, em média, de 1,17% no comércio entre eles.

Para a variável $(PPC_i - PPC_j)^2$ observa-se que o valor encontrado foi negativo, como esperado, e estatisticamente significativo apenas para o Brasil (1%) e para a região Sudeste (10%). Para todos os casos, a variável mostra-se inelástica, assim como em Silva et al (2007). A estimação do efeito adjacência no comércio intranacional (Adj) mostra coeficientes que variam de 0,104 (Sudeste) a 0,915 (Centro-Oeste). Para as regiões Norte e Sudeste, a variável adjacência mostrou-se não significativa. Mantendo constantes as demais variáveis, esses valores indicam que o comércio de um estado com outro estado adjacente é de 1,52 (estados do Nordeste) a 2,49 (estados do Centro-Oeste) vezes maior que as exportações para aqueles estados que não tem fronteira em comum.

Algumas características ajudam no entendimento da alta significância da adjacência para a determinação dos fluxos comerciais interestaduais da região Centro-Oeste. A posição geográfica da região Centro-Oeste, distante de grandes centros econômicos, com grandes vazios populacionais e baixa atividade industrial, provavelmente colaboram para a obtenção de um coeficiente tão alto para a adjacência. Os fluxos comerciais desta região estão em sua maioria concentrados no mercado interno (ver gráfico 5), a exceção do Mato Grosso. Este fato pode ser justificado pelo insuficiente acesso dos estados desta região a infra-estrutura destinada para o comércio exterior. Desta forma, pode-se supor que os estados da região Centro-Oeste, deslocados do corredor comercial brasileiro e obrigados a enfrentar custos logísticos comparativamente mais altos que das regiões Sul e Sudeste, por exemplo, provavelmente vêm no comércio entre estados adjacentes um meio mais viável para o comércio do que para com estados não contíguos se comparado com outras regiões brasileiras.

A apresentação dos valores dos coeficientes da variável *dummy* para o efeito fronteira do Brasil e de suas regiões é feita mais detalhadamente na tabela 5. O coeficiente do efeito fronteira apresenta uma grande variação entre as regiões, indicando que as exportações

intranacionais são entre 5 (região Sul) e 83 vezes (região Nordeste) maiores do que aquelas para os demais países. Vale notar que o efeito fronteira decresce significativamente do norte para o sul do país. Estados do Norte e Nordeste apresentam um efeito fronteira relativamente alto se comparado com a literatura internacional. A grande parcela do comércio interestadual no comércio total dos estados da região Norte e Nordeste, como pode ser observado no gráfico 5, parecem contribuir para um viés doméstico mais elevado para estas regiões. Além disso, a malha de transportes destas regiões mostra-se mais precária, menos diversificada e mais distante do centro econômico do país do que as regiões Sul e Sudeste.

Tabela 5 - Efeito Fronteira do Brasil e de suas regiões em 1999

Região	FC	Desvio Padrão	R ² Ajustado	Efeito Fronteira*	Varição do efeito fronteira regional em relação ao Brasil
Brasil	3.507	0.136	0.646	33.11	-
Nordeste	4.418	0.197	0.668	82.93	150.5%
Norte	4.198	0.319	0.513	66.55	101.0%
Centro-oeste	2.958	0.412	0.577	19.25	-41.9%
Sudeste	2.618	0.262	0.717	13.70	-58.6%
Sul	1.592	0.257	0.671	4.91	-85.2%

*Efeito Fronteira = \exp ^(coeficiente da dummy do efeito fronteira)

As regiões Centro-Oeste (20 vezes) e Sudeste (14 vezes) apresentam um viés doméstico de seus fluxos comerciais semelhante ao existente entre províncias canadenses e estados norte-americanos, como observado por McCallum (1995) – 22 vezes, Helliwell (1998) – 20 vezes e Anderson e Wincoop (2003) – 16 vezes. A região sul apresentou o menor viés doméstico de seus fluxos comerciais (4,9 vezes), indicando o maior grau de abertura desta região para o exterior. A grande variação do efeito fronteira entre regiões de um país já foi observado na literatura internacional. Gil-Pareja *et al.* (2005) encontraram grande variância entre os valores do efeito fronteira das regiões espanholas, entre 9 e 59, ao passo que, para o Brasil, a variância observada foi entre 4,9 e 82,9. Os resultados mostram-se coerentes com as evidências sobre o efeito fronteira brasileiro observados na literatura empírica.

Sá Porto (2002) sinalizou em seu estudo que as regiões Norte e Nordeste parecem terem tirado um proveito menor dos ganhos de *bem-estar* obtidos com o processo de integração internacional promovido pelo Mercosul no decorrer da década de 1990. Ou seja, segundo os resultados do autor, as regiões Sul e Sudeste apresentaram impactos

comparativamente mais significativos com a criação do Mercosul. O fato de o impacto da formação do Mercosul ter se mostrado mais intenso nas regiões Sul e Sudeste, em parte pode ser justificado em virtude destas regiões provavelmente também apresentarem custos de fronteira menores que as regiões Norte e Nordeste durante o período de formação do Mercosul.

Os resultados aqui obtidos para os coeficientes do efeito fronteira das regiões brasileiras estão em sintonia com aqueles encontrados por Daumal e Zignago (2005) para os estados brasileiros. Os resultados daqueles autores mostram que limite superior e inferior do efeito fronteira dos estados das regiões Sul (54 vezes para o Paraná e 22 vezes para o Rio Grande do Sul) e Sudeste (54 vezes para Minas Gerais e 3 vezes para São Paulo) era significativamente inferior ao observado para os estados das regiões Norte (29732 vezes para o Acre e 492 vezes para o Pará) e Nordeste (2980 vezes para o Piauí e 221 vezes para a Bahia). Esta evidência vai ao encontro dos resultados aqui apresentados, onde é nítido que as regiões Sul e Sudeste apresentam comparativamente menores custos de fronteira.

5. CONCLUSÃO

Nesta dissertação buscou-se mensurar o impacto do efeito fronteira para o Brasil e suas regiões, em 1999. O efeito fronteira busca mensurar o impacto das fronteiras sobre o padrão de comércio dos países. Com o objetivo de verificar a existência de um padrão para a magnitude do efeito fronteira, buscou-se também fazer uma análise da literatura econômica que envolve o efeito fronteira. A forma usual de se estimar o efeito fronteira é através do modelo gravitacional, que além das variáveis convencionais, como PIB e distância absoluta, inclui uma variável *dummy* associada ao comércio interestadual e/ou internacional. Essa *dummy* indica se o fato de o fluxo de comércio necessitar cruzar fronteiras regionais ou nacionais tem alguma influência sobre o padrão de comércio de um estado e/ou país. A conclusão principal desta dissertação é que as fronteiras ainda representam um significativo custo de comércio para o Brasil, especialmente para as regiões Norte e Nordeste. Observou-se que para o Brasil, em 1999, o impacto do efeito fronteira se traduz em um viés doméstico dos fluxos comércio 33 vezes superior aos fluxos comerciais internacionais. Este resultado mostra-se muito semelhante aos encontrados por Silva *et al.* (2007), que encontrou um viés de 37 vezes, assim como o resultado encontrado por Daumal e Zignago (2005) de 32 vezes. Todos estes trabalhos analisaram o efeito fronteira para o Brasil em 1999. Moreira e Correa (1997) sinalizaram que fatores geográficos, como o tamanho do território e a distância em relação aos principais mercados, assim como o tamanho da população brasileira, contribuem para uma baixa internacionalização dos fluxos comerciais brasileiros.

Na análise do efeito fronteira das regiões brasileiras observou-se que este coeficiente apresenta uma grande variância entre as regiões, a exemplo do que já havia sido observado para as regiões da Espanha, como verificado por Gil-Pareja *et al.* (2005) e para os estados brasileiros por Daumal e Zignago (2005). Os valores obtidos para o efeito fronteira das regiões brasileiras indicam que o comércio interestadual é 82,93 vezes superior ao comércio internacional da região Nordeste; 66,55 vezes para a região Norte; 19,25 vezes para a região Centro-Oeste; 13,70 vezes para a região Sudeste e 4,91 vezes para a região Sul. Em vista destes resultados, é coerente supor que, para o Brasil, a localização geográfica representa um fator determinante para a magnitude do efeito fronteira das regiões brasileiras.

Pode-se concluir também que os resultados do efeito fronteira das regiões Norte e Nordeste são significativamente díspares dos observados nas regiões Sul e Sudeste, provavelmente por estas últimas terem tirado um proveito maior do processo de integração internacional, ocorrido principalmente no decorrer da década de 90. Sá Porto (2002) sinalizou, neste sentido, supondo que as regiões Norte e Nordeste não obtiveram os mesmos ganhos advindos da constituição do Mercosul se comparadas às regiões Sul e Sudeste. Outro aspecto que pode ter contribuído para a obtenção de coeficientes do efeito fronteira significativamente maiores para as regiões Norte- Nordeste em relação as regiões Sul-Sudeste é que estas últimas funcionem como uma plataforma de comércio, dada a sua estrutura industrial mais desenvolvida, concentrando as exportações do país. A própria amostra de 40 países utilizada reflete este fenômeno. Esta amostra representa 91% das exportações totais do Brasil em 1999, contudo, as regiões Sul e Sudeste somadas representam 73,64% desta amostra, sinalizando que o padrão de comércio brasileiro corresponde, em grande parte, ao padrão de comércio das regiões Sul e Sudeste. Por fim, a péssima e pouco diversificada infra-estrutura de transporte das regiões Norte e Nordeste também pode ter contribuído para a obtenção de coeficientes do efeito fronteira significativamente superiores para estas regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.; WINCOOP, E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. **The American Economic Review**, v. 93, n 1, p. 170-192, 2003.

AZEVEDO, A. F. Z. Mercosur: ambitious policies, poor practices. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 584-601, 2004a.

AZEVEDO, A. F. Z. O Efeito do Mercosul sobre o comércio: uma análise com o modelo gravitacional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 34, p. 307-339, 2004b.

AZEVEDO, A. F. Z.; PORTUGAL, M. S. Abertura comercial e política econômica no plano real: 1994-1999. In: ARBEX, M.; FONTES, R. (Org.). **Economia aberta: ensaios sobre fluxo de capitais, câmbio e exportações**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p. 127-179.

BALDWIN, R.; MARTIN, P. Two waves of globalization: superficial similarities, fundamental differences. **National Bureau of Economic Research: Working Paper: 6904**, v. 1, n. 30, 1999. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w6904.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2007.

BHAGWATI, J. **Regionalism and multilateralism: an overview**. In: *New Dimensions in Regional Integration*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. p. 22-51.

BERGSTRAND, J. The gravity equation in international trade: some microeconomic foundations and the empirical evidence. **Review of Economics and Statistics**, v. 67, p. 474-481, 1985.

CENTRE D'ETUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES (CEPII). Disponível em: <<http://www.cepii.fr/anglaisgraph/news/accueilengl.htm>>. Acesso em: 16 dez. 2007.

DAUMAL, M.; ZIGNAGO, S. **The border effects in Brazil**. 2005. Disponível em: <<http://www.dauphine.fr/globalisation/daumal2.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2007.

DEARDORFF, A. Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neo-classical world? In: FRANKEL, J. (Ed.). **Regionalization of the world economy**. Chicago: University of Chicago, 1997. p. 7-31.

DNIT 2007. **Distância entre cidades**. Disponível em:
<<http://www1.dnit.gov.br/rodovias/distancias/distancias.asp>>. Acesso em: 23 dez. 2007.

FRANKEL, J. **Regional Trading blocs in the world economic system**, Washington: Institute for International Economics, 1997.

GIL-PAREJA S.; LLOREA-VIVEIRO R.; MARTINEZ-SERRANO J.; OLIVER-ALONSO J. The border effect in Spain. **The World Economy**, v. 28, p. 1617-1631, 2005.

HELLIWELL, J. **How much do national borders matter?** Washington: Brookings Institution, 1998.

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

HIDALGO, A.; VERGOLINO, J. O nordeste no comércio inter-regional e internacional: um teste dos impactos por meio do modelo gravitacional. **Economia Aplicada**, v. 2, p. 707-725, 1998.

HOEKMAN, B.; NG, F.; OLARREAGA, M. **Eliminating excessive tariffs on exports of least developed countries**. London: CEPR, 2001.

KRUGMAN, P.; OBSTFELD, M. **Economia internacional: teoria e política**. São Paulo: Makron, 1999.

KUME, H.; PIANI, G. Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais: uma aplicação do modelo gravitacional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 30, p. 1-21, 2000.

LAWRENCE, R. Preferential trading arrangements: the traditional and the new. In: GALAL, A.; HOEKMAN, B. (Eds.). **Regional partners in global markets**, CEPR. Egypt: The Egyptian Center for Economic Studies, World Trade Center, 1997. p. 13-34.

LINDER, S. **An essay on trade and transformation**. New York: John Wiley, 1961.

MACHADO, J. B. **Mercosul: processo de integração, origem, evolução e crise**. São Paulo, Aduaneiras, 2000.

MARKWALD, R.A. O impacto da abertura comercial sobre a indústria brasileira: balanço de uma década. **RBCE**, São Paulo, v. 68, 2001.

MCCALLUM, J. National borders matter, Canada-US regional patterns. **American Economic Review**, v. 85, p. 615-623, 1995.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Brasília, 2008. Disponível em: <mdic.gov.br>. Acesso em: 15 dez. 2007.

MILL, J. S. **Principles of political economy**. London: Longmans, Green and Co., 1909. 7th ed. Disponível em: <<http://www.econlib.org/library/Mill/mlP.html>>. Acesso em: 23 dez. 2007.

MOREIRA, M.; CORREA, P. Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 17, p. 61-91, 1997.

MONTENEGRO, C.; SOTO, R. How distorted is Cuba's trade? evidence and predictions from a gravity model. **Journal of Economic Behavior and Organization**, v. 14, n.1, p. 97-125, 1996.

NITSCH, V. National borders and international trade: evidence from the European Union. **Canadian Journal of Economics**, v. 33, p. 1091-1105, 2000.

OBSTFELD, M.; ROGOFF, K. The six major puzzles in international macroeconomics: is there a common cause? **NBER: Working Paper: 7777**, 2000. Disponível em: <<http://nber15.nber.org/papers/w7777>>. Acesso em: 23 dez. 2007.

OHMAE, K. **The borderless world: power and strategy in the interlinked economy**. New York: Harper Business, 1990.

PIERMARTINI, R.; TEH, R. Demystifying modelling methods for trade policy. **WTO Discussion Paper, n. 10, 2005**. Disponível em: <http://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/discussion_papers10_e.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2007.

POYHONEN, P. A tentative model for the volume of trade between countries. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 90, p. 93-99, 1963.

ROSSI Jr., J. L.; FERREIRA, P. C. **Evolução da produtividade industrial brasileira e a abertura comercial**. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. (Texto para discussão, n. 651).

SÁ PORTO, P. Mercosul and regional development in Brazil: a gravity model approach. **Revista Estudos Econômicos**, v. 32, p. 125-153, 2002.

SILVA, B.; MEDINA, M. **Produto Interno Bruto por unidades da federação 1985 - 1998**. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. (Texto para discussão, n. 677).

SILVA, O.; ALMEIDA, F.; OLIVEIRA, B. Intra-national versus international trade in Brazil: measuring the border effect. In: ANNUAL CONFERENCE: WESTERN HEMISPHERIC INTEGRATION IN A COMPETITIVE GLOBAL ENVIRONMENT, 12., 2007. Texas and Monterrey. **Anais...** Laredo: TAMIU, 2007.

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

VASCONCELOS, J. **Matriz de fluxo do comércio interestadual no Brasil – 1999**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Texto para discussão, n. 817).

WOLF, H. Intranational home bias in trade. **The Review of Economics and Statistics**, v. 82, 1997.

WTO. World Trade Organization. Disponível em:
<http://www.wto.org/english/tratop_e/region_e/region_e.htm>. Acesso em: 15 dez. 2007.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
NÍVEL MESTRADO

AUTORIZAÇÃO

Eu, Sérgio Leusin Júnior - CPF 955487770-68, autorizo o Programa de Mestrado em Economia da UNISINOS, a disponibilizar a Dissertação de minha autoria sob o título O EFEITO FRONTEIRA DAS REGIÕES BRASILEIRAS: UMA APLICAÇÃO DO MODELO GRAVITACIONAL, orientada pelo professor doutor André Filipe Zago de Azevedo, para:

Consulta Sim Não

Empréstimo Sim Não

Reprodução:

Parcial Sim Não

Total Sim Não

Divulgar e disponibilizar na Internet gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral da minha Dissertação citada acima, no *site* do Programa, para fins de leitura e/ou impressão pela Internet

Parcial Sim Não

Total Sim Não

Em caso afirmativo, especifique:

Sumário: Sim Não

Resumo: Sim Não

Capítulos: Sim Não Quais _____

Bibliografia: Sim Não

Anexos: Sim Não

São Leopoldo, 23/05/2008

Assinatura do(a) Autor(a)

Visto do(a) Orientador(a)