

# Comércio Interestadual e Comércio Internacional das Regiões Brasileiras: uma Análise Utilizando o Modelo Gravitacional

## RESUMO

---

O presente trabalho analisa o comércio interestadual e o comércio internacional das regiões brasileiras para o período após a abertura comercial. Para realizar a análise, o trabalho utiliza a metodologia do modelo gravitacional. Os modelos de comércio estimados mostram que o efeito fronteira ainda é muito importante para o comércio exterior das regiões brasileiras. A despeito do processo de abertura da economia nos anos 1990, os resultados mostram que ainda persistem fatores de resistência à ampliação do comércio do país com o exterior. A estimação do modelo gravitacional considerando os estados brasileiros mais os países do Mercado Comum do Sul (Mercosul) como um único mercado revelam que a formação deste bloco aumentou o comércio da região, em detrimento dos demais parceiros comerciais.

## PALAVRAS-CHAVE

---

Abertura Comercial. Comércio Interestadual. Modelo Gravitacional. Fluxos Comerciais.

### Joedson Jales de Farias

- Professor do Departamento de Economia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

### Álvaro Barrantes Hidalgo

- Professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-graduação em Economia (PIMES) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE);
- Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## 1 – INTRODUÇÃO

---

Os custos do comércio constituem um problema instigante para os estudiosos em economia internacional e economia regional. Por um lado, a integração econômica entre países sob a égide de acordos regionais e mesmo a maior abertura no âmbito das negociações multilaterais têm, formalmente, avançado ao longo do período do pós-guerra e, com maior velocidade, a partir da década de 1990. Por outro lado, persiste no sistema de comércio internacional o forte viés para o comércio doméstico.

Do ponto de vista da pesquisa acadêmica, os trabalhos têm evidenciado a importância significativa das fronteiras nacionais, mesmo em mercados integrados. Do ponto de vista dos formuladores de política, constitui um desafio reduzir os custos do comércio e promover uma maior integração tanto em escala nacional (dentro dos países) quanto em termos internacionais (entre países).

Os fatores que reduzem o comércio e afetam a integração tanto em termos internacionais quanto em escala nacional constituem um desafio a ser enfrentado pelos países, em particular os países que apresentam disparidades regionais significativas, como é o caso do Brasil. Embora os economistas reconheçam que, sob certas condições, o comércio eleva o bem-estar dos países ou regiões envolvidas, elevar o intercâmbio comercial e promover a integração enfrentam resistências não apenas de ordem formal, como as barreiras comerciais representadas por tarifas, mas também de fatores estruturais associados aos custos de comércio, em sentido mais amplo, e, em particular, os custos de transporte. Tais fatores afetam não apenas o comércio entre países, mas também o comércio entre regiões dentro de um mesmo país, o que pode contribuir para a manutenção das disparidades regionais de renda dentro dos países.

O objetivo do presente trabalho consiste em analisar os fluxos de comércio das regiões brasileiras, a fim de conhecer melhor o efeito fronteira entre as unidades da federação e entre estas e o resto do mundo, em particular no comércio com os países do Mercosul. Utilizando o modelo gravitacional, pretende-se estimar as elasticidades do comércio das

regiões brasileiras, bem como o efeito fronteira entre as unidades da federação e entre estas e o resto do mundo. O trabalho procura contribuir com a literatura sobre fluxos interestaduais de comércio e estabelecer comparações com outros estudos já feitos na área, a fim de identificar mudanças relevantes no padrão do comércio entre as unidades da federação após a abertura comercial. O trabalho visa identificar alterações que aconteceram na estrutura dos fluxos de comércio das regiões brasileiras, considerando que a abertura comercial nos anos 1990 produziu mudanças relevantes na estrutura econômica do país e nas relações inter-regionais.

A pesquisa em torno da questão do comércio – entre regiões de um mesmo país e entre países – é relevante não apenas do ponto de vista acadêmico, mas também sob o aspecto da formulação de política econômica para promover o comércio e a integração entre países e entre regiões de um mesmo país.

A fim de atingir os objetivos, o artigo está organizado da seguinte forma. Após esta introdução, na seção 2, discutem-se os aspectos teóricos que fundamentam o modelo gravitacional e apresentam-se algumas evidências empíricas em nível internacional. Na seção 3, é feita uma revisão da literatura sobre o uso do modelo gravitacional no Brasil. Na seção 4, apresenta-se o modelo a ser estimado e os dados utilizados nas estimativas realizadas. Na seção 5, são apresentados os resultados obtidos e, por fim, na seção 6, são apresentadas as conclusões do trabalho.

## 2 – O MODELO GRAVITACIONAL: ASPECTOS TEÓRICOS E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

---

O uso do modelo gravitacional para o estudo dos determinantes dos fluxos de comércio remonta aos anos sessenta. Tinbergen (1962) e Linnemann (1966) foram pioneiros nessa questão. Esses autores utilizaram como estrutura empírica o que ficou conhecido na literatura como modelo gravitacional, apoiados no conceito de gravidade da mecânica clássica. A ideia do modelo é muito intuitiva. Por um lado, afirma que os fluxos de comércio são mais intensos entre países de maior densidade econômica, representada esta pelo produto interno bruto; por outro

lado, o comércio é limitado por fatores de resistência, como distância e outros tipos de barreiras.

Como estratégia empírica, a equação gravitacional mostrou-se muito útil, antes mesmo de receber fundamentos teóricos rigorosos. A robustez dos experimentos empíricos motivou a pesquisa em busca de fundamentos que dessem suporte teórico às evidências. Talvez, em função dos resultados, o modelo gravitacional consolidou-se nos últimos anos como método de estudo dos fluxos de comércio e, além disso, mostrou-se apropriado a vários outros exercícios empíricos, como estudo dos fluxos migratórios (HELLIWELL, 1997); estudo dos fluxos de investimentos estrangeiros diretos (EGGER; PFAFFERMAYR, 2004); e análise de contágios em crises financeiras, entre outros. (ZHU; YANG, 2004).

Além de ajustar-se bem aos dados empíricos, o modelo gravitacional pode oferecer *insight* para responder questões não-resolvidas pela teoria convencional do comércio internacional. Visto por este lado, o modelo gravitacional pode somar-se à teoria do comércio internacional, que procura explicar o comércio nos modelos de concorrência monopolística, baseado na diferenciação de produtos e na existência de retornos crescentes de escala. Nesse caso, o comércio ocorre entre países com similar dotação de fatores e onde o padrão de comércio que se estabelece é do tipo intraindústria. (KRUGMAN, 1979, 1980).

A formulação básica do modelo gravitacional associa os fluxos de comércio entre dois países  $i$  e  $j$ , respectivamente, às rendas dos países, como fatores de atração, e a distância, como um fator de resistência. Assim, os fluxos de comércio  $T_{ij}$  entre  $i$  e  $j$ , são expressos pela seguinte equação:

$$T_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}} \quad (1)$$

Where  $Y_i$  and  $Y_j$  represent the incomes of countries  $i$  and  $j$ , respectively, and  $D_{ij}$  the distance between  $i$  and  $j$ . The specification most commonly used in the estimation of the gravity model is the log-linear form:

$$\ln T_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln DIST_{ij} + \beta_4 \ln POP_i + \beta_5 \ln POP_j + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

onde  $Y_i$  representa a renda do país (estado)  $i$ ,  $Y_j$  representa a renda do país (estado)  $j$ ,  $DIST_{ij}$  representa a distância entre  $i$  e  $j$ ,  $POP_i$  e  $POP_j$  representam, respectivamente, as populações dos países  $i$  e  $j$ .

Contudo, vários autores procuraram dotar as regularidades empíricas do modelo gravitacional de fundamentos microeconômicos. Nesse aspecto, Anderson (1979) mostra que a equação gravitacional pode ser derivada a partir de um sistema de despesas e preferências homotéticas. Krugman (1980) apresenta um modelo de comércio em um ambiente de competição monopolista e custos de transporte. Deardorff (1995) mostra que a equação gravitacional pode ser derivada do modelo Heckscher-Ohlin. Krugman (1980) antecipa o problema do viés doméstico no comércio, ideia amplamente difundida na literatura de comércio. Obstfeld e Rogoff (2000) identificam nos custos de comércio a origem de vários problemas não-resolvidos em economia internacional, inclusive o problema do viés doméstico. Hummels (2001), por seu turno, procura modelar diretamente os custos de transporte. Bergstrand (1985) deriva a equação gravitacional, primeiro supondo preferências com Elasticidade de Substituição Constante (CES) e diferenciação de produtos do tipo Armington – pelo país de origem – e depois, generalizando o modelo gravitacional a fim de mostrar que este pode ser derivado tanto em um ambiente do tipo Heckscher-Ohlin como em um contexto do tipo Helpman-Krugman, com diferenciação de produtos. Bergstrand (1989) e Feenstra; Markusen e Rose (2001) mostram que o modelo gravitacional pode ser derivado de uma variedade de modelos. Tanto em modelos com produtos diferenciados e concorrência imperfeita (DIXIT-NORMAN, 1980; KRUGMAN, 1979, 1980; HELPMAN-KRUGMAN, 1985) como no sentido de Armington – diferenciação por país de origem. Por outro lado, a equação gravitacional também pode ser derivada em modelo de *dumping recíproco*, com ou sem barreiras à entrada.

Após os trabalhos clássicos de Tinbergen (1962) e Linnemann (1966), muitos outros trabalhos empíricos surgiram utilizando o modelo gravitacional. Aitken (1973) utiliza o modelo gravitacional para avaliar o impacto da Comunidade Econômica Europeia (CEE) e da Associação Europeia de Livre Comércio (AELC), no

período 1959-67, nos fluxos de comércio regional. Os resultados mostraram que tanto a CEE quanto a AELC apresentam criação de comércio bruto. Contudo a criação de comércio na CEE é maior do que na AELC.

Uma aplicação bem-sucedida do modelo gravitacional consiste na estimação dos efeitos do comércio em escala nacional ou entre unidades de uma federação. Nessa perspectiva, destacam-se os trabalhos de McCallum (1995); Evans (2003) e Anderson e Van Wincoop (2003) para as economias americana e canadense. No Brasil, destaca-se o trabalho pioneiro de Hidalgo e Vergolino (1998), que utilizam o modelo gravitacional para estudar as relações comerciais do Nordeste do Brasil com o resto do país e com o resto do mundo.

Os resultados de MacCallum (1995) causaram certa apreensão pelo elevado viés presente no comércio entre províncias canadenses, em torno de vinte vezes mais, comparado ao comércio entre as províncias e estados americanos. Helliwell (1997) estima o efeito fronteira através de uma equação gravitacional para o comércio Canadá-Estados Unidos e compara com o comércio entre os países da OCDE e encontra um efeito fronteira substancialmente menor entre os países da OCDE.

Há uma literatura que se tem desenvolvido nos últimos anos e que procura recuperar os determinantes espaciais das relações comerciais. A ideia de que os custos de transporte são a causa original de uma série de problemas na economia internacional foi sugerida por Obstfeld e Rogoff (2000). A questão central é a introdução de custos de comércio (transporte, tarifas, barreiras não-tarifárias, entre outros) como fator explicativo de vários problemas econômicos internacionais, em particular o problema do *viés doméstico*.

Rose (2000, 2001) tem dedicado um grande esforço ao estudo dos impactos dos acordos comerciais e das uniões monetárias sobre os fluxos de comércio. Os resultados mostram que moeda comum é um forte impulsionador do comércio. O fato de utilizar a mesma moeda praticamente dobra o comércio entre os países envolvidos.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ver também Rose e Van Wincoop (2001) e Glick e Rose (2002).

Em uma série de trabalhos sobre o comércio dos Estados Unidos, Wall (1999, 2000) e Cheng e Wall (2005) utilizam a abordagem de efeitos fixos para avaliar os impactos da política comercial americana. Wall (1999, 2000) e Cheng e Wall (2005) encontraram resultados robustos para as variáveis usuais do modelo gravitacional. Cheng e Wall (2005) levantam uma preocupação com relação à questão da heterogeneidade. Afirmam que estimativas do modelo gravitacional são enviesadas quando não é controlada a heterogeneidade. A fim de comparar as vantagens e desvantagens de cada método de estimação, os autores comparam várias especificações. Entre todos os modelos estimados, o modelo de efeitos fixos apresentou os resultados mais satisfatórios.

A especificação geral do modelo gravitacional em uma abordagem de efeitos fixos pode ser feita a partir da equação (3) a seguir. Nesta formulação geral, o volume de comércio entre os países  $i$  e  $j$  no ano  $t$  é determinado pela seguinte equação:

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_t + \alpha_{ij} + \beta'_{ijt} Z_{ijt} + \varepsilon_{ijt} \quad (3)$$

onde  $X_{ijt}$  representa as exportações do país  $i$  para o país  $j$ , no ano  $t$  e  $Z'_{ijt} = [z_{it}, z_{jt}, \dots]$  é um vetor  $1 \times k$  de variáveis explicativas do modelo gravitacional (Produtos Internos Brutos (PIBs), população, distância etc.) e  $\beta_{ijt}$  um vetor de parâmetros. O intercepto tem três partes: uma comum para todos os anos e países,  $\alpha_0$ ; uma específica para cada ano e comum a todos os parceiros,  $\alpha_t$ , e uma específica a cada par de países e comum para todos os anos,  $\alpha_{ij}$ . O termo  $\varepsilon_{ijt}$  representa os erros normalmente distribuídos, com média zero e variância constante. Os modelos de efeitos fixos estimados são variações em torno do modelo especificado pela equação (3). Segundo Feenstra (2004), uma vez que a abordagem dos efeitos fixos gera estimativas eficientes, ela deve ser preferida pela simplicidade computacional.

### 3 – EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DO MODELO GRAVITACIONAL PARA O BRASIL

O uso do modelo gravitacional para o estudo de questões de economia internacional no Brasil é relativamente recente. Hidalgo e Vergolino (1998)

foram pioneiros no uso do modelo gravitacional para o estudo dos fluxos de comércio e o estudo do efeito fronteira no Brasil. Recentemente, o modelo tem sido muito utilizado no Brasil para o estudo de diversas questões de comércio. Hidalgo e Vergolino (1998) estimaram o modelo gravitacional considerando os fluxos de comércio do Nordeste para o Brasil e para o resto do mundo utilizando dados referentes ao ano de 1991. O modelo estimado introduz uma variável *dummy* para captar o efeito fronteira. Os resultados mostraram-se satisfatórios do ponto de vista estatístico. Os resultados mostram alta elasticidade das exportações em relação ao produto bruto regional. Além de a existência de fronteiras mostrarem-se relevantes, os fluxos de comércio domésticos são mais significativos do que os direcionados para o resto do mundo. Os resultados situam o efeito-fronteira em 1,5 para o Nordeste e em 11 para o Brasil, refletindo as preferências em excesso pelo comércio local, em comparação ao comércio com as demais regiões do Brasil e o mercado internacional, respectivamente. Silva; Justo e Magalhães (2004) encontram resultados similares para o comércio da região Nordeste com o Brasil em uma amostra de 20 países.

Objetivando avaliar a evolução dos fluxos de comércio entre 44 países e, em particular, os efeitos de acordos preferenciais de seis blocos, Piani e Kume (2000) estimaram um modelo gravitacional para o período 1986-1997. Além das variáveis básicas do modelo (produto dos países envolvidos, distância), foram incorporadas a variável distância relativa e variáveis *dummies* para captar efeitos de fronteira, idioma comum e também para acordos regionais de comércio. Os resultados se mostraram consistentes conforme os sinais esperados e estatisticamente significativos em sua maioria. As estimativas foram realizadas para o período 1986/97 e para os subperíodos 1986/88, 1989/91, 1992/94 e 1995/97.

Muitos trabalhos têm procurado estimar os efeitos de acordos comerciais entre blocos econômicos. As duas últimas décadas do século XX foram caracterizadas de um lado pela abertura comercial em muitos países marcadamente fechados e, ao mesmo tempo, pela formação de blocos

regionais de comércio.<sup>2</sup> Em menor escala, alguns trabalhos avaliam os impactos regionais da abertura comercial. Vários são os aspectos que poderiam ser considerados, tais como mudança na estrutura da indústria e, conseqüentemente, na estrutura das exportações regionais.

Castilho (2005) utiliza a abordagem de *efeitos fixos* no nível de países e de produto para estimar o modelo gravitacional por setores no nível de agregação SH2 (dois dígitos da classificação SH). O objetivo é avaliar o impacto das barreiras às exportações do Mercosul para a União Europeia (UE) diante das negociações de um acordo regional Mercosul (UE). Os resultados não foram muito animadores. Muitos dos parâmetros estimados não se mostraram significativos e alguns apresentaram sinal contrário ao esperado. No que se refere à sensibilidade às barreiras comerciais, verificou-se o seguinte: dos 98 setores considerados, as estimativas apresentaram resultados significativos e sinal esperado em 37. Quanto às barreiras não-tarifárias, dos 98 setores, 65 apresentam algum tipo de proteção não-tarifária, dos quais 21 apresentaram resultados significativos e sinal esperado.

Porto e Canuto (2002) estimam um modelo gravitacional para avaliar os impactos do Mercosul sobre as regiões e sobre os setores da atividade econômica no período 1990-2000. Os autores encontram efeitos positivos do Mercosul sobre o comércio das regiões brasileiras. Mostram que as regiões Sul e Sudeste são as principais beneficiadas com o Mercosul. Azevedo (2004) procura mensurar os efeitos do Mercosul sobre os fluxos de comércio entre os países-membros e entre estes e o resto do mundo. Azevedo (2004) estima uma equação gravitacional com dados internacionais para o período 1987-1998 e encontra resultados parcialmente favoráveis às predições do modelo.

Paz e Franco Neto (2003) utilizam o modelo gravitacional para estimar os efeitos das fronteiras nacionais sobre os fluxos de comércio entre os estados brasileiros e entre estes e o exterior. Os resultados

2. Castilho (2001) resenha uma extensa lista de trabalhos que avaliam impactos de acordos comerciais sobre a economia brasileira, tais como Alca, Mercosul-União Europeia, envolvendo diferentes metodologias.

quanto aos impactos do Mercosul sobre os fluxos de comércio bilateral são ambíguos, pois dependem do tratamento dado às observações com valor zero. Além do modelo em mínimos quadrados ordinários, excluindo as observações de valor zero, os autores implementam um modelo seguindo Wall (2000), que sugere tratar a variável dependente como o volume de comércio entre dois parceiros somado à unidade, o que elimina o problema das observações de valor zero. Outra alternativa é implementar o modelo *tobit* para dados censurados. Para o Mercosul, embora as regressões apresentem os sinais esperados, não apresentam significância estatística.

Em outro trabalho, Azevedo; Portugal e Barcellos Neto (2006) avaliam os efeitos da criação da Área de Livre Comércio das Américas (Alca) sobre os fluxos de comércio para os países da região, em particular o Mercosul. Os autores estimam um modelo linear por mínimos quadrados ordinários e um modelo *tobit* para lidar com os valores nulos da variável dependente. Grande parte dos coeficientes estimados se mostraram significativos e apresentaram os sinais esperados.

Uma questão de grande relevância, porém pouco explorada como problema de pesquisa, são os impactos regionais da abertura comercial. Essa questão torna-se ainda mais importante quando se considera a diversidade estrutural da economia brasileira resultante da distribuição espacial dos seus fatores produtivos. As assimetrias nas estruturas produtivas regionais se refletem no comércio exterior das regiões e, ainda mais, absorvem de maneira diferenciada choques como a abertura comercial. Uma dificuldade importante enfrentada pelas pesquisas nessa área refere-se à escassez de dados e, em alguns casos, a irregularidade e qualidade da sua geração.

#### 4 – O MODELO ESTIMADO E DADOS UTILIZADOS

O modelo a ser estimado é de efeitos fixos, pois este procura contornar alguns dos problemas dos modelos *cross-section*. A crítica mais frequente que se faz aos modelos *cross-section* é que suas estimações não controlam a heterogeneidade. Para ilustrar o problema, suponha que um país *i* tenha como parceiros comerciais dois países *j* e *s*, idênticos em renda,

distância e população. Contudo, pode ocorrer de o comércio bilateral entre estes e o país *i* ser distinto, ao contrário do esperado. Essa é uma crítica comum que se faz às estimações *cross-section*. O problema reside na existência de outros fatores que afetam o comércio bilateral que não são captados pelas variáveis tradicionais do modelo gravitacional, mas são captados parcialmente por meio de variáveis *dummy*.

O modelo a ser estimado está especificado na equação (4) a seguir. As observações utilizadas referem-se ao comércio bilateral entre os 26 estados da federação mais o distrito federal e uma amostra de 51 países que representam em torno de 95% das exportações brasileiras. O fluxo bilateral de comércio entre as unidades da federação e seus principais parceiros comerciais foi modelado como a soma das exportações do estado mais o valor absoluto das importações do parceiro comercial. Além disso, foi adicionada a unidade ao valor do comércio bilateral para permitir a especificação logarítmica, no caso de o valor do comércio ser nulo. A equação abaixo foi estimada por mínimos quadrados ordinários para o período analisado.

$$\begin{aligned} \ln(1 + X_{ijt}) = & \alpha + \beta_1 \ln PIB_{it} + \beta_2 \ln PIB_{jt} \\ & + \beta_3 \ln DIST_{ij} + \beta_4 \ln POP_{it} + \beta_5 \ln POP_{jt} \\ & + \beta_6 BORD_{ij} + \beta_7 MERC + \varepsilon_{ijt} \end{aligned} \quad (4)$$

Onde  $X_{ijt}$  representa o fluxo de comércio entre o estado *i* e um estado ou país *j* no ano *t*,  $PIB_{it}$  é o produto interno bruto do estado *i* no ano *t*,  $PIB_{jt}$  representa o produto interno bruto do estado ou país parceiro *j*.  $DIST_{ij}$  é a distância entre o estado *i* e o estado/país *j*,  $POP_{it}$  é população do estado *i*,  $POP_{jt}$  população do estado ou país *j*,  $BORD_{ij}$  é uma variável *dummy* que assume valor 1 se o parceiro comercial é um estado brasileiro ou pertencente à região Nordeste, a variável *MERC* foi introduzida para captar eventuais efeitos do Mercosul,  $\alpha$ ,  $\beta_1$  a  $\beta_7$  são parâmetros a serem estimados e  $\varepsilon_{ijt}$  é um termo de erro normalmente distribuído.

Os dados utilizados na estimação do modelo foram obtidos das fontes descritas a seguir. Os dados sobre comércio internacional, em nível de unidades da federação do Brasil, foram obtidos da Secretaria

de Comércio Exterior (Secex), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), através do Sistema Alice. O sistema Alice disponibiliza dados de comércio a partir de 1989, o que representa uma vantagem por alcançar um período anterior à abertura comercial e aos grandes eventos que se seguiriam nos anos noventa. O Produto Interno Bruto (PIB) das unidades da federação são estimativas fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No Brasil, existe uma dificuldade em relação à disponibilidade de dados sobre comércio entre as unidades da federação. Embora não seja uma exclusividade do país, isso representa uma limitação ao maior aprofundamento nos estudos sobre comércio entre as regiões. Neste trabalho, os dados do comércio interestadual foram obtidos da matriz de comércio interestadual construída por Vasconcelos e Oliveira (2006).<sup>3</sup> Dados de população e PIB dos países foram obtidos do *World Development Indicators* fornecido pelo Banco Mundial. Em relação à distância entre os países, bem como dados sobre fronteira, foi consultado o *World Factbook*, produzido pela *Central Intelligence Agency* (CIA). Como medida para a distância foi utilizada a regra do grande círculo que estabelece a menor distância entre dois pontos em uma superfície esférica, calculada com base nas medidas das coordenadas do ponto de origem e de destino. Esta medida tem a vantagem de unificar as medidas de distância entre todas as localidades. (WORLD..., 2012).

## 5 – RESULTADOS OBTIDOS

A fim de analisar os fluxos de comércio das regiões brasileiras após a abertura comercial, foi estimado um modelo de comércio interestadual para as regiões Norte, Nordeste e Sul-Sudeste (as regiões Sul e Sudeste foram agregadas em função da crescente complementaridade das regiões<sup>4</sup>).

O modelo estimado considera as variáveis principais do modelo gravitacional, o produto interno bruto e a população como fatores de atração dos parceiros, a distância entre eles como fator de resistência ao comércio e também se procura medir o efeito fronteira.

<sup>3</sup> Ver também Vasconcelos (2001a, 2001b).

<sup>4</sup> Este critério foi utilizado também em Silveira (2005).

São avaliados ainda os efeitos da fronteira regional e a existência de contiguidade entre as unidades da federação. Além disso, utiliza-se uma variável *dummy* para captar o efeito da formação do Mercosul sobre o comércio das unidades da federação.

Na ausência de fronteiras nacionais, *ceteris paribus*, o comércio é determinado pelos fatores de atração e resistência aos fluxos comerciais entre os parceiros. Contudo, a fronteira é um fator importante para as relações comerciais entre regiões e países. Como já foi dito, alguns estudos empíricos utilizando a equação gravitacional documentam a presença do efeito fronteira no comércio da região Nordeste do Brasil. (HIDALGO; VERGOLINO, 1998; SILVA; JUSTO; MAGALHÃES, 2004).

O modelo gravitacional é estimado neste trabalho levando em conta uma amostra do comércio bilateral das unidades da federação mais um conjunto de 51 países que representam, em média, 95 por cento das exportações brasileiras. Os resultados, apresentados nas tabelas a seguir, de um modo geral, são favoráveis às hipóteses do modelo gravitacional. Primeiro, serão analisados os resultados referentes ao comércio do Nordeste com o Brasil e com o resto do mundo reportados na Tabela 1. A estimativa do modelo 1 da Tabela 1 mostra a forma mais simples do modelo gravitacional. Os resultados mostram adequação com as suposições do modelo, ou seja, o comércio entre dois países ou regiões é determinado por fatores de atração – renda ou produto dos parceiros comerciais – e por fatores de resistência ao comércio representado pela distância. Portanto, os resultados parecem atender ao esperado. Um resultado usual é que o produto doméstico apresente uma elasticidade maior que o produto do parceiro comercial. No caso, a elasticidade do comércio em relação ao produto doméstico é 3,34, indicando que o aumento de um ponto percentual no produto doméstico eleva o fluxo de comércio em 3,34 pontos percentuais. Por sua vez, a elasticidade em relação ao parceiro comercial é de 1,55 ponto percentual, indicando que o produto do parceiro comercial tem um efeito menor sobre o fluxo do comércio bilateral do que o produto doméstico, ainda que se apresente acima da unidade. O coeficiente da variável  $\log(\text{Dist}_{ij}) = -3,65$  – logaritmo da distância – também

se apresenta com o sinal esperado e é significativo em termos estatísticos. Este coeficiente reflete os vários custos que reduzem a atividade comercial.

Em relação à variável população é preciso qualificar que não existe um consenso em relação ao sinal esperado do seu coeficiente. Pode-se argumentar que uma população grande pode ser indício de um grande mercado, o que, em princípio, incentiva o comércio. Por outro lado, a população pode ser também um fator de redução da renda *per capita*, tendo, portanto, um efeito contrário. As estimativas encontradas para os coeficientes da população não se apresentam tão significativas quanto em relação ao produto ou a distância.

Uma variável de muito interesse é a *dummy* BORD Brasil, que pretende captar o efeito da fronteira nacional para o comércio da região Nordeste. Nos modelos 2 e 3, a variável *dummy* assume valor 1 para o comércio entre os estados do Nordeste e as demais unidades da federação e zero em caso contrário. Como mostram os resultados, o efeito da fronteira – coeficiente da variável *dummy* BORD Brasil – mostrou-se estatisticamente significativo.

Duas questões chamam a atenção. Primeiro é a magnitude do coeficiente 6,38, que é surpreendentemente elevado, o que gera um efeito de 589,93{ $\exp(6,38)=589,92$ }. Isto significa que o comércio entre os estados brasileiros e o distrito

**Tabela 1 – Estimativas do Comércio do Nordeste com o Brasil e o Resto do Mundo**

Variável explicativa	Modelo			
	1	2	3	4
Log(Pibi)	3,34* (0,77)	3,36* (0,71)	3,36* (0,71)	3,36* (0,71)
Log(Pibj)	1,55* (0,16)	1,88* (0,16)	1,88* (0,16)	1,90* (0,16)
Log(Popi)	-0,66 (0,95)	-0,66 (0,89)	-0,65 (0,89)	-0,67 (0,89)
Log(Popj)	-4,27* (0,19)	-0,24*** (0,18)	-0,24 (0,18)	-0,20 (0,18)
Log(Distij)	-3,65* (0,26)	-2,24* (0,39)	-2,28* (0,41)	-1,88* (0,39)
BORD Brasil		6,38* (0,65)	6,35* (0,66)	
BORD Nordeste		-1,61** (0,83)	-1,53** (0,84)	-0,80 (0,85)
Contig			-0,36 (1,02)	0,03 (1,02)
MERCOSUL				6,98* (0,66)
R2	0,34	0,42	0,42	0,44
N. de observações	693	693	693	693

**Fonte:** Elaboração Própria dos Autores.

**Notas:** 1) O número entre parêntesis é o erro-padrão; 2) As equações foram estimadas por mínimos quadrados ordinários com erro-padrão robusto de White; 3) As equações foram estimadas com um termo constante, não-reportado; 4) (\*) indica significância no nível de 1% de probabilidade; (\*\*) indica significância no nível de 5% de probabilidade; (\*\*\*) indica significância no nível de 10% de probabilidade.

federal é 589,92 vezes maior do que com o exterior. Os coeficientes estimados por Hidalgo e Vergolino (1998) para o ano de 1991 situam-se por volta de 11. Segundo, com a liberalização comercial e o maior coeficiente de abertura da economia, seria esperado que o efeito da fronteira nacional fosse reduzido. Porém, os resultados aqui reportados são consistentes com os encontrados por Paz e Franco Neto (2003), que, em trabalho mais abrangente sobre o comércio internacional e o comércio interestadual do Brasil, encontraram resultados aproximados aos aqui apresentados. Segundo Paz e Franco Neto (2003), uma das possíveis explicações para os trabalhos que encontram efeito fronteira menor é a exclusão das observações com valor zero. Além do mais, estes autores identificam uma elevação no coeficiente que representa o efeito fronteira ao longo dos anos. Os autores encontram um valor de  $4,58\{\exp(4,58)=97,51\}$  para uma amostra de 192 países e as 27 unidades da federação. Silva; Justo e Magalhães (2004) encontram valores médios para o coeficiente *dummy* fronteira no comércio da região Nordeste com Brasil e mais 20 parceiros comerciais próximos de  $2\{\exp(2)=7,38\}$ .

Considerando agora a variável Mercosul, bloco este formado em 1991, foi admitida a hipótese de que o Brasil e, portanto, as unidades da federação formam um mercado único. Com isso, foi estimado o modelo 4 considerando uma variável *dummy* que tem valor igual à unidade para as unidades da federação mais Argentina, Paraguai e Uruguai (países do bloco), e zero em caso contrário. Os resultados obtidos indicam que o comércio entre as unidades da federação e os países do Mercosul é maior do que em relação aos demais países parceiros. Existe, porém, controvérsia quanto aos efeitos dos acordos regionais de comércio, pois estes podem gerar ganhos de comércio e desvios de comércio. O primeiro ocorre quando o aumento do comércio entre os países-membros acontece pela maior especialização com base na eficiência. O segundo caso ocorre quando o aumento do comércio se baseia na substituição de importações mais baratas de países fora do acordo por importações dos países-membros, em decorrência das barreiras impostas aos países extrabloco. Os resultados reforçam algumas evidências quanto à criação e desvio de comércio

no Mercosul. Yeats (1998) mostrou que parte do crescimento do comércio entre os países-membros do Mercosul deve-se ao desvio de comércio.

Uma vez mais, chama a atenção o valor elevado encontrado para o coeficiente da variável fronteira  $1.074,91\{\exp(6,91)=1074,91\}$ , o que indica que o comércio entre as unidades da federação mais os países do Mercosul seria 1.074,91 vezes maior do que o comércio com os outros países. De fato, este resultado é muito elevado, embora compatível com os resultados encontrados por Paz e Franco Neto (2003).

Foi introduzida no modelo uma variável *dummy* a fim de verificar a importância da fronteira regional. Assim essa variável assume valor 1 quando o comércio é entre os estados da região e zero em caso contrário. O coeficiente estimado apresenta sinal negativo, o que significa que o comércio entre os estados do Nordeste é mais fraco do que com o conjunto dos estados brasileiros. Ou seja, pertencer à região Nordeste não é motivo para existência de um comércio mais vigoroso na região. Resultado similar foi encontrado por Silva; Justo e Magalhães (2004). Contudo, apenas em um caso, o coeficiente apresentou significância estatística. Considerando-se o fato de a região Nordeste apresentar um coeficiente de abertura muito baixo, este resultado surpreende.

As estimativas do modelo de comércio para a região Norte são apresentadas na Tabela 2. Os resultados mostram que o produto doméstico tem um efeito muito forte sobre o comércio da região. O modelo 2 introduz uma variável *dummy* que capta o efeito fronteira nacional, BORD Brasil, que assume valor 1 para o comércio de um estado para outro e zero em caso contrário. O coeficiente estimado é consideravelmente elevado e estatisticamente significativo. O comércio da região Norte com os demais estados brasileiros é  $1118,8\{\exp(7,02)=1118,8\}$  vezes maior do que com o resto do mundo. O coeficiente estimado para a fronteira com os próprios estados da região Norte apresenta um valor baixo  $1,9\{\exp(0,69)=1,9\}$  mas não apresenta significância estatística.

Enquanto a fronteira com os demais estados do Norte não apresenta significância estatística, a variável *dummy* que capta contiguidade entre estados apresenta significância estatística.

**Tabela 2 – Estimativas do Comércio da Região Norte com o Brasil e o Resto do Mundo (1999)**

Variável explicativa	Modelo			
	1	2	3	4
Log(Pibi)	4,71* (0,65)	2,71* (0,67)	2,76* (0,67)	4,56* (0,60)
Log(Pibj)	1,80* (0,15)	1,96* (0,15)	1,95* (0,15)	2,11* (0,14)
Log(Popi)	-0,72 (0,76)	0,91 (0,74)	0,82 (0,74)	-0,79 (0,69)
Log(Popj)	-1,66* (0,19)	-0,88* (0,19)	-0,90 (0,19)	-0,91* (0,19)
Log(Distij)	-3,62* (0,36)	-2,32* (0,38)	-2,15* (0,40)	-1,48* (0,44)
BORD Brasil		7,02* (0,75)	7,00* (0,75)	
BORD Norte		0,69 (0,75)	0,07 (0,09)	0,71 (0,83)
Contig			2,19* (0,71)	2,64* (0,78)
MERCOSUL				8,15* (0,90)
R2	0,53	0,61	0,61	0,61
N. de observações	538	538	538	538

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

**Notas:** 1) O número entre parêntesis é o erro-padrão; 2) As equações foram estimadas por mínimos quadrados ordinários com erro-padrão robusto de White; 3) As equações foram estimadas com um termo constante, não-reportado; 4) (\*) indica significância no nível de 1% de probabilidade; (\*\*) indica significância no nível de 5% de probabilidade; (\*\*\*) indica significância no nível de 10% de probabilidade.

No modelo 4, a *dummy* para fronteira nacional foi substituída por uma *dummy* que assume valor 1 para estados brasileiros e países do Mercosul e zero em caso contrário. Ou seja, assume-se que se trata de um mercado único. O coeficiente estimado mostra-se surpreendentemente elevado e estatisticamente significativo. O comércio entre estados brasileiros e Mercosul é muito maior do que com os demais parceiros comerciais  $3463,4\{\exp(8,15)=3463,4\}$ .

Por considerações já expostas, as regiões Sul e Sudeste foram agregadas, de modo que para efeito da estimação do modelo de comércio são tratadas como uma única região. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3. O modelo 1 estima uma equação gravitacional padrão do fluxo de comércio contra o logaritmo do PIB doméstico,

do PIB do parceiro comercial, a população do estado e a população do parceiro comercial e, ainda, a distância entre o estado e seu parceiro comercial. Os resultados mostram que as variáveis do modelo gravitacional explicam uma parcela significativa do comércio das regiões Sul-Sudeste. Os resultados obtidos para as regiões Sul-Sudeste mostram que a fronteira nacional importa para o comércio bilateral. O coeficiente estimado para a variável *dummy* fronteira nacional mostra ser estatisticamente significativa. Por outro lado, a variável fronteira entre os estados da região não apresenta significância estatística. O coeficiente estimado para a *dummy* fronteira nacional foi 1,10, o que significa que o comércio da região com o Brasil é  $3,0\{\exp(1,10)=3,0\}$  vezes maior do que com o exterior.

**Tabela 3 – Estimativas do Comércio das Regiões Sul e Sudeste com o Brasil e o Resto do Mundo (1999)**

Variável explicativa	Modelo			
	1	2	3	4
Log(Pibi)	1,17* (0,27)	0,88* (0,23)	0,87* (0,23)	1,04* (0,23)
Log(Pibj)	0,69* (0,03)	0,76* (0,03)	0,76* (0,03)	0,84* (0,03)
Log(Popi)	-0,28 (0,31)	0,02 (0,26)	0,02 (0,27)	-0,12 (0,26)
Log(Popj)	0,13* (0,04)	-0,10* (0,04)	-0,10* (0,04)	-0,06** (0,03)
Log(Distij)	-1,68* (0,04)	-1,42* (0,07)	-1,43* (0,08)	-0,82* (0,08)
BORD Brasil		1,10* (0,19)	1,10* (0,20)	
Bord Sul-Sudeste		0,12 (0,15)	0,16 (0,15)	0,78* (0,20)
Contig			-0,05 (0,16)	-0,12 (0,23)
MERCOSUL				2,65* (0,20)
R2	0,70	0,73	0,73	0,77
N. de observações	539	539	539	539

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

**Notas:** 1) O número entre parêntesis é o erro-padrão; 2) As equações foram estimadas por mínimos quadrados ordinários com erro-padrão robusto de White; 3) As equações foram estimadas com um termo constante, não-reportado; 4) (\*) indica significância no nível de 1% de probabilidade; (\*\*) indica significância no nível de 5% de probabilidade; (\*\*\*) indica significância no nível de 10% de probabilidade.

O modelo 3 inclui uma variável *dummy* para levar em conta a contiguidade, ou seja considera a hipótese de que estados que compartilham fronteira comum possam ter maior incentivo para o comércio. O coeficiente estimado para a variável contiguidade apresenta sinal negativo e valor muito baixo. Contudo, não apresenta significância estatística.

Finalmente, com vistas a verificar o efeito do Mercosul sobre o comércio da região, foi introduzida uma variável *dummy* que assume valor 1, se o comércio se dá entre um estado da federação ou um dos países do Mercosul, e zero em caso contrário. Então, foi trocada a *dummy* fronteira nacional pela *dummy* Mercosul. O coeficiente estimado apresentou significância estatística, indicando que o comércio entre os estados brasileiros e os países do Mercosul

é  $14,15\{\exp(2,65)=14,15\}$  maior do que com os demais países.

## 6 – CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com base na estimação do modelo sugerem que parte relevante do comércio das regiões brasileiras pode ser explicada a partir do modelo gravitacional. As estimações mostram, por um lado, no modelo de comércio entre cada região e as demais unidades da federação e no comércio de cada região com o resto do mundo, em uma amostra de 51 países, que a elasticidade do comércio da região em relação ao produto interno bruto da própria região é maior do que em relação ao produto interno bruto do parceiro comercial. Por outro lado, o efeito fronteira mostrou-se altamente significativo em termos

econômicos e estatísticos. Os resultados do efeito fronteira parecem ser mais elevados do que aqueles encontrados em trabalhos anteriores. (HIDALGO; VERGOLINO, 1998).

Contudo, o modelo não mostrou resultados satisfatórios para o modelo de comércio das regiões, considerando o efeito fronteira da própria região tanto no comércio de cada região com o Brasil e outros países quanto no comércio de cada região com as demais regiões do país.

Um resultado interessante foi a estimação do efeito da criação do Mercosul para o comércio dos estados brasileiros. O efeito do Mercosul foi analisado através de uma variável *dummy*. O resultado mostrou alta significância estatística e econômica do bloco, o que reflete o crescimento do comércio na região e eventual criação e desvio de comércio. O comércio entre os membros do Mercosul cresceu fortemente após a criação do bloco. Os resultados apresentados neste trabalho mostram que o mercado formado pelos países do Mercosul tornou-se mais integrado.

Os resultados obtidos evidenciam as diferenças apontadas por Paz e Franco Neto (2003) quanto à definição da variável dependente e à questão do tratamento dado às observações de valor zero, o que altera significativamente o coeficiente em relação ao efeito fronteira. Um fato relevante identificado nas estimativas foi o aumento do efeito fronteira para o comércio dos estados do Nordeste com o Brasil e o resto do mundo. Este efeito foi evidenciado em Paz e Franco Neto (2003) no contexto do comércio do Brasil com o exterior. De fato, enquanto a economia brasileira tornou-se mais integrada em termos domésticos e com os países do Mercosul, parece que os fatores de resistência ao comércio com os demais países não foram reduzidos. Este resultado, de certo modo, surpreende pelo fato de, na última década, a economia mundial, de modo geral, e a economia brasileira, em particular, ter-se tornado mais aberta. As equações de comércio mostram que a fronteira continua a ter importância apesar da abertura da economia. Por outro lado, a formação do Mercosul, favoreceu a ampliação do mercado doméstico e a formação de um mercado ampliado com as características de um mercado integrado.

Por fim, pode-se constatar a grande diferença existente no comércio das regiões brasileiras, resultado direto das suas estruturas produtivas. A estimação do modelo gravitacional para as regiões brasileiras em suas relações com o exterior mostrou uma grande diferença em relação ao valor das elasticidades do comércio relativamente ao produto interno bruto e a distância. Os resultados obtidos mostram que, quanto menos desenvolvidas as regiões do país, maior é a elasticidade do comércio em relação ao produto interno bruto doméstico e também maior é a resistência ao comércio.

## ABSTRACT

---

This paper analyzes the interstate and international trade of the Brazilian regions for the period after the trade opening. To perform the analysis, the paper uses a gravity model of methodology. The estimated models of trade show that the border effect is still very important for the foreign trade of the Brazilian regions. Despite of the openness of the economy in the nineties, the results show that factors of resistance to the expansion of trade of the country with outside remain. The estimation of the gravity model, considering the Brazilian states plus the Mercosul countries as one market show that the formation of this block has increased the trade of the region at the expense of other trading partners.

## KEY WORDS

---

Trade Openness. Inter-State Trade.  
Gravity Model. Trade Flows.

## REFERÊNCIAS

---

AITKEN, N. D. The effect of the EEC and EFTA on European trade: a temporal cross-section analysis. **The American Economic Review**, v. 63, n. 5, p. 881-892, 1973.

ANDERSON, J. E. A theoretical foundation for the gravity equation. **The American Economic Review**, v. 69, n. 1, p. 106-116, 1979.

ANDERSON, J. E.; VAN 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. de. O efeito do Mercosul sobre o comércio: uma análise com o modelo gravitacional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 34, p. 307-339, 2004
- AZEVEDO, A. F. Z. de; PORTUGAL, M. S.; BARCELLOS NETO, E P. Impactos comerciais da área de livre comércio das Américas uma aplicação do modelo gravitacional. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 237-267, 2006.
- BERGSTRAND, J. H. The generalized gravity equation, monopolist competition, and the factor-proportions theory in international trade. **Review of Economics and Statistics**, v. 71, n. 1, p. 143-153, 1989.
- \_\_\_\_\_. The gravity equation in international trade: some microeconomics foundations and empirical evidence. **Review of Economics and Statistics**, v. 67, n. 3, p. 474-481, 1985.
- CASTILHO, M. R. **O acesso das exportações do Mercosul ao mercado europeu**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Texto para Discussão-IPEA, n. 851).
- \_\_\_\_\_. Integração regional e internacional do Mercosul: uma medida de integração e de acesso a mercados a partir da estimação do efeito-fronteira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA-ANPEC, 34., 2005, Natal. **Anais...** Natal, 2005.
- CHENG, H. I.; WALL, H. J. Controlling for heterogeneity in gravity models of trade and integration. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, v. 87, p. 49-63, 2005.
- DEARDORFF, A. V. **Determinants of bilateral trade: does gravity work in a frictionless world?**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1995. (NBER Working Paper, n. 5377).
- DIXIT, A. K.; NORMAN, E V. **Theory of international trade**. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1980.
- EGGER, P.; PFAFFERMAYR, M. Distance, trade and FDI: a Hausman-Taylor SUR approach. **Journal of Applied Econometrics**, v. 19, p. 227-246, 2004.
- EVANS, C. L. The economic significance of national border effects. **The American Economic Review**, v. 93, n. 4, p. 1291-1312, 2003.
- FEENSTRA, R. **Advanced international trade: theory and evidence**. Princeton: Princeton University Press, 2004.
- FEENSTRA, R. C.; MARKUSEN, J. R.; ROSE, A. K. Using the gravity equation to differentiate among alternative theories of trade. **Canadian Journal of Economics**, v. 34, p. 430-447, 2001.
- GLICK, R.; ROSE, A. K. Does a currency union affect trade?: the time-series evidence. **European Economic Review**, v. 46, p. 1125-1151, 2002.
- HELLIWELL, J. F. **National borders, trade and migration**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1997. (Working Paper, n. 6027).
- HELPMAN, E.; KRUGMAN, P. Market structure and foreign trade: increasing returns, imperfect competition and the international economy. Cambridge, MA: MIT Press, 1985.
- HIDALGO, A. B.; VERGOLINO, J. R. O Nordeste e o comércio inter-regional e internacional: um teste dos impactos por meio do modelo gravitacional. **Revista Economia Aplicada**, v. 2, n. 4, p. 707-725, 1998.
- HUMMELS, D. **Towards a geography of trade costs**. West Lafayette: Purdue University, 2001. Mimeografado.
- KRUGMAN, P. Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. **Journal of International Economics**, v. 9, n. 4, p. 469-479, 1979.
- \_\_\_\_\_. Scale economies, product differentiation and the pattern of trade. **American Economic Review**, v. 70, p. 950-959, 1980.

LINDEMANN, H. **An econometric study of international trade flows**: contributions to economic analysis. Amsterdam: North-Holland, 1966.

MCCALLUM, J. National borders matter: Canada-U.S.: regional trade patterns. **The American Economic Review**, v. 85, n. 3, p. 615-623, 1995.

OBSTFELD, M. E.; ROGOFF, K. **The six major puzzles in international macroeconomics**: is there a common cause?. Berkeley: University of California, 2000.

PAZ, L. S.; FRANCO NETO, A. Brazilian border and Mercosur integration effects: an exploratory assessment using the gravity model. In: CONGRESSO NACIONAL DE ECONOMIA, 32., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Seguro: ANPEC, 2003.

PIANI, G.; KUME, O. **Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais**: uma aplicação do modelo gravitacional. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. (Texto para Discussão).

PORTO P. C. S.; CANUTO, O. Mercosul: gains from regional integration and exchange rate regimes. **Economia Aplicada**, v. 6, n. 4, p. 657-680, 2002.

ROSE, A. K. Currency unions and trade: the effect is large. **Economic Policy**, v. 33, p. 449-461, Oct. 2000.

ROSE, A. K.; VAN WINCOOP, E. National money as a barrier to international trade: the real case for currency union. **The American Economic Review**, v. 91, n. 2, p. 386-390, 2001.

SILVA, M. V. B.; JUSTO, W. R.; MAGALHÃES, A. M. Comércio interestadual e comércio internacional do Brasil e do Nordeste: uma abordagem do modelo gravitacional. In: ENCONTRO DE ECONOMIA DO NORDESTE, 2004, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2004.

SILVEIRA, R. Concentração industrial regional, especialização geográfica e geografia econômica: evidências para o Brasil no período 1950-2000.

**Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 36, n. 2, p. 524-545, abr./jun. 2005.

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

VASCONCELOS, J. R. **Matriz do fluxo de comércio interestadual de bens e serviços no Brasil**: 1998. Brasília, DF: IPEA, 2001a. (Texto para Discussão-IPEA, n. 783).

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Brasília, DF: IPEA, 2001b. (Texto para Discussão-IPEA, n. 817).

VASCONCELOS, J. R.; OLIVEIRA, M. A. **Análise da matriz por atividade do comércio interestadual no Brasil**: 1999. Rio de Janeiro: IPEA, 2006. (Texto para Discussão-IPEA, n. 1159).

WALL, H. J. **Gravity model specification and the effects of the Canada-US border**. St. Louis: Federal Reserve Bank of St. Louis, 2000. (Working Paper, 024A).

\_\_\_\_\_. Using the gravity model to estimate the costs of protection. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, v. 81, p. 33-40, 1999.

WORLD atlas & map library. Disponível em: <<http://www.infoplease.com/atlas/>>. Acesso em: 2009.

ZHU, L.; YANG, J. **The role of physic distance in contagion**: a gravity model for contagious financial crises. Washington, DC: The George Washington University, 2004. Mimeografado.

YEATS, A. Does Mercosur's trade performance raise concerns about the effects of regional trade arrangements?. **The World Bank Economic Review**, v. 12, n. 1, p. 1-28, 1998.

---

Recebido para publicação em 29.10.2011.

## ANEXO A – LISTA DE PAÍSES CONSIDERADOS NA AMOSTRA

África do Sul	Emirados Árabes Unidos	Malásia
Alemanha	Equador	México
Angola	Espanha	Nigéria
Arábia Saudita	Estados Unidos	Noruega
Argélia	Filipinas	Países Baixos
Argentina	Finlândia	Paraguai
Austrália	França	Peru
Áustria	Grécia	Polónia
Bélgica	Hong Kong	Portugal
Bolívia	Índia	Reino Unido
Canadá	Indonésia	Rússia, Federação
Chile	Irã	Suécia
China	Iraque	Suíça
Cingapura	Irlanda	Tailândia
Colômbia	Israel	Taiwan
Coreia, Rep. Da (Sul)	Itália	Turquia
Egito	Japão	Uruguai

**Quadro 1A – Lista de Países Considerados na Amostra**

**Fonte:** Elaboração Própria dos Autores.

