

## COMÉRCIO INTERNACIONAL BRASILEIRO: EVIDÊNCIAS ADICIONAIS DO MODELO GRAVITACIONAL

RICARDO CAPRA SCHUCH<sup>1</sup>; DANIEL DE ABREU PEREIRA UHR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [schuch.ricardo@gmail.com](mailto:schuch.ricardo@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [daniel.uhr@gmail.com](mailto:daniel.uhr@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

No passado, as barreiras comerciais eram generalizadas e implicavam em fácil percepção, por parte dos agentes econômicos, das diferenças entre as políticas domésticas e das internacionais. Além disso, os próprios efeitos econômicos das políticas internacionais eram pouco representativos. Com o decorrer do tempo, o comércio internacional de bens e serviços assumiu um papel cada vez mais importante entre as economias mundiais, principalmente nos dias atuais, muito devido à crescente especialização, ramificação e interdependência dos canais de comércio.

No intuito de entender esses canais, o modelo gravitacional de comércio é baseado na teoria da gravitação universal de Newton. A ideia do modelo é que países relativamente de mesmo tamanho (em termos de produto interno bruto) comercializam mais entre si do que com países que diferem substancialmente nos tamanhos em relação ao seu produto interno e também que países comercializam mais quanto maior sua proximidade com outros países, isto é, distância está relacionada com custos de transporte. Quanto à aplicação junto à economia, tal foi realizada, inicialmente, por Tinbergen (1962). Basicamente, ele argumenta que o montante de comércio entre nações é explicado tanto pelo produto de seus produtos internos quanto por uma variável de distância que representa um tipo de barreira que pode ser compreendida como os custos de transporte ou até mesmo barreiras comerciais em sentido lato. Diversos outros estudos ampliaram e desenvolveram tal ideia, adicionando novos controles, como por exemplo, nível de produção per capita, taxa de câmbio, existência de idioma comum, ligação colonial, acordos de preferência comercial (DEE e GALI, 2005; CHENG e WALL, 2005; PIANI e KUME, 2000; MCCALLUM, 1995).

A partir da década de 90, diversos pesquisadores econômicos buscaram entender o comércio internacional através de óticas diferentes. Isto é, testando novas hipóteses junto ao modelo gravitacional de comércio internacional (HELLIWELL, 1996; FEENSTRA et al., 1998; DEBAERE, 2002). Entretanto, poucos são os estudos que utilizam tal modelo para o Brasil. Os estudos para o Brasil diferenciam-se dos estudos internacionais por focarem em questões de comércio regional dentro do país e considerarem os acordos de preferências de comércio (BARCELLOS NETO, 2002; MORAIS, 2005; SILVA ET AL, 2007).

O objetivo deste trabalho é testar o modelo gravitacional de comércio internacional para o Brasil em relação aos seus parceiros comerciais no mundo. Como objetivo secundário, testamos as seguintes hipóteses: (i) existe a ocorrência de facilitador comercial devido à afinidade linguística com o Brasil; (ii) países fronteiriços comercializam mais com o Brasil, (iii) a participação do Brasil no MERCOSUL aumenta o fluxo comercial com seus membros e (iv) qual o impacto da recessão mundial de 2008 sobre o comércio exterior brasileiro.

O comércio internacional é a chave para o desenvolvimento de qualquer economia do mundo, e entender suas relações são importantes porque fornecem subsídios para políticas relacionadas ao tema. Além disso, até onde se sabe,

nenhum outro trabalho testou as hipóteses propostas para o Brasil. Cabe destacar que uma importante inovação se dá na medida em que este trabalho utiliza dados em painel para o período de 1989 a 2012, a qual é uma base de dados que não havia sido utilizada para estes propósitos; e, utilizarmos os seguintes métodos de análise: Mínimos quadrados ordinários *pooled*, mínimos quadrados ordinários com variáveis *dummies* de blocos econômicos e de continentes, e metodologias de Painel (*Random Effects* e *Fixed Effects*).

Sendo assim, este artigo é importante tanto para a literatura de comércio internacional para o Brasil quanto para orientação de futuras políticas públicas de comércio. Uma evidência do modelo gravitacional para o Brasil permite um melhor entendimento das relações de comércio, e, também, se constituem em insumo importante para ações governamentais no âmbito internacional.

## 2. METODOLOGIA

Para investigação econômica do modelo gravitacional de comércio internacional para o Brasil, técnicas que exploram as características de painel de dados revelam-se apropriadas na medida em que elas controlam a heterogeneidade não observável existente em cada país.

A justificativa para o controle da heterogeneidade não observável é devida a diversos fatores. É importante ressaltar, por exemplo, que cada país apresenta suas peculiaridades como acesso aos meios de transportes, como proximidade de portos, aeroportos, rodovias, ferrovias, e também pela cultura local. As características culturais entre os países são distintas, e tais permanecem relativamente estáveis no tempo e podem estabelecer diferentes taxas de comércio entre os países. A equação que estimamos para considerar essas diferenças segue a intuição teórica de Anderson (1979) dada por:

$$\ln(T_{ijt}) = \alpha + x'_{it}\beta + \gamma \cdot L_{ij} + \delta \cdot NB_{ij} + \theta \cdot C_t + \varphi \cdot FTA_{ij} + c'_i\alpha + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

Temos que  $T_{ijt}$  é o fluxo de comércio do país  $i$  ( $i=1, \dots, 229$ ) para o país  $j$ , em que  $j$  é o Brasil, no tempo  $t$  ( $t=1989, \dots, 2012$ ); Há  $K$  variáveis explicativas em  $x_{it}$ , não incluindo o termo constante, caracterizando o modelo gravitacional de comércio internacional tendo seus elementos como o logaritmo natural das variáveis, as quais são:  $Y_{it}$  é o produto corrente do país  $i$  no tempo  $t$ ;  $Y_{jt}$  é o produto corrente do Brasil no tempo  $t$ ;  $D_{ij}$  é a distância entre o país  $i$  e o Brasil. As demais variáveis utilizadas testam as hipóteses adicionais,  $L_{ij}$  é uma variável binária de afinidade linguística do Brasil;  $NB_{ij}$  é uma variável de fronteira territorial com o Brasil;  $C_t$  é uma variável binária temporal para os anos que a crise econômica fez efeito sobre os países<sup>1</sup>;  $FTA_{ijt}$  é a variável de bloco comercial do Mercosul. Por fim, o termo  $c'_i$  representa a heterogeneidade nacional; e  $\varepsilon_{ijt}$  é o resíduo da regressão.

Essas variáveis foram retiradas de bases de dados do Fundo Monetário Internacional (FMI), Ministério do Comércio (MDIC) e Centro de Estudos Prospectivos (CEPII)<sup>2</sup>.

Dada a estrutura das variáveis mostrada e a realidade dos países, o uso de metodologias que consideram a heterogeneidade é preferível. Por esses motivos,

<sup>1</sup> O período adotado para a Grande Recessão e seus impactos na economia mundial segue a metodologia adotada pela NBER.

<sup>2</sup> A tabela das estatísticas descritivas dessas variáveis está disponível no seguinte link: [https://www.dropbox.com/s/xqr512k16e4ch5l/Tabela\\_1\\_cic.pdf](https://www.dropbox.com/s/xqr512k16e4ch5l/Tabela_1_cic.pdf).

consideramos os mínimos quadrados com variáveis *dummies* (MQVD), agrupando os países por continentes e blocos econômicos, criando assim, grupos de países mais próximos e possivelmente com as mesmas habilidades comerciais.

Também, quando utilizamos modelos de dados em painel, devemos ponderar se a heterogeneidade não observável é correlacionada com as variáveis explicativas. Assim no nosso caso, a heterogeneidade não observável é correlacionada com as variáveis explicativas, e então, a adoção do modelo de efeitos fixos (*Fixed Effects within-group Model*) é recomendada. Essa conclusão foi tomada com os testes que foram realizados, Teste de Hausman e Breusch-Pagan.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO<sup>3</sup>

Partindo para a análise geral dos resultados, observamos que o coeficiente para o produto interno dos parceiros comerciais do Brasil mantém suas estimativas próximas ao esperado que é de uma unidade (SHEPHERD, 2013). Na estimativa considerando os efeitos fixos, encontramos um coeficiente positivo de 0,8041 ao nível de significância de 1% a melhor aproximação do exposto. Além disso, em relação ao coeficiente estimado para o produto interno do Brasil, a estimação por efeitos fixos é a única que nos mostra um resultado condizente com o esperado, positivo. Cabe destacar que a estimativa de 0,4164, significativa a 1%, tem uma magnitude baixa. Silva *et al* (2007) argumenta que este resultado para o Brasil deve-se a um viés comercial para o mercado doméstico. Sendo assim, a cada 1% que aumenta o produto interno brasileiro isso só explica 0,4% das variações no comércio internacional. Quanto ao coeficiente da distância geográfica dos países, todos os métodos mostram que as estimativas refletem que o país é bastante penalizado pela distância entre seus parceiros comerciais, mesmo que o método de efeitos fixos não possa ser utilizado nessa variável.

### 4. CONCLUSÕES

O comércio internacional é chave para o desenvolvimento de qualquer economia do mundo, e entendê-lo é importante porque fornece subsídios para políticas relacionadas ao tema. Esse trabalho teve por objetivo testar o modelo gravitacional de comércio internacional para o Brasil. Esse modelo foi corroborado para o Brasil, considerando os dados e os métodos empregados.

Considerando o modelo gravitacional de comércio internacional para o Brasil, testamos hipóteses alternativas, e verificamos que (i) a afinidade linguística para o estreitamento das relações comerciais do Brasil que se mostrou significativa; (ii) o fato de fazer fronteira com o Brasil não foi significativo; (iii) a participação do Brasil no Mercosul apresentou efeito negativo em algumas metodologias e foi não significativa considerando *Fixed Effects*; e, por fim, (iv) a recessão de 2008 causou efeito positivo sobre o fluxo de comércio brasileiro.

Este trabalho forneceu novas evidências para a literatura de comércio internacional devido tanto a estrutura da base de dados, quanto análise das hipóteses considerando modelo gravitacional para o Brasil. Como sugestão de pesquisa futura, propomos o aprofundamento da pesquisa através da utilização de novas metodologias de análise.

---

<sup>3</sup> A tabela completa dos resultados estão disponíveis através do link:  
[https://www.dropbox.com/s/rshqa9x5y4114ss/Tabela\\_2\\_cic.pdf](https://www.dropbox.com/s/rshqa9x5y4114ss/Tabela_2_cic.pdf).

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDERSON, J.E.** A Theoretical Foundation for the Gravity Model. *The American Economic Review*, v.69, n.1, p.106-116, 1979.
- BARCELLOS NETO, P.C.F.** Impactos Comerciais da Área de Livre Comércio das Américas: Uma Aplicação do Modelo Gravitacional. 2002. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CHENG, I.H.; WALL, H.J.** Controlling for Heterogeneity in Gravity Models of Trade and Integration. *Federal Reserve Bank of Saint Louis Review*, Saint Louis, v.87, n.1, p.49-63, 2005.
- DEBAERE, P.** Monopolistic Competition and Trade, Revisited: Testing the Model without Testing for Gravity. *Journal of International Economics*, Austin, v.66, p.249-266, 2005.
- DEE, P; GALI, J.** The Trade and Investment Effects of Preferential Trading Arrangements. University of Chicago Press, Chicago, v.14, p.133-175, 2005.
- FEENSTRA, R.C.; MARKUSEN, J.A.; ROSE, A.K.** Understanding the Home Market Effect and the Gravity Equation: The Role of Differentiating Goods. NBER Working Paper, Cambridge, nro. 6804, 1998.
- HELLIWELL, J.F.** How much do National Borders matter?. Washington, DC: Brooking Institution Press, 1996.
- MCCALLUM, J.** National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns. *The American Economic Review*, Pittsburgh, v.85, n.3, p.615-623, 1995.
- MORAIS, A.G.** Criação e Desvio de Comércio no Mercosul e no Nafta. 2005. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade de São Paulo.
- PIANI, G.; KUME, H.** Fluxos Bilaterais de Comércio e Blocos Regionais: Uma Aplicação do Modelo Gravitacional. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro, n.749, p.1-16, 2000.
- SHEPHERD, B.** The Gravity Model of International Trade: A User Guide. Thailand: Artnet & UN-ESCAP, 2013. 2v.
- SILVA, O. M.; ALMEIDA, F.M.; OLIVEIRA, B.M.** Comércio internacional “x” intranacional do Brasil. *Revista Nova Economia*, Belo Horizonte, v.17, n.3, p.427-439, 2007.
- TINBERGEN, J.** Shaping the world economy. Suggestions for an international economic policy. *Revue Economique*, New York, v.6, n.5, p.840, 1962.