



# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022

RELAGS



PROMOTORES:



APOIO:



## ABSTRACT

This study aims to analyze the determinants of international trade in the municipalities that are part of the state of Goiás using the gravitational econometric model. The econometric models were estimated by Ordinary Least Squares with data on the foreign trade of Goiás at the municipal level for the year 2018. Two regressions were estimated with the commercial flow of the municipalities as a function of population, Gross Domestic Product and distance, and a ranking was carried out with the countries that most export and import with the state. China was the main country that traded with the municipalities of Goiás during this period and a large part of this trade resulted from exports of agricultural products. The results confirm that the commercial flow between the cities of Goiás and the 47 countries in the sample is determined by attraction factors, such as the population of the countries and municipalities; however, they are not determined by resistance factors, such as distance.

**Keywords:** Goiás. Municipalities. Gravity model. International trade.

## INTRODUÇÃO

As relações entre comércio e crescimento econômico possuem um importante destaque, sendo objetos de pesquisa por diversos estudiosos das Ciências Econômicas. Esses estudos mostram o benefício que as transações comerciais entre países ocasionam para o crescimento das nações envolvidas (CASSANO, 2012). Resultados mais recentes à teoria do comércio internacional apontam que as diversas regiões de um país não estão necessariamente conectadas de forma igual ao mercado internacional, a depender da posição geográfica e dos custos de transporte (VENABLES; LIMA, 2002).

Para compreender as causas e as vantagens do comércio internacional tem-se utilizado o modelo gravitacional. Esse modelo foi proposto por Jan Tinbergen, que aplicou a lei da gravidade de Isaac Newton para detectar o efeito das barreiras protecionistas ao comércio. Os estudos acerca do modelo gravitacional demonstram que o fluxo comercial depende de fatores econômicos, como o PIB da nação, e de fatores de resistência, como a distância e outros tipos de barreiras. Os aperfeiçoamentos mais usuais relativos ao modelo gravitacional retratam o tratamento em relação às dificuldades do comércio, sejam elas naturais ou artificiais. “Sendo que as primeiras geralmente estão ligadas ao fator distância e aos custos de transação e transporte e, as segundas, relacionam-se principalmente com as políticas de comércio e o relacionamento histórico entre as nações” (NASCIMENTO; JÚNIOR, 2013, p. 167).

Antes mesmo de o modelo gravitacional desenvolver fundamentos teóricos mais rigorosos, ele demonstrava ser uma ótima ferramenta para ser utilizada em pesquisas. Por ter uma robustez nos experimentos empíricos, foi-se em busca de fundamentos que dessem suporte teórico, o que permitiu o modelo se tornar uma ferramenta de extrema relevância ao trabalhar com estudos de fluxos de comércio, sendo também importante no que diz respeito aos vários outros exercícios empíricos, como fluxos migratórios e investimentos diretos. Além de se ajustar bem aos experimentos empíricos, o modelo gravitacional pode oferecer clareza ao responder questões não resolvidas pela teoria convencional (MENDES; HIDALGO; LUNCHINE, 2020).

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



A utilização do modelo gravitacional em nível de agregação menor foi inaugurada por McCallum (1995), que estudou o efeito fronteira entre estados do Canadá com Estados Unidos, concluindo que as fronteiras são importantes na decisão de comercializar com outros locais. No Brasil, o trabalho pioneiro de Hidalgo e Vergolino (1998) analisou o efeito fronteira no padrão comercial da região Nordeste com outras regiões brasileiras e com o exterior. Os autores concluíram que o Nordeste comercializa intranacionalmente 11 vezes mais do que internacionalmente. Farias e Hidalgo (2012) aplicaram o modelo gravitacional nos estudos do comércio internacional e interestadual das regiões do Brasil e constataram que as regiões brasileiras são muito influenciadas pelo efeito fronteira. No que diz respeito aos municípios, o estudo de Mendes, Hidalgo e Vergolino (2020) avaliou os determinantes do comércio internacional dos municípios com o uso do modelo gravitacional. Os autores verificaram que os dados a nível municipal apresentam de maneira melhor os efeitos dos fatores de atração e de resistência ao comércio.

Este artigo pretende realizar uma análise do comércio internacional dos municípios do estado de Goiás utilizando o modelo gravitacional. O estado em estudo apresentou um crescimento em sua economia nas duas últimas décadas. A expansão do PIB propiciou à Goiás uma maior participação no cenário econômico nacional. Isso se deu principalmente pela instalação da agroindústria no estado, possibilitando maior diversificação produtiva e dinamismo econômico. O comércio externo, beneficiado pela abertura comercial em 1990 e pelo aumento da demanda chinesa por commodities nos anos 2000, teve uma grande participação no aumento do PIB goiano. Estudo do IMB (2014) detalha esse crescimento ao apresentar que as exportações corresponderam a 9% do PIB, em 2011, e que as receitas das exportações goianas cresceram 1.719,8% em valor e 941,6% em volume, entre 1996 e 2013.

Goiás passou por intensa transformação a partir da década de 1960, como a chegada de diferentes produtos agrícolas a serem cultivados com novas tecnologias para produção, que retiraram o espaço de cultivos tradicionais impulsionando o êxodo rural. Nesse período, o estado fortalecia a indústria fortemente ao oferecer políticas de incentivo e investimento, favorecendo a instalação de uma agropecuária moderna. Em 1980, o estado goiano se consolidou como grande produtor agropecuário e o governo elaborou políticas de incentivos fiscais, fortalecendo a instalação de conglomerados industriais na região e transformando assim a estrutura produtiva do estado (ARRIEL, 2010).

As exportações goianas em 2018 obtiveram um saldo de US\$ 7,507 bilhões e um crescimento de 8,75% em relação ao ano anterior. Assim como as importações, que apresentaram um crescimento de 10,58%. O principal produto exportado neste ano foi o minério, sendo seguido pelo complexo soja. E o principal bem importado foi produtos farmacêuticos. A China foi o líder das exportações de origem goiana, enquanto Estados Unidos foi o país que mais teve bens importados pelo estado (IMB, 2019). Os estudos realizados pelo IMB (2014) mostram que a pauta de exportações de Goiás ainda se concentra demasiadamente em produtos primários. A média histórica é de 75% de exportações de produtos primários e 25% de industrializados, sendo composta basicamente por três produtos: soja, carne e minérios.

O objetivo do artigo é verificar os determinantes do fluxo comercial dos municípios goianos para o ano de 2018 por meio da análise multivariada dos Mínimos Quadrados Ordinários

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



(MQO) com dados em *cross section* para estimar as equações gravitacionais. A base de dados é composta por 47 países e seus municípios parceiros. Os dados sobre exportações e importações dos municípios goianos foram obtidos no Comex Stat do Ministério da Economia. Os Produtos Internos Brutos (PIBs) dos países parceiros e a população foram coletados do World Bank e os PIBs e população municipais retirados do Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Sócioeconômicos (IMB). A distância entre os municípios e seus parceiros comerciais foram retirados do Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Além desta introdução, o artigo possui a seção 2, que descreve a estratégia empírica e os dados aplicados nas estimações, e seção 3, que aborda o referencial teórico e empírico. Os resultados obtidos dos modelos e a comparação com resultados anteriores são apresentados na seção 4; por último, na seção 5, as considerações finais são explicitadas.

## METODOLOGIA

Com o propósito de verificar os determinantes do comércio internacional dos municípios goianos a partir do modelo gravitacional, este estudo optou por estimar o modelo por Mínimos Quadrados Ordinários com dados em cross-section para o ano específico de 2018. A escolha deste ano se deu devido à disponibilidade de dados, já que a atualização mais recente do PIB dos municípios goianos foi neste período.

As equações foram estimadas para uma amostra de 47 países que juntos representaram aproximadamente 95% das exportações e importações dos municípios goianos no ano de 2018. O fluxo comercial entre os municípios goianos e seus principais parceiros comerciais foi modelado como a soma das exportações e importações do município com seu parceiro comercial. Assim, os modelos utilizados foram os seguintes:

$$\ln X_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln PIB_i + \beta_2 \ln PIB_j + \beta_3 \ln DIST_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Onde  $X_{ij}$  é o valor do fluxo de comércio entre o município goiano  $i$  e o país  $j$ ;  $\beta_0$  é uma constante;  $PIB_i$  representa o Produto Interno Bruto do município  $i$ ;  $PIB_j$  é o Produto Interno Bruto do país  $j$ ;  $DIST_{ij}$  é a distância entre o município  $i$  e a capital do país  $j$  e  $\varepsilon_{ij}$  é o termo de erro.

$$\ln X_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln POP_i + \beta_2 \ln POP_j + \beta_3 \ln DIST_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Onde  $X_{ij}$  é o valor do fluxo de comércio entre o município goiano  $i$  e o país  $j$ ;  $\beta_0$  é uma constante;  $POP_i$  é a população do município  $i$ ;  $POP_j$  representa a população do país  $j$ ;  $DIST_{ij}$  é a distância entre o município  $i$  e a capital do país  $j$  e  $\varepsilon_{ij}$  é o termo de erro.

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUESTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



O modelo gravitacional (1) e (2) pressupõe que: i) PIB municipal e PIB do país parceiro agem como fatores de atração ao fluxo de comércio; ii) a distância entre o município e o país parceiro se apresenta como fator de resistência; iii) POP municipal e POP do país parceiro são estímulos ao comércio entre pares. Dentre os trabalhos que adotaram medida corretiva contra o possível problema de endogeneidade entre a variável dependente e o PIB pode-se destacar Mendes, Hidalgo e Luchine (2020), que usam a variável população do município e do país como variáveis instrumentais para o PIB do município e o PIB do país.

Os dados de comércio exterior foram coletados do banco de dados do Comex Stat disponibilizados pelo Ministério da Economia. Os dados foram obtidos a nível municipal, sendo eles os valores correntes em US\$ das exportações e importações. A variável gerada com base nesses dados foi a variável dependente, sendo ela composta pela soma das exportações e importações dos municípios goianos com seus principais parceiros comerciais no ano de 2018.

As informações acerca do PIB e população referentes aos países selecionados foram retiradas do World Development Indicators fornecido pelo World Bank. Enquanto que o PIB e a população dos municípios goianos foram coletados do portal do Instituto Mauro Borges (IMB). Os dados do PIB dos municípios foram coletados originalmente em real, e, em seguida, convertidos para dólar com base nas informações de câmbio disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica (IPEA).

A distância entre o município e seu parceiro comercial foram retiradas da base de dados “Geodesic Distances” do Centre d’Etudes Prospectives et d’Informations Internationales (CEPII) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dessa forma, o cálculo foi realizado utilizando a latitude e a longitude dos locais de origem e destino.

## REVISÃO DA LITERATURA

Os estudos sobre crescimento e desenvolvimento econômico buscam investigar as relações de comércio regional e internacional e verificar como elas impactam no desenvolvimento da região. Nesse sentido, Magalhães e Domingues (2008) confirmam do ponto de vista teórico que as informações de fluxo de comércio dão suporte às teorias de desenvolvimento em economia regional e colocam em evidência a variável exportação doméstica dentre os fatores principais na explicação do crescimento regional. Dessa forma, o aumento das exportações causa efeitos diretos, como crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), e indiretos na economia (BALASSA, 1978).

A teoria da Base Exportadora formulada por North (1977) se diferencia das teorias usualmente adotadas para explicar o desenvolvimento regional dos Estados Unidos. Por não aceitar as explicações convencionais para este desenvolvimento, North (1977) rompeu com o pensamento de que para uma nação se desenvolver se faz necessário passar por estágios, sendo o primeiro estágio iniciado em uma economia baseada na subsistência até atingir seu estágio final, em que esta passaria por uma especialização em suas atividades terciárias destinadas para exportação. Para uma região evoluir economicamente não era preciso seguir todas as etapas porque muitas regiões, como as americanas, foram desenvolvidas por meio do aumento dos fatores de produção da base exportadora e do efeito multiplicador nas atividades do mercado interno.

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



North (1977) enfatizou o papel essencial que a base de exportação tem sobre o nível de renda bruta e per capita das regiões. Além de atribuir ao crescimento de uma região o sucesso da base, defendeu que esta impacta o modelo da subsidiária, a distribuição dos indivíduos, os comportamentos sociais, a força de trabalho e assimilação às mudanças da renda e do emprego. O autor completa suas colocações ao concluir que não é apenas a exportação que influi no desenvolvimento econômico e social da região. A diversificação da economia e as atividades destinadas ao mercado interno favorecem também a economia a se desenvolver de maneira mais consolidada.

Para identificar a presença de efeitos indiretos das exportações sobre o crescimento econômico, Feder (1982) formulou um modelo em que a economia é dividida em dois setores: exportador e não exportador. Segundo o autor, as exportações contribuem para o crescimento econômico de diversas formas, como maior utilização da capacidade, economias de escala, incentivos para aperfeiçoamento tecnológico e gestão eficiente. Assim, é esperado que as produtividades marginais dos fatores de produção do setor exportador sejam maiores que as do setor não exportador. Ele afirma que o setor exportador provoca externalidades positivas intersetoriais sobre a economia e essas externalidades são apresentadas na forma de ganho dinâmico do setor exportador.

A partir do modelo de Feder (1982), verifica-se que o setor exportador leva em conta os fatores de produção, capital e trabalho, assim como o setor de bens domésticos; porém, este último opera também em função do setor exportador. Pelos resultados alcançados, o autor constata que o setor voltado para o comércio internacional apresenta uma produtividade marginal maior em relação ao setor não exportador; portanto, o crescimento de uma economia pode ser alcançado a partir da alocação dos recursos do setor menos eficiente (não exportador) para o setor mais produtivo (exportador). Além disso, o autor confirmou a presença de externalidades (spillovers) sobre o setor não exportador, que podem ser notadas pela maior eficiência na administração competitiva assim como na qualificação dos trabalhadores.

Em vista da importância do comércio internacional no desenvolvimento e crescimento dos países, teorias têm sido desenvolvidas com o objetivo de explicar as causas e as vantagens de relações econômicas internacionais, tendo destaque nessas discussões o modelo gravitacional. Krugman (1988) defendeu a ideia de que fluxos bilaterais de comércio são dependentes, positivamente, da renda dos países e, negativamente, da distância entre eles, baseada na concorrência monopolista entre dois países e na inserção dos custos de transporte (KUME; PIANI, 2000).

O modelo gravitacional tradicional afirma que países com maior renda tendem a ter uma maior troca de fluxos comerciais, enquanto esta troca comercial é impactada negativamente por fatores de resistência, como a distância e outros tipos de barreiras. Farias e Hidalgo (2012) apresentam a formulação básica do modelo e associam os fluxos comerciais entre dois países  $i$  e  $j$  as suas rendas, como fatores de atração, e a distância entre estes países como fator de resistência. As trocas comerciais  $T_{ij}$  entre  $i$  e  $j$  são visualizadas pela equação:

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



$$T_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}} \quad (3)$$

Onde  $Y_i$  e  $Y_j$  representam, respectivamente, as rendas do país exportador e importador;  $D_{ij}$  é a distância entre estes países, representando os obstáculos naturais, sendo custos de transportes o mais disseminado. Quanto ao modelo econométrico, a especificação usualmente mais adotada para o modelo gravitacional é em log linear:

$$\ln T_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln DIST_{ij} + \beta_4 \ln POP_i + \beta_5 \ln POP_j + E_{ij} \quad (4)$$

Onde:  $T_{ij}$  = fluxos de comércio entre i e j;  $Y_i$  = renda do país (estado) i;  $Y_j$  = renda do país (estado) j;  $DIST_{ij}$  = distância entre i e j;  $POP_i$  = população do país i;  $POP_j$  = população do país j.

Compreender o comportamento das variáveis básicas do modelo gravitacional e as relações econômicas existentes entre elas se faz importante, tendo em vista a necessidade de interpretar os coeficientes obtidos posteriormente nos resultados. Wang e Winters (1992) expõem sobre a dependência do potencial de exportações do país em relação ao PIB e da razão entre a produção para exportação e a produção total do país, o que, por sua vez, tende a variar com a população. Examinando pelo lado da importação, os autores retratam a relação positiva entre renda e demanda, dado que a um nível maior de riqueza verifica-se maior demanda, enquanto uma maior população sugere maior autossuficiência. A variável distância reflete a resistência ao comércio, podendo ser decorrente de obstáculos naturais e obstáculos artificiais, como, respectivamente, os gastos de transportes e políticas comerciais. Assim, é esperado que a distância impacte negativamente os fluxos comerciais.

Diversas áreas incorporaram o modelo gravitacional em seus estudos. Isard (1960) foi o responsável por introduzir o modelo gravitacional nos estudos econômicos com a finalidade de avaliar o potencial da mobilidade do trabalho entre as diferentes regiões dos Estados Unidos, e, logo em seguida, Tinbergen (1962), Poyhonen (1963) e Linnemann (1966) adequaram em seus trabalhos o modelo para estimar o fluxo comercial bilateral entre dois países, levando em conta que este fluxo seria mais intenso entre países mais desenvolvidos economicamente, como uma força de atração, ao passo que seria limitado por fatores de resistência (NASCIMENTO; JÚNIOR, 2013).

O modelo gravitacional respaldou-se em teorias, aceitas pela academia, como a de Heckscher-Ohlin, passando pela teoria de Retornos Crescentes do Comércio, e por fim, encontrando respaldo na nova teoria do comércio internacional, provando assim sua robustez. Do ponto de vista econométrico, foi se incluindo variáveis dummies, de forma a aumentar a precisão de seus resultados, além da inclusão de dados em painel, em uma contrapartida ao corte transversal (cross-section) na tentativa de aumentar a eficiência da estimação ao controlar os efeitos da heterogeneidade não observada da unidade de análise (NASCIMENTO; JÚNIOR, 2013). Dessa forma, o modelo passou de uma simples equação básica até o refinamento matemático recente.

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



Com o objetivo de melhorar o modelo, alguns autores passaram a incorporar os conceitos básicos do modelo gravitacional, incluindo novas variáveis nesse processo, como a população dos países, fronteira geográfica, aspectos culturais e linguísticos comuns, acordos comerciais e moeda comum. Piani e Kume (2000) reiteram a importância de um idioma comum entre países, pois nações que compartilham dessa vantagem apresentaram um aumento em suas trocas comerciais, comparado a outras nações que não possuem tal característica. Polak (1996) sugeriu o uso da distância relativa em resposta à má especificação da variável distância encontrada em alguns trabalhos, atribuída ao uso da distância absoluta. Essa mudança evitaria a superestimação de dummies regionais, que são associadas à proximidade entre os países dentro do bloco econômico, e a subestimação dessas dummies associadas a países isolados.

Matyas (1997) afirma que o uso correto da equação gravitacional é por efeitos fixos e dados em painel. Cheng e Wall (2005) corroboram com tal afirmação ao observarem o problema de heterogeneidade e o viés relacionados a modelos cross-section. Eles verificaram que, dentre as especificações estudadas, a equação por efeito fixo forneceu resultados mais adequados. O modelo com efeitos fixos apresenta a seguinte equação:

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_t + \alpha_{ij} + \beta_{ijt} Z_{ij} + \varepsilon_{ijt} \quad (5)$$

Onde  $X_{ijt}$  representa as exportações do país  $i$  para o país  $j$ , no ano  $t$ ;  $Z_{ij}$  é um vetor de variáveis independentes do modelo gravitacional;  $\alpha_0$  é o efeito para todos os anos e pares de países;  $\alpha_t$  é o efeito para cada ano e comum a todos os parceiros;  $\alpha_{ij}$  é o efeito para cada par de países e comum para todos os anos.

Considerando a importância de acordos comerciais no comércio entre os países pertencentes ao bloco, alguns trabalhos surgiram com o enfoque de analisar tais relações. Aikten (1973), utilizando o modelo gravitacional, buscou avaliar o impacto da Comunidade Econômica Europeia (CEE) e da Associação Europeia de Livre Comércio (EFTA) no fluxo comercial entre os países membros no período de 1959-67. O autor identificou a criação de comércio bruto em ambos os blocos; porém, a criação de comércio na CEE se mostrou superior do que na EFTA.

Piani e Kume (2000), estudando a evolução do comércio bilateral entre 44 países e os efeitos de acordos preferenciais de seis blocos econômicos, no período 1986/97, construíram o modelo gravitacional com as variáveis básicas como PIB, PIB per capita, distância absoluta, distância relativa e outras já usualmente adotadas tais como fronteiras geográficas comuns e idioma. Os resultados encontrados confirmam os sinais e significância estatística esperada das variáveis do modelo e ratificam a importância dos diferentes acordos regionais de livre comércio para o surgimento de um nível excepcional de relações comerciais entre os países pertencentes, em todos os seis blocos, independentemente de estes serem formados ou não por países desenvolvidos.

Graf e Azevedo (2013) aplicaram a equação gravitacional para estimar o potencial de comércio bilateral entre os países membros do Mercosul, verificando se ele está acima ou abaixo do comércio efetivo entre seus membros. Eles utilizaram variáveis como PIB, PIB per capita,

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



distância entre os países, extensões territoriais dos países e dummies de impacto no fluxo comercial, como dummy de adjacência, dummy para idioma e dummies que procuram captar o efeito da criação de blocos econômicos no comércio. Os autores utilizaram dados em painel por meio de efeitos fixos e efeitos aleatórios.

Eles verificaram que a Argentina e o Uruguai possuem um potencial de importação intrabloco com seus parceiros comerciais a ser explorado, já que o potencial de importação destes se mostrou menor que o do bloco. Os autores apontaram ainda que, pelo método de efeitos aleatórios, o Brasil superou o fluxo potencial de comércio, quando este se apresenta como exportador e também como importador. A exceção aconteceu apenas quando as importações foram provenientes do Paraguai, uma vez que o Brasil apresentou um potencial de comércio superior ao fluxo real de comércio. Estes resultados colocam o Brasil no papel principal de país promotor da integração regional.

Mc Callum (1995), ao analisar o impacto da fronteira no padrão do comércio regional entre Canadá e Estados Unidos, foi pioneiro nos estudos de comércio em escala nacional ou entre unidades de federação. Utilizando o modelo gravitacional, ele verificou que o comércio entre províncias canadenses é 22 vezes maior que o comércio entre províncias e estados americanos. No Brasil, o trabalho de Hidalgo e Vergolino (1998) inaugurou os estudos de comércio entre regiões brasileiras com o uso do modelo gravitacional. Os autores aplicaram o modelo gravitacional nas análises das relações de comércio internacional e intranacional da Região Nordeste para o ano de 1991. Os dados coletados foram as exportações de cada estado do Nordeste para cada um dos estados brasileiros e para países com a qual a região manteve fluxo comercial. Os resultados mostraram que o comércio doméstico é 11 vezes maior que o comércio do Nordeste com os outros países.

Leusin e Azevedo (2009), analisando o impacto do efeito fronteira para o Brasil e suas regiões no ano de 1999, utilizaram o modelo gravitacional para estimar a magnitude do viés de comércio intranacional ante ao comércio internacional. Os resultados mostraram que um maior grau de volume de comércio entre estados ou países é explicado pelo PIB do estado exportador. Concluíram, então, que o comércio entre estados é 33 vezes superior ao comércio internacional destes. Para as regiões, o efeito fronteira foi maior nas regiões Norte e Nordeste, ressaltando que a nível nacional as fronteiras possuem efeito no padrão dos fluxos de comércio.

Farias e Hidalgo (2012) empregaram o modelo gravitacional em uma análise do comércio internacional e interestadual das regiões brasileiras para o período posterior à abertura comercial e revelaram que, independentemente dessa abertura, ainda continua a existir os fatores de resistência à ampliação do comércio internacional brasileiro. Os autores estimaram coeficientes de regressão utilizando o método de efeitos fixos com a finalidade de controlar a heterogeneidade não observada dos países, já que esta pode vir a afetar a troca comercial e não são assimiladas pelas variáveis usadas no modelo.

Concluíram que o comércio entre os estados brasileiros e o Distrito Federal gira em torno de 589,92 vezes mais do que o comércio internacional. Além de que a dummy Mercosul, que possui valor 1, caso tivesse comércio entre os entes da federação do Brasil e os países que compõem o bloco, e 0, caso contrário, indicou que o comércio entre Argentina, Paraguai e



# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL

 DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022

PROMOTORES:



APOIO:



Uruguai e as unidades do Brasil é maior em comparação aos demais países parceiros. Por fim, os autores afirmaram que a causa da gritante diferença percebida no comércio das regiões brasileiras são suas estruturas produtivas. Dessa forma, quanto menos desenvolvida a região, maior a resistência ao comércio.

Filho (2017), analisando a atividade comercial entre o município de São Gonçalo do Amarante e os demais municípios cearenses, utilizou o modelo gravitacional a fim de identificar alterações relevantes no padrão do comércio regional do Estado do Ceará nos anos de 2011-2014. Os resultados alcançados demonstram que o coeficiente da variável Produto Interno Bruto dos municípios (elasticidade) foi positivo e significativo, o que indica que o fluxo comercial entre dois entes é determinado positivamente por fatores de atração. Em contrapartida, o coeficiente da variável distância entre os municípios e São Gonçalo do Amarante mostrou-se com sinal negativo, apontando que o comércio entre municípios é impactado negativamente por fatores de resistência.

Mendes, Hidalgo e Luchine (2020) utilizaram dados de nível municipal com a finalidade de examinar os determinantes dos fluxos de comércio no menor nível de desagregação geográfica, verificando as resistências estruturais recebidas dos custos de comércio enfrentadas pelo processo de integração internacional, além de avaliar a importância do Mercosul no comércio internacional dos municípios. Os autores, utilizando o modelo gravitacional, coletaram dados do comércio internacional de cada município com 45 países, que representavam cerca de 90% dos destinos das exportações e importações brasileiras referentes ao período 2000-2010.

Em relação ao país, os resultados destacam um aumento do impacto da demanda externa sobre o fluxo de comércio no período analisado. Já os resultados a nível municipal apontam uma melhor adaptação aos efeitos dos fatores de atração e de resistência, ao comparar com trabalhos voltados para estados e países. Dessa forma, os autores confirmam que quanto mais desagregados os dados analisados, maior o impacto no fluxo de comércio internacional decorrente de estímulos ou resistências. Por fim, eles constataram que as regiões brasileiras tendem a se comportar de forma diferente a fatores de resistência e estímulos ao comércio internacional.

Para além dos estudos que analisaram o fluxo comercial pela ótica do modelo gravitacional em alguns países e no Brasil, outros trabalhos, como o de Lucena, Silva e Vieira (2020), utilizaram as variáveis gravitacionais com intuito de verificar o efeito-fronteira para o estado de Goiás. Em posse de dados do comércio para o ano de 2009, os autores realizaram uma análise por meio do estimador Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood. Os resultados encontrados indicam que Goiás mantém relações comerciais 3,2 vezes mais com estados com o qual faz fronteira. Ademais, verificou-se que as fronteiras são um importante empecilho ao comércio goiano, decorrente da estimativa encontrada de que Goiás comercializa 35 vezes mais com outros estados brasileiros do que internacionalmente.

Campos *et al.* (2021) estudaram a possível relação entre as exportações e o crescimento dos municípios do estado de Goiás, estimando assim um modelo econométrico por dados em painel. Os resultados encontrados se mostraram significativos, permitindo afirmar que o Produto Interno Bruto dos municípios goianos pode ser explicado pelo emprego e pelas exportações. As

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



autoras constataram que uma expansão nas exportações influencia positivamente o crescimento econômico dos municípios do estado de Goiás. Este trabalho reforçou a importância do comércio internacional para o desenvolvimento da renda do estado de Goiás.

Os estudos apresentados anteriormente evidenciam o poder de explicação do modelo gravitacional para com o comércio entre dois pares. O modelo se mostrou consistente na análise do comércio internacional dos municípios brasileiros (MENDES; HIDALGO; LUCHINE, 2020). Os trabalhos que propuseram a analisar o efeito-fronteira mostraram que regiões tendem a comercializar com outras regiões com as quais dividem fronteira (LEUSIN; AZEVEDO, 2009; SILVA *et al.*, 2020). Com as análises empíricas foi observado que o comércio interestadual tem acentuado destaque se comparado ao comércio internacional dos estados brasileiros (FARIAS; HIDALGO, 2012); ademais, verificou-se que regiões menos desenvolvidas possuem maior resistência ao comércio.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a distribuição do fluxo comercial (exportações + importações) goiano em 2018. Observa-se que China, Estados Unidos, Alemanha e Índia são os principais países que os municípios goianos comercializaram no respectivo ano, sendo os principais produtos dessas transações, produtos agropecuários, como soja, e produtos farmacêuticos (SED, 2018).

Tabela 1 – Principais países comercializadores com Goiás (2018)

País	Fluxo Comercial (%)	País	Fluxo Comercial (%)
China	22,58%	França	0,83%
Estados Unidos	10,65%	Emirados Árabes Unidos	0,77%
Alemanha	5,74%	Argélia	0,64%
Índia	4,72%	Hungria	0,58%
Países Baixos (Holanda)	4,35%	Colômbia	0,57%
Japão	3,30%	Bangladesh	0,56%
Espanha	3,26%	Taiwan (Formosa)	0,56%
Suíça	3,23%	África do Sul	0,54%
Itália	3,14%	Finlândia	0,50%
Coreia do Sul	2,87%	Israel	0,50%
Tailândia	2,38%	Belarus	0,48%
Rússia	2,32%	Suécia	0,46%
Reino Unido	2,28%	Bélgica	0,42%
Hong Kong	2,18%	Marrocos	0,42%
Chile	1,46%	México	0,41%
Canadá	1,45%	Malásia	0,38%
Irã	1,36%	Singapura	0,35%
Argentina	1,36%	Porto Rico	0,35%
Egito	1,23%	Iraque	0,34%
Arábia Saudita	1,08%	Turquia	0,33%

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



Vietnã	1,07%	Paraguai	0,32%
Indonésia	1,07%	Nigéria	0,30%
Bulgária	0,93%	Uruguai	0,30%
Irlanda	0,84%		
<b>Total</b>		<b>95,8%</b>	

Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério da Economia, 2021.

China configura-se como o maior país exportador nesse período, resultado que se mantém desde 2015 quando Holanda deixou de ser o maior comprador de produtos goianos. Dentre os países selecionados, percebe-se que entre as últimas nações que mantem relações comerciais com Goiás se encontra dois países-membros do Mercado Comum do Sul, Paraguai e Uruguai. No ano de 2018, esses dois países tiveram juntamente 0,63% da participação no fluxo comercial com os municípios goianos. Se comparado com outros países, esse resultado se mostrou muito abaixo.

Os resultados das regressões são apresentados na Tabela 2 e 3, para o ano de 2018. Para compor a base de dados foram selecionados 47 países de origens/destinos do comércio dos municípios selecionados, implicando em 946 observações. Os modelos foram rodados com erros padrão robustos.

O modelo 1 pressupõe que o “PIB municipal” e o “PIB do país parceiro” agem como fatores de atração ao comércio internacional. Essa variável identifica a oferta potencial de exportação e demanda potencial de importação dos municípios e países. O modelo 2 considera que as variáveis “População do município” e “População do país” captam a dimensão do mercado interno de um local, neste caso, município e país. A variável “distância” presente nos dois modelos indica a resistência ao comércio entre os municípios e países parceiros comerciais.

Tabela 2 – Modelo 1- Resultados da regressão do modelo gravitacional para os municípios goianos no ano de 2018

Variáveis	Coefficiente	p-valor
PIB município (ln)	0.668*** (0.06)	0.000
PIB parceiro (ln)	0.048 (0.07)	0.484
Distância (ln)	0.149 (0.15)	0.310
Constante	1.641 (2.09)	0.433
R <sup>2</sup>	0.0925	
Número de observações	946	

Fonte: Resultados da pesquisa. Erros padrão entre parênteses. \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

Verifica-se, na Tabela 2, que os coeficientes das variáveis básicas do modelo gravitacional não foram significativos, excetuando-se pelo PIB do município. Este é estatisticamente significativo a 1% e confirma o sinal esperado. Dessa forma, como as variáveis estão em logaritmos, a

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



interpretação desse resultado é de que um aumento em 1% no PIB dos municípios goianos leva a um aumento no fluxo comercial desses municípios em 0,66%. Todavia, o PIB dos países destinos/origem desse comércio com os municípios de Goiás não se mostrou significativo estatisticamente, apenas confirmou o sinal esperado para esta variável.

Tabela 3 – Modelo 2 – Resultados da regressão do modelo gravitacional para os municípios goianos no ano de 2018

Variáveis	Coefficiente	p-valor
População do Município (ln)	0.440*** (0.07)	0,000
População do País (ln)	0.178** (0.08)	0,019
Distância (ln)	0.044 (0.15)	0,770
Constante	4.816*** (1.73)	0,006
R <sup>2</sup>	0.0450	
Número de Observações	946	

Fonte: Resultados da pesquisa. Erros padrão entre parênteses. \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01.

Pelos dados da Tabela 3 é possível visualizar a relação entre a população e o fluxo comercial dos municípios, além de estimar o impacto da distância sobre esse comércio. O resultado mostra que há uma relação positiva e estatisticamente significativa entre o aumento das exportações/importações que é explicado pela população, tanto dos países quanto dos municípios. Dessa maneira, observa-se que um aumento em 1% na população do município leva a um aumento de 0,44% no fluxo comercial. Já um aumento em 1% na população dos países leva a um aumento de 0,17% no fluxo comercial. Isso pode ser explicado pelo fato que uma população grande pode ser indicativo de um grande mercado, o que, inicialmente, é um incentivador para o comércio.

A variável distância presente no modelo 1 e no modelo 2 se mostrou não significativa estatisticamente em ambos os modelos. A partir desta estimação, pode-se interpretar que tal resultado é decorrente da grande distância que há entre os principais países comercializadores com os municípios goianos, como China, que no ano referente a análise foi o principal país que manteve relações comerciais com os municípios. Dessa maneira, pode-se constatar que os municípios goianos não são determinados pela resistência ao comércio.

Grande parte da literatura nacional e internacional apresenta em suas estimativas uma sensibilidade do fluxo do comércio mais acentuada em relação ao PIB local do que ao PIB externo. McCallum (1995) atribuiu 1,3 e 1,0 as elasticidades dos fluxos de comércio entre as províncias do Canadá com Estados Unidos no que se refere ao PIB interno e externo, nesta ordem. No Brasil, Silva *et al.* (2020) encontraram elasticidades menores para o estado de Goiás, já que o aumento de 1% no PIB influi um aumento de 0,5% nas exportações goianas. Farias e Hidalgo (2012) encontraram uma elasticidade em relação ao PIB doméstico de 3,34, enquanto que a elasticidade do país parceiro é de 1,55. Neste trabalho não foi possível chegar a tal comparação devido a não significância do PIB do país parceiro.





# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



- CHENG, I.; WALL, H. J. Controlling for heterogeneity in gravity models of trade and integration. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, St. Louis, v. 87, n. 1, p. 49-63, 2005.
- FARIAS, J. J.; HIDALGO, Á. B. Comércio interestadual e comércio internacional das regiões brasileiras: uma análise utilizando o modelo gravitacional. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 252-265, 2012.
- FEDER, G. On exports and economic growth. **Journal of Development Economics**, Amsterdam, v. 12, p. 59-73, 1982.
- FILHO, J. E. H. **Uma análise da atividade comercial entre o município de São Gonçalo Do Amarante e os demais municípios cearenses: uma aplicação do modelo gravitacional**. 2017. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- GOIÁS. Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Instituto Mauro Borges. **Balança Comercial Goiana – Comex**. 2019. (Análises Conjunturais). Disponível em: [w.imb.go.gov.br/files/docs/releases/comex/2018/comex201812.pdf](http://w.imb.go.gov.br/files/docs/releases/comex/2018/comex201812.pdf). Acesso em: 20 set. 2021.
- GRAF, C. O.; AZEVEDO, A. F. Z. Comércio bilateral entre os países membros do Mercosul: uma visão do bloco através do modelo gravitacional. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 01, p. 135-158, 2013.
- HIDALGO, Á. 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**, Ribeirão Preto, v.2, n.4, p. 707-725, 1998.
- INSTITUTO MAURO BORGES. **Goiás: exportações, importações, suas origens e destinos**. Goiânia, 2014. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/estudos/2014/goias-exportacoes-importacoes-origens-destinos.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2020.
- LEUSIN, S.; AZEVEDO, A. O efeito fronteira das regiões brasileiras: uma aplicação do modelo gravitacional. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 229-258, 2009.
- LUCENA, A. F.; CAMPOS, F. R.; SANTOS, J. F. Exportações e desenvolvimento econômico regional em Goiás. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 9, n. 2, p. 189-210, 2021.
- LUCENA, A. F.; SILVA, F. T.; VIEIRA, E. R. Efeito-fronteira em Goiás: uma análise de seus impactos no comércio intranacional e internacional. **Redes (St. Cruz Sul, Online)**, Santa Cruz do Sul, v. 25, p. 2549-2567, 2020.
- MCCALLUM, J. National borders matter: Canada-U.S. Regional trade patterns. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 85, n. 3, p. 615-623, 1995.
- MAGALHÃES, A. S.; DOMINGUES, E. P. Relações interestaduais e intersetoriais de comércio no Brasil: uma análise gravitacional e regional. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, Curitiba, v.2, n.1, p. 76-102, 2008.
- MENDES, K.; HIDALGO, Á. B.; LUCHINE, A. A. O comércio internacional dos municípios brasileiros entre 2000 e 2010: uma aplicação do modelo gravitacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 48., 2020, Niterói. **Anais Eletrônicos [...]**. Rio de Janeiro: UFF, 2020. p.1-19. Disponível em: [https://www.anpec.org.br/encontro/2020/submissao/files\\_I/i7-7efe57ca2df7aab56cff7bf95bc43a3f.pdf](https://www.anpec.org.br/encontro/2020/submissao/files_I/i7-7efe57ca2df7aab56cff7bf95bc43a3f.pdf). Acesso em: 29 out. 2020.
- MATYAS, L. Proper econometric specification of the gravity model. **The World Economy**, Oxford, v. 20, n. 3, p. 363-368, 1997.

# III SLAEDR

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

III ELAGS ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN SOCIAL

VII SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL



DE 8 A 11 DE NOVEMBRO DE 2022



PROMOTORES:



APOIO:



MOREIRA, U. Teorias do comércio internacional: um debate sobre a relação entre crescimento econômico e inserção externa. **Revista de economia Política**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 213-228, 2012.

NASCIMENTO, F.; JÚNIOR, D. P. A evolução do modelo gravitacional na economia. **Revista Saber Humano**, Recanto Maestro-RS, v. 2, n. 3, p. 163-175, 2013.

NORTH, D. Teoria da localização e crescimento econômico regional. In: SCWARTZMAN, J. (org.) **Economia Regional**. Textos escolhidos. Belo Horizonte: Cedeplar, 1977. p. 291-313.

PIANI, G.; KUME, H. **Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais**: uma aplicação do modelo gravitacional. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. (Texto para discussão, n. 749).

POLAK, J. J. Is APEC a natural regional trading bloc? A critique of the “Gravity Model” of international trade. **The World Economy**, Oxford, v. 19, n. 5, p. 533-543, 1996.

SÁ PORTO, P. C. Porto, Blocos de Comércio e Desenvolvimento Regional no Brasil. **Leopoldianum**: Revista de estudos e comunicações da Universidade Católica de Santos, v.96, n. 98, p. 1-25, 2010.

VENABLES, A. J.; LIMÃO, N. Geographical disadvantage: a Heckscher-Ohlin-von Thunen model of international specialization. **Journal of International Economics**, [The Netherlands], v. 58, n. 2, p. 239-263, 2002.

WANG, Z.; WINTERS, L. A. The trading potential of Eastern Europe. **Journal of Economic Integration**, Seoul, v. 7, n. 2, p. 113-136, 1992.