

Área 5 - Economia Internacional.**COMÉRCIO INTERNACIONAL E FECUNDIDADE: EVIDÊNCIAS A PARTIR DO MODELO GRAVITACIONAL.****Juliana Patrícia Alves Pereira.**

Doutora em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da UFPB (PPGE/UFPB).

Wallace Patrick Santos de Farias Souza.

Professor Adjunto do Departamento de Economia UFPB. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFPB (PPGE/UFPB).

Paulo Aguiar do Monte.

Professor Associado III do Departamento de Economia da UFPB. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE/UFPB) e em Ciências Contábeis.

RESUMO:

A relação do comércio internacional com a taxa de fecundidade é uma literatura ainda incipiente e que passou a ter maior evidência empírica nos últimos anos. Dito isso, o objetivo deste artigo é estudar os efeitos do comércio internacional na taxa de fecundidade. Foi utilizado um painel com 162 países, separados de acordo com a renda per capita anual da população. As informações foram extraídas do *World Development Indicators* (WDI), do Banco Mundial, compreendendo o período entre 1990 à 2018. O primeiro estágio da estimação mede o fluxo de comércio internacional por meio do modelo gravitacional, conforme Anderson et al. (2015). Já o segundo analisa o impacto do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade. As estimações mostraram relevância estatística, sobretudo com a aplicação do Modelo Gravitacional, através de seus instrumentos baseados em indicadores geográficos.

PALAVRAS-CHAVE: Fecundidade. Comércio Internacional. Modelo Gravitacional.**Classificação JEL:** J10. J13. F10.**ABSTRACT:**

The relationship between international trade and the fertility rate is still incipient literature and has gained more empirical evidence in recent years. That said, the purpose of this article is to study the effects of international trade on the fertility rate. A panel with 162 countries was used, separated according to the population's annual per capita income. The information was extracted from the World Bank's *World Development Indicators* (WDI), covering the period between 1990 and 2018. The first stage of the estimation measures the flow of international trade through the gravitational model, according to Anderson et al. (2015). The second analyzes the impact of international trade on the fertility rate. The estimates showed statistical relevance, especially with the application of the Gravitational Model, through its instruments based on geographic indicators.

KEY-WORDS: Fertility. International Trade. Gravitational Model.**JEL classification:** J10. J13. F10.

1 Introdução

Tanto em economias desenvolvidas quanto em desenvolvimento, o comércio internacional apresenta crescimento econômico significativo, contribuindo para a geração de emprego e distribuição de renda e riqueza dos países. De acordo com a Organização Mundial do Comércio (OMC), as exportações mundiais cresceram a uma taxa média de 6,7% ao ano durante os anos de 1990, e entre os anos 2000 à 2008 a média de crescimento das exportações foi de 9,7% ao ano. No Brasil a liberalização da economia ao comércio internacional teve como marco inicial o final da década de 80 e começo dos anos 90. Hidalgo e Feistel (2013) enfatizam que nesse período os formuladores de políticas econômicas começaram a introduzir medidas de livre comércio, a fim de tornar a economia nacional mais competitiva, e integrando-a no processo de globalização.

O comércio entre países pode apresentar consequências distributivas, ou seja, quando um país abre as suas fronteiras comerciais, a oferta e a demanda de produtos e serviços se alteram, ocorrendo um impacto no mercado local, seja na perspectiva do consumo, alterações na configuração do mercado de trabalho ou dos salários. O consumo pode sofrer alteração em função da mudança relativa nos preços (importação e exportação). Alterações na configuração do mercado de trabalho ocorrem dada a sua segmentação em termos de gêneros (CASTILHO, 2010), e essa segmentação se deve ao fato de alguns setores serem intensivos em mão-de-obra masculina e outros em mão-de-obra feminina. Já com relação aos salários, pode ocorrer aumento da demanda por trabalhadores para postos de trabalho em setores específicos, e com melhores remuneração.

Em países intensivos em mão-de-obra feminina, o aumento do comércio internacional aumenta a participação da mulher no mercado de trabalho (DO et al., 2016). Esse processo pode gerar incentivos ao aumento da qualificação feminina ¹, oportunizando melhores postos de trabalho, e melhores rendimentos. Dessa forma, o tempo feminino dedicado à qualificação e ao trabalho passa a influenciar no custo de oportunidade das mulheres em diversos contextos e nas suas prioridades socioeconômicas, sobretudo no que se refere à escolha de casamento e fecundidade.

A escolha da fecundidade é influenciada por uma série de fatores, tais como nível de escolaridade, renda, inserção da mulher no mercado de trabalho e, sobretudo, o custo de oportunidade do tempo das mulheres na criação dos filhos. Quanto a isso, Becker (1960) mostra que a fecundidade responde não somente a mudanças na renda, mas também nos preços relativos (custos de oportunidade) de se ter uma criança. O autor argumenta que para poder dar melhor qualidade de vida aos filhos, os pais reduziram a quantidade de filhos, e estes teriam acesso a melhor educação e melhores cuidados com a saúde, tornando-os trabalhadores mais qualificados e mais produtivos quando adultos. Esse processo contribuiria consideravelmente para o crescimento econômico.

A taxa de fecundidade de um país faz parte de um conjunto de indicadores essenciais para a formulação de políticas públicas, sobretudo no que se refere a baixas taxas no nível de reposição populacional ², indicando uma tendência de queda da população e o seu envelhecimento, uma vez que a taxa de natalidade é menor do que a taxa de mortalidade. De acordo o Censo Demográfico 2010, a taxa de fecundidade no Brasil vem em constante declínio desde a década de 1960 quando era de 6,28 filhos por mulher, chegando a 5,76 filhos em 1970; 4,35 em 1980; 2,89 em 1990; 2,38 em 2000; e 1,90 em 2010.

Partindo desse contexto, a escolha da fecundidade passou a ser incorporada nos modelos de crescimento para entender o comportamento conjunto da população e do desenvolvimento econômico ao longo do tempo. Do et al. (2016) afirmam que a maioria das análises existentes entre fecundidade e

¹Geralmente medida por anos de estudos.

²Valor que garante a substituição de gerações (IBGE, 2010). Em média, a taxa de reposição considerada não pode ser inferior a 2,1 filhos por mulher. Duas crianças substituem os pais e a fração 0,1 é necessária para compensar os indivíduos que morrem antes de atingir a idade reprodutiva (Fundo de População das Nações Unidas (FNAUP)).

crescimento econômico examina países individuais, em um cenário de economia fechada. Porém, com a integração dos mercados mundiais, torna-se interessante analisar empiricamente o impacto do comércio internacional sobre as escolhas de fecundidade.

O comércio internacional vem desempenhando um importante papel na transição demográfica e distribuição da população mundial. Galor e Mountford (2008), por exemplo, sugerem que um país intensivo em manufatura exigirá trabalhadores mais qualificados do que um país agrário. Em países com maior demanda por mão-de-obra qualificada, maior também será a exigência no investimento na qualidade das crianças, aumentando o custo de oportunidade na criação dos filhos, e ampliando o *trade-off* quantidade *versus* qualidade de crianças.

A literatura que aborda a relação entre comércio internacional e fecundidade é ainda incipiente e passou a ter maior evidência empírica nos últimos anos. Nesse contexto destacam-se Galor e Mountford (2008), Lemijoki e Palokangas (2009), Gries e Grundmann (2012), Do et al. (2016) e Hidalgo e Casagrande (2018). Galor e Mountford (2008) realizaram a análise do efeito diferencial do comércio internacional sobre a demanda de capital humano entre os países, e observaram que em países industrializados os ganhos do comércio foram direcionados principalmente para o investimento em educação e o crescimento da produção per capita, com efeito negativo na fecundidade. Lemijoki e Palokangas (2009) estudaram os efeitos salariais e de renda induzidos pelo comércio internacional, e concluíram que a liberalização do comércio aumenta primeiro o crescimento da população através do efeito renda, e posteriormente o efeito salarial de gênero diminui a fecundidade. Já Gries e Grundmann (2012) partiram da ideia de um efeito assimétrico na taxa de fecundidade entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Os autores observaram que países cuja especialização seja na produção e exportação de bens industrializados, o *trade-off* quantidade e qualidade de crianças tende a ser maior, com redução da taxa de fecundidade, uma vez que há incentivo para investimento em capital humano. Do et al. (2016) analisaram o impacto da vantagem comparativa no comércio internacional sobre a fecundidade, e observaram que países com vantagem comparativa em produtos intensivos em mão-de-obra feminina exibiram menor fecundidade. Hidalgo e Casagrande (2018) estudaram os efeitos sobre a taxa de fecundidade decorrentes de mudanças na política de comércio e verificaram que o aumento à exposição à competição internacional aumentou a taxa de fecundidade.

Dito isso, o objetivo deste ensaio é estudar os efeitos do comércio internacional na taxa de fecundidade através da configuração de um painel base composto por 162 países, e mais três painéis classificando-os da seguinte forma: países de renda baixa, países de renda média e países de renda alta. Esses países foram separados de acordo com a classificação do Banco Mundial no que se refere à renda per capita anual da população, e suas informações foram extraídas do *World Development Indicators* (WDI), do Banco Mundial, compreendendo o período entre 1990 à 2018. Como se trata de países com culturas, costumes e religiões diferentes, fatores difíceis de se observar, o uso de dados em painel permite controlar tanto os efeitos diferenciais das variáveis não observadas, como também os fatores que não variam no tempo.

Os coeficientes foram estimados por meio de dados em painel com efeitos fixos no tempo por par de países, ou seja, um efeito fixo do país de origem e do país de destino. O Modelo de Efeitos Fixos permite controlar os efeitos das variáveis omitidas que variam entre os países, mas permanecem constante ao longo do tempo (HILL et al., 1999; GUJARATI e PORTER, 2011; HSIAO, 2014). Dessa forma, supõe-se que o intercepto pode variar de um país para o outro, ao mesmo tempo que os parâmetros são constantes para todos os países em todos os períodos de tempo. As estimações foram realizadas em dois estágios: o primeiro objetiva medir o fluxo de comércio internacional por meio do modelo gravitacional, conforme exposto por Anderson et al. (2015); e o segundo visa analisar o impacto do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade. Também foi estimado o Modelo de Efeitos Aleatórios para observar a magnitude dos coeficientes, dando maior robustez ao modelo. Foi realizado o Teste de Especificação

de Hausman como forma de comparar as estimações de efeitos aleatórios com as de efeitos fixos.

Este estudo contribui com a literatura que analisa o comércio internacional e seus efeitos sobre a fecundidade em diferentes grupos de países. Em geral, países com um maior volume de comércio são países mais ricos, mais desenvolvidos e apresentam melhores condições de vida. Países com essas características apresentam menores taxas de fecundidade, indivíduos mais produtivos e são intensivos na produção de tecnologia. Esse processo tende a aumentar a participação da mulher no mercado de trabalho, exigindo mais qualificação e maior utilização de seu tempo em atividades produtivas. Dessa forma, as economias mais avançadas tecnologicamente aumentam a sua formação de capital humano, a inserção da mulher do mercado de trabalho e conseqüentemente a média de filhos por mulher tende a ser menor. Por outro lado, em economias pouco desenvolvidas, pode haver o aumento da oferta de trabalhadores não qualificados, redução no investimento em capital humano, como também redução da inserção da mulher no mercado de trabalho, o que implica em uma redução na taxa de fecundidade.

Além desta introdução, este artigo está organizado em mais cinco seções. A seção 2 apresenta a revisão de literatura com um quadro resumo destacando os principais estudos realizados, apresentando os métodos utilizados e os respectivos resultados encontrados por cada artigo. A seção 3 compõe o metodologia e a especificação empírica utilizada na estimação dos resultados. Na seção 4 encontra-se a descrição base de dados com a apresentação das variáveis e as estatísticas descritivas. Nas seções 5 e 6 são analisados os resultados das regressões e as considerações finais, respectivamente.

2 Revisão de Literatura

A literatura que explora a relação entre comércio internacional e a taxa de fecundidade nos países ainda é algo pouco explorada, mas merece atenção singular, e sua análise pode ser de fundamental importância para a estimação dos reais custos e benefícios da abertura das economias ao comércio exterior.

A análise da fecundidade em um arcabouço econômico surgiu com o estudo realizado por Becker (1960), que desenvolveu uma abordagem econômica para explicar o comportamento de escolha das famílias sobre fecundidade, analisando a relação entre fecundidade e renda familiar. Becker (1960) introduziu na literatura a discussão do *trade-off* entre quantidade e qualidade na escolha sobre o número de filhos, e mostrou que os pais obtêm utilidade tanto na escolha da quantidade³ quanto da qualidade das crianças⁴, e que esse *trade-off* depende, dentre outros fatores, do nível de renda familiar. Becker e Lewis (1973) também apresentam o *trade-off* entre quantidade e qualidade das crianças com a restrição orçamentária familiar, mostrando que se a qualidade da criança aumenta, o aumento da quantidade se torna mais caro. Por outro lado, se a quantidade aumenta, o aumento da qualidade também se torna mais dispendioso, uma vez que os gastos com a qualidade se acumulam para cada criança. Dessa forma, quantidade e qualidade são substitutos nas decisões de fecundidade.

A literatura desenvolvida por Becker (1960) e Becker e Lewis (1973) foi base para outros estudos sobre fecundidade como pode ser observado em Berquó e Cavenaghi (2005), Jacinto, Oliveira e Tejada(2008), Berquó e Cavenaghi (2014) e Akira (2015). Berquó e Cavenaghi (2005) localizaram, quantificaram e qualificaram grupos de mulheres que entre os anos de 1991 e 2003 se encontravam com taxa de fecundidade abaixo do nível de reposição e grupos que apresentavam altas taxas de fecundidade. Os autores observaram que, em 1991, 35% das mulheres brasileiras apresentavam baixa fecundidade e em 2003 esse percentual aumentou para 60%. Já Berquó e Cavenaghi (2014) realizaram as estimativas de

³Número de crianças.

⁴Montante de gastos com cada criança, tal como investimentos em educação e saúde visando melhor qualidade de vida e bem-estar.

fecundidade por grupos educacionais e níveis de rendimentos entre os anos de 2000 e 2010, e concluíram que houve uma queda da fecundidade em maior medida entre as mulheres mais pobres que obtiveram melhora tanto no seu nível de instrução quanto no seu rendimento.

Jacinto, Oliveira e Tejada (2008) estudaram os determinantes da taxa de fecundidade nos municípios do Brasil, tendo como base o modelo de Becker e Lewis (1973) e observaram que morar em área urbana, nível de escolaridade e salário são variáveis importantes na determinação do número de filhos. Akira (2015) investigou o impacto econômico a longo prazo da baixa taxa de fecundidade e concluiu que o impacto difere dependendo se a baixa fecundidade decorre de uma diminuição na quantidade de filhos por mulher (a margem intensiva de fecundidade) ou na quantidade de mulheres que desejam ter filhos (a margem extensiva de fecundidade).

Na literatura empírica sobre comércio internacional e fecundidade destacam-se os trabalhos de Galor e Mountford (2008), Lemijoki e Palokangas (2009), Castilho (2010), Gries e Grundmann (2012), Do et al. (2016), Hidalgo e Casagrande (2018) e Córdoba, Liu e Ripoll (2019). Esses autores analisaram os efeitos da liberalização comercial sobre a taxa de fecundidade das famílias. Galor e Mountford (2008) verificaram o efeito assimétrico do comércio internacional na evolução das economias industrial e não industrial, e observaram efeitos positivos na fecundidade e efeitos negativos na educação para países não pertencentes à OCDE. Já em países pertencentes à OCDE houve queda na fecundidade e formação de capital humano. Análise similar foi realizada por Gries e Grundmann (2012) que partiram da ideia de um efeito assimétrico na taxa de fecundidade entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Como resultado, a taxa de fecundidade em países desenvolvidos e/ou especializados na produção e exportação de bens industrializados tendem a ser menor do que em países subdesenvolvidos e/ou especializados na exportação de produtos primários (GALOR e MOUNTFORD, 2008; GRIES e GRUNDMANN, 2012). O comércio internacional em países desenvolvidos impulsiona uma maior demanda por mão-de-obra qualificada, aumentando o investimento em capital humano, o que faz aumentar o *trade-off* entre quantidade e qualidade de crianças.

Lemijoki e Palokangas (2009), Castilho (2010) e Do et. al. (2016) expuseram a relação entre comércio internacional e fecundidade tendo como referência a mão-de-obra feminina. Lemijoki e Palokangas (2009) analisaram dois efeitos provocados pela abertura comercial: o efeito renda e o efeito salarial de gênero. A liberalização comercial, no curto prazo, aumenta o crescimento populacional através do efeito renda, e, posteriormente, com a renda mais alta as famílias passam a investir mais em capital humano, o que faz aumentar o salário relativo das mulheres atraindo-as ao mercado de trabalho, provocando um efeito salarial de gênero e diminuindo a fecundidade (LEMIJOKI E PALOKANGAS, 2009). Castilho (2010) estudou o comércio internacional brasileiro, com ênfase nos efeitos sobre o emprego feminino, e observou que o emprego de mão-de-obra feminina cresceu entre 1995 e 2005, representando 3,5% do total de mulheres ocupadas. Do et. al. (2016) verificaram o impacto da vantagem comparativa do comércio internacional sobre a fecundidade, e observaram que países com vantagem comparativa em produtos intensivos em mão-de-obra feminina exibem menor fecundidade.

Hidalgo e Casagrande (2018) estudaram os efeitos de um choque econômico local sobre o comportamento da fecundidade, e observaram que choques adversos às oportunidades de emprego regionais, provenientes do aumento da exposição à competição internacional, ocasionaram um aumento na taxa de fecundidade. Córdoba, Liu e Ripoll (2019) investigaram o que explica as diferenças internacionais em escolaridade e fecundidade, e concluíram que diferenças na produtividade total dos fatores, nos gastos públicos em educação e na taxa de sobrevivência dos aposentados são os fatores mais importantes para explicar a dispersão internacional da fecundidade. A Tabela 1 apresenta um resumo da literatura empírica sobre comércio internacional e fecundidade, com apresentação dos problemas de pesquisas, métodos, variáveis e resultados de cada um desses autores.

Tabela 1: Resumo da literatura empírica acerca da relação entre comércio internacional e fecundidade

Autor	Problema de pesquisa	Metodologia	Variáveis	Resultados
Becker (1960)	Discutir o <i>trade-off</i> quantidade e qualidade na escolha dos pais quanto ao número de filhos.	Utiliza a teoria econômica do consumidor aplicada a decisões de gravidez.	Classes de renda; relação de fecundidade; n ^o médio de crianças por casais; quantidade de crianças desejadas; entre outras.	Fecundidade é determinada pela renda, custos das crianças, conhecimento, incerteza e gostos.
Becker e Lewis (1974)	Relacionar o <i>trade-off</i> entre quantidade e qualidade das crianças com a restrição orçamentária dos pais.	Maximização da função utilidade, que depende da quantidade de crianças, qualidade das crianças, e outros bens.	Quantidade de crianças; qualidade de crianças; outros bens de consumo.	A elasticidade-preço observada da quantidade excede a da qualidade, o oposto ocorre para a elasticidade-renda.
Berquó e Cavenaghi (2005)	Quantificar, localizar e qualificar grupos com baixa fecundidade e grupos com alta fecundidade entre os anos de 1991 e 2003.	Análise descritiva dos dados.	Taxa de fecundidade total; escolaridade feminina; renda per capita; idade (entre 15 e 49 anos); situação do domicílio (urbano ou rural); raça; ocupação.	Aumento do percentual de mulheres com baixa fecundidade e queda no percentual de mulheres com alta fecundidade.
Galor e Mountford (2008)	Analisar o efeito assimétrico do comércio internacional na evolução das economias industrial e não industrial.	Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).	Taxa de fecundidade total; participação do comércio no PIB; PIB per capita; taxa de mortalidade infantil.	Efeitos positivos na fecundidade e efeitos negativos na educação (países não OCDE). Declínio da fecundidade e a formação de capital humano (países da OCDE).
Jacinto, Oliveira e Tejada (2008)	Estudar os determinantes das taxas de fecundidade nos municípios brasileiros na década de noventa.	Modelo de mínimos quadrados em dois estágios. Uso de variáveis instrumentais. Apresentação dos resultados em painel.	Fecundidade; longevidade; salário per capita; razão entre a população urbana e a população total; escolaridade; proporção de médicos por 100.000 habitantes.	Setor urbano, escolaridade e salários são significativos na determinação do número de filhos. Longevidade com resultados propícios a um <i>trade-off</i> entre qualidade e quantidade.
Lehmijoki e Palokangas (2009)	Analisar dois efeitos da liberalização comercial em economias em desenvolvimento: um efeito de renda e um efeito salarial de gênero.	Modelo de Otimização familiar em tempo contínuo com fecundidade endógena. MQO.	Taxa de fecundidade total; atividade comercial; taxa de mortalidade infantil; PIB per capita; taxa de participação feminina na força de trabalho; proporção de mulheres adultas sem escolaridade; autocracia do governo.	A liberalização do comércio aumenta primeiro o crescimento da população através do efeito renda; posteriormente o efeito salarial de gênero diminui a fecundidade durante a transição endógena para um novo equilíbrio.
Castilho (2010)	Analisar mudanças no comércio exterior brasileiro, focalizando os efeitos sobre o emprego feminino.	Análise descritiva dos dados. Calcula o conteúdo de trabalho contido nos fluxos de comércio exterior brasileiro total e por parceiro comercial.	Produção total por setor; trabalhadores por setor; importações; exportações; número de empregos ocupados por mulheres; % de empregos femininos; % de mulheres ocupadas.	O saldo em termos de emprego de mão-de-obra feminina é positivo e crescente. A mão-de-obra feminina associada ao comércio exterior foi de 3,5% do número total de mulheres ocupadas.

Autor	Problema de pesquisa	Metodologia	Variáveis	Resultados
Gries e Grundmann (2012)	Analisar o efeito assimétrico na fecundidade em países desenvolvidos e em desenvolvimento.	Dados em Painel. MQO.	Fecundidade; exportações manufatureiras per capita; exportações primárias per capita; PIB per capita; taxa de mortalidade infantil; participação feminina na força de trabalho; escolaridade feminina; urbanização.	O que é comercializado é importante para a direção do impacto na fecundidade. Evidências de que as exportações de manufaturados exercem um impacto negativo sobre a fecundidade.
Berquó e Cavenaghi (2014)	Analisar as estimativas de fecundidade por grupos educacionais e de rendimento domiciliar per capita em 2000 e 2010.	Método da razão P/F de Brass. Método relacional de Gompertz.	Taxa de fecundidade total; anos de estudo; renda.	Queda da fecundidade em maior medida entre as mulheres mais pobres, devido às mudanças na estrutura da educação e do rendimento, diminuindo os diferenciais socioeconômicos.
Akira (2015)	Investigar o impacto da baixa fecundidade na acumulação de capital a longo prazo e no bem-estar econômico.	Função de produção Cobb-Douglas. Modelo de Crescimento Econômico.	Estimação do modelo de crescimento, no que se refere às margens intensiva e extensiva.	O impacto difere de acordo com a baixa fecundidade; diminuição em ambas margens. Um aumento na margem intensiva diminui o estoque de capital e o bem-estar econômico.
Do et. al. (2016)	Estudar o impacto de vantagem comparativa no comércio internacional sobre os resultados de fertilidade.	Dados em Painel. Modelo de Regressão por Efeitos Fixos.	Proporção de trabalhadoras em cada setor; exportações como % do PIB da indústria; distância entre as cidades; taxa de fecundidade; escolaridade feminina; taxa de mortalidade infantil.	Países com vantagem comparativa em produtos intensivos em mão-de-obra feminina exibem menor fecundidade.
Hidalgo e Casagrande (2018)	Analisar o comportamento da fecundidade, explorando uma mudança na política de comércio que aumentou a exposição das economias locais à competição externa.	Mínimos Quadrados de Dois Estágios (2SLS).	Taxa de fecundidade total; % brancos; % católicos; % população urbana; % mulheres casadas; % da população com educação superior; % de imigrantes; população total; taxa de emprego; rendimento; idade; anos de estudo.	O aumento à exposição à competição internacional ocasionou um aumento na taxa de fecundidade.
Córdoba, Liu e Ripoll (2019)	Investigar o que explica as diferenças internacionais observadas em escolaridade e fecundidade e extrair as fontes subjacentes de diferenças de renda entre países.	Modelo dinástico do ciclo de vida. A abordagem inclui recursos para as escolhas de escolaridade e fecundidade.	PIB per capita; expectativa de vida escolar; anos de escolaridade obrigatória; taxa de reprovação; gastos em educação pública por aluno; preço relativo dos bens públicos; taxa de fecundidade total; expectativa de vida ao nascer; probabilidade de sobrevivência até os 5 anos, até os 65 anos, e até os 85 anos.	Diferenças de PTF, os gastos públicos em educação por aluno e as taxas de sobrevivência dos aposentados são os fatores mais importantes que explicam a dispersão internacional da fecundidade. Diferenças no número de anos na educação pública e nas taxas de sobrevivência em idade ativa são determinantes da dispersão escolar.

Fonte: Elaboração própria.

3 Metodologia e Especificação Empírica

Para verificar os possíveis efeitos do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade dos países, as estimações dos coeficientes foram feitas através de dados em painel e realizadas em dois estágios. No primeiro estágio foi utilizado o Modelo Gravitacional, proposto por Anderson et al. (2015), para medir o fluxo de comércio, e no segundo estágio foram analisados os impactos do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade.

Sabe-se que países com maior desenvolvimento comercializam mais e, em geral, podem ter maior liberdade econômica, o que implica em um mercado de trabalho mais amplo e dinâmico. Em economias com essas características há uma maior procura por mão-obra-qualificada, impulsionando aumento do investimento em capital humano, o que favorece também a participação feminina no mercado de trabalho e conseqüentemente o aumento no rendimentos das famílias. Tanto a maior inserção da mulher no mercado quanto o aumento na renda familiar aumenta o custo de oportunidade da geração de filhos, fazendo com que haja uma queda na taxa de fecundidade a medida que as famílias decidem investir mais na qualidade dos filhos existentes em detrimento a ter mais filhos.

A relação de simultaneidade que existe entre comércio e renda implica que um maior fluxo comercial tem impacto positivo no crescimento econômico e na renda dos países, assim como países mais desenvolvidos e com maior renda possuem um maior fluxo de comércio. Dito isso, dada a possibilidade do comércio internacional ser endógeno e, dessa forma, prejudicar os resultados das estimações, foram criados instrumentos com base em indicadores geográficos, seguindo o Modelo Gravitacional. O Modelo Gravitacional de Anderson et al. (2015) possibilita estimar os custos comerciais para uma grande quantidade de países, e utilizando os termos de resistências multilaterais para conectar a outras variáveis. A literatura recomenda que as equações do Modelo Gravitacional sejam estimadas por meio de dados em painel com efeitos fixos para importadores e exportadores (FEENSTRA, 2004; ANDERSON et al., 2015). Por outro lado, Santos Silva et al. (2006) mostram que os efeitos fixos estimados por Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood (PPML) são exatamente iguais às resistências multilaterais. Com base nisso, o modelo gravitacional passa a seguir a seguinte forma empírica:

$$X_{ij} = \exp(T_{ij}\beta + \pi_i + \chi_j) + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Sendo, T_{ij} o vetor de variáveis de custo comercial, β o vetor de coeficientes, ϵ_{ij} é o termo de erro, π_i é o efeito fixo do exportador, responsável pelas resistências multilaterais externas, e χ_j é o efeito fixo do importador, responsável pelas resistências multilaterais internas. Ressalta-se, portanto, que para as estimações com dados em painel, os efeitos fixos também podem variar no tempo, e para evitar a colinearidade perfeita elimina-se um efeito fixo de um exportador e um importador ou um efeito fixo (importador ou exportador) e a constante. Por Anderson et al. (2015), elimina-se o efeito fixo do importador, χ_j , e a constante. Com isso, todos os outros efeitos fixos serão identificados com relação a χ_j .

A estimação do Modelo Gravitacional fornece a estrutura por trás dos custos comerciais bilaterais não observáveis, através de variáveis explicativas consideradas padrão na literatura (SOUZA et al., 2017). Anderson e van Wincoop (2003) consideram as variáveis tradicionais dos modelos gravitacionais como *proxies* para os custos, e essas variáveis são, em geral, a distância bilateral, a fronteira entre os países, acordo comercial, idiomas, e se possui traços coloniais. Com isso, o primeiro estágio de estimação será dado pelo modelo especificado da seguinte forma:

$$Z_{ij} = \exp(\beta_1 dist + \beta_2 front + \beta_3 rta + \beta_4 idio + \beta_5 col + \pi_i + \chi_j) + \epsilon_{ij} \quad (2)$$

Em que, Z_{ij} é a variável dependente e representa a abertura comercial e o fluxo de comércio

entre os países de origem e de destino; $dist$ é a distância bilateral entre os países de origem e destino; $front$ é a *dummy* que mostra a condição de fronteira, assumindo valor um se existir fronteira entre os países e zero se os países não fazem fronteira; rta é uma *dummy* que indica se há algum acordo comercial entre os países, sendo um se houver algum acordo comercial e zero, caso contrário; $idio$, *dummy* que indica se os países possuem o mesmo idioma, assumindo valor igual a um em caso afirmativo e zero caso contrário; col , *dummy* indicativa de laços coloniais entre os países, sendo valor um se há laços coloniais e zero caso contrário; π_i é o efeito fixo do país de origem; χ_j é o efeito fixo do país de destino; e, ϵ_{ij} é o termo de erro.

Na análise do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade, considera-se a existência de alguns fatores difíceis de se observar, como cultura, costumes e religiões, e que podem ter impactos diferentes para os diversos países. As variáveis que compõem a equação de fecundidade (PIB *per capita*, despesas do governo com educação, participação feminina no mercado de trabalho e abertura comercial) também podem apresentar disparidades entre os países. Esta equação representa o segundo estágio do modelo, sendo estimada por painel com efeitos fixos, e apresentando a seguinte especificação:

$$Tx_fec = \beta_0 + \beta_1 Z_{ij} + \beta_2 \ln(PIBpc) + \beta_3 educ + \beta_4 trabfem + \epsilon \quad (3)$$

Onde, Tx_fec é a variável dependente e representa a taxa de fecundidade; $\ln PIBpc$ é log do PIB per capita; $educ$ são as despesas do governo com educação (% do PIB); $trabfem$ representa a participação feminina no mercado de trabalho; Z_{ij} é a abertura comercial, sendo calculada como a soma das importações e exportações como proporção do PIB, e representa o fluxo de comércio entre os países, sendo esta estimada na equação (2) que representa o Modelo Gravitacional.

4 Base de Dados e Estatísticas Descritivas

Considerando o objetivo principal deste artigo, a base de dados é formada por um painel composto de 162 países e três painéis com agrupamento de países separados por nível de renda: países de renda baixa, países de renda média e países de renda alta. Esse agrupamento considera a classificação do Banco Mundial no que se refere à renda per capita anual, e se configura da seguinte forma: países de renda baixa apresentam renda per capita anual inferior a US\$1.026; países de renda média apresentam renda per capita anual entre US\$1.026 e US\$12.375; países de renda alta apresentam renda per capita anual superior a US\$12.375. Com isso, foram agrupados 31 países de renda baixa, 80 países de renda média e 51 países de renda alta.

A estimação do primeiro estágio mede o fluxo do comércio internacional, utilizando as variáveis consideradas pela literatura como tradicionais do modelo gravitacional (distância entre os países, condição de fronteira, existência de acordo comercial, idioma e laços coloniais), conforme Anderson e van Wincoop (2003), e são da *International Trade Database at the Product-Level* (BACI), do *Centre D'Estudes Prospectives Et D'Informations Internationales* (CEPII). O segundo estágio será estimado por painel de efeitos fixos e visa medir o impacto do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade. Como variável dependente será utilizada a taxa de fecundidade⁵ dos países, e como variáveis explicativas serão utilizadas o PIB per capita, despesas do governo com educação, participação feminina no mercado de trabalho, a variável de abertura comercial e o fluxo de comércio entre os países. As variáveis foram coletadas dos Indicadores do Desenvolvimento Mundial (WDI), do Banco Mundial, compreendendo os anos de 1990 à 2018, a quais são apresentadas na Tabela 2.

⁵Total de nascimentos por mulher em idade fértil.

A escolha das variáveis teve como base a literatura sobre o comércio internacional e fecundidade, destacadas em Galor e Mountford, (2008), Lehmijoki e Palokangas (2009), Gries e Grundmann (2012), Berquó e Cavenaghi (2014), Do et al. (2016), Hidalgo e Casagrande (2018) e Córdoba, Liu e Ripoll (2019). A taxa de fecundidade tem sido bastante estudada, sobretudo para sociedades que passam por transições demográficas, e sua análise em relação ao comércio internacional pode refletir o grau de desenvolvimento do país, dado que países desenvolvidos e com maior emprego de mão-de-obra feminina tendem a apresentar menor taxa de fecundidade (GALOR e MOUNTFORD, 2008; DO et. al., 2016).

O PIB per capita é variável relevante para medir os efeitos do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade e relaciona o crescimento de uma economia com a riqueza de sua população. Dessa forma, pode representar o quanto cada pessoa contribui para a riqueza do país. Enquanto em países menos desenvolvidos os ganhos de comércio são utilizados para o crescimento da população (no curto prazo), em países mais industrializados esses ganhos são direcionado para investimentos em educação e capital humano (GALOR e MOUNTFORD, 2008; LEHMIJOKI e PALOKANGAS, 2009).

Tabela 2: Descrição das variáveis utilizadas na estimação do Modelo Gravitacional e na equação de fecundidade.

Variáveis	Descrição
Equação do Modelo Gravitacional*	
Distância (dist)	Distância bilateral entre os países de origem e destino.
Condição de fronteira (front)	Condição de fronteira entre os países. Dummy 1 se há fronteira.
Acordo comercial (rta)	Existência de acordo comercial entre os países. Dummy 1 se há acordo comercial.
Idioma	Idioma principal de cada país. Dummy 1 se os países falam o mesmo idioma.
Laços coloniais (col)	Existência de laços coloniais entre os países. Dummy 1 se há laços coloniais.
Equação de fecundidade**	
Fecundidade	Taxa de fecundidade (nascimentos por mulher).
PIB per capita (PIBpc)	PIB per capita de cada país.
Educação	Despesas do governo com educação (% do PIB).
Trabalho feminino	Participação feminina no mercado de trabalho (%; taxa de participação da mão-de-obra feminina dividida pela taxa de participação da mão-de-obra masculina).
Abertura comercial (Z_{ij})	Abertura comercial, calculada como a soma das exportações e importações de mercadorias dividida pelo valor do PIB (medido em dólares americanos correntes).

Fonte: *BACI - (CEPII). **Banco Mundial.

Com relação às despesas do governo com educação, Berquó e Cavenaghi (2014) mostraram que a queda na taxa de fecundidade entre mulheres mais pobres teve como principal fator mudanças na estrutura da educação. Mulheres com maior escolaridade ascenderam para estratos de melhor rendimento, reduzindo e/ou se mantendo constante a fecundidade. Além disso, as diferenças nos gastos públicos em educação correspondem a um dos fatores mais importantes que explicam a dispersão internacional da taxa de fecundidade (CÓRDOBA et al., 2019).

Sobre a participação feminina no mercado de trabalho, Do et al. (2016) enfatizam que a fecundidade é menor em países com uma vantagem comparativa em setores intensivos em mão-de-obra feminina. Por outro lado, Hidalgo e Casagrande (2018), ao analisar os efeitos de um choque econômico local sobre o comportamento da fecundidade proveniente de mudança na política de comércio que aumenta a exposição das economias locais à competição externa de forma distinta, observaram um aumento na taxa de fecundidade, mensurada pelo número de nascimentos por mil mulheres a nível de municípios. No que se refere à abertura comercial, sobretudo nos países mais pobres, Lehmijoki e Palokangas (2009) mostram que a liberalização do comércio aumenta primeiro o crescimento da população através do efeito renda, mas mais tarde o efeito salarial de gênero diminui a fecundidade, sobretudo com a inserção feminina no mercado de trabalho.

Na Tabela 3 são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na equação de fecundidade tanto para o painel base com 162 países, quanto para os painéis de renda baixa, média e alta. O \ln PIB per capita apresenta valor mais expressivo para o painel de países de renda alta, assim

como as despesas do governo com educação com cerca de 5% do PIB corrente nesses países, corroborando com a literatura que indica que em países mais desenvolvidos os investimentos em educação e capital humano são diretamente relacionados com a riqueza do país. Com relação a fecundidade, a maior taxa pode ser observada em países de renda baixa, com 5,44 filhos, e a menor taxa é observada em países de renda alta, apresentando 1,8 filhos aproximadamente. Esse resultado coincide com Galor e Mountford (2008) que também observaram maior fecundidade em países menos desenvolvidos, o que pode contribuir para que os ganhos de comércio sejam direcionados para o crescimento populacional.

Tabela 3: Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na equação de fecundidade.

Variáveis	Média	Mínimo	Máximo
Todos os países			
Abertura Comercial	61,473 (35,629)	4,909	343,481
Fecundidade	3,213 (1,693)	0,977	7,772
\ln PIB per capita	8,038 (1,600)	4,556	11,685
Educação	4,477 (1,920)	0,000	44,334
Trabalho Feminino	69,920 (19,396)	12,080	108
Países de renda alta			
Abertura Comercial	70,758 (44,628)	10,675	343,481
Fecundidade	1,849 (0,650)	0,977	7,165
\ln PIB per capita	9,821 (0,882)	7,030	11,685
Educação	5,026 (1,319)	1,067	14,199
Trabalho feminino	71,189 (14,430)	17,860	90,998
Países de renda baixa			
Abertura	44,120 (23,625)	4,909	195,976
Fecundidade	5,441 1,333	1,894	7,772
\ln PIB per capita	6,215 (0,826)	4,556	9,684
Educação	3,740 (2,605)	1,035	44,334
Trabalho Feminino	81,781 (19,215)	17,941	108
Países de renda média			
Abertura	62,707 (30,640)	7,994	197,753
Fecundidade	3,222 (1,302)	1,085	6,761
\ln PIB per capita	7,553 (0,932)	4,556	9,655
Educação	4,345 (1,907)	0,000	14,059
Trabalho Feminino	64,858 (19,968)	12,080	97,559

Fonte: WDI - Banco Mundial (2020).

Nota 1: Elaboração própria com base nas estatísticas.

Nota 2: Desvio-padrão entre parênteses.

A participação feminina no mercado de trabalho é medida pela divisão entre o total de mão-de-obra feminina e o total de mão-de-obra masculina, podendo ser observado três possíveis resultados: se o resultado for 1, indica que não há diferença entre a participação de homem e mulher no mercado de trabalho; se o resultado for maior do que 1, é porque a participação feminina é maior do que a

masculina; e se o resultado for menor do que 1, significa que a participação masculina é maior do que a feminina. Conforme resultados apresentados na Tabela 3, a participação feminina no mercado de trabalho foi menor do que a participação masculina em todos os painéis. A maior proporção foi apresentada pelos países de renda baixa, cuja mão-de-obra feminina representa cerca de 82% da mão-de-obra masculina, e o menor percentual foi encontrado para países de renda média com participação feminina de aproximadamente 65% da força de trabalho masculina. Já com relação a taxa de abertura comercial, uma maior proporção foi observada em países de renda alta, representando cerca de 71% do PIB corrente, se contraponto aos 44% do PIB correntes dos países mais pobres.

5 Resultados

Esta seção apresenta os resultados das estimações antes e depois da aplicação do Modelo Gravitacional para os dois estágios de acordo com as estratégias empíricas adotadas: o primeiro estágio consiste no Modelo Gravitacional para medir o fluxo de comércio por meio da abertura comercial; e no segundo estágio foram analisados os impactos do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade utilizando a variável de abertura comercial estimada.

5.1 Estimação sem Modelo Gravitacional

Na Tabela 4 são apresentados os resultados da regressão para todos os painéis analisados tanto para efeitos fixos quanto para efeitos aleatórios, antes da estimação do Modelo Gravitacional. Foram utilizadas as variáveis de abertura comercial, PIB per capita, educação e trabalho feminino para explicar os impactos na taxa de fecundidade. O PIB per capita só não foi significativo para países de renda alta. Quando analisado os demais painéis, o *PIBpc* apresentou coeficiente significativo e negativo, sendo observado um impacto maior em países de renda baixa, indicando que um aumento no *PIBpc* reduz a taxa de fecundidade em maior magnitude nesses países. Resultado também encontrado por Gries e Grundmann (2012) quando observaram que mudanças no *PIBpc* são mais expressivas em países pobres, em que a taxa de fecundidade tende a ser maior. Dessa forma, qualquer choque que altere a estrutura produtiva do país, sobretudo no mercado de trabalho e rendimento, tende a reduzir a taxa de fecundidade em maior medida entre as mulheres mais pobres (BERQUÓ e CAVENAGHI, 2014).

Quando analisado o impacto da educação na taxa de fecundidade, foram significativas as regressões para o painel com todos os países e para os painéis de países de renda alta e baixa, apresentando coeficientes negativos, tanto para regressão com efeitos fixos, quanto para regressão com efeitos aleatórios. Observa-se o impacto maior da educação para os países de renda alta, indicando que quanto maior o investimento em educação menor a taxa de fecundidade. Esse resultado é condizente com Galor e Mountford (2008) que mostram que em países desenvolvidos os ganhos do comércio internacional são direcionados principalmente para o investimento em educação e o crescimento da produção per capita, com efeito negativo na fecundidade. Nesses países o comércio internacional impulsiona uma maior demanda por mão-de-obra qualifica, aumentando o investimento em capital humano, o que faz aumentar o *trade-off* entre quantidade e qualidade de crianças.

A taxa de participação feminina no mercado de trabalho também foi significativa e com coeficientes negativos em todas as estimações, mostrando que quanto maior a participação da mulher no mercado de trabalho menor a taxa de fecundidade. Resultado também observado por Do et. al. (2016) que afirmam que países com vantagem comparativa em produtos intensivos em mão-de-obra feminina apresentam baixa taxa de fecundidade. De acordo com Becker (1960) essa taxa é determinada, além de outros fatores, pela renda dos pais e pelos custos de criação dos filhos, sobretudo no investimento na

qualidade das crianças. Dessa forma, quanto maior a participação da mulher no mercado de trabalho, maior tende a ser seu rendimento, implicando em maior custo de oportunidade de ter filhos, o que influencia sua decisão sobre fecundidade.

Tabela 4: Resultados das estimações da equação de fecundidade sem Modelo Gravitacional.

Todos os países		
Variáveis	FE	RE
Abertura Comercial	-0,001 (0,001)	-0,001* (0,001)
Ln (PIB per capita)	-0,320*** (0,016)	-0,368*** (0,016)
Educação	-0,026*** (0,006)	-0,028*** (0,006)
Trabalho Feminino	-0,020*** (0,002)	-0,014*** (0,002)
Países de renda alta		
Variáveis	FE	RE
Abertura Comercial	-0,001 (0,001)	-0,001* (0,001)
Ln (PIB per capita)	0,011 (0,029)	0,034 (0,027)
Educação	-0,091*** (0,017)	-0,074*** (0,016)
Trabalho Feminino	-0,011*** (0,003)	-0,015*** (0,002)
Países de renda baixa		
Variáveis	FE	RE
Abertura Comercial	-0,008*** (0,002)	-0,008*** (0,002)
Ln (PIB per capita)	-0,857*** (0,041)	-0,877*** (0,040)
Educação	-0,021*** (0,008)	-0,021*** (0,008)
Trabalho Feminino	-0,031*** (0,006)	-0,022*** (0,005)
Países de renda média		
Variáveis	FE	RE
Abertura Comercial	-0,003*** (0,001)	-0,003*** (0,001)
Ln (PIB per capita)	-0,353*** (0,019)	-0,377*** (0,019)
Educação	-0,015 (0,010)	-0,014 (0,010)
Trabalho Feminino	-0,045*** (0,003)	-0,037*** (0,002)

Fonte: WDI - Banco Mundial (2020).

Nota 1: Elaboração própria com base nas estimatições

Nota 2: *** p - valor < 0,01; ** p - valor < 0,05; * p - valor < 0,10.

A variável referente à abertura comercial foi significativa apenas para os países de renda baixa e de renda média quando estimada a regressão com efeitos fixos. Quando realizada a regressão para efeitos aleatórios, todos os painéis apresentaram significância estatística com coeficientes negativos. Todavia, observa-se que o impacto da abertura comercial sobre a fecundidade é pequeno, mas que nos países de renda baixa esse impacto foi maior se comparado aos demais países. Em países mais pobres a liberalização do comércio primeiro causa o aumento no crescimento da população através do efeito renda, e no longo prazo há uma redução na taxa de fecundidade decorrente de um efeito salarial de gênero (LEHMIJOKI e PALOKANGAS, 2009). Ao analisar o efeito assimétrico do comércio internacional em economias industriais e não industriais, Galor e Mountford (2008) e Gries e Grundmann (2012) observaram resultados análogos e concluíram que em países menos desenvolvidos (não industriais) os ganhos de comércio entre países são direcionados, inicialmente, para o crescimento populacional com efeitos

positivos na taxa de fecundidade. Ressalta-se, portanto, que esses resultados podem apresentar viés de endogeneidade, podendo prejudicar os resultados das estimações. Dessa forma, criou-se instrumentos baseados em variáveis geográficas, de acordo com o Modelo Gravitacional.

5.2 Estimação com Modelo Gravitacional

As estimações do primeiro estágio são apresentadas na Tabela 5, cujos coeficientes para variáveis gravitacionais são como previsores do comércio internacional ⁶. Todas as variáveis foram estatisticamente significativas. O coeficiente referente à existência de acordo comercial apresenta sinal positivo, indicando aumento no comércio bilateral. Da mesma forma, os coeficientes relacionados à laços coloniais e à condição de fronteira apresentaram sinais positivos, estimulando o comércio entre os países. Assim como a população (em log) e a área (em log) também mostraram sinais positivos, indicando que quanto mais populoso e maior for o país, maior será sua capacidade de comercialização. Já o coeficiente relacionado à distância foi o único a apresentar sinal negativo, o que indica que quanto maior a distância entre os países maiores os custos com fluxo de mercadorias.

Tabela 5: Resultado das estimações do Modelo Gravitacional.

Variável	Coefficiente
Rta	0,753*** (0,012)
Log (Distância)	-0,215*** (0,021)
Laços Coloniais	1,189*** (0,201)
Fronteira	0,415*** (0,091)
Log(População)	0,231*** (0,015)
Log(área)	0,117*** (0,0192)
Teste F	163,81
R ²	0,38
Amostra	4.328

Fonte: BACI - (CEPII).

Nota 1: Elaboração própria com base nas estimações. Desvio-padrão entre parênteses.

Nota 2: *** p – valor < 0,01. ** p – valor < 0,05. * p – valor < 0,10.

Com relação ao segundo estágio, seus resultados são apresentados nas Tabelas 6, 7 e 8. A Tabela 6 mostra os coeficientes para efeitos fixos e para efeitos aleatórios em todos os países. As colunas (1) e (3) apresentam a estimação considerando apenas a abertura comercial, sem os outros instrumentos, e as colunas (2) e (4) mostram as estimações com todos os instrumentos. Observa-se que todos os coeficientes referentes à variável de abertura comercial foram significativos e indicam que o fluxo de comércio tem um impacto negativo sobre a taxa de fecundidade. Geralmente, países com forte abertura comercial apresentam um mercado de trabalho mais amplo e dinâmico, gerando maior procura por mão-de-obra qualificada, aumentando o investimento em capital humano, impulsionando também a participação da mulher no mercado de trabalho e oportunizando melhor rendimento familiar. Isso gera um aumento no custo de oportunidade da criação dos filhos, fazendo com que as famílias decidam por investir na qualidade dos filhos existentes em detrimento a ter mais filhos, como observado em Becker (1960) e Becker e Lewis (1973).

⁶As estimações do primeiro estágio para os grupos de países mantiveram o mesmo padrão estatístico. Não estão aqui apresentadas, mas podem ser solicitadas aos autores.

Tabela 6: Resultados das estimações da equação de fecundidade com o Modelo Gravitacional para todos os países.

Variável dependente: Taxa de Fecundidade				
	FE			RE
	(1)	(2)	(3)	(4)
Abertura Comercial	-0,017*** (0,008)	-0,009*** (0,003)	-0,023*** (0,010)	-0,015*** (0,006)
Ln (PIB per capita)		-0,251*** (0,053)		-0,341*** (0,068)
Educação		-0,071*** (0,012)		-0,090*** (0,021)
Trabalho Feminino		-0,053*** (0,007)		-0,071*** (0,015)
Dummies regionais	Sim	Sim	Sim	Sim
IV (Comércio)	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,65	0,70	0,65	0,70
Observações		2502		2502

Fonte: BACI - (CEPII). Banco Mundial (2020).

Nota 1: Elaboração própria com base nas estimações. Desvio-padrão entre parênteses.

Nota 2: *** p – valor < 0,01. ** p – valor < 0,05. * p – valor < 0,10.

Os coeficientes que se referem às variáveis PIB per capita (em log), educação e trabalho feminino são significativos e com sinais negativos, tanto para os efeitos fixos quanto para os efeitos aleatórios. Resultado parecido foi encontrado quando realizada a estimação antes do Modelo Gravitacional. Esses resultados indicam que países com PIB per capita mais elevado e com maior investimento em educação apresentam menores taxas de fecundidade, corroborando com a literatura empírica quando observado que em países mais desenvolvidos os investimentos em educação, e conseqüentemente, em capital humano são diretamente relacionados com a riqueza do país, e que países mais ricos apresentam menores taxas de fecundidade se comparados a países pobres.

A Tabela 7 apresenta os resultados das estimações em painel com efeitos fixos para os países de renda alta, renda média e renda baixa. As colunas (1), (3) e (5) mostram os coeficientes estimados apenas considerando a abertura comercial como variável explicativa da fecundidade, e as colunas (2), (4) e (6) apresentam as estimações com todos os outros instrumentos. De forma análoga ao observado na Tabela 6, os coeficientes referentes à abertura comercial são significativos e com sinal negativo tanto para países de renda alta quanto para países de renda média e baixa, indicando que o aumento no comércio internacional gera um efeito negativo na taxa de fecundidade. Ou seja, um país com grande setor de exportação reduz a taxa fecundidade ao aumentar a demanda por mão-de-obra qualificada e fornecer incentivos para aumentar os investimentos em capital humano (GALOR e MOUNTFORD, 2008). Resultado similar foi encontrado quando realizada a estimação antes do Modelo Gravitacional, exceto para países de renda alta, em que a abertura comercial não apresentou significância estatística, conforme mostrado na Tabela 4.

Tabela 7: Resultados das estimações da equação de fecundidade com o Modelo Gravitacional para painel com efeitos fixos.

	Variável dependente: Taxa de Fecundidade					
	Renda Alta		Renda Média		Renda Baixa	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Abertura Comercial	-0,010** (0,005)	-0,007** (0,001)	-0,035*** (0,013)	-0,029*** (0,010)	-0,061*** (0,018)	-0,053*** (0,015)
Ln (PIB per capita)		-0,192*** (0,061)		-0,289*** (0,087)		-0,423*** (0,091)
Educação		-0,062 (0,181)		-0,078 (0,121)		-0,102*** (0,031)
Trabalho Feminino		-0,091*** (0,018)		-0,084*** (0,012)		-0,098*** (0,032)
Dummies regionais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IV (Comércio)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,58	0,65	0,55	0,63	0,57	0,65
Observações		895		1205		422

Fonte: BACI - (CEPII). Banco Mundial (2020).

Nota 1: Elaboração própria com base nas estimações. Desvio-padrão entre parênteses.

Nota 2: *** p – valor < 0,01. ** p – valor < 0,05. * p – valor < 0,10.

Com relação ao PIB per capita (em log), seus coeficientes foram significativos e com sinais negativos para os três grupos de países, com maior impacto em países de renda baixa, o que também é observado nas estimações sem o Modelo Gravitacional. Em geral, alterações no PIB per capita são mais expressivas em países mais pobres, onde a taxa de fecundidade é maior (GRIES e GRUNDMANN, 2012). Dessa forma, qualquer mudança na estrutura econômica e produtiva de países menos desenvolvidos tendem a reduzir a taxa de fecundidade em maior magnitude. Assim como o PIB per capita, os coeficientes referentes ao trabalho feminino apresentaram significância estatística e sinais negativos para os países de renda alta, média e baixa. Esses resultados indicam que quanto maior a inserção feminina no mercado de trabalho, maior o incentivo para investimento em capital humano, aumentando o custo de oportunidade da geração e criação de filhos, fazendo aumentar também o *trade-off* entre quantidade e qualidade de crianças. Observa-se esse padrão estatístico também para as estimações antes do Modelo Gravitacional. Por outro lado, a educação só foi significativa para países de renda baixa, onde os investimentos em educação tendem a ser menores e apresentam taxa de fecundidade elevada.

Por fim, a Tabela 8 mostra os coeficientes estimados para o painel com efeitos aleatórios. Conforme observado nas Tabelas (6) e (7), nas colunas (1), (3) e (5) as estimações foram feitas apenas com a abertura comercial, e nas colunas (2), (4) e (6) utilizamos todos os instrumentos. Os coeficientes referentes à abertura comercial mantiveram o mesmo padrão estatístico observado para o painel com efeitos fixos, todos significativos e com sinais negativos. Esses resultados reafirmam a hipótese de que o comércio internacional, ao provocar mudanças no padrão econômico dos países, como por exemplo alteração na oferta e na demanda de produtos e serviços, gera um impacto no mercado local, seja na perspectiva do consumo, alterações na configuração do mercado de trabalho ou dos salários. Dessa forma, essas alterações tendem a afetar a taxa de fecundidade na medida em que gera mais postos de trabalho, sobretudo com aumento da mão-de-obra feminina, oportunizando maior rendimentos às famílias, e incentivando mais investimentos em capital humano.

Tabela 8: Resultados das estimações da equação de fecundidade com o Modelo Gravitacional para painel com efeitos aleatórios.

	Variável dependente: Taxa de Fecundidade					
	Renda Alta		Renda Média		Renda Baixa	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Abertura Comercial	-0,014** (0,004)	-0,010** (0,002)	-0,051*** (0,022)	-0,043*** (0,013)	-0,073*** (0,012)	-0,060*** (0,009)
Ln (PIB per capita)		-0,312 (0,541)		-0,521 (0,789)		-0,565** (0,034)
Educação		-0,125*** (0,084)		-0,176*** (0,027)		-0,182*** (0,033)
Trabalho Feminino		-0,098*** (0,015)		-0,105*** (0,017)		-0,112*** (0,040)
Dummies regionais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IV (Comércio)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,55	0,62	0,54	0,64	0,56	0,65
Observações		895		1205		422

Fonte: BACI - (CEPII). Banco Mundial (2020).

Nota 1: Elaboração própria com base nas estimações. Desvio-padrão entre parênteses.

Nota 2: *** $p - valor < 0,01$. ** $p - valor < 0,05$. * $p - valor < 0,10$.

Os coeficientes referentes ao PIB per capita só apresentaram significância estatística para países de renda baixa, diferente do que foi observado para o painel com efeitos fixos, na Tabela 7. Em países menos desenvolvidos a taxa de fecundidade é mais elevada, e qualquer choque econômico que altere a sua capacidade produtiva afeta essa taxa em maior magnitude. Ressalta-se ainda resultados diferentes dos estimados sem o Modelo Gravitacional, em que o PIB per capita foi significativo também para países de renda média. Com relação à variável educação, seus coeficientes foram todos significativos e com efeitos negativos na taxa de fecundidade. Esse resultado não coincide com os do painel de efeitos fixos, onde a educação só apresentou significância para países de baixa renda. Assim como a educação, os coeficientes referente ao trabalho feminino também foram estatisticamente significativos em todos os grupos de países, e esse resultados é análogo ao observado tanto para o painel com efeitos fixos quanto para estimações antes do Modelo Gravitacional.

6 Considerações finais

A integralização das economias ao comércio internacional vem acompanhada de mudanças que afetam o mercado local, seja no consumo de produtos e serviços ou na reconfiguração do mercado de trabalho e remunerações, sobretudo com a inserção da mão-de-obra feminina em maior intensidade, aumentando o custo de oportunidade das mulheres com relação à maternidade. Com isso, o objetivo deste artigo foi estudar os efeitos do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade dos países, sejam desenvolvidos ou em desenvolvimento, utilizando o Modelo de Dados em Painel. Para tanto, as estimações foram realizadas em dois estágios, sendo o primeiro objetivando medir a abertura comercial e o fluxo de comércio internacional por meio do Modelo Gravitacional, e o segundo com a finalidade de analisar o impacto do comércio internacional sobre a taxa de fecundidade.

A literatura apresentada mostra que países mais desenvolvidos, por serem intensivos na produção de manufaturados e tecnologia, exigem maior qualificação e indivíduos mais produtivos, oportunizando melhores postos de trabalho, maiores rendimentos, maior participação da mulher no mercado de trabalho e maior utilização do tempo feminino em atividades produtivas, o que pode afetar a taxa de fecundidade, principalmente das mulheres em idade reprodutiva.

A maioria das variáveis estimadas apresentaram significância estatística ao nível de 1%, sobretudo nos países de renda baixa em que o *PIBpc* mostrou ter maior impacto sobre a taxa de fecundidade.

Em países mais pobres essa taxa tende a ser mais elevada, e, com isso, mudanças estruturais decorrentes do comércio internacional devem ter maior impacto entre as mulheres mais pobres. Por outro lado, as despesas com educação foram em maior magnitude para países de renda alta, para estimações realizadas antes do Modelo Gravitacional. Nesses países os ganhos de comércio podem ser direcionados à investimentos em capital humano e crescimento da produção per capita. Com aplicação do Modelo Gravitacional, as despesas com educação apresentaram maior magnitude para países de renda baixa, onde a taxa de fecundidade, em geral, é maior.

Com relação ao trabalho feminino, o efeito maior na taxa de fecundidade foi observado em países de renda média, antes do Modelo Gravitacional. Com o uso do Modelo Gravitacional, a inserção feminina no mercado de trabalho tem maior efeito para países de renda baixa. Ressalta-se que a taxa de fecundidade pode ser influenciada por diversos fatores, sobretudo a participação da mulher no mercado de trabalho e o seu rendimento. Dessa forma, quanto maior a quantidade de mulheres ocupadas, maiores seus rendimentos e maior o custo de oportunidade no que se refere à decisão sobre fecundidade. Já a variável que mede a abertura comercial (Z_{ij}) mostrou ter pouca influência sobre a taxa de fecundidade, mas com impacto maior em países de renda baixa, em que o efeito dessa abertura sobre a fecundidade se dá a longo prazo.

Diante disso, observa-se que os resultados alcançados neste artigo reafirmam a literatura econômica sobre os efeitos do comércio internacional na taxa de fecundidade, e as estimações mostraram relevância estatística, sobretudo com a aplicação do Modelo Gravitacional, através de seus instrumentos baseados em indicadores geográficos. Com isso, o comércio internacional mostra ser um forte instrumento para auxiliar na elaboração de políticas públicas, uma vez que desempenha um importante papel na transição demográfica e na distribuição da população mundial. Da mesma forma, a taxa de fecundidade, ao ser incorporada em um arcabouço econômico, passa a fazer parte de uma série de indicadores essenciais à criação dessas políticas.

Por fim, conclui-se que investimentos em educação e a inserção feminina no mercado de trabalho são variáveis importantes na explicação das mudanças na taxa de fecundidade de um país. Países mais desenvolvidos possuem uma maior dinâmica de mercado, e, geralmente, são especializados na produção de produtos manufaturados, o que faz aumentar demanda por trabalhadores com maior qualificação, incentivando o aumento no investimento em capital humano, oportunizando melhores postos de trabalho e maiores rendimentos, e conseqüentemente maior o custo de oportunidade na geração e criação dos filhos, fazendo aumentar o *trade-off* entre quantidade e qualidade das crianças. Ou seja, a medida que aumenta o nível de renda das famílias, estas escolhem por investir mais na qualidade das crianças existentes, em detrimento a ter mais filhos. Por outro lado, em países mais pobres sua base de produção e exportação são de produtos primários e não manufaturados, com baixo valor agregado, não exigindo mão-de-obra especializada e/ou qualificada para seu processo produtivo. Sendo assim, nesses países o *trade-off* entre quantidade e qualidade das crianças tende a ser menor.

Referências

AKIRA, M. Intensive and Extensive Margins of Fertility, Capital Accumulation, and Economic Welfare. Discussion Paper n. 917. Kyoto University, 2015.

ANDERSON, J. E.; LARCH, M.; Yotov, Y. V. Estimating General Equilibrium Trade Policy Effects: GE PPML. CESifo Working Papers, 1-25, 2015.

- ANDERSON, J. E.; van WINCOOP, E. Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American Economic Review*, 93 (1), 170-192, 2003.
- BECKER, G. S. An Economic Analysis of Fertility. *Demographic and Economic Change in Developed Countries*. Columbia University Press, p. 209-240, 1960.
- BECKER, G. S. e LEWIS, H. G. Interaction between Quantity and Quality of Children. *Economics of the Family: Marriage, Children, and Human Capital*. University of Chicago Press, p. 81-90, 1973.
- BERQUÓ, E.; CAVENAGHI, S. Brazilian fertility regimes: profiles of women below and above replacement levels. XXV International Population Conference, Tours, France, July 18-23, 2005.
- BERQUÓ, E.; CAVENAGHI, S. Notas sobre os diferenciais educacionais e econômicos da fecundidade no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 31, p. 471-482, 2014.
- BRASS, W.; COALE, A.J. Methods of Analysis and Estimation. In BRASS, W. et al. *The Demography of Tropical Africa*. Princeton: Princeton University Press, pp. 88-104, 1968.
- CASTILHO, M. R. Impacto de mudanças do comércio exterior brasileiro sobre o emprego feminino. *Revista Análise Econômica*, Porto Alegre, ano 28, n. 53, p. 221-250, mar. 2010.
- CÓRDOBA, J. C.; LIU, X.; e, RIPOLL, M. Accounting for the international quantity-quality trade-off. *Economics Working Papers: Department of Economics, Iowa State University*, 2019.
- DO, Q. T., LEVCHENKO, A. A., e RADDATZ, C. Comparative advantage, international trade, and fertility. *Journal of Development Economics*, 119:48-66, 2016.
- FEENSTRA, R.C. 2004. *Advanced International Trade: Theory and Evidence*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2004.
- GALOR, O. MOUNTFORD, A. Trading Population for Productivity: Theory and Evidence. *Review of Economic Studies*, 75(4): 1143-1179, 2008.
- GRAHAM, B.; HAHN, J; POIRIER, A; e POWELL, J. Quantile Regression with Panel Data. NBER Working Paper, nº 21034, 2015.
- GRIES, T. e GRUNDMANN, R. Trade and Fertility in the Developing World: The Impact of Trade and Trade Structure. University of Paderborn, Germany, April, 2012.
- GUJARATI, D. N. e PORTER, D. C. *Econometria Básica*. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 5 ed., 2011.
- HIDALGO, A. B. e FEISTEL, P. R. Mudanças na Estrutura do Comércio Exterior Brasileiro: Uma Análise sob a Ótica da Teoria de Heckscher-Ohlin. *Revista Estudos Econômicos*, São Paulo, vol. 43, n.1, p.79-108, jan.-mar. 2013.
- HIDALGO, A. B. e CASAGRANDE, D. L. Mercado de Trabalho Local e Fertilidade: Evidências a

partir da Abertura Comercial no Brasil. Encontro Anpec, 2018.

HILL, R. C.; GRIFFITHS, W. E.; e, JUDGE, G. G. *Econometria*. São Paulo: Saraiva, 1999.

HSIAO, C. *Analysis of panel data*. 3. ed. New York: Cambridge University Press, 2014.

IBGE. Censo demográfico 2010: nupcialidade, fecundidade e migração. Rio de Janeiro, p. 1-349, 2010.

JACINTO, P. A.; OLIVEIRA, C. A.; TEJADA, C. A. Oviedo. Determinantes da fertilidade: uma evidência empírica para quantidade vs. qualidade para os municípios brasileiros. *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia*. Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2008.

KOENKER, R. Quantile regression for longitudinal data. *Journal of Multivariate Analysis*, v. 91, n. 1, p. 74-89, 2004.

KOENKER, R.; XIAO, Z. *Inference on the quantile regression process*, 2001.

LAMARCHE, C. Robust penalized quantile regression estimation for panel data. *Journal of Econometrics*, 157(2), 396–408, 2010.

LEHMIJOKI, U. e PALOKANGAS, T. Population Growth Overshooting and Trade in Developing Countries. *Journal of Population Economics*, 22(1): 43-56, 2009.

Manski, Charles F. Semiparametric analysis of random effects linear models from binary panel data. *Econometrica* 55 (2): 357 - 362, 1987.

OMC. Organização Mundial do Comércio.

SANTOS SILVA, João M.C., e TENREYRO, Silvana The Log of Gravity. *Review of Economics and Statistics*, 88(4): 641-658, 2006.

SOUZA, Wallace; ZIELGELMANN, Flávio; e FIGUEIREDO, Erik. O Impacto do Comércio Internacional sobre as Condições de Saúde: uma Abordagem Estrutural. XX Encontro de Economia da Região Sul - ANPEC/SUL, 2017.