

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – CAMPUS GOVERNADOR
VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

LEONARDO DIAS FERNANDES SIMÕES

**O IMPACTO DA INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA SOBRE O COMÉRCIO
INTERNACIONAL NO ANO DE 2015**

Governador Valadares – MG
2018

LEONARDO DIAS FERNANDES SIMÕES

**O IMPACTO DA INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA SOBRE O COMÉRCIO
INTERNACIONAL NO ANO DE 2015**

Monografia de conclusão de curso apresentada ao curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus GV, como requisito parcial à conclusão de curso.

Orientadora: Profa. Dra. Carolina Rodrigues Corrêa

Governador Valadares – MG

2018

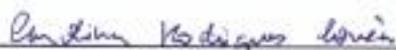
LEONARDO DIAS FERNANDES SIMÕES

O IMPACTO DA INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA SOBRE O COMÉRCIO
INTERNACIONAL NO ANO DE 2015

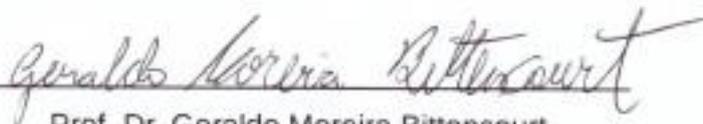
Monografia de conclusão de curso apresentada ao curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus GV, como requisito parcial à conclusão de curso.

Aprovada em 05 de Janeiro de 2018.

Banca Examinadora:



Profa. Dra. Carolina Rodrigues Corrêa
Examinadora UFJF-GV / Orientadora



Prof. Dr. Geraldo Moreira Bittencourt
Examinador UFJF-GV



Prof. Dr. Luiz Antônio de Lima Junior
Examinador UFJF-GV

Governador Valadares – MG

2018

*Dedico este trabalho
Aos meus pais Alcione e Wellington,
Por sempre estarem me apoiando
e me incentivando nas minhas escolhas.
Obrigado por tudo!*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, pelo dom da vida e pelas inúmeras bênçãos recebidas.

Aos meus pais Alcione e Wellington, por todo apoio e incentivo durante minha caminhada, pela dedicação e valores ensinados a mim.

À minha avó Maria Aila, por ser um exemplo de perseverança para mim e por estar sempre me incentivando com suas palavras de sabedoria.

À minha namorada Isabela, por todo apoio, companheirismo e amor.

Ao meu amigo Allan, pelas valiosas dicas e disponibilidade em ajudar.

À minha orientadora Carolina, por toda paciência e disposição em me guiar durante este processo, sempre de forma diligente.

Aos meus colegas de sala, pelo companheirismo durante essa jornada e por todas experiências vividas e compartilhadas.

A todos os professores da UFJF-GV que contribuíram para minha formação acadêmica.

E à todos que participaram direta ou indiretamente de todo este processo, meu muito obrigado.

*O verdadeiro valor das coisas está no
esforço e na dificuldade de as adquirir.*

Adam Smith

RESUMO

O comércio internacional tem se intensificado a cada ano devido às facilidades e inovações tecnológicas que permitem esse avanço. Dentre essas inovações, o transporte de mercadorias é um fator primordial, uma vez que representa uma boa parcela dos custos finais de uma mercadoria. Nesse sentido, a infraestrutura de transportes impacta diretamente os custos e conseqüentemente, a competitividade de um país em exportar seus produtos. O trabalho procurou mostrar a situação do Brasil em termos de infraestrutura, comparando-o com outros países, além de realizar uma estimativa através do modelo de gravidade, a fim de captar o impacto que a infraestrutura gera sobre a exportação dos países, utilizando dados do ano de 2015 e uma amostra de 138 países. Os resultados mostraram que a infraestrutura geral do país (que engloba acesso à energia elétrica, água tratada, rede de telefonia móvel e infraestrutura logística), afeta negativamente as exportações. Isso pode estar ligado ao fato da infraestrutura geral de um país englobar vários aspectos que facilitam o comércio interno do país, desviando suas exportações. Já para as variáveis de infraestrutura logística (que engloba infraestrutura rodoviária, ferroviária e aeroportuária), o modelo mostrou indícios de que estas afetam positivamente as exportações, salientando-se assim, a importância do Brasil investir e melhorar sua cadeia de infraestrutura logística a fim de ampliar sua inserção no mercado internacional.

Palavras-chave: Infraestrutura Logística; Comércio Internacional; Modelo de gravidade.

ABSTRACT

Year after year, the international trade have been intensifying due to the facilities and innovations that allow his grow. Among these innovations, the transport of goods is a prime factor, since it represents a significant share of the final costs of a good. Therefore, transport infrastructure impacts costs and consequently, the country competitiveness for exporting its products. The work sought to show the Brazilian situation in terms of infrastructure, comparing it with other countries, and estimates a gravity model in order to capture the impact that the infrastructure causes on the countries' exports. The data used was from the year of 2015 and a sample of 138 countries. The results showed that the country's general infrastructure (which includes access to electricity, treated water, mobile telephone network and logistics infrastructure), affects exports negatively. This may be related to the fact that the country's general infrastructure has several aspects that facilitate the country's internal trade, diverting its exports. As for the variables of logistics infrastructure (which encompasses road, rail, airport and port infrastructure), the model showed signs that that these variables affect exports positively, evincing the importance of brazilian government in improves his investment in logistics infrastructure chain in order to expand its insertion in the international market.

Key-words: Logistics Infrastructure; International Trade; Gravity Model.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Investimentos em infraestrutura no Brasil (% do PIB)	13
Tabela 2: Nível de Infraestrutura dos países emergentes	30
Tabela 3: Nível de Infraestrutura dos países avançados	31
Tabela 4: Resultados da estimação do modelo de gravidade (Equação (4)) pelo método PPML.....	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Variáveis e suas respectivas fontes e escalas de medidas.....	28
---	----

SUMÁRIO

Sumário

1. Introdução	12
1.1. Considerações Iniciais	12
1.2. Problema e justificativa	15
1.3 Objetivo Geral	18
1.4 Objetivos Específicos	18
2. Referencial Teórico	19
2.1 Teoria do comércio Internacional	19
2.1.1 Modelos Clássicos	19
2.1.2 Modelos Neoclássicos	20
2.2 Modelo de Gravidade e algumas evidências empíricas	21
3. Metodologia	26
3.1. Modelo Empírico	26
3.2. Dados	27
4. Resultados	30
4.1 Análise Descritiva	30
4.2 Resultados do modelo de gravidade	32
5. Conclusão	35
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS	42

1. Introdução

1.1. Considerações Iniciais

Com um mundo cada vez mais interligado, através da globalização, aumento da tecnologia, melhoria dos meios de transporte e comunicação, tornou-se cada vez mais fácil para os países praticarem o comércio internacional.

Nos últimos anos, os países vêm reduzindo barreiras em relação ao comércio. Existe um esforço por parte dos países membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) para haver maior harmonia e menos obstáculos nas transações de bens e serviços.

A OMC entende como facilitação do comércio ações que aumentam a eficiência do processo de trocas, e isso envolve eficiência nos transportes, segurança, facilitação dos procedimentos aduaneiros, harmonização de práticas e regras comerciais, reduzindo custos e aumentando a eficiência das transações (WTO, 2015). Segundo Duval (2007), a facilitação de comércio não pode ser limitada em apenas um fator dos citados acima, mas é uma melhora conjunta desses fatores que levam a uma transação comercial mais eficiente.

O relatório da OMC (WTO, 2015) trás visões de alguns autores sobre a facilitação do comércio: Portugal-Peréz e Wilson (2012) apontam que a facilitação do comércio pode ser feito de duas maneiras, uma que engloba processos tangíveis e mais complexos, como: infraestrutura de portos, estradas, ferrovias e telecomunicação; e outra que engloba processos intangíveis e mais simples, que estão relacionados à: transparência, gestão alfandegária eficiente, ambiente de negócios e aspectos institucionais; Zaki (2014) aponta como procedimentos para facilitação de comércio os seguintes fatores: simplificação dos procedimentos comerciais e documentação; harmonização das práticas e regras comerciais; informação e procedimentos mais transparentes; uso de novas tecnologias para promoverem o comércio; e meios de pagamentos mais seguros; e Korinek e Sourdin (2011) apontam que a desburocratização dos procedimentos aduaneiros e de administração de fronteiras e a agilização desses procedimentos são fundamentais para aumentar a competitividade de um país ou região. Sem as simplificações e

melhorias propostas pelos autores citados, esses procedimentos podem causar um aumento dos custos de transação devido aos inúmeros documentos e procedimentos complexos exigidos para se comercializar.

Dentre os fatores facilitadores de comércio, a eficiência dos transportes é um fator primordial nas transações de mercadorias, pois em um mundo cada vez mais integrado, é necessário que o produto esteja ao alcance de quem quer compra-lo em um período de tempo aceitável. Além disso, os custos com transporte representam grande parte no custo final do produto (CHINELATO et al, 2011). Sendo assim, melhorias e investimentos em transporte e sua infraestrutura pode reduzir o preço final dos produtos aumentando assim a competitividade dos países no mercado externo.

Atualmente, países como o Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS) têm elevado cada vez mais suas exportações, e é importante que haja investimentos no que tange à infraestrutura logística para poder comportar o aumento dessas exportações (WANKE; HIJJAR, 2009).

A tabela 1 mostra a realização de investimentos em infraestrutura no Brasil nas últimas décadas, chegando a uma média de 5,42% do PIB na década de 70, onde os investimentos atingiram o auge. Desse total 2,03% eram em transporte. Na década de 1980 houve uma crise financeira e fiscal, o que dificultou o Brasil conseguir crédito no exterior, além de algumas mudanças com a constituição de 1988 onde fundos setoriais que estavam direcionados ao financiamento de infraestrutura foram abolidos para equilibrar as contas públicas. Isso levou a fortes contrações no investimento em infraestrutura no país (GIAMBIAGI, 2013).

Tabela 1: Investimentos em infraestrutura no Brasil (% do PIB)

PERÍODO	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010
Total (% PIB)	5,42	3,62	2,29	2,19
Eletricidade	2,13	1,47	0,76	0,67
Telecomunicações	0,8	0,43	0,73	0,64
Transportes	2,03	1,48	0,63	0,64
Água e saneamento	0,56	0,24	0,15	0,19

Fonte: Giambiagi (2013).

Como é possível observar na tabela 1, a média de investimentos em infraestrutura de 2001 a 2010 foi de apenas 2,19% do PIB, bem abaixo do necessário para sustentar o crescimento econômico, que segundo Estache (2012) seria de 4 a 6% para países da América Latina. Mesmo com o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), o máximo de investimento alcançado foi de 2,49% do PIB em 2009, bem abaixo do esperado.

O histórico de economias bem-sucedidas mostra que os investimentos em infraestrutura têm fundamental importância na modernização do país, e deve se situar em níveis elevados por muitos anos, o que não foi o caso do Brasil (FRISCHTAK, 2008).

A provisão de infraestrutura em transportes é capaz de viabilizar a geração de elevadas economias de escala, alterando o padrão de comércio brasileiro e gerando vantagens comparativas estáticas associadas à geração de economias de escala (LIMA; NASSIF; CARVALHO, 1997). Ainda segundo os autores, há momentos históricos onde pode ser visto como a implementação de um novo corredor de transporte facilitou a exploração de um determinado recurso natural existente, causando uma alteração permanente da estrutura de exportações brasileiras. Tem-se como exemplo a construção das ferrovias Vitória-Minas e Carajá durante o ciclo do minério de ferro, que continuam ainda hoje, sendo as maiores ferrovias em carga transportada do país, ou a extensa malha rodoviária construída no período de 1960-1980 para escoação de produtos agrícolas exportados pelo Brasil.

No Brasil, o transporte rodoviário é o principal meio de escoamento da mercadoria produzida, representando 61,1% do total de transporte de cargas, seguido pelo ferroviário (20,7%) e Aquaviário (13,6%) (Confederação Nacional do Transporte - CNT, 2016).

Em muitos casos, o grande fluxo de mercadorias nas rodovias brasileiras apresenta desvantagens. O transporte por rodovias é mais perigoso, pois está sujeito a roubos e acidentes devido à grande precariedade das rodovias. Segundo a CNT (2016), apenas 12,2% das rodovias são pavimentadas. Além da má condição das estradas brasileiras, a malha rodoviária existente no Brasil é muito inferior se comparada a de países como China e Estados Unidos, por exemplo. A malha rodoviária do Brasil é de 25km por 1000m², contra 438,1km dos Estados Unidos e

359,9km da China. Além disso, o custo com acidentes rodoviários em 2015 foi de R\$ 11,15 bilhões, quase o dobro do investimento público federal em rodovias em 2015, que foi de R\$ 5,95 bilhões.

A grande utilização das rodovias evidencia a precariedade das outras modalidades de transporte, como os aquaviários e ferroviários, que poderiam ser utilizados como alternativas para aliviar o grande fluxo de caminhões nas rodovias brasileiras.

Além do pouco investimento na infraestrutura de transportes, o Brasil ainda enfrenta uma série de deficiências para colocar projetos em prática, como exemplos as ferrovias transnordestina e norte-sul, que após anos de execução encontram-se inacabadas e sem previsão para conclusão das obras (MACHADO, 2016). A influência política, em detrimento de estudos econômicos embasados, muitas vezes está por traz das decisões de investimentos desse tipo, o que leva ao grande desperdício de recursos.

Tal situação com relação aos investimentos do Estado inibe o estímulo de investimentos por parte da iniciativa privada, uma vez que o Estado acaba fazendo uso político de obras públicas (FRISCHTAK, 2008). Além disso, por serem muito custosos e com pouco retorno, investimentos em infraestrutura por muitas vezes não interessam ao setor privado.

1.2. Problema e justificativa

Alguns estudos existentes nesta área buscam verificar a importância da infraestrutura no comércio. É o caso do trabalho de Korinek e Sourdini (2011), Souza e Burnquist (2011) e Paula e Silva (2015).

Korinek e Sourdini (2011) mostram como serviços logísticos de qualidade são importantes facilitadores de comércio, economizando tempo e dinheiro nas transações. Os autores avaliaram o impacto da infraestrutura logística em 234 países no ano de 2008, mostrando como o papel da infraestrutura logística aérea e marítima, em países de baixa, média e alta renda aumenta o volume de comércio, e como a deficiência da mesma acaba se tornando uma barreira ao comércio. Os resultados mostraram que o transporte aéreo se beneficia mais de uma melhora na infraestrutura, uma vez que os produtos transportados por este modal geralmente são

produtos vulneráveis ao tempo e que requerem uma maior qualidade logística para transportá-los. Os resultados também mostraram que o aumento na qualidade de infraestrutura gera diferentes resultados para cada tipo de economia, sendo as economias médias as maiores beneficiadas pelo aumento do nível infraestrutura, uma vez que as economias de baixa renda não conseguem absorver esses ganhos, e as econômicas de alta renda já apresentam altos ganhos.

Souza e Burnquist (2011) estimaram e avaliaram efeitos de algumas variáveis relevantes sobre o comércio internacional, entre elas: 1) Tecnologia da Informação; 2) Número de documentos exigidos para comercializar; e 3) tempo de desembarço alfandegário. Os autores concluíram que o primeiro item é um fator importante para a facilitação do comércio e que os resultados obtidos para as variáveis 2 e 3, mostram como o Brasil está deficiente nesse aspecto em relação a outros países, e como uma melhora nesses fatores aumentaria o comércio, pois indica melhor eficiência dos portos e menor burocracia para importar, que podem aumentar o grau de facilitação de comércio do país.

Paula e Silva (2015) analisaram indicadores de competitividade como desempenho econômico, eficiência dos governos, eficiência dos negócios, e infraestrutura de diferentes nações entre 1997 a 2011. Os autores encontraram relação positiva entre a competitividade do comércio internacional e todas as variáveis, mostrando a importância de se melhorar o ambiente de negócios, reduzir os entraves e investir em tecnologia e infraestrutura.

Alguns trabalhos também mediram os efeitos da infraestrutura especificamente para o Brasil, como os de Wanke e Hijjar (2009) e Chinelato, Cruz e Ziviani (2011).

Wanke e Hijjar (2009) tentaram descobrir as deficiências do transporte no país através de questionários realizados com vários exportadores brasileiros. Segundo os autores, algumas das principais dificuldades encontradas pelos exportadores brasileiros que querem comercializar suas mercadorias são: 1) a dificuldade de escoamento e acesso aos portos devido a fila nos portos, falta de disponibilidade de armazenamento, pouca infraestrutura rodoviária e hidroviária; 2) Dificuldade de movimentação de carga, devido a burocracia, demora na liberação de

mercadorias e greves; e 3) Dificuldade de disponibilidade do transporte aéreo, devido a baixa frequência de avioes e disponibilidade de rotas internacionais.

Chinelato, Cruz e Ziviani (2011) tentaram mostrar como os transportes do país afetam o custo final da mercadoria. Foi analisado o custo do transporte de uma carga de São Paulo para a Áustria via transporte marítimo e aéreo. Foi encontrado que o transporte terrestre até o porto foi mais caro que o frete marítimo do porto de Santos até a Áustria, e que o valor total do frete marítimo representou 9,49% do valor da carga, enquanto o frete aéreo representou 5,82%. O trabalho apresenta certas limitações, pois foi analisado o comércio do Brasil com apenas um país, não comparando-o em relação a outros, além dos dados utilizados serem apenas descritivos.

Neste contexto, dado a importância da facilitação do comércio e dos investimentos em infraestrutura para incrementá-la, o presente trabalho busca verificar a relação existente entre o nível de infraestrutura, principalmente a infraestrutura de transportes, e o comércio internacional. Além disso, procura-se verificar a situação do Brasil em termos de infraestrutura, comparando-o com outros países similares e mais avançados.

Portanto, o trabalho busca somar com a literatura já existente, uma vez que procura quantificar, através do uso do modelo gravitacional, o impacto da infraestrutura sobre o comércio internacional. A hipótese a ser testada é se um maior nível de infraestrutura está ligado a um maior nível de comércio entre os países.

Espera-se que países com maior eficiência nessas áreas sejam mais competitivos no mercado externo e, dessa forma, que exportem mais. Apesar dos trabalhos já existentes na literatura, são poucos os que buscam quantificar o impacto da infraestrutura sobre o comércio. Portanto, o presente trabalho agrega à discussão já existente na área, produzindo informações que possam orientar a criação de políticas públicas que venham promover investimentos em infraestrutura com maior eficiência.

1.3 Objetivo Geral

Avaliar os impactos das condições de infraestrutura dos países, enquanto facilitadores de comércio, sobre suas exportações no ano de 2015¹.

1.4 Objetivos Específicos

1) Realizar uma comparação entre indicadores de infraestrutura do Brasil e dos demais países, buscando analisar a atual situação relativa do país e identificar possibilidades de melhoria.

2) Verificar o impacto de indicadores de infraestrutura sobre o comércio internacional de bens manufaturados.

¹ A lista de países que compõe a amostra analisada encontra-se no anexo 1.

2. Referencial Teórico

2.1 Teoria do comércio Internacional

2.1.1 Modelos Clássicos

Durante o século XV até metade do século XVIII, a visão mercantilista era a dominante entre os países da Europa. Essa visão era de que os países deveriam acumular reservas de metais preciosos, incentivar as exportações e adotar medidas de protecionismo quanto às importações. A ideia é de que o país precisava manter balança comercial positiva para manter seus níveis de reserva de ouro, e conseqüentemente sua riqueza. Os mercantilistas não acreditavam em ganhos do comércio para ambos os países, ou seja, o lucro de um país dependia da perda de outro (BRUE, 2006).

Essa ideia começa a mudar com a doutrina do liberalismo. Adam Smith em sua obra *A riqueza das Nações* argumentava que ambos os países poderiam obter ganhos do comércio. Ele introduziu o conceito de vantagens absolutas, mostrando que, se um país produzisse mais eficientemente um determinado produto, poderia focar na produção deste bem e exportar seus excedentes. Fazendo isso, ele poderia importar bens que o outro país produz com menos recursos (SMITH, 1983).

David Ricardo complementa a teoria de Smith, criando o conceito de vantagens comparativas, na qual introduz o coeficiente técnico de trabalho, ou seja, o custo de cada país produzir um determinado bem é determinado pela quantidade de horas necessárias para produzi-lo. Desse modo, todos os países participantes do comércio são capazes de obter ganhos, uma vez que cada um se especializaria na produção e comércio daqueles bens em que tivesse menor custo de oportunidade, ou seja, vantagem comparativa (RICARDO, 1983).

Apesar dessas visões serem bastante simples quando usadas para explicar o comércio internacional e todos seus desdobramentos, foram elas que deram base para a criação de outros modelos mais sofisticados. Os modelos neoclássicos apresentados a seguir usam como base os modelos clássicos acrescentando variáveis mais complexas e tornando a modelagem mais dinâmica.

2.1.2 Modelos Neoclássicos

O modelo de Ricardo, apresenta apenas um fator de produção (trabalho). Já o modelo de Heckscher-Ohlin, introduzido por Eli Heckscher (1919) e Bertil Ohlin (1933), afirma que os países dispõem de diversos fatores de produção (dois na modelagem) e que as diferentes dotações desses fatores vão explicar a vantagem comparativa entre os países. Sendo assim, se um país é abundante em trabalho, ele irá exportar bens que utilizem intensivamente o trabalho, que é o seu fator relativamente mais abundante.

Algumas hipóteses desse modelo são: os países possuem mesma tecnologia; não há economias de escala; os consumidores são homogêneos; os bens são diferenciados de acordo com a necessidade de fatores para sua produção; e os países são diferenciados pela sua dotação inicial de fatores (ARBACHE, 2002). Tais hipóteses limitam a eficiência do modelo em explicar os padrões de comércio.

Leontief (1953) foi um dos primeiros a testar a hipótese desse modelo para os Estados Unidos. Sugerindo o país ser abundante no fator capital, por ser um país desenvolvido, sua análise empírica revelou o contrário. Os resultados mostraram que os EUA exportavam mais bens trabalho intensivo e importavam mais bens capital intensivo. Esse resultado ficou conhecido como o “Paradoxo de Leontief” e levou a vários outros estudos empíricos utilizando o modelo de Heckscher-Ohlin (Arbache, 2002).

Resultado semelhante foi encontrado para o Brasil por Tyler (1970). Sugerindo o Brasil ser um país trabalho-intensivo, os resultados encontrados também foram contraditórios ao modelo de Heckscher-Ohlin. Tyler (1970) encontrou que os produtos exportados pelo Brasil eram, em média, capital-intensivo, fazendo com que o Brasil se encaixasse no paradoxo de Leontief.

Hidalgo (1985, p.31), faz algumas observações quanto aos resultados encontrados por Tyler:

“Em primeiro lugar, a utilização do valor adicionado por empregado, como medida da intensidade da participação do fator capital, só será válida se as funções de produção forem idênticas em todos os setores industriais. Caso as funções de produção sejam diferentes entre setores, então tais coeficientes poderão perder sua validade como medida de intensidade

fatorial. Um segundo problema refere-se à exclusão dos efeitos indiretos na economia. A inclusão destes pode modificar substancialmente a noção que se tem da intensidade fatorial. Os setores considerados relativamente intensivos em capital podem acabar sendo intensivos em trabalho, quando são levados em conta tanto os requisitos diretos como os indiretos.”

Segundo Arbach (2002), a partir de 1970 começam a surgir novos trabalhos que incorporam os rendimentos crescentes de escala aos modelos de comércio internacional, que são complementos importantes do modelo de Heckscher-Ohlin.

Krugman (1979) introduz as hipóteses de economia de escala e concorrência monopolística. Krugman defende que existe um mercado de concorrência monopolista, ao invés de concorrência perfeita, onde os países comercializam produtos similares, mas que se diferenciam em algum ponto, o que explicaria os altos níveis do comércio internacional, como também o porque de nações importarem e exportarem bens dos mesmos setores de atividade. Apesar de não se opor diretamente ao modelo de HO, sua teoria dá uma importância maior às estratégias empresariais, sendo as essas responsáveis por criar essa diferenciação de bens. Quanto as economias de escala, as empresas procurariam concentrar melhor sua produção em um determinado espaço geográfico, afim de diminuir o deslocamento entre uma fase da produção e outra.

2.2 Modelo de Gravidade e algumas evidências empíricas

Diversos são os fatores que impactam os fluxos de comércio entre os países, tais como os custos de transporte, tarifas e barreiras não tarifárias. Outros fatores como o tamanho dos países (mensurado pelo Produto Interno Bruto – PIB) e a distância geográfica entre eles vêm ganhando grande importância com o uso de modelos gravitacionais, baseados na teoria da gravidade de Newton.

Levando essa teoria para o campo econômico, é possível analisar o fluxo de comércio internacional ou inter-regional. Podemos dizer que os fluxos comerciais bilaterais tem relação direta com o tamanho da economia (medida pelo PIB) e uma relação inversa com a distância geográfica entre eles. A equação que mostra essa ideia pode ser representada da seguinte forma:

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

Na equação 1, o termo X_{ij} representa o fluxo comercial com origem no país i e destino no país j ; α é uma constante de proporcionalidade; O termo Y_i e Y_j representa o PIB de cada país ou região representada, que serve como *proxy* para o tamanho da economia; e o D_{ij} representa a distância geográfica entre eles, que é utilizada como *proxy* para os custos de transação. Linearizando, temos a equação básica do modelo de gravidade:

$$\ln X_{ij} = \ln \alpha + \ln Y_i + \ln Y_j - \ln D_{ij} \quad (2)$$

Tinbergen (1962) e Pöyhönen (1963) utilizaram um modelo para explicar o fluxo de comércio bilateral. Em sua fórmula, assumiram que o tamanho da economia do país aumentava o comércio, este era medido pela sua renda nacional. E o fluxo de comércio era inversamente proporcional às suas distâncias, medido pela distância geográfica entre suas regiões.

Anderson (1979) apresentou microfundamentos para o modelo de gravidade. O autor introduziu uma explicação teórica para seu modelo que tinha como objetivo analisar o comércio de commodities. Segundo o autor, a relevância do modelo ocorre por possibilitar medir diversas quantidades e tipos de bens que podem ser comercializados entre fronteiras.

Anderson e Van Wincoop (2003 e 2004) fizeram uma extensão do modelo básico, empregando outros tipos de barreiras para o comércio, além da distância geográfica. Isso fez com que o modelo atingisse a abordagem teórica de hoje, sendo largamente utilizado para estudos econômicos na área do comércio internacional. Visto que outros fatores além da distância geográfica entre os países afetam negativamente o comércio entre regiões, foi possível empregar outras variáveis que possivelmente seriam barreiras ao comércio e tentar identificar seus efeitos sobre o mesmo. Desde então, o modelo é utilizado juntamente com várias outras variáveis, como tarifas comerciais, barreiras técnicas e sanitárias, semelhança cultural entre os países, idioma, participação em blocos comerciais afins, entre outras, para analisar seus efeitos sobre o fluxo de comércio. A equação que demonstra os efeitos das diversas barreiras ao comércio pode ser expressa da seguinte forma:

$$\text{Ln}X_{ij} = \alpha + \beta_1 \text{Ln}Y_i + \beta_2 \text{Ln}Y_j + \beta_3 \text{Ln}D_{ij} + \sum_{m=1}^M \delta_m \text{Ln}B_{mij} + \mu_{ij} \quad (3)$$

Onde X_{ij} representa o fluxo de comércio do país i para o país j ; Y_i e Y_j representam o PIB dos países i e j respectivamente; D_{ij} é a distância geográfica entre os países i e j ; B_{mij} representa as variáveis acrescentadas ao modelo que compõe as barreiras comerciais, que vão da variável $m = 1$ até M ; e μ_{ij} é o valor residual.

De acordo com Baldwin e Taglioli (2006), o modelo gravitacional é uma ferramenta amplamente utilizada em vários campos empíricos e tem uma série de aplicações no estudo do comércio internacional. Sua popularidade baseia-se em três pilares: primeiro, os fluxos comerciais internacionais são um elemento-chave em todos os tipos de relações econômicas; segundo, os dados necessários para estimá-los são de fácil acesso; terceiro, um grande número de trabalhos de alto padrão trouxe maior respeitabilidade ao modelo de gravidade.

Correa, Gomes e Lima (2015) verificaram se as medidas técnicas e sanitárias aplicadas à importação de bens pelo Brasil estão servindo o propósito de proteger os consumidores e melhorar a qualidade dos produtos importados, ou se estão servindo como barreiras não tarifárias aplicadas ao comércio internacional. Foram analisados o número de notificações emitidas pelo Brasil entre os anos de 2000 a 2012, tomando como base os principais produtos importados pelo Brasil, e seus maiores parceiros comerciais. Os resultados mostraram que as medidas técnicas adotadas pelo Brasil não caracterizam barreiras não tarifárias, o que quer dizer que o país está cumprindo os objetivos do acordo TBT (Barreiras técnicas do comércio). Sendo assim, as TBTs aplicadas pelo Brasil aumentam o comércio, e isso pode ser explicado pela padronização e segurança dos produtos importados, que essas exigências trazem.

Almeida, Silva e Braga (2011) buscaram verificar a influência dos custos de transporte para o café brasileiro entre os anos de 2000 a 2006. Os resultados mostraram que a distância entre as capitais dos países analisados afetam negativamente o comércio, como esperado, sendo que um aumento de 10% na distância entre as capitais aumenta os custos de transporte em 4%, em média. Outras variáveis como comércio com países que fazem fronteira com o Brasil, foi

não significativo. Segundo os autores, esse resultado pode ter sido encontrado devido à grande extensão territorial do Brasil e pelo fato de que a maior parte do transporte dessa mercadoria é feita por terra, elevando assim os custos, devido à longa distância, mesmo com países que fazem fronteira, e também devido aos custos inerentes à precariedade deste meio de transporte.

Paula, Silva e Almeida (2012) analisaram como certos fatores de competitividade afetam o comércio. Foi analisado variáveis como índice de desempenho econômico, eficiência do governo, eficiência dos negócios e infraestrutura para 57 países entre os anos de 1997 e 2010. Os resultados deste trabalho mostraram que melhorias em cada um desses índices afetam positivamente o comércio, destacando-se o índice de eficiência nos negócios, por ter apresentado um valor maior que os demais índices. Esse resultado mostra que fatores como produtividade e eficiência, práticas de gestão e aspectos do mercado de trabalho são importantes para aumentar a competitividade e conseqüentemente o comércio internacional. O resultado também mostrou a importância da melhoria da infraestrutura para o comércio internacional, concluindo que investimentos nesta área são fundamentais para os países conseguirem aproveitar as oportunidades de comércio. Outra variável também relevante para este estudo, foi uma variável binária que captou o comércio entre países do norte e do sul, mostrando que países de mesmo nível econômico tendem a comercializar menos entre si.

Apesar de ser utilizado comumente para detectar fluxos de comércio entre os países, o modelo de gravidade pode ser utilizado para outras finalidades.

Bittencourt, Mattos e Lima (2016) analisaram como o ambiente institucional político-social e econômico-financeiro, e sua heterogeneidade entre os países, afetam a entrada de investimento direto estrangeiro no Brasil. O trabalho mostrou que o ambiente institucional tanto político-social quanto econômico-financeiro está diretamente ligado a entrada de investimento externo no Brasil, mostrando que quanto melhor forem o ambiente institucional no país, e mais forte forem as instituições brasileiras, maior será a entrada de investimento direto estrangeiro. Quanto as similaridades institucionais dos países, o resultado mostrou que a disparidade da qualidade institucional entre o Brasil e seus parceiros dificulta o ingresso de investimento estrangeiro.

O modelo de gravidade mostra-se apropriado para o presente trabalho, afim de medir os impactos que a infraestrutura possui sobre o comércio internacional, uma vez que a má qualidade da mesma se torna um obstáculo para o comércio.

3. Metodologia

A presente seção está dividida em duas partes, a primeira mostra a modelagem empírica utilizada; e a segunda mostra os dados que foram utilizados e suas respectivas fontes.

3.1. Modelo Empírico

Para realizar o objetivo proposto neste trabalho de mensurar o impacto da infraestrutura geral e logística sobre o comércio internacional, foi estimado uma equação baseada no modelo de gravidade, com dados cross-section, para o ano de 2015.

O uso de dados em cross-section possui limitações, entre elas, a perda componente histórico, pois diferentemente dos dados em painel, este modelo leva em consideração apenas as observações em um dado momento no tempo. Sendo assim, não é objetivo deste trabalho analisar as mudanças ao longo do tempo. A análise está focada unicamente em mostrar os efeitos da infraestrutura logística sobre as exportações dos países no ano de 2015.

A estimação foi feita pelo método Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML). De acordo com Santos Silva e Tenreyro (2006) este método é preferível ao método de MQO, pois gera resultados consistentes na presença de heterocedasticidade não observável. Além disso, esse método é mais adequado à variável dependente em questão, as exportações, uma vez que esta apresenta muitos valores iguais a zero e este modelo – por ser um modelo não linear – possibilita a inclusão de comércio zero, evitando o viés de seleção amostral.

A função estimada tem o seguinte formato:

$$Export_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln PIB_i + \beta_2 \ln PIB_j + \beta_3 \ln Dist_{ij} + \beta_4 \ln i_geral_i + \beta_5 \ln i_rod_i + \beta_6 \ln i_ferr_i + \beta_7 \ln i_port_i + \beta_8 \ln i_aero_i + \mu_{ij} \quad (4)$$

Em que: $Export_{ij}$ são as exportações do país i para o país j; PIB_i e PIB_j são os PIBs do país exportador i e do país importador j, respectivamente; $Dist_{ij}$ é a distância geográfica entre o país i e o país j; i_geral_i é o índice da qualidade de infraestrutura geral do país i; i_rod_i é o índice da qualidade da infraestrutura

rodoviária do país i ; i_{ferr_i} é o índice da qualidade da infraestrutura ferroviária do país i ; i_{port_i} é o índice da qualidade da infraestrutura portuária do país i ; i_{aero_i} é o índice da qualidade da infraestrutura aeroportuária do país i ; e μ_{ij} é o termo de erro.

Para análise descritiva dos índices de infraestrutura, foi utilizada média simples para cada grupo de países, indicando o valor médio do índice do grupo em questão. A média dos índices pode ser obtida através da seguinte equação:

$$Média = \frac{\sum x}{N}$$

Onde a média é dada pelo somatório do valor dos índices ($\sum x$) dividido pelo número de países (N) de cada grupo.

3.2. Dados

Os dados utilizados para aplicação do modelo proposto são do ano de 2015, para uma amostra de 138 países². A decisão da utilização desse ano se baseou no fato de ser, no momento da realização deste trabalho, o ano que apresentava maior disponibilidade de dados para as variáveis analisadas.

Os produtos manufaturados representam a maior parte das exportações do mundo (WTO, 2016). Segundo o relatório estatístico da Organização Mundial do Comércio (OMC), os produtos manufaturados representaram 70% do valor total dos produtos exportados no mundo em 2015. Portanto, para realização do trabalho, optou-se por utilizar o grupo de produtos manufaturados para representar a exportação dos países. Os dados de exportação de produtos manufaturados foram retirados da plataforma de dados WITS (World Integrated Trade Solution).

O valor do PIB dos países utilizados nessa amostra foram coletados no site do Banco Mundial (World Bank). A distância geográfica entre os países foi retirada da base de dados do CEPII (Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales). Os índices de infraestrutura utilizados para análise foram retirados do relatório de Competitividade Global de 2016, realizado pelo Fórum Econômico Mundial e disponibilizado no site do mesmo.

Os índices de infraestrutura logística de cada país são obtidos por meio de pesquisas de opinião realizadas entre executivos de cada país. Os entrevistados avaliam a qualidade de cada modelo de transporte, dando nota de 1 a 7 (1 para

² A lista de países que compõe a amostra analisada encontra-se no anexo 1.

extremamente ineficiente e 7 para extremamente eficiente), avaliando suas condições de uso, extensão e eficiência.

O índice de infraestrutura geral é uma média ponderada das infraestruturas logísticas, junto com mais outros índices, como de acesso à água, eletricidade e rede móvel de telefonia.

A Tabela 3 mostra as variáveis utilizadas, o que elas representam, como são obtidas e expressas, e qual sinal esperado durante a estimação, de acordo com a teoria.

Quadro 1: Variáveis e suas respectivas fontes e escalas de medidas

(continua)

Variável	Classificação	Fonte	Sinal esperado na regressão
	Quantitativa		
Exportações (Export)	Em milhares de dólares (US\$)	WITS	
Produto Interno Bruto (PIBi) e (PIBj)	Em dólares (US\$)	World Bank	+
Distância geográfica (Dist)	Em Quilômetros, entre as cidades mais populosas de cada país	CEPII	-
	Qualitativa		
Qualidade da infraestrutura geral (i_geral)	Média dos índices de infraestrutura logística, acesso à água, telefonia e rede móvel de telefonia 1=extremamente subdesenvolvida (entre os piores do mundo); 7=extremamente desenvolvido (entre os melhores do mundo)	World Economic Forum	+
Qualidade da infraestrutura rodoviária (i_rod)	Pesquisa: No seu país, como é a qualidade (em extensão e condições de uso) do transporte rodoviário? 1=extremamente subdesenvolvido (entre os piores do mundo); 7=extremamente desenvolvido (entre os melhores do mundo)	World Economic Forum	+
Qualidade da infraestrutura ferroviária (i_ferr)	Pesquisa: No seu país, como é a qualidade (em extensão e condições de uso) do transporte ferroviário? 1=extremamente subdesenvolvido (entre os piores do mundo); 7=extremamente desenvolvido (entre os melhores do mundo)	World Economic Forum	+

(conclusão)

Variável	Classificação	Fonte	Sinal esperado na regressão
Qualidade da infraestrutura portuária (i_port)	Pesquisa: No seu país, como é a qualidade (em extensão e condições de uso) do transporte portuário? *Para países sem costa marítima é perguntado sobre a facilidade de acesso aos portos 1=extremamente subdesenvolvido (entre os piores do mundo); 7=extremamente desenvolvido (entre os melhores do mundo)	World Economic Forum	+
Qualidade da infraestrutura aeroportuária (i_aero)	Pesquisa: No seu país, como é a qualidade (em extensão e condições de uso) do transporte aeroviário? 1=extremamente subdesenvolvido (entre os piores do mundo); 7=extremamente desenvolvido (entre os melhores do mundo)	World Economic Forum	+

Fonte: Elaboração própria.

Foi feito também neste presente trabalho, uma análise descritiva dos índices de infraestrutura dos países, separando-os em países avançados e países em desenvolvimento. As classificações entre países desenvolvidos e emergentes utilizados na análise descritiva do trabalho foram retiradas do Fundo Monetário Internacional³.

A categorização dos países pode variar de acordo com a agência que a classifica. A ONU, por exemplo, utiliza fatores socioeconômicos – como o Índice de desenvolvimento Humano (IDH) – para definir o nível de desenvolvimento dos países, que é classificado em países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Já o Banco Mundial, utiliza fatores estritamente econômicos, como a renda per capita, classificando as países em países de renda alta, renda baixa e renda média. A análise do Fundo Monetário Internacional, por sua vez, é feita através de uma ótica econômica (mas não estrita), classificando os países entre países avançados e países emergentes. A metodologia do FMI engloba, entre outras variáveis: 1) o nível de renda per capita; 2) o acesso ao mercado externo; e 3) e a vulnerabilidade financeira dos países (NIELSEN, 2011).

³ A lista de países avançados e emergentes segundo a classificação do FMI se encontra no anexo 1.

4. Resultados

A seção atual possui uma análise descritiva, comparando os índices de infraestrutura entre países avançados e emergentes, e os resultados gerados a partir da estimação econométrica.

4.1 Análise Descritiva

Através da análise descritiva dos dados de infraestrutura, é possível analisar os níveis de infraestrutura dos países emergentes e compará-los com os países avançados.

Na Tabela 4 é possível ver a média do índice de infraestrutura dos países considerados emergentes, assim como seu máximo e mínimo em cada uma das modalidades logísticas, assim como do nível de infraestrutura geral.

Considerando que o Brasil se encontra nesse grupo de países, podemos analisar como ele está em relação às demais nações emergentes. O Brasil se encontra abaixo da média em todas as modalidades, chegando perto do mínimo algumas vezes. Colocando o Brasil no ranking com esses países (103 países no total), o Brasil se encontra nas seguintes colocações: Geral: 88º (2,87); Rodoviária: 86º (2,75); Ferroviária: 67º (1,75); Portuária: 84º (2,71); Aeroportuária: 61º (3,79). Dentre os índices, o Brasil se encontra entre os 20 piores índices de infraestrutura Geral, Rodoviária e Portuária, e o melhor índice para o país é da infraestrutura aeroportuária.

Tabela 2: Nível de Infraestrutura dos países emergentes

Infraestrutura	Média	Mínimo	Máximo
Geral	3.76	2.36	6.43
Rodoviária	3.70	2.19	6.61
Ferroviária	2.73	1.29	5.12
Portuária	3.67	1.37	6.47
Aeroportuária	4.01	1.50	6.72

Fonte: Global Competitiveness Report 2015.

A Tabela 5 mostra a média dos índices de infraestrutura dos países considerados avançados, assim como seus valores mínimos e máximos. Esse grupo

é composto por 35 países e é possível ver como os países se encontram muito mais desenvolvidos em termos de infraestrutura em relação aos países emergentes. O Brasil se encontra abaixo de todos os países deste grupo, estando apenas na frente da Eslováquia no índice de infraestrutura aeroportuária.

Tabela 3: Nível de Infraestrutura dos países avançados

Infraestrutura	Média	Mínimo	Máximo
Geral	5.36	4.11	6.47
Rodoviária	5.17	3.31	6.22
Ferroviária	4.81	2.83	6.69
Portuária	5.20	3.16	6.77
Aeroportuária	5.50	3.52	6.80

Fonte: Global Competitiveness Report 2015.

No Brasil, um grande programa do governo federal para ampliar os investimentos em infraestrutura, foi o PAC (Programa de aceleração do crescimento), iniciado em 2007, no segundo mandato do então presidente Lula, que inicialmente previa cerca de 500 bilhões de reais em investimentos em várias áreas de infraestrutura. Os recursos foram, em sua maior parte, investidos através de empresas estatais e privadas. Como muitas obras não terminaram dentro dos 4 anos previstos para o projeto, o PAC continuou no governo Dilma, seguindo com as obras já iniciadas, além do lançamento de novas obras. Segundo Frischtak (2016):

“O fato de o programa não ter sido de modo geral bem-sucedido não está relacionado a problemas de financiamento (fundamentalmente a partir de recursos públicos), mas sim de planejamento e execução.”

Frischtak (2016) argumenta que mesmo com a ampliação do projeto no PAC 2, através de novos projetos e concessões, houve falha na aplicação dos investimentos, além de escassez de projetos de boa qualidade e atrasos, que deram brecha para desvio e corrupção na execução das obras, levando a atrasos sistemáticos, e uma série de negociações e aumentos desproporcionais dos custos das obras.

4.2 Resultados do modelo de gravidade

Conforme dito anteriormente, foi utilizado o método PPML para estimação da equação empírica (4). Uma das vantagens deste método é que o mesmo possibilita a inclusão de fluxo de comércio com valores iguais à zero na amostra. Mesmo utilizando dados agregados do Sistema Harmonizado (Todos os produtos manufaturados), grande parte dos valores das exportações bilaterais foram iguais à zero – 6590 de 19182. Nesse sentido, o PPML se mostra mais adequado para a estimação do modelo empírico proposto. A tabela 6 mostra os resultados para a regressão.

Tabela 4: Resultados da estimação do modelo de gravidade (Equação (4)) pelo método PPML

Variáveis	PPML
PIB_i	0,7676*** (0,0432)
PIB_j	0,8055*** (0,0355)
$Dist_{ij}$	-0,7296*** (0,0436)
i_geral_i	-4,4569*** (0,8945)
i_rod_i	2,0228*** (0,3854)
i_ferr_i	1,9614*** (0,5904)
i_port_i	-0,4989ns (0,3130)
i_aero_i	1,1765** (0,4615)
Constante	-22,5778*** (1,6218)
Observações	19182
R ²	0,531

Fonte: Elaboração própria.

Nota: ***, **, * denotam os níveis de significância a 1%, 5% e 10% respectivamente; ns denota não significativo.

Avaliando o resultado das variáveis analisadas, todas se mostraram estatisticamente significativas, exceto a de infraestrutura portuária (i_{port_i}). Das variáveis que se mostraram estatisticamente significativas, apenas a variável de infraestrutura aeroportuária (i_{aero_i}) foi significativa a um nível de 5%. Todas as demais foram significativas a um nível de 1%.

Os coeficientes estimados para as variáveis PIB do país importador (PIB_i) e PIB do país exportador (PIB_j) apresentaram sinais positivos, de acordo com o esperado, e foram estatisticamente significativos ao nível de 1%. Isso significa que um aumento de 10% no PIB do país exportador, aumenta as exportações de bens manufaturados em 7,6%, e o aumento no PIB do país importador de 10% aumenta as exportações destes bens em 8%, em média. O coeficiente estimado para a variável distância ($Dist_{ij}$) também foi estatisticamente significativo ao nível de 1%, e apresentou sinal conforme o esperado, sinalizando que o aumento em 10% da distância geográfica entre os países diminui as exportações em 7,29%.

O coeficiente estimado para a variável de infraestrutura rodoviária (i_{rod_i}) mostrou-se estatisticamente significativo e com sinal positivo, conforme o esperado. A melhora de 10% no índice de infraestrutura rodoviária tende a aumentar as exportações de bens manufaturados em 20,2%, em média. A variável da infraestrutura ferroviária (i_{ferr_i}) também apresentou coeficiente com sinal positivo, conforme o esperado e estatisticamente significativo. Isso significa que uma melhora de 10% no índice de infraestrutura ferroviária aumenta, em média, 19,6% as exportações de bens manufaturados dos países que compõe a amostra analisada. A infraestrutura aeroportuária (i_{aero_i}) também se mostrou importante para o comércio, apresentando coeficiente estimado com sinal positivo conforme o esperado, mostrando que a melhora de 10% no índice de infraestrutura aeroportuária causaria um aumento de 11,7%, em média, sobre as exportações de bens manufaturados.

Estes resultados ressaltam a importância que a infraestrutura logística possui sobre o comércio, aumentando o fluxo comercial entre os países e regiões. Cardoso (2010) argumenta que uma melhor infraestrutura faz com que as empresas tenham uma melhor gestão de custos, sendo possível haver uma diminuição de preços relativos na produção local, além de ganhos de produtividade que geram ganhos positivos nas exportações e importações. Além disso, consumidores são

beneficiados por causa de uma redução dos custos das mercadorias e conseqüentemente uma queda dos preços internos, o que amplia seu poder de compra além de aumentar a disponibilidade de bens, possibilitando o consumo e gerando ganhos no bem-estar do indivíduo.

O coeficiente estimado para a variável que mede o impacto da infraestrutura geral do país (i_geral_i), apesar de ser significativa, não mostrou favorecer o comércio. Isso pode ser pelo fato do índice de infraestrutura geral conter outras variáveis além das de infraestrutura logística, que influenciam de forma ambígua o comércio de bens manufaturados. Além disso, uma boa infraestrutura geral beneficia também o comércio interno, o que poderia gerar um desvio de parte das exportações para o mesmo. Assim, tais fatores podem ser responsáveis pelo sinal diferente do apresentado.

No geral, os resultados corroboram com os trabalhos de Korinek e Sourdini (2011) e Paula e Silva (2015), além de condizer com as definições da OMC sobre facilitação de comércio, de que a infraestrutura afeta positivamente a comercialização de bens.

Diante dos resultados obtidos, é importante debater formas de melhorar a infraestrutura de países como o Brasil, com políticas públicas que aumentem o investimento nessas áreas, através de concessões, investimentos públicos focalizados, maior fiscalização dos projetos, incentivando e viabilizando investimentos privados, afim de recuperar os níveis necessários de infraestrutura para aumentar a competitividade do país frente aos demais.

5. Conclusão

A precariedade da infraestrutura logística no Brasil é historicamente conhecida como um gargalo estrutural. Tem-se como exemplo as filas de caminhões para se chegar até o porto e escoar as mercadorias para o exterior, estradas esburacadas, obras inacabadas, entre outros fatores que atrasam o transporte e elevam os custos de frete. Vários são os trabalhos que ressaltam a importância da infraestrutura logística sobre a competitividade de um país e como ela afeta positivamente a economia e o comércio internacional.

Nesse sentido, o presente trabalho buscou verificar o impacto da infraestrutura geral e logística sobre as exportações de bens manufaturados dos países. Foram utilizados dados do comércio (exportações) e de infraestrutura (índice de infraestrutura) do ano de 2015, para 138 países, a fim de realizar uma análise descritiva e econométrica.

Os resultados da análise descritiva mostraram como o Brasil se encontra defasado em termos de infraestrutura, com índices relativamente baixo quando comparado com outros países. Os índices de infraestrutura geral, rodoviária e portuária ficaram entre os 20 piores da amostra, enquanto o de infraestrutura aeroportuária foi o melhor índice apresentado pelo Brasil, ocupando o 95º lugar de 138 países.

Os resultados da regressão feita através do modelo de gravidade mostraram que a infraestrutura logística afeta positivamente o comércio. Os índices de infraestrutura rodoviária, ferroviária e aeroportuária mostraram-se significativos para o modelo, impactando positivamente a exportação de bens manufaturados dos países. Já o índice de infraestrutura geral, mostrou-se significativo, mas afetando negativamente as exportações de bens manufaturados. Uma possível explicação para esse resultado é que um maior nível de infraestrutura geral pode facilitar o comércio interno de cada país, desviando parte das exportações. Já a variável de infraestrutura portuária não revelou significância estatística.

O Brasil possui baixos níveis de investimento em infraestrutura, que se perduraram durante décadas e que hoje é possível ver a deficiência que esses subinvestimentos causaram, gerando perda de competitividade frente a outros

países. O debate sobre o futuro da infraestrutura no país é um assunto importante, especialmente em um contexto de corte de gastos, onde recentemente o governo aprovou a Emenda Constitucional nº 95, mais conhecida como “PEC do teto dos gastos públicos”, que limita investimentos do governo em várias áreas durante 20 anos. Torna-se necessário assim, a discussão sobre novas políticas e formas de viabilizar investimentos em projetos de infraestrutura que venham a socorrer gargalos existentes na infraestrutura do país, através de concessões, parcerias com setor privado e principalmente melhorando a fiscalização na execução dos projetos e obras executadas, a fim de melhorar os resultados dos investimentos aplicados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. M.; SILVA, O. M.; BRAGA, M. J. O comércio internacional do café brasileiro: a influência dos custos de transporte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba, SP: v. 49, n. 2, p. 323-340, 2011.

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

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

ANDERSON, J.E.; VAN WINCOOP, E. Trade costs. **Journal of Economic Literature**. [S.I.]: v. 42, n. 3, p. 691-751, 2004.

ARBACHE, J. S. Comércio internacional, competitividade e políticas públicas no Brasil. **IPEA, Texto para discussão**. Brasília: n. 903, ago. 2002.

BALDWIN, R.E.; TAGLIOLI, D. Gravity for dummies and dummies for gravity equations. **Centre for Economic Policy Research Discussion Paper**. Londres: n. 5850, 2006. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=945443>>. Acesso em: 25 out 2017.

BERTUSSI, G. L.; ELLERY JR, R. Gastos públicos com infra-estrutura de transporte e crescimento econômico: uma análise para os estados brasileiros. **IPEA, Boletim Regional, Urbano e Ambiental**. [S.I.]: n. 5, p. 89-97, 2011.

BITTENCOURT, G. M.; MATTOS, L. B.; LIMA, J. E. Heterogeneidade institucional e o ingresso de investimento direto estrangeiro na economia brasileira. **Estudos Econômicos**. São Paulo: v. 46, n. 2, p. 281-310, 2016.

BRUE, S. L. **História do pensamento econômico**. 1. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

CARDOSO JR, J. C. Infraestrutura econômica no Brasil: diagnósticos e perspectivas para 2025. **IPEA, Projeto perspectivas do desenvolvimento brasileiro**. Brasília: v. 1, n. 6, 2010.

CHINELATO, F. B.; CRUZ, D. B. F.; ZIVIANI, F. Made in Brazil: O impacto da infraestrutura da logística brasileira nas operações de comércio exterior. **Revista Administração em Dialogo**. São Paulo: v.13, n.3, p. 44-55, set./dez. 2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Boletim Estatístico**. Brasília: out. 2016. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Boletim/boletim-estatistico-cnt>> Acesso em: 01 mar. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Economia em foco**. Brasília: nov. 2016. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/publicacoes/economia-em-foco>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

CORRÊA, C. R.; GOMES, M. F. M.; LIMA, J. E. Medidas técnicas ao comércio internacional: facilitadoras de comércio ou barreiras não tarifárias? **Política Externa**. São Paulo: v. 24, n. 1 e 2, jul/dez 2015.

DUVAL, Y. et al. Trade facilitation beyond the Doha Round of negotiations. **Asia-Pacific Research and Training Network on Trade (ARTNeT) Working Paper**. [S.l.]: n. 50, 2007.

ESTACHE, A.; GARSOUS, G. The impact of infrastructure on growth in developing countries. **International Finance Corporation Economics Notes Note**. Washington, D.C.: v.1, abr. 2012.

FRISCHTAK, C. R. O investimento em infra-estrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. [S.l.]: v. 38, n. 2, p.307-348, ago. 2008.

FRISCHTAK, C. R.; NORONHA, J.. O financiamento do investimento em infraestrutura no Brasil: uma agenda para sua expansão sustentada. **Confederação Nacional da Indústria**. Brasília: 2016.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **Classificação das economias**. Disponível em: <http://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD>. Acesso em: 30 out. 2017.

GIAMBIAGI, F. et al. **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

HIDALGO, Á. B.. Intensidades fatoriais na economia brasileira: novo teste empírico do teorema de Heckscher-Ohlin. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro: v.39, n. 1, p. 27- 55, jan/mar. 85.

KORINEK, J.; SOURDIN, P. To What Extent Are High-Quality Logistics Services Trade Facilitating? **OECD Trade Policy Papers**. Paris: n. 108, 2011.

KRUGMAN, P. Increasing returns, monopolistic competition and international trade. **Journal of International Economics**. [S.I.]: v. 9, n. 4, p. 469-479, 1979.

LEONTIEF, W. Domestic production and foreign trade; the American capital position re-examined. **Proceedings of the American philosophical Society**. [S.I.]: v. 97, n. 4, p. 332-349, 1953.

LIMA, E.; NASSIF, A.; CARVALHO JR, M. Infra-Estrutura, Diversificação das Exportações e Redução do 'Custo-Brasil': Limites e Possibilidades. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro: v.4, n. 7, p.83-122, jun. 1997.

MACHADO, R. A. Condicionantes institucionais à execução do investimento em infraestrutura no Brasil: estudo de caso sobre a implementação da ferrovia transnordestina. **IPEA, Texto para discussão**. Rio de Janeiro: n. 2251, nov. 2016.

MARKWALD, R. Inserção do país na economia mundial: qual a singularidade do Brasil? **Revista Brasileira de Comércio Exterior**. Rio de Janeiro: n. 118, p.14-31, Jan/Mar 2014.

NIELSEN, L. Classifications of Countries Based on Their Level of Development: How it is Done and How it Could be Done. **IMF Working Paper**. [Washington, D.C.]: 2011.

Disponível em:
<<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Classifications-of-Countries-Basedon-their-Level-of-Development-How-it-is-Done-and-How-it-24628>>.

Acesso em: 31 out. 2017.

PAULA, J. S.; SILVA, O. M.; ALMEIDA, F. M. Evidências empíricas de indicadores de competitividade sobre os fluxos comerciais internacionais. **40º Encontro Nacional de Economia**. Porto de Galinhas: 2012.

PAULA, J. S.; SILVA, O. M. Fatores Internos como Determinantes da Competitividade no Comércio Internacional: um Enfoque Gravitacional. **Análise Econômica**. Porto Alegre: v. 33, n. 64, p. 191-214, set. 2015.

PORTUGAL-PEREZ, A.; WILSON, J. S. Export performance and trade facilitation reform: Hard and soft infrastructure. **World Development**. [S.I.]: v. 40, n. 7, p. 1295-1307, 2012.

PÖYHÖNEN, P. A tentative model for the volume of trade between countries. **Weltwirtschaftliches Archiv**. [S.I.]: p. 93-100, 1963.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

SILVA, J. S.; TENREYRO, S. The log of gravity. **The Review of Economics and statistics**. [S.I.]: v. 88, n. 4, p. 641-658, 2006.

SMITH, A. **A riqueza das nações**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

SOUZA, M. J. P.; BURNQUIST, H. L. Impactos da Facilitação de Comércio: evidências do modelo gravitacional. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba, SP: vol. 49, n. 4, p. 909-940, out/dez. 2011.

THE WORLD BANK. **Gross domestic product ranking table**. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/data-catalog/GDP-ranking-table>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

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

TYLER, W. G. A combinação de fatores de produção nas exportações industriais do Brasil. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro: v. 24, n. 1, p. 109-144, 1970.

WANKE, P. F.; HIJJAR, M. F. Exportadores brasileiros: estudo exploratório das percepções sobre a qualidade da infraestrutura logística. **Produção**. [Santa Catarina]: v. 19, n. 1, p. 143-162, jan./abr. 2009.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Competitiveness Report**. Genebra: 2015. Disponível em: <http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf>. Acesso em: 30 out. 2017.

WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). Speeding up trade: benefits and challenges of implementing the WTO Trade Facilitation Agreement. **World Trade Report 2015**. Genebra: 2015. Disponível em: <https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/world_trade_report15_e.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2017.

WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). **World trade statistical review 2016**. Genebra: 2016. Disponível em: <https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2016_e/wts2016_e.pdf>. Acesso em: 30 out. 2017.

ZAKI, C. An empirical assessment of the trade facilitation initiative: econometric evidence and global economic effects. **World Trade Review**. [S.l.]: v. 13, n. 1, p. 103-130, 2014.

ANEXOS

Anexo 1: Lista dos países utilizados na amostra, classificados em Avançados e Emergentes segundo o FMI

Avançados	Emergentes		
Alemanha	África do Sul	Estônia	Nepal
Austrália	Albânia	Etiópia	Nicarágua
Áustria	Arábia Saudita	Filipinas	Nigéria
Canadá	Argélia	Gabão	Omã
China	Argentina	Gâmbia	Panamá
Chipre	Armênia	Gana	Paquistão
Cingapura	Azerbaijão	Geórgia	Paraguai
Coreia do Sul	Bahrein	Guatemala	Peru
Dinamarca	Bangladesh	Honduras	Polônia
Eslováquia	Barbados	Hungria	Quênia
Eslovênia	Bélgica	Iémen	Quirguistão
Espanha	Benin	Índia	República do Congo
Estados Unidos	Bolívia	Indonésia	República Dominicana
Finlândia	Bósnia	Irã	Romênia
França	Botswana	Jamaica	Ruanda
Grécia	Brasil	Jordão	Rússia
Hong Kong	Brunei	Kuwait	Senegal
Irlanda	Bulgária	Laos	Serra Leoa
Islândia	Burundi	Lesoto	Sérvia
Israel	Butão	Líbano	Sri Lanka
Itália	Cabo Verde	Libéria	Suazilândia
Japão	Camarões	Macedônia	Tailândia
Letônia	Camboja	Madagascar	Tajiquistão
Lituânia	Catar	Malásia	Tanzânia
Luxemburgo	Cazaquistão	Malawi	Trinidade e Tobago
Malta	Chade	Mali	Tunísia
Noruega	Chile	Marrocos	Turquia
Nova Zelândia	Colômbia	Maurícia	Ucrânia
Países Baixos	Costa do Marfim	Mauritânia	Uganda
Portugal	Costa Rica	México	Uruguai
Reino Unido	Croácia	Moçambique	Venezuela
República Checa	Egito	Moldova	Vietnã
Suécia	El Salvador	Mongólia	Zâmbia
Suíça	Emirados Árabes	Montenegro	Zimbabwe
Taiwan	Equador	Namíbia	

Fonte: Fundo Monetário Internacional.