SINERGIA

REVISTA DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS (ICEAC)

ANÁLISE HISTÓRICA E ECONOMÉTRICA DOS FLUXOS DAS IMPORTAÇÕES DE BENS DE CAPITAL PELO BRASIL

ANSELMO CARVALHO DE OLIVEIRA[*]
TALLES GIRARDI DE MENDONÇA[**]

RESUMO

O presente trabalho analisou os fluxos de importações de bens de capital pelo Brasil. A análise foi operacionalizada através de indicadores descritivos das importações brasileiras do setor entre 1989-2016; e da mensuração, com o modelo gravitacional, dos fatores que dificultaram ou facilitaram essas importações entre 1997-2016. O método utilizado na estimação foi o modelo *Poisson-Pseudo Maximum Likelihood* (PPML). Os resultados mostraram o aumento das importações dos bens de capital para suprir a demanda interna e o crescimento nos déficits comerciais do setor após a abertura da economia na década de 1990. Os resultados da estimação indicaram que o produto interno bruto (PIB) do Brasil e dos parceiros comerciais afetaram as importações brasileiras de bens de capital positivamente. As tarifas e as barreiras técnicas ao comércio afetaram negativamente as importações. O acordo regional prioritário mostrou-se não significativo.

Palavras-chave: Bens de capital. Importação. Brasil. Modelo Gravitacional.

ABSTRACT

The present work analyzed the flows of imports of capital goods by Brazil. The analysis was operationalized through descriptive indicators of Brazilian imports of the sector between 1989-2016; and via the measurement with the gravitational model of the factors that hindered or facilitated these imports between 1997 and 2016. The method used in the estimation of the gravitational equation was the *Poisson-Pseudo Maximum Likelihood* (PPML) model. The results showed the increase in imports of capital goods to supply domestic demand and the growth in the sector's trade deficits after the opening of the economy in the 1990s. The results of the estimation of the gravitational model indicated that the gross domestic product (GDP) of Brazil and its trading partners affected Brazilian imports of capital goods positively. Tariffs and technical barriers to trade affected negatively Brazilian imports. The regional priority agreement proved not significant.

Keywords: Capital goods. Import. Brazil. Gravity model.

Recebido em: 04-01-2020 Aceito em: 30-05-2020

1 INTRODUÇÃO

O setor de bens de capital relaciona-se à dimensão do investimento produtivo, e a sua incorporação no processo de produção impacta tanto o crescimento quanto a incorporação de conhecimento e tecnologia. São bens estratégicos na política de expansão da indústria e de desenvolvimento (ALÉM; PESSOA, 2005; VERMULM, 2003). O país que internaliza a produção desses bens tem capacidade para atender parte da sua demanda e reduzir o volume de importações. O Brasil não possui um parque industrial de bens de capital capaz de atender a sua demanda, tampouco um núcleo endógeno de geração de progresso tecnológico no setor (SANTORO, 2011; STRACHMAN, AVELLAR, 2008; RESENDE, ANDERSON, 1999). Em razão desses obstáculos, as importações são importantes para que a expansão da indústria não seja limitada pela indisponibilidade de acesso aos bens de capital e para a incorporação de tecnologia ao processo de produção.

Ainda que uma indústria nacional desenvolvida de bens de capital seja importante para o acesso às inovações, a importação de bens mais baratos e com maior intensidade tecnológica pode aumentar a competitividade e produtividade dos setores que dependem desses bens (GÜR, 2004). Um ambiente

[*] Mestre em Filosofia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN e Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. E-mail: anselmocarvalhooliveira@yahoo.com.br

[**] Doutor e Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de São João del-Rei (2004). Professor do Departamento de Ciências Econômicas (DCECO) da Universidade Federal de São João del-Rei.

competitivo pode estimular as empresas nacionais a reduzirem custos, mudarem a organização e introduzirem novas técnicas, o que gera ganhos de produtividade, estimulando a própria indústria a melhorar o seu desempenho.

Tendo em vista essas considerações, o objetivo principal deste artigo foi analisar os fluxos de importações de bens de capital pelo Brasil. Especificamente: i) analisar os indicadores descritivos das importações brasileiras do setor entre 1989-2016; ii) analisar os instrumentos de política comercial e as variáveis geográficas que tiveram efeitos restritivos ou efeitos facilitadores sobre o fluxo de comércio brasileiro de bens de capital entre 1997-2016. Esse período foi escolhido por razões econômicas e das limitações de disponibilidade dos dados.

Em 1989, inicia-se o processo de abertura comercial do país, que levou a mudanças macroeconômicas e estruturais no setor. A disponibilidade de dados permitiu que a análise dos indicadores descritivos abarcasse todo o período. No entanto, para as tarifas, os dados estão disponíveis a partir de 1997. Como a especificação do modelo gravitacional depende desses dados, a sua aplicação restringiu-se ao período de 1997-2016.

A investigação sobre os determinantes das importações de bens de capital justifica-se em razão da importância do setor para a inovação e melhoria da performance do setor produtivo brasileiro, que depende, principalmente nos ciclos de desenvolvimento, da importação desses bens para aumentar e modernizar a sua capacidade. O conhecimento desses determinantes aporta conhecimento na construção de políticas comerciais para melhorar a eficiência nesse setor.

O artigo contribuiu para a literatura correlata ao determinar os efeitos de cada variável analisada sobre as importações de bens de capital a partir de um modelo teórico bem estabelecido na literatura internacional (e.g. ANDERSON, 2016; ANDERSON, VAN WINCOOP, 2003; ANDERSON, 2011). Os trabalhos que investigam os determinantes das importações desses bens são escassos na literatura nacional e priorizam as análises descritivas e de índices como de vantagens comparativas, capacidade de produção e coeficientes de penetração de importação (e.g. CARVALHO, 2015; MAGACHO, 2012; NASSIF, 2007; SABBATINI, 2012; SANTORO, 2011). Ademais, o artigo quantificou os efeitos restritivos das tarifas e das medidas técnicas (TBT). As TBTs são relevantes no contexto da política comercial, contudo, foram negligenciadas em estudos anteriores sobre o setor.

O artigo estrutura-se em quatro seções, além desta introdução e das considerações finais. Na próxima seção, apresentou-se o referencial teórico que fundamenta a pesquisa. Na seção seguinte, foram apresentadas as especificações e métodos de estimação e a descrição da base de dados. A quarta seção é dedicada à apresentação dos indicadores descritivos do setor de bens de capital. Na última seção, estão os resultados do modelo gravitacional.

2 O MODELO GRAVITACIONAL

A abordagem teórica que deu suporte à análise das variáveis que afetam a importação de bens de capital pelo Brasil foi o modelo gravitacional. Anderson e van Wincoop (2003, 2004) assumem que o comércio entre países pode ser analisado separadamente da alocação da produção e do consumo interno. Não se requer qualquer suposição sobre a estrutura da produção, Y^k, ou do consumo, E^k. O modelo é separável se a alocação da produção e do consumo para cada país for separável da alocação bilateral entre os países, assumindo também que as preferências e a tecnologia são separáveis. Cada classe de produtos possui um agregador natural de variedade diferente por país. Os consumidores possuem preferências do tipo CES, homotéticas e homogêneas para produtos intermediários; e os equivalentes tarifários *ad-valorem* dos custos de transação não dependem da quantidade de comércio. Em condição de *market-clearing*, deriva-se a equação (1):

$$X_{ij}^{\ k} = \frac{E_j^{\ k} Y_i^k}{Y^w} \left(\frac{t_{ij}^{\ k}}{P_j^{\ k} \Pi_i^{\ k}} \right)^{1-\sigma_k} \tag{1}$$

$X_{ij}^{\ k}$ são as importações de *j* de produtos *k* do país *i;* $E_j^{\ k}$ é o gasto do país *j* com o agregado de produtos *k;* Y_i^k é o produto do país *i* no setor k; Y^w é produto mundial agregado no setor *k;* $t_{ij}^{\ k}$ são os custos comerciais incorridos por *j* para adquirir bens do setor *k* do país *i;* σ_k é a elasticidade de substituição entre grupos de produtos. P_j^k e $\Pi_i^{\ k}$ são os índices de resistência multilateral. O comércio entre os países *i*

e *j* depende da relação entre as barreiras comerciais bilaterais e o produto dos seus termos de resistência.

Esses índices mostram o que comércio internacional não é afetado apenas pelos custos de transação bilateral entre *i* e *j*, mas depende também dos custos de transação com todos os demais parceiros. Barreias mais elevadas entre o país *j* e seus outros parceiros comerciais, dada uma barreira bilateral entre *i* e *j*, fazem os preços relativos dos bens importados de *i* caírem, o que leva ao aumento da demanda pelo produto ofertado por *i* para *j*. Barreiras mais elevadas enfrentadas pelo exportador com seus outros parceiros comerciais (exceto *j*) reduzem a demanda por seu produto de exportação, o que leva à redução do preço de oferta e, consequentemente, ao aumento do comércio entre *i* e *j*, dada a barreira bilateral existente entre *i* e *j* (ANDERSON, VAN WINCOOP, 2003, 2004).

$P_j^{\,k}$ e $\Pi_i^{\,k}$ podem ser resolvidos como função de $t_{ij}^{\,k}$ e {$Y_i^{\,k}$, $E_j^{\,k}$ }:

$$\left(\prod_i^k\right)^{1-\sigma_k} = \sum_{j=1}\left[\frac{t_{ij}^{\,k}}{p_j^{\,k}}\right]^{1-\sigma_k}\frac{E_j^{\,k}}{Y^w} \tag{2}$$

$$\left(p_j^{\,k}\right)^{1-\sigma_k} = \sum_{i=1}\left[\frac{t_{ij}^{\,k}}{\prod_i^k}\right]^{1-\sigma_k}\frac{Y_i^k}{Y^w} \tag{3}$$

$t_{ij}^{\,k}$ são os custos comerciais não-observáveis representados por uma função log-linear de um conjunto de variáveis observáveis:

$$t_{ij} = \prod_{m=1}^{M}\left(Z_{ij}^{\,m}\right)^{\gamma_m} \tag{4}$$

$z_{ij}^{\,m}$=1 representa a ausência barreira tarifária e $\left(z_{ij}^{\,m}\right)^{\gamma_m}$ é igual a um mais o equivalente tarifário. As variáveis observáveis $z_{ij}^{\,m}$ incluem custos diretamente mensuráveis, distância, adjacência, acordos comerciais, língua comum, qualidade e heterogeneidade institucional, entre outras (ANDERSON, VAN WINCOOP, 2004).

Aplicando a transformação logarítmica em (1), Anderson e Van Wincoop (2003) estabeleceram a equação que representa os fluxos comerciais entre o país *i* e o país *j*:

$$\ln\left(X_{ij}^{\,k}\right) = \ln\left(E_j^{\,k}\right) + \ln\left(Y_i^k\right) - \ln\left(Y^w\right) + \sum_{m=1}^{M}\lambda_m \ln\left(z_{ij}^{\,m}\right) - \left(1-\sigma_k\right)\ln\left(P_j^k\right) - \left(1-\sigma_k\right)\ln\left(\Pi_i^{\,k}\right) \tag{5}$$

Na equação (5), $X_{ij}^{\,k}$ são as importações *j* para a classe de produtos *k*; $E_j^{\,k}$ são os gastos do país *j* com o agregado de *k;* Y_i^k é o produto do país *i;* Y^w é o produto mundial agregado do setor *k*;, $z_{ij}^{\,m}$ é o conjunto de *m* variáveis observáveis representativas das barreiras ao comércio bilateral entre *i* e *j*; e σ_k é a elasticidade de substituição entre grupos de produtos e $\lambda_m = (1-\sigma_k)\gamma_m$.

3 METODOLOGIA

3.1 Modelo empírico

A partir dos objetivos propostos, na seção 4, foram analisados indicadores descritivos para a participação relativa das exportações e das importações de bens de capital no PIB, os fluxos comerciais desses bens, as variações nos empréstimos ao setor privado, as taxas de câmbio e de juros, o saldo da balança comercial, as taxas de cobertura, o peso do saldo comercial no PIB e a estrutura das importações.

Na seção 5, para analisar os efeitos dos instrumentos de política comercial e das variáveis geográficas sobre o fluxo de importações de bens de capital, foi estimado o modelo gravitacional, cujas especificações são descritas em seguida.

$$\ln M_{ij} = \beta_0 + \phi_i + \theta_t + \beta_1 \ln Y_{i,t} + \beta_2 \ln Y_{j,t} + \beta_3 \ln(Dist_{ij}) + \beta_4 \ln(1 + Tariff_{ij,t}) + \beta_5(Tbt_{j,t}) + \beta_6(Fta_{ij,t}) + \varepsilon_{ij} \quad (6)$$

Na equação (6), M_{ij} são as importações de *j* dos bens de capital produzidos por *i*; β_0 é o intercepto; ϕ_i são os efeitos fixos bilaterais invariantes no tempo; θ_t são os efeitos fixos para os anos da amostra; Y_i é o produto do país *i*; Y_j é o produto do país *j* no tempo *t*; $Dist_{ij}$ é a distância física entre as capitais dos parceiros comerciais; $Tariff_{ij}$ foi construída como 1+tarifas *ad valorem* impostas pelo país importador; Tbt_j é uma variável *dummy* que assume o valor 1 na presença de medidas técnicas impostas pelo país importador e 0 caso contrário; fta é a variável $dummy$ que assume valor um quando os países fazem parte de um mesmo acordo regional de comércio; e ε_{ij} é termo de erro.

A amostra apresenta valor zero para a variável dependente importações da Eslovênia entre 1997-1999 e da Estônia em 1999. O valor zero representa a inexistência de fluxos comerciais entre os países ou que esses fluxos não foram computados. Na estimação pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), esses valores são descartados, pois o logaritmo de zero é indefinido, o que leva a um viés de especificação (SANTOS SILVA, TENREYRO, 2006).

A grande discrepância entre os dados sobre os fluxos comerciais faz com que a heterocedasticidade seja uma ocorrência muito provável. Na presença de heterocedasticidade, o termo de erro dependeria de uma ou mais variáveis explicativas, o que viola uma suposição do modelo MQO (SHEPHERD, 2016; SANTOS SILVA, TENREYRO, 2006).

Santos Silva e Tenreyro (2006) sugerem que uma das alternativas para resolver o problema tanto dos fluxos comerciais zerados, quanto da heterocedasticidade seria utilizar o método não linear *Pseudo-Maximum-Likelihood* (PML) ou *Poisson-Pseudo-Maximum-Likelihood* (PPML) na presença de sobredispersão (*overdispersion*). A sobredispersão ocorre quando a dispersão dos dados amostrais é maior do que a dispersão prescrita para o modelo padrão, isto é, a variância condicional é maior do que a média condicional $(y_i - \mu_i)^2 > \mu_i$ (MENDONÇA, 2011). Para verificar a sobredispersão foi aplicado o teste indicado por Cameron e Trivedi (apud, MENDONÇA, 2011). Constatada a sobredispersão e para contornar o problema da heterocedasticidade e dos fluxos com zeros na amostra, o método utilizado foi o PPML.

O PPML também não requer nenhuma suposição sobre a distribuição dos fluxos de comércio, exceto que a média condicional seja positiva, o que evita muitos erros de especificação (FALLEY, 2015; SANTOS SILVA, TENREYRO, 2006).

Com o método PPML, a equação (6) será estimada em sua forma multiplicativa (a equação 7) com a variável dependente em nível.

$$M_{ij} = \exp(\beta_0 + \phi_i + \theta_t + \beta_1 \ln Y_{i,t} + \beta_2 \ln Y_{j,t} + \beta_3 \ln(Dist_{ij}) + \beta_4 \ln(1 + Tariff_{ij,t}) + \beta_5(Tbt_{j,t}) + \beta_6(Fta_{ij,t}))\varepsilon_{ij} \quad (7)$$

A inclusão dos efeitos fixos é consistente com a definição teórica do modelo e as condições de equilíbrio que precisam ser satisfeitas (MENDONÇA, 2011).

Para verificar se o modelo estava corretamente especificado, foi aplicado o teste RESET descrito por Santos Silva e Tenreyro (2006).

3.2 Definição e caracterização do setor de bens de capital utilizados na pesquisa

O artigo utiliza na análise o conjunto de todos os bens de capital classificados no Sistema Harmonizado (*The Harmonized Commodity Description and Coding System*) no grupo UNCTAD-SoP4 consolidado com 1042 subtítulos a códigos de 6 dígitos. Nota-se, no entanto, que a maior parte desse total, i.e., 958 subtítulos, estão concentrados em quatro capítulos: 84, 85, 87, 89.

3.3 Fonte dos dados

Os dados referentes ao produto interno bruto foram obtidos no *Word Bank Data*. Para os valores das importações (CIF) e das exportações (FOB), os dados foram extraídos da *United Nations Commodity Trade Statistics Database* (COMTRADE). Os valores CIF consideram o preço das mercadorias e serviços de transporte e entrega da origem até o porto do país importador, isto é, os custos de frete e seguros até o destino especificado no contrato. Já os valores FOB consideram o preço das mercadorias e serviços de transporte até a fronteira do país exportador. UN-CONTRADE recomenda o registro das importações em

valores CIF e das exportações em valores FOB. Na estimação do modelo gravitacional, Benedictis e Taglioni (2011) argumentam que utilizar dados CIF causaria viés nas estimações, porque os custos incluídos na variável dependente seriam correlacionados com a distância e outros custos estimados. No entanto, Yotov et. al. (2016) argumentam que a interpretação do coeficiente das tarifas como a elasticidade de substituição do comércio depende do fluxo comercial usado na estimação expresso em valores CIF. Ademais, os valores em CIF são considerados mais confiáveis, porque as administrações aduaneiras preocupam-se em monitorar as importações para a cobrança de tarifas.

Os dados referentes às tarifas foram extraídos do *Market Access Map* (MACMAP). Os dados disponíveis nessa base correspondem aos anos de 1997, 2005-2012 e 2014-2016. Para os anos de 1998-2008, foi repetido o valor da tarifa de 2005, e para o ano de 2013 foi utilizado o valor da tarifa de 2014. Os dados referentes às medidas técnicas para o comércio (TBT) são da *Word Trade Organization (WTO)*. Os dados referentes às variáveis distância e participação em acordo comercial foram obtidos do *Centre D'Estudes Prospectives et d'Informations Internationales* (CEPII). Os dados utilizados no modelo gravitacional não foram deflacionados e estão de acordo com as instruções de melhores práticas de estimação propostas por Shepard (2016).

Os dados utilizados na análise descritiva dos indicadores das importações brasileiras foram: taxa de câmbio real para as importações; índice de preços ao consumidor amplo - IPCA; taxa de juros de longo prazo[1]; e empréstimos ao setor privado – indústria, foram extraídos do IPEADATA. As séries em dólares foram deflacionadas pelo *Producer Price Indices* (PPI) do *Bureau of Labor Statistics* (*United States Department of Labor), e* as series em reais foram deflacionadas pelo IPCA.

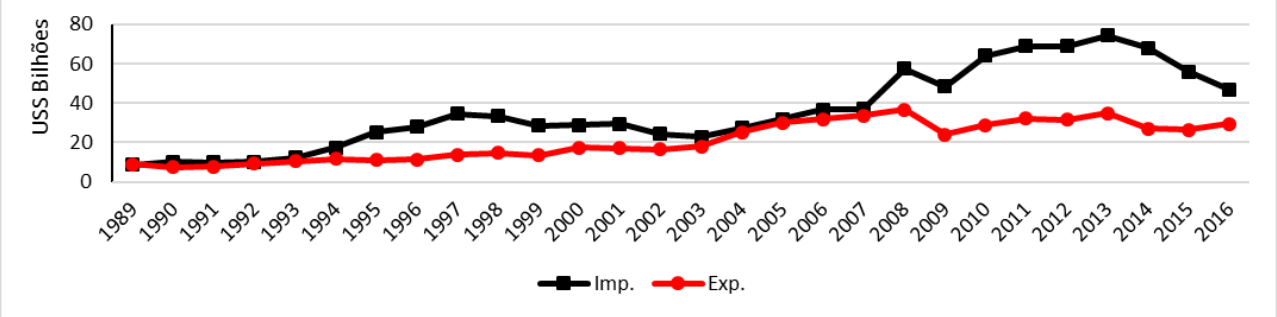
3.4 Países na amostra

África do Sul, Alemanha, Argentina, Austrália, Áustria, Bélgica, Canada, Chile, China, Costa Rica, Dinamarca, Espanha, Eslováquia, Eslovênia, Estados Unidos da América, Estônia, Federação Rússia, Finlândia, França, Holanda, Hong Kong (China), Hungria, Indonésia, Índia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Malta, Malásia, Noruega, Polônia, Portugal, Reino Unido, República da Coréia, Singapura, Suíça, Suécia, Tailândia, Turquia, Uruguai, Vietnam. Esses 44 países representavam aproximadamente 97% das importações brasileiras de bens de capital registradas no período.

4 ANÁLISE DOS INDICADORES DESCRITIVOS DAS IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DO SETOR DE BENS DE CAPITAL ENTRE 1989-2016

Inicialmente foram apresentados alguns indicadores descritivos sobre as importações para caracterizar o setor. Observa-se que a redução dos preços dos bens importados decorrente da abertura comercial e da apreciação cambial com o plano real aumentaram o fluxo das importações de bens de capital (Figura 1). O período de 1998-2003 foi marcado pela desaceleração da economia e a instabilidade macroeconômica, que afetaram negativamente as importações desse setor e reduziram a sua participação no PIB. Entre 2004 e 2009, as importações retomaram a tendência de crescimento acompanhando o ritmo dinâmico da economia. Em 2009, decorrente, sobretudo, da crise internacional, houve redução nas importações, tendência revertida já em 2010, possivelmente em razão das políticas de estímulos adotadas para tentar minimizar o impacto da crise. As importações desses bens alcançaram um pico na sua participação no PIB de 3,09% em 2013 e as exportações de 1,78% em 2008. Mas, em 2012 e 2013, o ritmo de crescimento das importações foi, se comparado com os anos anteriores, menos dinâmico, o que pode ser interpretado como indício do desaquecimento da economia. Entre 2014-2016, a demanda pelas importações diminuiu como consequência do período de recessão na economia brasileira.

Figura 1 – Valor das importações e exportações de bens de capital (valores reais de 2010)



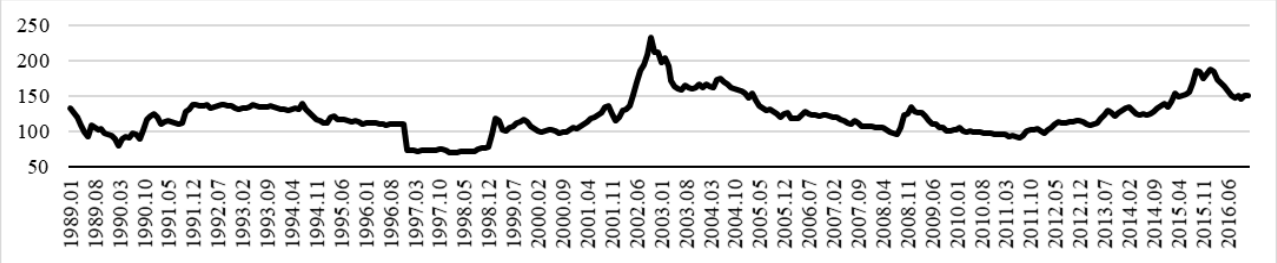
Fonte – Resultados da pesquisa

[1] As taxas mensais foram convertidas para taxas anuais por uma média para doze meses.

Essas variações no total das importações do setor podem ser explicadas pelo caráter pró-cíclico dos investimentos em bens de capital. O coeficiente de importações aumentou para suprir a incapacidade de as empresas nacionais atenderem a demanda em períodos de aquecimento da produção e da economia. (SABBATINI, 2012; VERMULM, 2003).

Outro fator relevante para explicar o comportamento das importações do setor foram as oscilações da taxa de câmbio (Figura 2).

Figura 2 – Taxa de câmbio - efetiva real - INPC - importações - no período de 1989-2016- índice (média 2010 = 100)



Fonte – Resultados da pesquisa

Entre 1990 e 1999, ocorreu uma apreciação da taxa real efetiva para as importações. A taxa caiu de 137,57 pontos em 1989 para 80 pontos em março de 1990 (considerando a média de 2010=100). Em julho de 1994, o Real possuía paridade nominal com a moeda americana e, posteriormente, apreciou-se e permaneceu em patamar abaixo de 80 pontos entre 1997-1998.

Em 1999, decorrente dos efeitos dos choques externos da crise asiática e russa, abandonou-se a política cambial vigente, deflagrando-se um processo de depreciação, que reduziu os preços relativos dos bens de capital nacionais. Essa redução poderia ter direcionado a demanda para esses bens, contudo, a indústria nacional não tinha condições de suprir a demanda e as consequências da depreciação foi a redução da demanda interna inibindo o investimento setorial no país (VERMULM, 2003).

Entre 2004-2011, com uma breve exceção em 2009 com a crise internacional, aconteceu um novo ciclo de apreciação cambial decorrente do período de valorização e aumento das exportações de *commodities* e dos fluxos de capitais favoráveis (LUPORINI, SOUZA, 2016). A apreciação associada ao crescimento do país, às políticas de estímulo para impulsionar o setor industrial e às medidas para facilitar o financiamento de longo prazo do BNDES, levaram ao aumento das importações desses bens no período.

A partir de 2012, a moeda depreciou-se em razão dos desequilíbrios macroeconômicos que intensificaram as saídas de fluxos de capitais (LUPORINI, SOUZA, 2016). Esse movimento alcançou o pico de 187,40 pontos em janeiro de 2016. A depreciação e a crise da economia foram fatores que desestimularam as importações desses bens.

A concessão de crédito ao setor industrial foi outro fator a ser considerado para explicar o comportamento setorial. A Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), referência antes utilizada para o financiamento do investimento no país, caiu de 23,39 % a.a. em 1995 para 5,00% a.a. em 2013 e fechou 2016 em 7,50%. Essa redução afetou o custo do crédito direcionado para o setor industrial e, consequentemente, impactou a capacidade do setor produtivo na aquisição de máquinas para expandir a produção. Já as operações de crédito ao setor industrial cresceram191,87% entre 1995 e 2014, com um breve período de retração entre 2002-2006 e retomada entre 2007-2014, de acordo com os dados dos empréstimos ao setor privado – indústria (IPEADATA, 2018). A melhoria do ambiente para a concessão de crédito direcionado teve impacto no aumento do investimento industrial e, por consequência, no aumento da demanda por bens de capital. Parte substancial dessa demanda foi satisfeita através das importações, já que o Brasil apresentava pouca competividade no setor.

A taxa de cobertura (TC) da economia mostra que o saldo das exportações não cobriu as importações nos anos entre 1995-2000 e 2014 (Tabela 2). Contudo, ao analisar a taxa de cobertura setorial (TCS) e a taxa de cobertura setorial normalizada (TCSN) para bens de capital, tem-se que o Brasil apresentou apenas um resultado positivo para a TCS em 1989.

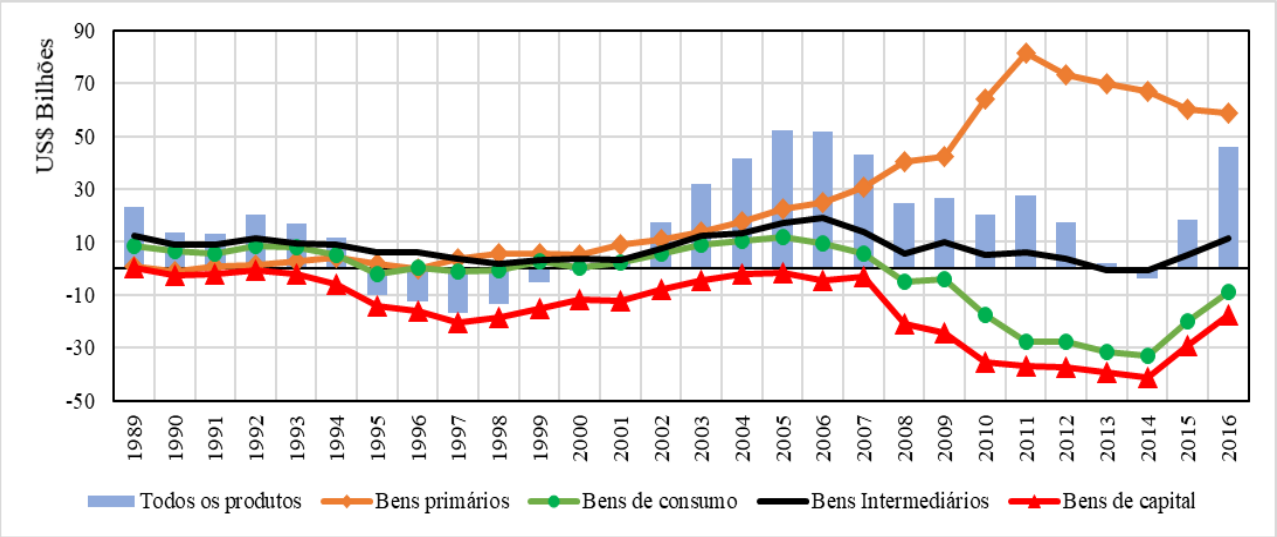
Tabela 1 – Evolução da Taxas de Cobertura no período 1989-2016

Ano	TC	TCS	TCSN	Ano	TC	TCS	TCSN
1989	173,12%	102,25%	59,07%	**2003**	151,48%	79,14%	52,24%
1990	139,86%	74,66%	53,38%	**2004**	153,86%	92,89%	60,37%
1991	137,62%	77,41%	56,25%	**2005**	161,04%	94,25%	58,52%
1992	161,00%	91,22%	56,66%	**2006**	150,87%	87,08%	57,72%
1993	141,76%	84,15%	59,36%	**2007**	133,19%	91,36%	68,59%
1994	122,67%	66,51%	54,22%	**2008**	114,43%	63,51%	55,50%
1995	86,55%	44,02%	50,86%	**2009**	119,79%	49,55%	41,36%
1996	84,16%	41,17%	48,91%	**2010**	111,08%	44,89%	40,41%
1997	81,42%	40,00%	49,13%	**2011**	113,17%	46,48%	41,08%
1998	84,09%	44,06%	52,40%	**2012**	108,69%	45,78%	42,12%
1999	92,78%	47,45%	51,14%	**2013**	100,95%	46,87%	46,42%
2000	98,69%	59,75%	60,54%	**2014**	98,23%	39,52%	40,23%
2001	104,83%	58,07%	55,40%	**2015**	111,48%	47,37%	42,49%
2002	127,93%	67,70%	52,92%	**2016**	134,67%	62,56%	46,46%

Fonte – Resultados da pesquisa

Entre 1990-2016, o setor teve resultados negativos na balança comercial. O único ano com saldo positivo foi 1989, quando a indústria nacional ainda era protegida contra a concorrência estrangeira. Os saldos deficitários do setor foram pagos com os superávits do setor primário (Figura 3). De acordo com Negri e Alvarenga (2010), o ciclo de valorização das *commodities* esteve relacionado ao desequilíbrio na oferta e demanda mundiais de alimentos e energia decorrentes do crescimento, industrialização e urbanização da China e da Índia. A consequência no curto prazo foi a manutenção pelo Brasil de uma conta de transações correntes superavitária. Contudo, os autores chamam atenção para a perda acentuada de *marketshare* do país nos setores de produção de bens de capital com maior intensidade tecnológica, cuja consequência, no médio e longo prazo, pode ser o aumento da dependência de importações desses bens.

Figura 3 – Saldo comercial por setor no período de 1989-2016 (valores constantes em US$ de 2010)

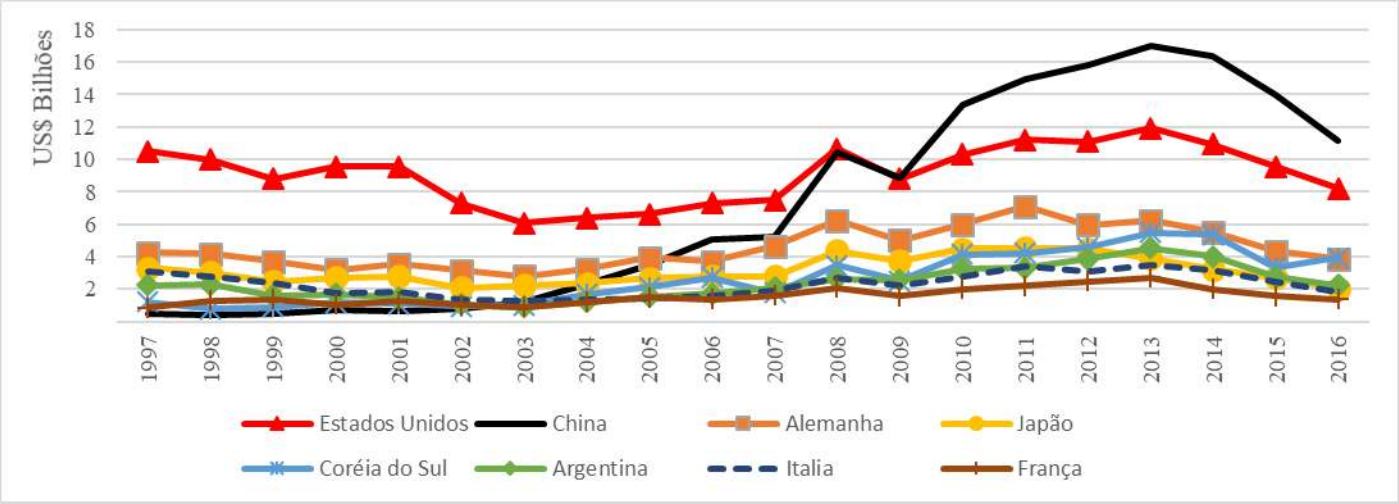


Fonte – Resultados da pesquisa

O ciclo de crescimento econômico entre 2004-2013 levou à expansão da demanda nacional por bens de capital. Essa demanda, no entanto, foi atendida com o aumento do *quantum* de bens importados. O ciclo encerrou-se em 2014, com o país entrando em uma crise com redução dos investimentos e da demanda. A taxa de câmbio voltou a se depreciar, encarecendo os produtos importados. As importações de bens de capital reduziram-se nesse período.

Observa-se também que existe uma concentração das importações em oito parceiros, responsáveis por 74,36% do total (ver figura 4).

Figura 4 – Principais Exportadores de Bens de Capital para o Brasil no período de 1997-2016 (valores reais de 2010)



Fonte – Resultados da pesquisa

Hoje, a China é o principal exportador de bens de capital para o Brasil, superando, em 2009, a posição historicamente ocupada pelos Estados Unidos. A partir de 2008, ocorreu uma expansão da oferta de bens de consumo e de bens de capital comercializados pela China. O comércio brasileiro especializou-se em bens primários para atender a demanda direcionada daquele país. A Argentina não se encontra entre os maiores exportadores de bens de capital no mundo, mas ocupa a sexta posição como exportadora para o país, possivelmente em razão das tarifas empregadas pelo Brasil. A média das tarifas, de cerca de 1,41%, é a menor entre os parceiros comerciais brasileiros para o setor.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MODELO ECONOMÉTRICO

Nessa seção, foram apresentados e discutidos os resultados da estimação do modelo gravitacional (equação 6), através do método PPML, para verificar como as variações no produto, a distância física, as tarifas, as medidas técnicas e os acordos comerciais afetaram o fluxo do comércio brasileiro dos bens de capital entre 1997 e 2016 com os seus quarenta e quatro maiores parceiros comerciais no setor. Os resultados obtidos podem ser observados na tabela (2):

Tabela 2 – Estimação (Painel em PPML) da equação gravitacional

Variáveis	Coeficiente
LNgdpbra	0.8233*** (0.2901)
LNgdpexp	1.0668*** (0.0870)
LNdist	-0.7713*** (0.2806)
LNtarrif	-2.029* (1.1894)
Dtbt	-0.7745* (0.4472)
fta	-0.6896^{ns} (0.4312)
EF Tempo	Sim
EF Países	Sim

Continuação

Variáveis	Coeficiente
Observações	880
R-squared	0.9813
Pseudo log-likelihood	-2.197e+10
Interações	6
Teste Reset	-0.0047^{ns} (0.0083)
Sobredispersão	1.46e+16*** (2.05e+15)

Fonte – Resultados da pesquisa

Nota: *** denota significância a 1%, ** denota significância a 5%, * denota significância a 10%, ^{ns} não significativo.

Legenda:. *imp* é a variável dependente importações em valores nominais CIF de bens de capital pelo Brasil; *gdpbra* é o produto do Brasil e *gdpexp* é o produto dos quarenta e quatro maiores exportadores de bens de capital para o Brasil; *Disti* é a distância entre a capital dos dois países; *tariff* capta as medidas tarifárias impostas pelo país importador; *tbt* capta a sensibilidade do fluxo de comércio de bens de capital com relação às medidas não tarifárias impostas pelo país importador; *fta* é a variável *dummy* que assume valor um quando os países fazem parte de um mesmo acordo regional de comércio. A fórmula para computar os efeitos das variáveis *dummy* é: $(e^{\beta_i} - 1)x100\%$, β_i é o estimador do coeficiente (SANTOS SILVA, TENREYRO, 2006).

A equação estimada controlou para os termos de resistência multilateral utilizando-se do método de efeitos fixos para país importador e para país exportador e para a variação no tempo. Não foi possível, no entanto, que os efeitos fixos dos países de origem e de destino variassem no tempo em razão das limitações da base de dados. A estratégia adotada aqui já foi utilizada em outros trabalhos (e.g. CORDEIRO, 2016; CORRÊA, 2016; FIGUEIREDO, 2019; MENDONÇA, 2011; PAULA, 2013). Os resultados foram omitidos na Tabela 2, porque o objetivo não foi analisar os coeficientes individuais dos termos de resistência. A não rejeição da hipótese nula no teste Reset mostrou que o modelo não está especificado incorretamente.

O coeficiente da variável que representa o produto interno bruto brasileiro (*LNgdpbra*) apresentou sinal positivo e foi significativo a 1% de nível de significância. O efeito positivo dessa variável sobre as importações está em consonância com a teoria. Uma economia que produz uma quantidade grande de bens e serviços, mensurados pelo tamanho do seu PIB, também possui uma renda elevada. Uma parte dessa renda é gasta internamente e a outra é utilizada para adquirir bens e serviços no mercado internacional. Assim, controladas as outras variáveis, o comércio entre dois países é maior quanto maior for o produto interno dessas economias.

O aumento na demanda pelos bens de capital está associado ao aumento dos investimentos em momentos de aceleração cíclica da economia. As importações tendem a crescer para atender a demanda interna em razão da baixa competitividade da indústria nacional em diversos setores, principalmente de produtos mais sofisticados tecnologicamente (VERMULM, 2003; RESENDE, ANDERSON, 1999).

Côrrea (2016), que utilizou o modelo gravitacional para analisar a dinâmica da adoção de medidas de política comercial considerando a intensidade tecnológica dos produtos e o nível de desenvolvimento do país (desenvolvidos e emergentes), indicou que para a equação especificada para a intensidade alta tecnologia, o efeito dos produtos internos dos países importadores foram não significativos[2]. Esse resultado é divergente de outros trabalhos que utilizaram a equação gravitacional. As estimativas encontradas nas pesquisas de Prates e Pereira (2015) e Souza e Castilho (2016), que consideraram especificamente os setores de partes e componentes (EP3) e bens de capital (EP4)[3], mostraram que as variáveis para o PIB do exportador e do importador foram estatisticamente significativas.

[2] Embora a definição de produtos de alta/média tecnologia não seja a mesma da definição de bens de capital, Côrrea (2016) analisou os dados dos setores 85 e 90. Esses setores constituem 364 do total de subcapítulos considerados na amostra desta pesquisa, isto representa cerca de 35% da amostra. Na falta de trabalhos específicos sobre o setor de bens de capital, utilizar-se-á alguns dos valores encontrados pela autora a título de comparação com os resultados encontrados na estimação do modelo proposto, ressalvadas as diferenças entre as especificações de cada trabalho.

[3] Destaca-se na pesquisa de Souza e Castilho (2016) a análise desagregada para alguns subsetores da economia, inclusive o subsetor de bens de capital, no entanto, é importante destacar que os autores não incluíram diretamente na equação as variáveis para as medidas tarifárias e não tarifárias, relevantes para a explicação do comércio internacional e do modelo gravitacional utilizado; além disso, as especificações do subsetor de bens de capital é diferente da especificação adotada nesta pesquisa.

O coeficiente da variável que representa o produto interno dos países exportadores de bens de capital para o Brasil (*LNgdpexp*) apresentou sinal positivo e foi significativo a 1% de nível de significância. A variação positiva significa que um país que possuí uma capacidade de produção maior, mensurado pelo seu produto interno, tem, consequentemente, maior capacidade de exportação.

O trabalho de Côrrea (2016) apresentou resultados não significativos para o coeficiente do PIB dos países exportadores. No entanto, outros trabalhos na área, como os de Prates e Pereira (2015) e Souza e Castilho (2016), apresentam sinais positivos e estatisticamente significativos, o que está de acordo com o esperado na teoria econômica.

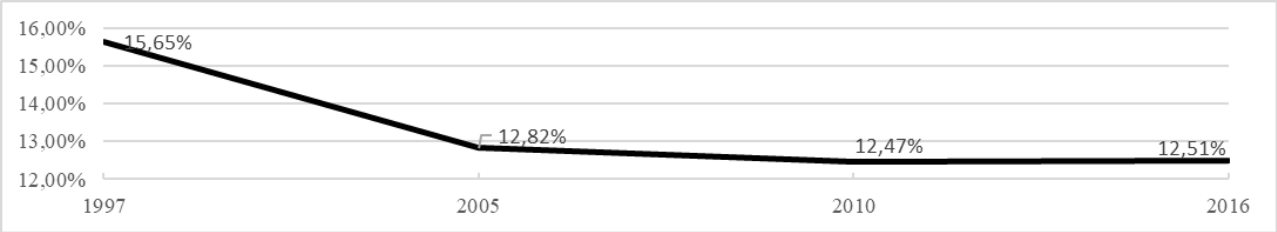
O coeficiente da variável que representa a distância (*LNdist*) apresentou sinal negativo e foi significativo a 1% de nível de significância. A distância é considerada como uma proxy para os custos de transporte. Considerando um produto homogêneo e controlando para as outras variáveis, quanto mais longe for o local de entrega, maior o custo do frete relacionado e maior o custo do tempo. A distância também dificulta o contato entre vendedores e compradores, muitas vezes determinante para a concretização do negócio. Quando as distâncias são grandes, esse contato diminuiu (KRUGMAN, OBSTFELD, MELITZ, 2015).

As estimativas para essa variável nesta pesquisa são estatisticamente consistentes com as estimativas típicas para o modelo gravitacional encontradas na literatura. Krugman, Obstfeld e Melitz (2015) relatam que as estimativas geralmente apresentam, em média, elasticidades para a distância entre [-1; -0,7], e Wu (2015), ao revisar a literatura, encontrou valores, em média, próximos de [-1,3; -0,8] para esse estimador.

O coeficiente da variável que capta os efeitos das tarifas (*LNtarrif*) impostas pelo Brasil apresentou sinal negativo e foi significativo a 10% de nível de significância. As tarifas possuem efeitos restritivos ao comercio bilateral por encarecerem os custos de transação. Uma tarifa aumenta o preço no mercado importador, a oferta dos produtores domésticos cresce e se torna mais atrativa, reduzindo a demanda pelos bens importados (KRUGMAN, OBSTFELD, MELITZ, 2015).

As tarifas são importantes instrumentos de política comercial. Muitos países as aplicam com objetivos políticos de proteger a indústria nacional ou para extrair renda. Até a década de 1990, o Brasil utilizou-se desse mecanismo na tentativa de estimular o parque industrial nacional. Contudo, nota-se uma sensível redução das tarifas médias aplicadas às importações de bens de capital pelo Brasil (Figura 5). Essa redução de cerca de 20% no período tem peso relevante para as importações desses bens em razão do valor estimado para o coeficiente da elasticidade dessa variável.

Figura 5 – Tarifa média aplicada pelo Brasil para o setor de bens de capital (1997-2016)



Fonte – Resultados da pesquisa

O coeficiente da variável que capta os efeitos das medidas não tarifárias (*Dtbt*) impostas pelo Brasil apresentou sinal negativo e foi significativo a 10% de nível de significância. Os resultados mostraram que a aplicação das TBTs pelo Brasil criou uma barreira ao comércio, cujo efeito prático foi a redução das importações de bens de capital.

As TBTs fazem parte do conjunto de medidas que podem ser empregadas para padronizar e regulamentar os bens comercializados com o objetivo de garantir a segurança e o bem-estar dos consumidores contra o consumo de produtos inadequados provenientes de outros países. Essas medidas determinam as características técnicas que os produtos precisam apresentar para serem comercializados no mercado importador (ALMEIDA, GOMES, SILVA, 2014).

TBTs são adotadas por meio de decisões de política comercial e possuem efeitos ambíguos sobre as transações. Côrrea (2016) sugere que as medidas técnicas que impõem mudanças no produto (TBT tipo 1) podem promover o comércio ao padronizar os processos e gerar maior confiança nos consumidores, enquanto barreiras que promovem alterações no processo produtivo (TBT tipo 2) restringem o comércio. Já os efeitos das barreiras que promovem procedimentos de avaliação de conformidade (TBT tipo 3) são ambíguas. Os resultados encontrados por Côrrea (2016) indicaram que os efeitos das TBT foram ambíguos, como sugerido na literatura. Quando estimadas pelo método MQO, as TBT de tipo 1 foram significativas e com sinal positivo, as TBT de tipo 2 foram significativas e negativas, o que indica que medidas que demandam alterações nos processos de produção dificultariam o comércio e TBT tipo 3 não foram

significativas. Contudo, é importante ressaltar que pelo modelo PPML nenhuma das estimativas para as TBT foram significativas (CÔRREA, 2016). Nessa pesquisa, contudo, as TBT não foram desagregadas em tipos, assim, os resultados indicam que o conjunto de todas essas medidas impostas no período teve efeitos restritivos.

Existem evidências que o número das medidas técnicas aumentou após a crise de 2008, o que pode ser um indício, na prática, da utilização desse instrumento como um mecanismo de proteção comercial (CARNEIRO, 2015). Almeida, Gomes e Silva (2014) argumentaram que as medidas técnicas não teriam a finalidade de serem medidas protecionistas, mas as notificações enviadas à OMC podem conter exigências excessivas que aumentariam os custos dos exportadores e afetariam negativamente o comércio. Mesmo uma medida com objetivos legítimos de segurança, dependendo do modo como é formulada e implementada, poderia levar ao protecionismo disfarçado (MENDONÇA, CARVALHO, 2018; CARNEIRO, 2015).

O coeficiente da variável *dummy* que capta os efeitos dos acordos regionais prioritários (*fta*) foi não significativo. Esperava-se que acordos prioritários teriam impactos positivos sobre o comércio ao reduzir os custos de transações entre os seus membros. Observa-se, no entanto, que os impactos desses acordos podem ser diferentes em cada setor, decorrente das especificidades que apresentam na sua estrutura de produção e demanda.

Entre os países considerados como participantes de acordo prioritário com o Brasil, estão a Argentina, o Chile[4] e o Uruguai. A Argentina exportou cerca de 5.50% dos bens de capital importados pelo Brasil e a sua média tarifária no período foi de 1.40%; o Chile exportou cerca de 0.14%, com média tarifária de 1.48%; e o Uruguai exportou cerca de 0.10%, com média tarifária de 1.67%. O baixo valor total das importações brasileiras desses países está relacionado ao fato de que nenhum deles são grandes produtores mundiais de bens de capital. Possivelmente, se o Brasil não aplicasse tarifas mais baixas para esses países, as importações poderiam ser menores em razão do impacto que essas medidas têm nesse setor, como discutido anteriormente.

Souza e Castilho (2009), ao estimarem as equações gravitacionais para identificarem a importância dos blocos comerciais para os grupos dos bens classificados como partes e componentes (EP3) e bens de capital (EP4), encontraram que o bloco econômico ALADI restringia o comércio para esses produtos em 61,13%, pois os países participantes do acordo não estavam integrados nas cadeias globais de valor e não se constituíam em exportadores relevantes desses produtos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Bens de capital são importantes porque afetam a capacidade de produção, a produtividade total e a taxa de crescimento da economia.

Os indicadores descritivos das importações brasileiras de bens de capital evidenciaram que as políticas de abertura comercial e de estabilização macroeconômica mudaram a estrutura do setor. As importações e os déficits setoriais aumentaram. Esses déficits foram pagos, principalmente, com o crescimento das exportações de *commodities* agrícolas e minerais. A consequência no curto prazo foi a manutenção de uma conta de transações correntes superavitária. Contudo, no médio e longo prazo, a dependência das importações de bens de capital, principalmente os de maior intensidade tecnológica, aumentou.

Observando os resultados da estimação da equação gravitacional, constatou-se que as medidas tarifárias e as medidas técnicas restringiram as importações brasileiras de bens de capital. Os efeitos da participação do Brasil em acordos prioritários de comércio não foram significativos estatisticamente. Esse resultado foi contrário ao esperado, mas pode ser explicado pela pequena importância desses países em relação ao total importado pelo Brasil. Além disso, nenhum dos países no acordo é um grande exportador mundial no setor.

Os efeitos estimados dos custos de transação sobre as importações são evidências a serem consideradas nos processos de decisões regulatórias em política comercial. Essas evidências indicam que medidas como tarifas e TBTs têm impactos que não podem ser desprezados nos custos das importações brasileiras de bens de capital.

A alteração das tarifas *ad valorem* pode ser utilizada como mecanismo de política comercial com o objetivo de estimular ou restringir as importações dependendo dos objetivos políticos almejados, considerando as limitações impostas pelos acordos comerciais em que o Brasil é signatário. A redução dos custos do investimento e dos preços internos dos bens de capital para estimular a indústria nacional pode ser alcançada, tudo o mais constante, reduzindo tarifas.

Com relação às novas pesquisas com o objetivo de aprofundar, confirmar e ampliar os resultados

[4] Incluído em razão do Acordo de Complementação Econômica n.º 35 – Mercosul/ Chile e das tarifas prioritárias que o Brasil emprega com relação às importações de bens de capital do país.

apresentados, seria relevante investigar o impacto das importações de bens de capital sobre o crescimento do produto (PIB) e sobre o bem-estar social da população.

REFERÊNCIAS

ALÉM, A. C.; PESSOA, R. M. O setor de bens de capital e o desenvolvimento econômico: quais são os desafios? *BNDES Setorial*, p. 71–88, 2005. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2683/1/BS 22 O setor de bens de capital e o desenvolvimento_P.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2017.

ALMEIDA, F. M. DE; GOMES, M. F. M.; SILVA, O. M. DA. Notificações aos acordos TBT e SPS: diferentes objetivos e resultados sobre o comércio internacional de agroalimentos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 52, n. 1, p. 157–176, mar. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032014000100009&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 30 set. 2018.

ANDERSON, J. E. The Gravity Model. *Annual Review of Economics*, v. 3, n. 1, p. 133–160, set. 2011. Disponível em: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-economics-111809-125114>. Acesso em: 18 maio 2019.

ANDERSON, J. E. The Gravity Model of Economic Interaction. 2016. Disponível em: <https://www2.bc.edu/james-anderson/GravityModel.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2017.

ANDERSON, J. E.; VAN WINCOOP, E. Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *The American Economic Review*, v. 93, n. 1, p. 170–192, 2003. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3132167>. Acesso em: 23 jun. 2017.

ANDERSON, J. E.; VAN WINCOOP, E. Trade Costs. *Journal of Economic Literature*, v. 42, n. 3, p. 691–751, 2004. Disponível em: <http://links.jstor.org/sici?sici=0022-0515%28200409%2942%3A3%3C691%3ATC%3E2.0.CO%3B2-%23>. Acesso em: 23 jun. 2017.

BENEDICTIS, L.; TAGLIONI, D. The Gravity Model in International Trade. *Benedictis, L and Salvatici (Ed.). The trade impact of European Union*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2011. . Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2384045>. Acesso em: 18 maio 2019.

CARNEIRO, F. L. Medidas não tarifárias como instrumento de política comercial: conceito, importância e evidências recentes de seu uso no Brasil. *Boletim de Economia e Política Internacional*, n. 19, 2015. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/boletim_internacional/150706_boletim_internacional19_cap_2.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2018.

CARVALHO, P. A. L. *Uma análise do setor de bens de capital no Brasil no período*. 2015. 76 f. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13599/1/AnaliseSetorBensCapital.pdf>.

CORDEIRO, B. F. *Os impactos do Mercosul sobre o comércio: uma abordagem gravitacional*. . São Paulo: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12138/tde-06092016-144804/>. Acesso em: 8 abr. 2019. , 2016

CORRÊA, C. R. *Medidas tarifárias e técnicas ao comércio internacional de produtos industrializados: um olhar sobre os países avançados e emergentes*. 2016. 117 f. Universidade Federal de Viçosa, Visoça, 2016. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9786/texto completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 4 ago. 2018.

FIGUEIREDO, J. F. M. *Efeitos de equilíbrio geral da qualidade da infraestrutura de transporte no comércio internacional*. 2019. 103 f. Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Católica de Brásilia (UCB), Brasília, 2019. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/2572>.

KRUGMAN, P.; OBSTFELD, M.; MELITZ, M. J. *Economia internacional: teoria e política*. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2015.

LUPORINI, V.; SOUZA, F. E. P. A política cambial brasileira de facto: 1999-2015. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 46, n. 4, p. 909–936, dez. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612016000400909&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 30 set. 2018.

MAGACHO, G. R. *A indústria de bens de capital no Brasil - restrição externa e dependência tecnológica no ciclo de crescimento recente*. 2012. 153 f. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Campinas, Campinas, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286105>. Acesso em: 23 fev. 2019.

MENDONÇA, T. G. *Efeitos da heterogeneidade institucional sobre o comércio bilateral de produtos agropecuários, 2005 a 2009*. 2011. 124 f. (Tese) Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011. Disponível em: <http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/144/texto completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 24 jun. 2017.

MENDONÇA, T. G.; CARVALHO, D. E. Efeitos das tarifas, medidas SPS e TBT e o relacionamento com os brincs sobre as exportações brasileiras. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 16, n. 1, p. 67–91, 7 maio 2018. Disponível em: <https://www.revistarea.ufv.br/index.php/rea/article/view/497>. Acesso em: 16 ago. 2018.

NASSIF, A. Estrutura e Competitividade da Indústria de Bens de Capital Brasileira. *Textos para Discussão BNDES*, n. 109, p. 1–49, 2007. Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/td/td-109.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2019.

NEGRI, F.; ALVARENGA, G. V. A primarização da pauta de exportação brasileira: ainda um dilema. *Boletim Radar* , v. 11, 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110509_radar13_cap1.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2018.

PAULA, J. S. *Indicadores internos de competitividade e seus efeitos nos fluxos de comércio*. 2013. 92 f. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3279/texto completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

PRATES, R. C.; PEREIRA, H. P. Análise dos fatores determinantes do comércio internacional brasileiro: uma análise do modelo gravitacional. *Reflexões Econômicas*, v. 1, n. 1, p. 105–129, 8 dez. 2015. Disponível em: <http://periodicos.uesc.br/index.php/reflexoeseconomicas/article/view/825>. Acesso em: 4 ago. 2018.

RESENDE, M. F. C.; ANDERSON, P. Mudanças Estruturais na Indústria Brasileira de Bens de Capital. *Texto para a discussão n° 658 - IPEA*, p. 1–56, 1999. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0658.pdf>. Acesso em: 8 set. 2017.

SABBATINI, R. *Relatório de acompanhamento setorial: Notas sobre a competitividade atual da indústria brasileira de bens de capital*. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI, 2012. Disponível em: <https://www3.eco.unicamp.br/Neit/images/stories/arquivos/Relatorios_NEIT/Relatorio-Bens-de-Capital.pdf>.

SANTORO, L. E. B. *A indústria de bens de capital e o desenvolvimento tecnológico industrial brasileiro: potencialidades e limites*. 2011. 135 f. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ., 2011. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graducao/ppge/L_uiza_Santoro.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2019.

SANTOS SILVA, J. M. C.; TENREYRO, S. The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, v. 88, n. 4, p. 641–658, 2006. Disponível em: <http://personal.lse.ac.uk/tenreyro/jensen08k.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2018.

SHEPHERD, B. *The Gravity Model of International Trade: A User Guide (An updated version)*. Thailand: ESCAP - Economic and Social Commission for Asia and the Pacific and ARTNeT - Asia-Pacific Research and Training Network on Trade, 2016.

SOUZA, K. S. G.; CASTILHO, M. R. Integração produtiva e acordos comerciais: o caso dos países da Aladi. *Economia e Sociedade*, v. 56, n. 1, p. 173–207, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-3533.2016v25n1art7>. Acesso em: 30 jun. 2017.

VERMULM, R. A indústria de bens de capital seriados. *Escritório no Brasil - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe - CEPAL*, 2003. Disponível em: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/28375/LCbrsR147_pt.pdf;jsessionid=FCC8566A8D3231B93CFA01118EE61BE7?sequence=1>. Acesso em: 23 jun. 2017.

WU, H. *Re-visiting the Distance Coefficient in Gravity Model*. *arXiv.org*. [S.l.]: Cornell University Libray, mar. 2015. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1503.05283>. Acesso em: 9 ago. 2018.

YOTOV, Y. V. *et al. An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*. Genebra: UNCTAD-WTO, 2016. Disponível em: <https://vi.unctad.org/tpa/web/vol2/vol2home.html>. Acesso em: 27 out. 2018.