

CADEIAS GLOBAIS DE VALOR EM UM MODELO MULTISSETORIAL DE CRESCIMENTO: UMA ANÁLISE DO SETOR DE EQUIPAMENTO DE TRANSPORTE

Global Value Chains in a Multisector Growth Model: an analysis of the transportation equipment sector

Guilherme Jonas C. da Silva

Doutor em Economia pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Professor Adjunto do Instituto de Economia e Tutor do PET Economia da Universidade Federal de Uberlândia - IE/UFU. Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco J, Sala 1J260, Santa Mônica, Uberlândia-MG. CEP 38.408-102. guilhermejonas@yahoo.com.br

Francielly de Fátima Almeida

Economista. Mestranda em Economia (UFU). Foi Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/FAPEMIG/UFU. franciellydefatima@hotmail.com

Resumo: A nova configuração da globalização caracterizada pelo avanço das Cadeias Globais de Valor intensificou a competição externa em camadas do processo produtivo e tornou mais complexas as relações comerciais. A hipótese do trabalho é que a inserção nestas cadeias pode alavancar o crescimento de economias em desenvolvimento. Diante disso, este estudo tem por objetivo analisar o papel das Cadeias Globais de Valor no crescimento de uma economia, em particular, da economia brasileira. O trabalho é inovador, ao tentar demonstrar, matematicamente, o canal de transmissão da inserção comercial externa, associada à participação em Cadeias Globais de Valor, para o crescimento de longo prazo. Para tanto, buscou-se desenvolver um modelo multissetorial de crescimento com a incorporação dessas cadeias. A proposta apresentada representa uma abordagem inédita e uma contribuição metodológica em termos dos resultados a serem obtidos, podendo, em alguma medida, ajudar na construção de cenários que subsidiariam a concepção de políticas públicas mais eficientes, com intuito de estimular setores estratégicos do País. Empiricamente, estuda-se o setor de Equipamento de Transporte da economia brasileira no qual se encontra inserida a produção de aeronaves. Emprega-se a metodologia econométrica de dados em painel para o período de 1996 a 2011. Os resultados obtidos revelaram que a maior contribuição para o crescimento se dá na agregação de valor aos produtos exportados e a ampliação da participação deste setor nas Cadeias Globais de Valor pode ser peça central na estratégia de crescimento conduzido pelas exportações.

Palavras Chaves: Cadeias Globais de Valor; Setor de Equipamento de Transporte; Agregação de Valor; Dados em Painel; Crescimento Conduzido pelas Exportações; Brasil.

Abstract: The new configuration of globalization characterized by the advance of Global Value Chains intensified foreign competition in layers of the production process and made it more complex trade relations. The hypothesis of the study is that the insertion in these chains can leverage the growth of developing economies. Thus, this study aims to analyze the role of Global Value Chains in the growth of an economy, in particular, the Brazilian economy. The work is innovative in trying to prove, mathematically, the transmission channel of external trade integration, associated with participation in Global Value Chains for the long-term growth. Therefore, we sought to develop a multi-sector model of growth with the incorporation of these chains. The proposal represents a new approach and a methodological contribution in terms of the results to be obtained, and may to some extent help in building scenarios that subsidize the design of more efficient public policies, in order to stimulate strategic sectors of the country. Empirically, we study the transport equipment sector of the Brazilian economy in which is inserted the production of aircraft. It is used econometric panel data methodology for the period 1996 to 2011. The results showed that the greatest contribution to growth is on adding value to exported goods and the expansion of the participation of this sector in Global Value Chains can be centerpiece in the growth strategy driven by exports.

Keys-Word: Global Value Chains; Transportation equipment industry; Adding value; Panel Data; Growth Driven by Exports; Brazil.

1 Introdução

O cenário econômico brasileiro tem se caracterizado por um desempenho pouco satisfatório em termos de taxas de crescimento, desempenho da indústria, produtividade e competitividade dos produtos de maior dinamismo no comércio externo. Com o intuito de apresentar um possível caminho para superação dos problemas estruturais que assolam a economia brasileira, esse trabalho busca defender a estratégia de crescimento conduzido pelas exportações, ressaltando-se que esse seria o caminho condizente para a obtenção de taxas de crescimento mais robustas e sustentáveis no longo prazo.

Para aprimorar e atualizar a discussão circunscrita à literatura *Export-LedGrowth*, busca-se incorporar ao debate as mudanças delineadas nas relações comerciais a partir da conformação das denominadas Cadeias Globais de Valor. Esse fenômeno aparece como nova configuração do sistema de produção global e tem adquirido cada vez maior relevância no contexto internacional, pautando a estratégia de crescimento de vários países, exigindo também a adequação das estatísticas atuais de comércio exterior a esse novo contexto. Assim, o sistema produtivo global fragmentado impõe um novo desafio às economias em desenvolvimento, que é: Como se inserir de forma eficiente nessas cadeias?

De fato, o debate é relevante, mas os estudos existentes ainda são incipientes, haja vista a carência de um modelo matemático que sustente a teoria do crescimento associada às Cadeias Globais de Valor. A fim de preencher essa lacuna e conceder maior robustez ao debate teórico e empírico, avançando na discussão do crescimento econômico, a proposta deste trabalho é desenvolver um modelo multissetorial que incorpora as Cadeias Globais de Valor, bem como aplicá-lo ao setor de equipamento de transporte da economia brasileira. A hipótese do trabalho é que a inserção nestas cadeias pode alavancar o crescimento de economias em desenvolvimento quando priorizado investimentos em setores estratégicos que possibilitam que o País se insira de forma competitiva no desempenho de atividades mais dinâmicas nas Cadeias Globais de Valor.

Dessa maneira, o modelo desenvolvido neste estudo coloca-se também como uma ferramenta para balizar políticas públicas direcionando-as para uma inserção comercial externa competitiva,

fundamental para a estratégia de crescimento de longo prazo.

O trabalho encontra-se estruturado em quatro seções, além desta introdução. A segunda seção destina-se a uma revisão teórica dos modelos *Export-LedGrowth*. A seção seguinte apresenta os aspectos teóricos acerca das Cadeias Globais de Valor e a sua relação com o crescimento econômico, em que são levantadas questões que evidenciam que o posicionamento de um país neste cenário de fragmentação mundial da produção torna-se importante. Na quarta seção, a atenção volta-se para o desenvolvimento do modelo multissetorial de crescimento num contexto de fragmentação do processo produtivo. A penúltima seção destina-se a apresentar a metodologia, a base de dados e os resultados das estimações econométricas. Por fim, têm-se as considerações finais.

2 A Lei de Thirlwall e sua Evolução para uma Abordagem Multissetorial

O debate em torno do crescimento de longo prazo da economia brasileira e do comportamento do tipo “*stop and go*” do País se estende desde a adoção das reformas liberalizantes dos anos 1990. Evidentemente, com a implementação do Plano Real, arquitetou-se um novo modelo de crescimento, no qual o País substituiu o modelo de importação por uma estratégia de crescimento com poupança externa. A hipótese do presente trabalho é que o baixo crescimento econômico do País está associado a essa estratégia de inserção no mercado internacional, que é altamente concentrado em setores cuja elasticidade-renda das exportações são relativamente baixas.

De acordo com Thirlwall (1979), o crescimento da economia no longo prazo é definido pela razão entre a taxa de crescimento das exportações e a elasticidade-renda das importações.

Recentemente, esse debate evoluiu para uma abordagem multissetorial, tal como desenvolvido por Araújo e Lima (2007). Os autores afirmam que existem setores que podem contribuir relativamente mais na estratégia de crescimento do país, que são aqueles mais dinâmicos, que apresentam as maiores razões das elasticidades-renda das exportações e importações. Dessa forma, a taxa de crescimento da economia brasileira pode ser maior mesmo que a taxa de crescimento do resto do mundo permaneça inalterada. Para tanto, basta que a

composição setorial das exportações e importações priorize os setores mais dinâmicos, como o setor industrial.

De fato, esse trabalho avançou no debate, entretanto, não consegue abarcar, de forma precisa, mudanças no cenário produtivo e comercial global. A expansão das Cadeias Globais de Valor como uma nova expressão da globalização tem tornado as relações entre os países mais complexas e exigido uma análise mais minuciosa da contribuição setorial do comércio para o crescimento. Assim, justifica-se o esforço de revisão da literatura *Export-Led Growth*, incorporando as Cadeias Globais de Valor ao debate.

Na seção seguinte, são apresentados alguns aspectos centrais para a compreensão das mudanças no cenário produtivo e comercial internacional, bem como suas implicações para a estratégia de crescimento das economias.

3 As Cadeias Globais de Valor: Origem, Conceito, Dinâmica e Posicionamento Brasileiro

Nos últimos anos, a intensificação do processo de globalização desencadeou o estabelecimento de complexas redes de relações e acentuação dos fluxos comerciais e financeiros entre empresas e países. Do ponto de vista dos processos produtivos, a busca pela minimização de custos delineou um novo cenário caracterizado pela fragmentação e disseminação das atividades produtivas e de prestação de serviços em âmbito global.

Tais fatores estão no cerne da constituição das denominadas Cadeias Globais de Valor. Essas cadeias são conformadas por um conjunto de atividades inter-relacionadas no ciclo produtivo de um produto que compreendem desde o estágio inicial para sua obtenção até o consumo final, envolvendo, assim: obtenção de insumos e matérias-primas; pesquisa e desenvolvimento; produção; distribuição; marketing do produto final e serviços de pós-venda. Destaca-se, entretanto, que essas etapas são realizadas por uma rede global de empresas localizadas em diferentes países (OLIVEIRA, 2014; ZHANG; SCHIMANSKI, 2014).

O foco inicial na análise deste fenômeno esteve voltado para o âmbito das relações entre empresas de diferentes países que participam de uma cadeia produtiva e das estruturas de governança que co-

ordenam o funcionamento da cadeia. Estudos mais recentes buscam, por sua vez, avançar o debate para o entendimento da operacionalização das cadeias de valor também para o âmbito nacional e das relações entre os países (VEIGA; RIOS, 2014).

Nesse sentido, as Cadeias Globais de Valor se tornam um alicerce para construção de estratégias de inserção internacional e de desenvolvimento. Sob sua lógica de funcionamento, países podem ficar responsáveis por apenas uma ou algumas etapas do processo produtivo, especializando-se em aspectos específicos da produção, ao invés do processo completo.

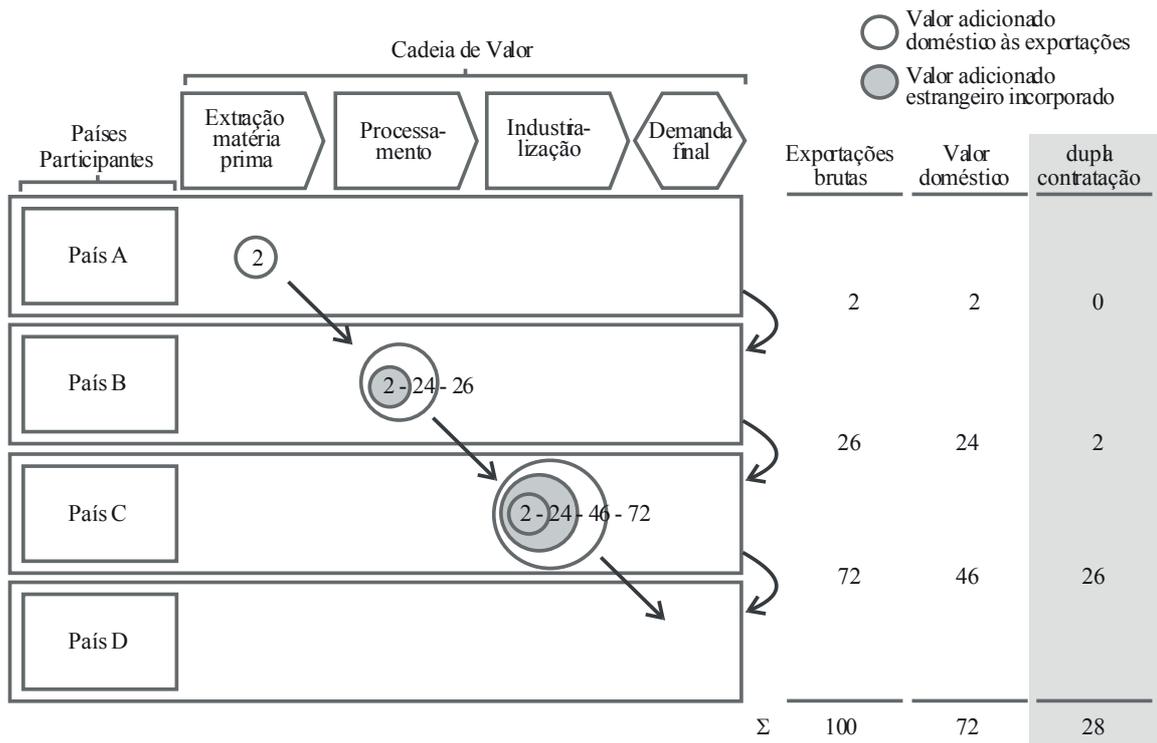
Diante disso, a análise em termos de padrão de especialização passa a se dar mais em termos de tarefas e funções comerciais do que entre produtos (IEDI, 2015). O resultado é que a competição entre as economias também se torna condicionada pela tarefa a ser desempenhada no interior das cadeias de valor. Além disso, acentuam-se os fluxos comerciais internacionais de insumos (STURGEON et al., 2014) e o acesso a insumos estrangeiros mais baratos torna-se ainda mais relevante para nortear a busca pelos espaços de produção e de fornecedores. Acirra-se, assim a concorrência entre os países e a maior competitividade passa a ser imprescindível para a inserção global.

Como decorrência desse processo de fragmentação global da produção, a composição das exportações passa a conter maior conteúdo de valor adicionado estrangeiro. De tal forma, o avanço das Cadeias Globais de Valor também engendrou novos desafios para as estatísticas de comércio internacional. A partir dos dados brutos, pode-se incorrer em dupla contagem, dificultando também captar a real contribuição das exportações para os saldos comerciais e o crescimento econômico.

Evidentemente, iniciativas já foram desenvolvidas no sentido de criar um banco de dados em termos de valor adicionado, para mensurar as Cadeias Globais de Valor, como o conjunto de dados TiVA da OCDE e a Base de Dados Mundial sobre Insumos e Produção (*World Input Output Database* WIOD) (SURTGEON et al., 2014).

A medida de valor adicionado consiste no valor que é acrescentado por um país na produção de um produto ou serviço, o qual é incorporado em produtos intermediários e/ou finais e, posteriormente, exportado. A figura 1 abaixo retrata uma esquematização do funcionamento das Cadeias Globais de Valor:

Figura 1 – Esquemática de uma Cadeia Global de Valor



Fonte: Traduzido a partir de UNCTAD (2013).

Países que atuam nos estágios iniciais, país A, na representação da figura 1, tendem a apresentar um alto conteúdo de valor adicionado doméstico em suas exportações e baixo ou nenhum conteúdo estrangeiro, pois atuam fornecendo insumos para os demais países agregarem valor. Não há assim, incrementos em termos de processamento nos produtos exportados por estes países que podem ficar aprisionados em estágios de baixa agregação de valor. Por outro lado, aquelas economias que desempenham atividades ao longo da cadeia, principalmente nas etapas finais, atuam agregando maior parcela de valor doméstico aos produtos importados.

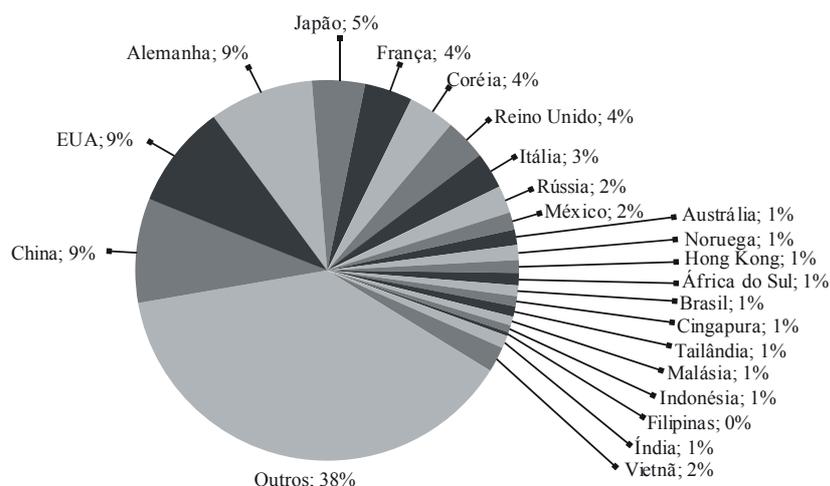
Países em desenvolvimento têm se inserido de forma cada vez mais significativa nesse sistema produtivo mundialmente fragmentado, embora de

forma ainda desigual. Essa questão norteia o debate de que a fragmentação da produção seria um fenômeno que conduz a constituição de cadeias de valor com caráter regional que, por sua vez, se tornam parte de cadeias globais.

China, Estados Unidos e Alemanha, juntamente com Japão e Coreia são os países com a participação mais ativa nas CGVs. Dessa forma, são também as economias com maior participação no total de valor gerado nas Cadeias Globais de Valor, conforme retrata o Gráfico 1.

Cada um destes três países detém uma participação de 9%; Japão e Coreia, por sua vez, se apropriam de 4% do valor criado pelas Cadeias Globais de Valor. O Brasil aparece dentre os países com os menores ganhos, equivalente a 1%.

Gráfico 1 – Participação no total de Valor Adicionado Criado pelas Cadeias Globais de Valor (%)



Fonte: BANGA; R. Measuring Value in Global Value Chains, UNCTAD, 2013.

A economia brasileira, embora tenha buscado expandir suas atividades em Cadeias Globais de Valor, o tem feito de forma ainda modesta, se situando em estágios iniciais, fornecendo, principalmente, insumos básicos para outros países, o que tem reforçado o perfil de sua pauta exportadora de alta participação de *commodities* e produtos de menor valor agregado. Assim, o Brasil tem se posicionado na contramão da tendência do comércio internacional e a manutenção da estrutura econômica vigente mostra-se inadequada para alcance de um melhor posicionamento comercial e para busca de patamares consistentes de crescimento.

O avanço da globalização delineou uma nova dinâmica competitiva entre países, empresas, e indústrias com desdobramentos em termos de mudança dos padrões de comércio internacional e surgimento e ascensão de novas economias com papel de destaque no cenário internacional (GEREFFI, 1999).

Embora, o debate seja dividido em torno das questões de como se inserir nas Cadeias Globais de Valor, a ideia central é que os países que se encontram fora dessa nova organização mundial da produção precisam se adequar à nova realidade que tem pautado as políticas de grande parte das economias mundiais.

Delimitar setores-chave para o desenvolvimento, identificando nichos específicos das Cadeias Globais de Valor em que seja possível um país se inserir ou ampliar sua participação de forma competitiva, torna-se elemento essencial.

Uma das propostas deste trabalho é de contri-

buir com o debate teórico de crescimento conduzido pelas exportações, incorporando a esta abordagem a participação nas CGVs como uma nova via para alcance de trajetórias de crescimento sustentado no longo prazo, através de uma mudança estrutural em direção a setores e atividades que propiciem um posicionamento estratégico do País no comércio internacional. Para tanto, buscou-se conceder embasamento matemático a essa discussão de forma a fundamentá-la cientificamente.

4 As Cadeias Globais de Valor (CGVs) num Modelo Multissetorial de Crescimento

A teoria das Cadeias Globais de Valor afirma que os maiores ganhos comerciais da inserção externa se darão nos segmentos mais dinâmicos, aqueles em que há maior agregação de valor. Com efeito, deve-se repensar a estratégia de crescimento conduzida pelas exportações para que esteja em consonância com essas mudanças. Assim, a proposta deste trabalho é formalizar matematicamente a incorporação das cadeias num modelo de crescimento conduzido pelas exportações.

Para tanto, toma-se por base o modelo multissetorial desenvolvido por Araújo e Lima (2007), sobre o qual serão incorporadas essas mudanças, a fim de adequá-lo à nova realidade produtiva e comercial.

No desenvolvimento da versão multissetorial da Lei de Thirlwall, Araújo e Lima (2007) partem da condição de pleno emprego dada por:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left[\frac{C_i}{L_i} + \sum_{j=1}^j \left(\xi^j \frac{X_i^j}{\hat{L}} \right) \frac{L_{ii}}{L_i} \right] = 1 \quad (1)$$

Em que $\frac{C_i}{L_i}$ corresponde à demanda interna por bens do setor i produzidos domesticamente, $\frac{X_i^j}{\hat{L}}$ representa o coeficiente de demanda externa por bens do setor i do parceiro comercial j , \hat{L} indica a quantidade empregada no setor i externo, e ξ^j é um coeficiente de proporcionalidade que relaciona a população entre os países na relação bilateral.

A condição do gasto total é representada por:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left[\frac{C_i}{L_i} + \sum_{j=1}^j \frac{M_i^j}{L} \right] \left(\frac{L_{ii}}{L_i} \right) = 1 \quad (2)$$

Sendo $\frac{M_i^j}{L}$, o coeficiente de demanda interna por bens do setor i produzidos externamente.

O equilíbrio da balança comercial por setor é obtido conforme a condição retratada na equação 3 abaixo:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j \left[\xi^j \frac{X_i^j}{\hat{L}^j} - \frac{M_i^j}{L} \right] \left(\frac{L_{ii}}{L_i} \right) = 0 \quad (3)$$

A fim de adequar a função de exportação aos aspectos ligados às Cadeias Globais de Valor e, portanto, da fragmentação do processo produtivo, será realizada a desagregação da composição das exportações por setor em termos de valor adicionado e insumos básicos. Dessa forma, retrata-se que alterações na renda mundial têm diferentes impactos sobre as exportações dadas às diferenças nas elasticidades renda da demanda que, por sua vez, além de diferirem entre os setores também variam intra-setorialmente, conforme se considere que o país pode exportar insumos básicos em cada setor ou adicionar valor a esses insumos.

Assim, separadamente, tem-se a função de exportação dada por:

$$X_i^j = \begin{cases} \left(\frac{P_i}{E^j P_i^j} \right)^{\eta_i^j} (Z_i^j)^{(A_{ii}^j + VA_{ii}^j)} \mathcal{E}_i^j & se: E^j P_i^j \geq P_i \\ 0 & se: E^j P_i^j < P_i \end{cases} \quad (4)$$

Onde: X_i^j é a demanda externa por bens do setor i produzidos internamente, η_i^j é a elasticidade-preço da demanda por exportações do bem do setor i ($\eta_i^j < 0$), \mathcal{E}_i^j é a elasticidade-renda da demanda por exportações do setor i , A_{ii}^j indica a quantidade de insumo do setor i do país j demandada pelos

parceiros comerciais, VA_{ii}^j é o valor doméstico adicionado no setor i do país j e $(A_{ii}^j + VA_{ii}^j) = 1$, representando o total das exportações de um país por setor. Por fim, Z^j é a renda do parceiro comercial.

Diante dessa função para as exportações, evidencia-se que, no contexto das Cadeias Globais de Valor, pode-se analisar a composição da pauta exportadora do ponto de vista da atividade realizada por um país nessas cadeias. Assim, esse país poderá participar das cadeias fornecendo insumos básicos em cada setor ou adicionando valor domesticamente aos insumos domésticos ou a insumos estrangeiros importados e exportando bens com maior valor agregado. Infere-se, portanto, que incrementos na renda mundial também terão impactos diferentes entre os países, conforme a posição ocupada nas Cadeias Globais de Valor. Aqueles países que participam de segmentos mais elevados nestas cadeias em termos de adição de valor agregado dentro de cada setor serão mais beneficiados diante do aumento da renda mundial e, assim, conseguem se apropriar de maiores ganhos.

Nota-se ainda que haverá mudanças em termos da análise da taxa de câmbio real, dado que o preço doméstico de cada bem que será exportado passa a conter, intrinsecamente, de forma mais significativa uma parcela dos preços dos insumos importados. Assim, a competitividade expressa em termos da taxa de câmbio real passa a depender crucialmente da aquisição de insumos mais baratos no exterior. Assim, fatores que afetam a competitividade, como menores custos de produção e de transação, tornam-se ainda mais relevantes para que um país consiga se inserir nestas cadeias e expandir suas exportações.

A fim de obter o coeficiente de demanda externa *per capita* do parceiro comercial por bens do setor i , divide-se a equação (4) pela população empregada do parceiro comercial \hat{L}^j .

$$\frac{X_i^j}{\hat{L}^j} = \begin{cases} \left(\frac{P_i}{E^j P_i^j} \right)^{\eta_i^j} (Z_i^j)^{(A_{ii}^j + VA_{ii}^j)} \frac{\mathcal{E}_i^j}{\hat{L}^j} & se: E^j P_i^j \geq P_i \\ 0 & se: E^j P_i^j < P_i \end{cases} \quad (5)$$

A função de importação será dada por:

$$M_i^j = \begin{cases} \left(\frac{E^j P_i^j}{P_i} \right)^{\Psi_i^j} (Y_i^j)^{(C_{ii}^j + D_{ii}^j)} \pi_i^j & se: P_i \geq E^j P_i^j \\ 0 & se: P_i < E^j P_i^j \end{cases} \quad (6)$$

Onde Ψ_i é a elasticidade-preço da demanda por importações por bens do setor i ($\Psi_i > 0$) e π_i é a elasticidade-renda da demanda por importações do setor i , C_{it}^j representa a demanda interna do setor i do país j por insumos do setor t de cada parceiro comercial considerado nessa relação; D_{it}^j é a demanda do setor i do país j por bens finais estrangeiros, Y_i é a renda doméstica do setor i . Dividindo (6) pela população doméstica L determina-se o coeficiente de importação *per capita* do setor i :

$$\frac{M_i^j}{L^j} = \begin{cases} \left(\frac{E^j P_i^j}{P_i} \right)^{\Psi_i} (Y_i) \frac{(C_{it}^j + D_{it}^j) \pi_i^j}{L} (C_{it}^j + D_{it}^j) (\pi_i^j - 1) & \text{se: } P_i \geq E^j P_i^j \\ 0 & \text{se: } P_i < E^j P_i^j \end{cases} \quad (7)$$

A função de importação também foi modificada, sendo ampliada a fim de retratar a alocação da renda doméstica entre aquisição de bens finais e insumos estrangeiros. Assim, como no caso das exportações, essa desagregação implica diferença de elasticidades-renda entre essas duas categorias de bens.

Aplicando-se o logaritmo natural à equação (5) e derivando no tempo, além disso, adotando-se:

$$\frac{\dot{P}_i}{P_i} = p_i, \quad \frac{\dot{P}_i^j}{P_i^j} = p_i^j, \quad \frac{\dot{E}}{E} = g_e, \quad \frac{\dot{z}^j}{z^j} = z_i^j, \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = y_i^j, \\ \frac{\dot{L}_i}{L_i} = \hat{g}_n, \quad \frac{\dot{L}}{L} = g_n, \quad \frac{\dot{A}_{it}^j}{A_{it}^j} = \alpha_{it}^j, \quad \frac{V \dot{A}_{it}^j}{V A_{it}^j} = \nu \alpha_{it}^j$$

chega-se à taxa de crescimento da demanda por exportações *per capita* do setor i dada por:

$$\frac{\dot{X}_i^j}{\frac{X_i^j}{L^j}} = \eta_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \varepsilon_i^j (\alpha_{it}^j + \nu \alpha_{it}^j) (z_i^j) + (\alpha_{it}^j + \nu \alpha_{it}^j) (\varepsilon_i^j - 1) \hat{g}_n \quad (8)$$

Adotando-se $\hat{g}_n = 0$ e, sendo, $\frac{\dot{X}_i^j}{\frac{X_i^j}{L^j}} = g \frac{X_{it}^j}{L_{it}^j}$, obtém-

-se a seguinte relação:

$$g \frac{X_{it}^j}{L_{it}^j} = \eta_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \varepsilon_i^j (\alpha_{it}^j + \nu \alpha_{it}^j) (z_i^j) \quad (9)$$

Rearranjando a equação 9, tem-se:

$$g \frac{X_{it}^j}{L_{it}^j} = \eta_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \varepsilon_i^j (\alpha_{it}^j + \nu \alpha_{it}^j) (z_i^j) \quad (10)$$

A fim de captar o efeito da participação de um país nas Cadeias Globais de Valor sobre a taxa de crescimento, assume-se que representa a participação no setor i do país j nas cadeias e que essa participação varia no tempo. Além disso, assume-se também que a relação entre participação nas

cadeias e a taxa de crescimento é não linear. Conforme Sturgeon et al. (2013, p. 7):

“Global value chains have become a central force driving structural change in many modern economies”. Ademais, “GVC participation can generate value added in domestic economies and can contribute to faster GDP growth. (UNCTAD, p.149)”

Ainda que a literatura afirme que as cadeias contribuem para um crescimento econômico maior, essa relação não está matematicamente demonstrada. O termo (1-) indicará, por sua vez, os produtos exportados que não participam dessas cadeias.

Com a desagregação de participação ou não nas cadeias, tem-se também uma repartição do valor adicionado doméstico contido nas exportações. Assim, uma parcela de valor adicionado domesticamente pelo país j às exportações setoriais está relacionada a tarefas circunscritas às cadeias e a outra parcela do valor adicionado à produção doméstica é incorporada a produtos exportados que não se destinam às cadeias.

Incorporando o termo de participação nas cadeias globais chega-se à equação (11) abaixo. Nota-se que a taxa de crescimento das exportações totais depende da taxa de crescimento do câmbio real, da taxa de crescimento dos insumos exportados, da taxa de crescimento do valor adicionado por um país que está relacionado a atividades circunscritas às cadeias e da taxa de crescimento de valor adicionado que não está associado às cadeias.

$$g \frac{X_{it}^j}{L_{it}^j} = \eta_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \varepsilon_i^j (\alpha_{it}^j + \nu \alpha_{it}^j) + \sigma_{it}^j \varepsilon_i^j (\nu \alpha_{it}^j + z_i^j) + (1 - \sigma_{it}^j) \varepsilon_i^j (\nu \alpha_{it}^j z_i^j) \quad (11)$$

Voltando à função de importação (equação 7) e realizando os mesmos procedimentos feitos para a função de exportação, além disso adotando-se $\frac{\dot{C}_{it}^j}{C_{it}^j} = c_{it}^j$ e $\frac{\dot{D}_{it}^j}{D_{it}^j} = d_{it}^j$, chega-se a:

$$\frac{\dot{M}_i^j}{\frac{M_i^j}{L^j}} = \Psi_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \pi_i^j (c_{it}^j + d_{it}^j) (y_i) + (c_{it}^j + d_{it}^j) (\pi_i^j - 1) g_n \quad (12)$$

Da mesma forma, também se adota $g_n = 0$, o que resulta na seguinte relação:

$$g \frac{M_{it}^j}{L_{it}^j} = \Psi_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \pi_i^j (c_{it}^j + d_{it}^j) (y_i) \quad (13)$$

Rearranjando, tem-se:

$$g \frac{M_u^j}{L_u} = \Psi_i^j (p_u - p_u^j - g_{ct}^j) + \pi_u^j (c_u^j y_i) + \pi_u^j (d_u^j y_i) \quad (14)$$

Retornando a condição de equilíbrio da balança comercial (equação 3) e derivando essa condição no tempo temos:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j \left[\xi^j g \frac{X_u^j}{L_u} - g \frac{M_u^j}{L_u} \right] \left(\frac{L_u}{L} \right) \quad (15)$$

Fazendo a substituição de (11) e (14) em (15), isolando agora apenas a taxa de crescimento da renda doméstica e organizando a equação, chega-se a uma relação de determinação da taxa de crescimento econômico dada pela equação (16):

$$y_i = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j (\xi^j \eta_i + \Psi_i) \left(\frac{L_u}{L_i} \right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j [\pi_u^j (c_u^j) + \pi_u^j (d_u^j)] \left(\frac{L_u}{L_i} \right)} (p_u - p_u^j - g_{ct}^j) + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j (\xi^j \mathcal{E}_i^j) \left(\frac{L_u}{L_i} \right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j [\pi_u^j (c_u^j) + \pi_u^j (d_u^j)] \left(\frac{L_u}{L_i} \right)} [a_u^j z_u^j] + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j (\xi^j \mathcal{E}_i^j) \left(\frac{L_u}{L_i} \right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j [\pi_u^j (c_u^j) + \pi_u^j (d_u^j)] \left(\frac{L_u}{L_i} \right)} [\sigma_u^j (va_u^j z_u^j)] + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j (\xi^j \mathcal{E}_i^j) \left(\frac{L_u}{L_i} \right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j [\pi_u^j (c_u^j) + \pi_u^j (d_u^j)] \left(\frac{L_u}{L_i} \right)} [(t - \sigma_u^j) (va_u^j z_u^j)] \quad (16)$$

A equação 16 representa a nova versão do modelo multissetorial com a incorporação das Cadeias Globais de Valor. A relação evidenciada na equação anterior demonstra que o crescimento econômico depende da taxa de crescimento da taxa de câmbio real; da taxa de crescimento das exportações de insumos; da taxa de crescimento do valor adicionado doméstico que está ligado às Cadeias Globais de Valor; e da taxa de crescimento do valor adicionado doméstico contido nas exportações que não são destinadas para as cadeias.

No modelo desenvolvido podem ser captadas, portanto, diferentes formas de inserção comercial externa de um país, incluindo as relações de comércio sob o contexto das Cadeias Globais de Valor. Nesse contexto, tem-se a desagregação dos produtos importados, (termo do denominador na equação) evidenciando que um país pode importar bens para consumo final ou bens intermediários.

Uma parcela das importações de produtos intermediários, por sua vez, pode retornar para os fluxos de comércio do mesmo país que os importou, podendo ser incorporada às exportações de duas formas: sendo reexportada sob a forma de insumo ou um país pode agregar valor doméstico aos insumos intermediários importados exportando assim, bens com valor adicionado estrangeiro e doméstico.

Dessa forma, na parcela da composição das exportações referente aos insumos exportados por setor, tem-se insumos importados que serão reexportados e insumos produzidos domesticamente exportados. A esses insumos totais, por sua vez, um país pode adicionar valor doméstico e exportar bens com maior valor agregado por setor.

Nota-se ainda que o crescimento econômico está diretamente associado à inserção de um país nas CGVs. Entretanto, o terceiro termo da equação também demonstra que a real contribuição da participação nas cadeias dependerá da taxa de crescimento do valor adicionado por setor em relação às elasticidades dos produtos importados neste mesmo setor. Assim, a magnitude do efeito multiplicador da participação nas cadeias globais para o crescimento decorrerá, principalmente, do posicionamento de um país nestas cadeias. Justifica-se assim, a necessidade de evoluir ao longo delas em direção a atividades mais dinâmicas, através do aumento da agregação de valor à pauta exportadora, ainda que a inserção nas cadeias, independente da camada do processo produtivo, também seja importante.

A inserção nas cadeias possibilita que economias em desenvolvimento possam ampliar seus fluxos de comércio com economias desenvolvidas e consigam espaço na exportação de bens de maior valor agregado sem a necessidade de realizar todo o processo produtivo domesticamente. Assim, no caso de economias em desenvolvimento, se um país se encontra fora das cadeias globais, o esforço para exportar bens de maior valor agregado será maior. Além do mais, os produtos exportados terão que concorrer com bens mais competitivos produzidos no contexto do sistema produtivo mundial fragmentado.

A ideia por trás da relação obtida na equação 16 é que os efeitos da inserção de um país nas Cadeias Globais de Valor, subindo degraus nas camadas dos processos produtivos, portanto, agregando valor aos seus produtos exportados, pode propiciar condições para o alcance de maiores taxas de

crescimento. A justificativa é que, diante das interdependências entre os setores e entre as cadeias produtivas, na medida em que um país consegue se inserir em segmentos mais dinâmicos das cadeias, geram-se oportunidades para diversificação da produção em decorrência da possibilidade de apropriação de conhecimento e tecnologia e da sua difusão para outros setores. Esses encadeamentos possibilitam que uma melhor inserção em cadeias estratégicas possa desencadear um maior efeito multiplicador na economia, gerando oportunidades para mudança na estrutura produtiva e para o alcance de taxas de crescimento mais consistentes que possam ser sustentadas no longo prazo.

5 Metodologia, Base de Dados e Resultados

5.1 Considerações Metodológicas

A fim de aplicar o modelo desenvolvido e estimar as elasticidades desagregadas das exportações e importações para o setor aeroespacial, a metodologia econométrica utilizada será a de dados em painel com estimação GMM. Os modelos de dados em painel combinam dados de séries de tempo (*time-series*) com *cross-sections* e sua representação básica pode ser dada da seguinte forma:

$$Y_{it} = \alpha + X'_{it} \beta + \delta_t + \gamma_i + \varepsilon_{it}$$

Onde Y_{it} é a variável dependente, X'_{it} é um vetor de regressores ε_{it} são os termos de erro para $i = 1, 2, \dots, M$ para as unidades transversais observadas para os períodos $t = 1, 2, \dots, T$. O parâmetro α representa a constante global no modelo, enquanto δ_t e γ_i representam os efeitos específicos do período (aleatório ou fixo).

O painel pode assumir uma forma estática ou dinâmica. Na sua forma estática, as especificações principais são o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios.

Na forma dinâmica, modelos de dados em painel podem ser estimados via Método dos Momentos Generalizados (GMM). O objetivo deste método consiste em estimar os parâmetros de um modelo especificando um mínimo de condições de momentos. Segundo Bueno (2009), "O método dos momentos apresenta a vantagem de permitir trabalhar com total inexistência de hipóteses sobre a distribuição dos erros". Por outro lado, tem

a desvantagem de possuir mal desempenho para pequenas amostras. Por esse método igualam-se os momentos populacionais às suas contrapartidas amostrais.

A estimação de modelos dinâmicos de dados em painel via GMM é definida pela presença da variável dependente defasada dentre as variáveis explicativas. A inclusão dessa variável concede caráter dinâmico e constitui-se numa variável de controle para a possível existência de correlação entre os valores passados da variável dependente e os valores contemporâneos das demais variáveis explicativas, eliminando, assim, possíveis fontes de viés dos estimadores (BALTAGI, 2005).

Dado o modelo dinâmico:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 Y_{it-1} + \beta_2 X_{it} + \gamma_i + u_{it}$$

Neste modelo a $\text{Cov}(Y_i, Y_{i-1}) \neq 0$, diante disso, transforma-se a equação acima fazendo as primeiras diferenças:

$$\Delta Y_{it} = \beta_1 \Delta Y_{it-1} + \beta_2 \Delta X_{it} + \Delta u_{it}$$

Tal procedimento elimina o erro individual γ_i fonte do problema da endogenia. Entretanto, diante da correlação entre ΔY_{it-1} incorre-se novamente nesse problema. Além disso, Δu_{it} e Δu_{it-1} são serialmente correlacionados (BALTAGI, 2005). A fim de contornar tais problemas utilizam-se termos defasados de ΔY_{it-1} como variáveis instrumentais.

Para dados em painel há o estimador GMM *Difference*, também denominado estimador Arellano-Bond. Esse estimador trata o problema da endogeneidade por meio da técnica de variáveis instrumentais. Entretanto, os instrumentos podem ser fracos para variáveis que não são estritamente exógenas se as defasagens estiverem próximas de um passeio aleatório. Além disso, Baum (2006) mostra que na maioria dos casos o termo de erro aparece correlacionado com a variável dependente defasada.

Buscando contornar os problemas de viés e de inconsistência do estimador GMM *Difference*, Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998) desenvolveram um sistema de regressões conhecido como estimador GMM *System*. A hipótese adicional é que as primeiras diferenças das variáveis instrumentais não são correlacionadas com os efeitos fixos. Isto permite o uso de um maior número de instrumentos o que pode se refletir numa melhora considerável da eficiência

das estimações (BAUM, 2006).

Alguns testes de especificação baseados em Arellano e Bond (1991), Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998) permitem avaliar a consistência dos estimadores GMM *System* e GMM *Difference*. Uma primeira condição para validade dos dois métodos de estimação consiste na exogeneidade dos instrumentos. Para detectar se essa condição é satisfeita, têm-se os testes Hansen e o Difference Hansen. O primeiro teste é a estatística J de Hansen para restrições de sobre-identificação. A hipótese nula conjunta é que os instrumentos são válidos, ou seja, são não correlacionados com o termo de erro e os instrumentos são corretamente excluídos da equação estimada. O teste de diferença de Hansen (Difference Hansen), por sua vez, tem por hipótese nula, que os instrumentos em nível são válidos e não correlacionados com o termo de erro da equação de diferença. Esse teste também permite verificar qual é o estimador (GMM *Difference* ou *System* GMM) mais adequado. Se não houver rejeição da hipótese nula, o método GMM *System* é considerado mais adequado, já que acrescenta informações válidas ao GMM *Difference* (ROODMAN, 2009).

Os testes Arellano-Bond AR(1) e AR(2), cuja hipótese nula é de ausência de autocorrelação permitem verificar se existe correlação das variáveis explicativas com os resíduos. Pode ocorrer autocorrelação de primeira ordem, mas não de autocorrelação de segunda ordem no termo de erro.

Dado que a determinação do crescimento econômico contempla um conjunto amplo de variáveis tanto do lado da demanda quanto da oferta e que, portanto, diante do modelo desenvolvido, pode-se incorrer em problema de viés de variável omitida, a aplicação da equação 16 será feita estimando-se separadamente cada uma das elasticidades renda das exportações desagregadas no modelo (insumos, valor adicionado destinado às Cadeias Globais de Valor e valor adicionado não destinado a essas cadeias) e as elasticidades renda para importações de insumos e para importação de bens finais. A razão entre as elasticidades das exportações em cada categoria e a soma das elasticidades renda das importações permitirá detectar qual a melhor estratégia para inserção comercial externa num determinado setor *i* para dinamizar o crescimento.

Diante disso e sob os aspectos metodológicos evidenciados, as equações a serem estimadas serão:

Exportações:

$$\begin{aligned} \ln X a_{iBt}^j &= \beta \ln X a_{iBt-1}^j + \varepsilon_{ai} \ln Z_{ai}^j + \eta_{ai} (p_i - p_i^j - g_e^j) + u_t^{ai} \\ \ln X \sigma_{ii}^j v a_{iBt}^j &= \beta \ln X \sigma_{ii}^j v a_{iBt-1}^j + \varepsilon_{\sigma vai} \ln Z_{\sigma vai}^j + \eta_{\sigma vai} (p_i - p_i^j - g_e^j) + u_t^{\sigma vai} \\ \ln X (1 - \sigma_{ii}^j) v a_{iBt}^j &= \beta \ln X (1 - \sigma_{ii}^j) v a_{iBt-1}^j + \varepsilon_{(1-\sigma)vai} \ln Z_{(1-\sigma)vai}^j \\ &\quad + \eta_{(1-\sigma)vai} (p_i - p_i^j - g_e^j) + u_t^{(1-\sigma)vai} \end{aligned}$$

em que:

$X a_{iBt}^j$: exportações brasileiras de insumos do setor *i* para o país *j*.

$X \sigma_{ii}^j v a_{iBt}^j$: valor adicionado do setor *i* contido nas exportações brasileiras para o país *j* que está relacionado ao comércio circunscrito às Cadeias Globais de Valor.

$X (1 - \sigma_{ii}^j)$: valor adicionado do setor *i* contido nas exportações para o país *j* que não está relacionado ao comércio circunscrito às Cadeias Globais de Valor.

Z_{ai}^j : parcela da renda do setor *t* do parceiro *j* destinada para aquisição de insumos do setor *i* do Brasil.

$Z_{\sigma vai}^j$: parcela da renda do setor *t* do parceiro *j* destinada para a demanda de valor adicionado do setor *i* do Brasil circunscrito ao comércio das Cadeias Globais de Valor.

$Z_{(1-\sigma)vai}^j$: parcela da renda do setor *t* do parceiro *j* destinada para a demanda de valor adicionado do setor *i* do Brasil não circunscrito ao comércio das Cadeias Globais de Valor.

$(p_i - p_i^j - g_e^j)$: taxa de câmbio real bilateral setorial.

u_t^{ai} ; $u_t^{\sigma vai}$ e $u_t^{(1-\sigma)vai}$ representam os termos de erro das equações.

Importações:

$$\begin{aligned} \ln M c_{iBt}^j &= \beta \ln M c_{iBt-1}^j + \pi_{ci} \ln Y_{ciBr}^j + \Psi_{ci} (p_i - p_i^j - g_e^j) + u_t^{ci} \\ \ln M d_{iBt}^j &= \beta \ln M d_{iBt-1}^j + \pi_{di} \ln Y_{diBr}^j + \Psi_{di} (p_i - p_i^j - g_e^j) + u_t^{di} \end{aligned}$$

em que:

$M c_{iBt}^j$: importações de insumos básicos e intermediários pelo Brasil no setor *i*.

$M d_{iBt}^j$: importações de bens finais pelo Brasil no setor *i*.

Y_{ciBr}^j : renda do Brasil destinada às importações de insumos pelo setor *i*.

Y_{diBr}^j : renda do Brasil destinada às importações de bens finais pelo setor i .

$(p_i - p_i^j - g_e^j)$: taxa de câmbio real bilateral setorial.

u_i^{ci} e u_i^{di} são os termos de erro das equações.

5.2 Base de dados

Dada a apresentação das equações a serem estimadas, segue demonstrada, em anexo, a descrição das variáveis para a construção do banco de dados. Diante da restrição na disponibilidade de dados e, dada a utilização das variáveis em taxa de crescimento, o período de análise compreende os anos de 1996 a 2011. Os dados de PIB, Valor adicionado na produção, Exportações e Importações foram obtidos na base *World Input-Output Tables (World Input-Output Database- WIOD)*. Esses dados utilizados se referem a uma matriz insumo produto mundial que contempla a relação entre 35 setores (indústrias e serviços) de 40 países¹, incluindo o Brasil. Dados para índice de preços e taxas de câmbio nominais foram obtidos, respectivamente na base de dados da OECD (*Consumer-Prices – MEI*) e no FMI através do *Internacional Financial Statistics (IMF Statistics)*. Para algumas variáveis foram adotadas *proxys*², conforme apresentado no anexo A.

5.3 Resultados

Os resultados das estimações por *GMM System* e *GMM Difference* para as taxas de crescimento das exportações e importações do setor de Equipamento de Transporte estão apresentados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente, que se encontram no Anexo A.

Nota-se que em todas as equações estimadas para as exportações desagregadas em insumos e valor adicionado para e fora das cadeias, o câmbio mostrou-se estatisticamente significativo e apresentou sinal positivo, satisfazendo assim, a condição de Marshall Lerner, cujo enunciado é de que desvalorizações cambiais levam ao aumento

das exportações. As magnitudes do seu efeito para a taxa de crescimento das exportações, conforme a desagregação realizada para o setor de Equipamento de Transporte foram maiores para as estimações via *GMM Difference*. Pelo *GMM System*, desvalorizações de 1% levam a aumentos, respectivamente, em torno de 0,8%; 0,66% e 0,7% nas taxas de crescimento das exportações de insumos; do valor adicionado que é direcionado para as relações de comércio associado às CGVs e do valor adicionado destinado para o comércio fora do contexto destas cadeias.

Nas equações para as importações, os parâmetros associados ao câmbio também se mostraram significativos a 1% de nível de significância, no entanto, os resultados para os sinais não estão em consonância com o esperado. Dito, de outra forma, espera-se que desvalorizações cambiais levem à redução na taxa de crescimento das importações de insumos e de bens finais. Entretanto, a justificativa para esse resultado pode estar ancorada na especificidade do setor em estudo que, por contemplar a fabricação de aeronaves, por exemplo, amplia-se o peso da dependência de importações de insumos por esse setor. De tal forma, aumentos da taxa de câmbio ou desvalorizações cambiais, apesar de encarecer os produtos importados, não têm impacto em termos de redução da demanda doméstica quando se tem aumento da demanda externa por bens deste setor produzidos no Brasil.

Explicando melhor esse resultado: desvalorizações cambiais tornam produtos nacionais mais baratos; isso pode se refletir no aumento da demanda externa pelos produtos domésticos. Diante de um aumento da demanda por produtos nacionais do setor de Equipamento de Transporte, a produção brasileira para atender essa demanda dependerá do aumento da importação de insumos. De tal maneira, desvalorizações cambiais podem conduzir ao aumento da demanda por bens importados neste setor, tanto insumos como também bens que podem ser usados para o consumo final. Com relação a essa última categoria para bens importados, destaca-se também a dependência de produtos estrangeiros, bens são importados nesse setor, por exemplo, para serem destinados diretamente para consumo na formação bruta de capital fixo.

Os parâmetros das variáveis de interesse, referentes às elasticidades-renda foram significativos em todos os modelos, para as exportações e importações, apresentando também o sinal espera-

1 27 países da União Europeia e outros 13 países, incluindo países desenvolvidos e economias emergentes. Dada a ausência na disponibilidade de dados de taxa de câmbio nominal e IPC, oito países foram excluídos da amostra. Os 31 países restantes e os países retirados da amostra estão retratados no Quadro 1 que se encontra no anexo B.

2 Embora existam dados para as variáveis para as quais foram adotadas *proxys*, eles não se encontram disponibilizados de forma contínua para todo o período em estudo.

do. Verificou-se para o setor de Equipamento de Transporte que a agregação de valor aos produtos exportados gera maior elasticidade renda da demanda. Resultado que corrobora a hipótese da necessidade do Brasil diversificar sua estrutura produtiva em direção ao aumento da participação da indústria que contribui para conferir maior valor agregado à pauta exportadora e desencadear um efeito dinamizador do crescimento. Pelo lado das importações, as maiores elasticidades renda foram obtidas para produtos destinados ao consumo final.

Aumentos de 1% na taxa de crescimento da parcela da renda mundial destinada à demanda de valor adicionado no contexto das Cadeias Globais de Valor aumenta em cerca de 1,28% a taxa de crescimento do valor adicionado destinado ao comércio relacionado ao desempenho de atividades nestas cadeias, tanto pela estimação por GMM System quanto via estimação por GMM Difference. Com relação às demais elasticidade-renda das exportações, nota-se que 1% de aumento na taxa de crescimento da renda mundial destinada à demanda de insumos aumenta a taxa de crescimento das exportações de insumos no setor em estudo em 1,08%, conforme estimação por GMM System, e em 0,93% pelo GMM Difference. Por fim, aumento de 1% na taxa de crescimento da parcela da renda dos parceiros comerciais que é direcionada para aquisição de valor adicionado fora do contexto das Cadeias Globais de Valor tem como impacto um aumento de 1,28%, pelo GMM System e 1,16% pelo GMM Difference na taxa de crescimento do valor adicionado exportado que não está relacionado às cadeias.

Para as importações, os resultados revelam que incrementos na renda setorial doméstica redundam em aumentos das taxas de crescimento das importações de insumos e de bens finais. Aumento de 1% na taxa de crescimento da renda do Brasil impacta aumentando a taxa de crescimento das importações de insumos em cerca de 0,53%, em ambos os métodos estimados. Já o impacto da alta de 1% na taxa de crescimento da renda brasileira que se destina às importações de bens finais para o setor em estudo é de cerca de 1% tanto pela estimação por GMM System quanto por GMM Difference.

Em todos os modelos para as exportações, em ambos os métodos estimados, os resultados para os *p-valores* do teste Arellano-Bond AR(2) foram elevados levando a não rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação de segunda

ordem, evidenciando-se, assim que as estimações são consistentes. Nas equações em que se têm as importações de bens finais como variável dependente, os *p-valores* para o teste AR(2) foram menores, entretanto, a 5% de nível de significância, não se rejeita a hipótese nula de ausência de autocorrelação de segunda ordem no caso da estimação por GMM Difference. Os resultados obtidos para os testes de validades dos instrumentos, Hansen test e Difference-Hansen, para todas as estimações, via GMM System, também apresentaram elevados *p-valores* evidenciando que os instrumentos são válidos e não correlacionados com o termo de erro da equação. Além disso, dado que a estatística do teste Difference-Hansen apresentou *p-valor* elevado, o método que se revela mais apropriado é o de GMM System.

Tendo por base os resultados para as elasticidades-renda das exportações e importações do setor de Equipamento de Transporte obtidas nos modelos estimados, o passo seguinte foi efetuar o cálculo da razão entre elas. Embora o método mais adequado seja o de GMM System foram feitos cálculos também para o GMM Difference para fins comparativos. Os resultados se encontram na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Razão das Elasticidades

Variáveis	Elasticidades (ϵ) - GMM System	Elasticidades (ϵ) - GMM Difference
VA_Insumos	1,076	1,159
VA_CGVs	1,282	1,275
VA_fora das CGVs	1,283	1,159
Variáveis	Elasticidades (π) - GMM System	Elasticidades (π) - GMM Difference
Insumos	0,530	0,536
Bens Finais	1,050	0,942
SOMA	1,580	1,478
Razão das Elasticidades		
$\epsilon_{ai}/\pi_{ci}+\pi_{di}$	0,681	0,784
$\epsilon_{va_cgvs}/\pi_{ci}+\pi_{di}$	0,811	0,863
$\epsilon_{va_fcgvs}/\pi_{ci}+\pi_{di}$	0,812	0,784

Fonte: Elaboração Própria.

Cálculos efetuados com os resultados obtidos para as estimações realizadas no Stata 11.

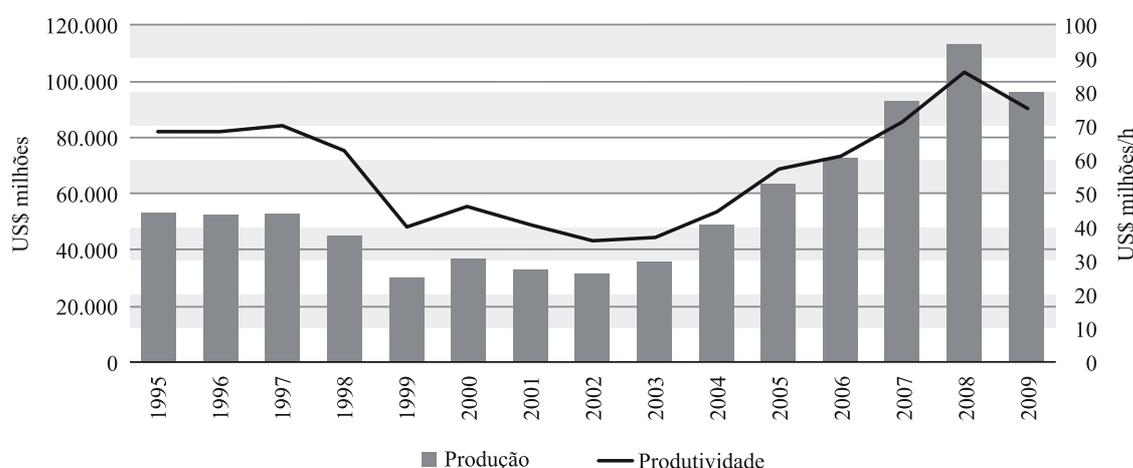
As razões das elasticidades foram menores que 1 para todas as desagregações estabelecidas para as exportações, dadas as maiores elasticidades renda das importações para o setor estudado em que se verifica que a economia brasileira é dependente

de produtos estrangeiros de maior valor agregado. Nota-se que a melhor relação entre as elasticidades, no caso dos resultados do *GMM Difference*, foi obtida para a exportação de valor adicionado do setor de Equipamento de Transporte relacionado às relações comerciais das Cadeias Globais de Valor. Pelos valores encontrados via estimação *GMM System*, a estratégia adequada, que se mostra mais dinâmica, é adicionar valor às exportações do setor em estudo, seja para atender ao comércio das CGVs ou não, dado que a razão entre as elasticidades foi praticamente a mesma.

O setor de Equipamento de Transporte contempla indústrias de alta tecnologia que podem difundir maior dinamismo para a economia como um todo, gerando maior produtividade e possibilidades para mudanças na estrutura produtiva da economia brasileira.

O Gráfico 2, abaixo denota que desde o início da década de 2000, esse setor vinha apresentando bons resultados em termos de aumento da produção e produtividade, que por sua vez, foram prejudicados pela crise de 2008.

Gráfico 2 – Desempenho do Setor de Equipamento de Transporte - 1995 a 2009*



Fonte: Elaboração Própria a partir de WIOD (2013).

Notas: A produtividade foi calculada com base na razão do PIB do setor de Equipamento de Transporte e das horas trabalhadas por pessoas engajadas no setor. *Não há dados para quantidade de horas trabalhadas por indústria para os anos de 2010 e 2011 na base WIOD (2013).

Expandir o desempenho brasileiro para atividades mais dinâmicas nas Cadeias Globais de Valor associadas ao setor de Equipamento de Transporte pode ser peça fundamental para a estratégia de crescimento. Esse setor contempla indústrias importantes no que se refere à competitividade internacional do Brasil, como a de aeronaves e automotiva. Destaca-se a grande relevância da Embraer, sendo o terceiro maior produtor de aeronaves comerciais no mundo (STURGEON et al., 2013) que pode ser uma força propulsora para ampliar a participação brasileira nesse contexto produtivo fragmentado de forma competitiva e eficiente.

Diante disso e dos resultados obtidos, defende-se assim, a necessidade do Brasil explorar suas potencialidades neste setor, diversificando suas atividades para expandir sua atuação nas Cadeias Globais de Valor.

6 Considerações Finais

O objetivo proposto para este trabalho foi de tentar contribuir para avançar o debate do arcabouço de crescimento conduzido pelas exportações para abarcar aspectos ligados às denominadas Cadeias Globais de Valor. Tal contribuição torna-se relevante na medida em que nota-se o avanço rápido desse fenômeno que tem pautado políticas de diversos países, sendo cada vez mais relevante para se traçar estratégias para alavancar o crescimento.

Posto isso, tentou-se conceder maior robustez à proposta deste artigo a partir da busca pela formalização matemática da aproximação entre as abordagens de crescimento conduzido pelas exportações e das Cadeias Globais de Valor. O modelo desenvolvido é inovador, na medida em que

permite identificar setores e possibilidades estratégicas de inserção comercial externa sob o novo contexto global que possuem maior contribuição para o crescimento, podendo se tornar um alicerce para a formulação de políticas públicas mais eficientes.

Tendo por base este modelo, buscou-se avaliar possibilidades para superação das debilidades estruturais que conformam o cenário da economia brasileira redundando em baixas taxas de crescimento e na dificuldade de sustentar bons resultados no longo prazo. Para tal, a aplicação empírica para o Brasil foi feita elencando o setor de Equipamento de Transporte como setor a ser estudado diante da sua importância como setor estratégico para o país por contemplar, sobretudo, produção de aeronaves em que o Brasil desempenha papel de destaque no cenário externo e tem potencialidades de avanço nas CGVs.

Os resultados encontrados revelaram que a atividade mais dinâmica para o crescimento, no setor avaliado, foi a de agregar valor aos produtos exportados. Assim, expandir a atuação do Brasil nestas Cadeias Globais de Valor para atividades mais dinâmicas relacionadas ao setor de Equipamento de Transporte torna-se relevante, principalmente diante dos encadeamentos deste setor com outras indústrias, permitindo um maior dinamismo econômico e taxas de crescimento mais consistentes.

Referências

- ARELLANO, M.; S. BOND. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **Review of Economic Studies**, v. 58, n. 2, p. 277-297, 1991.
- ARAUJO, R. A.; LIMA, G. T.A Structural economics-dynamics approach to balance-of payments constrained growth. **Cambridge Journal of Economics**, n. 31, n.5, p. 755-774. 2007.
- BANGA; R. **Measuring Value in Global Value Chains**, UNCTAD, 2013
- BALTAGI, H. **Econometric Analysis of Panel Data**. 3ª.ed. New Delhi: TechBooks, 2005.
- BAUM, C. F. **An Introduction to Modern Econometrics Using Stata**. Boston: Stata Press, 2006.
- BLUNDELL, R.; S. BOND. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, v. 87, n. 1, p. 115-143, 1998.
- BUENO, R. L (2008). **Econometria de Séries Temporais**. São Paulo: Cengage Learning. Cap 5.
- GEREFFI, G. **International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain**. Journal of International Economics, p. 37-70.1999
- IEDI, INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Uma Nova Agenda Para a Política de Comércio Exterior do Brasil**. Jun. 2015. Disponível em:<<http://retaguarda.iedi.org.br/midias/artigos/557b97922ae546bb.pdf>>. Acesso em 3 jun. 2015.
- OLIVEIRA, S. E. M. C. Cadeias Globais de Valor e os Novos Padrões de Comércio Internacional: Uma Análise Comparada das Estratégias de Inserção de Brasil e Canadá. 2014. **Tese Doutorado Universidade de Brasília**, Brasília, 2014.
- ROODMAN, D. How to Do xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata. **The Stata Journal**, v. 9, n. 1, p.86-136, 2009.
- STURGEON, T.; GUINN, A.; ZYLBERBERG, E. **A Indústria Brasileira e as Cadeias Globais de Valor**. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2014.
- STURGEON, T.; GUINN, A.; ZYLBERBERG, GEREFFI; **G.A Global Value Chain Analysis of Brazil's Aerospace, Medical Devices and Electronics Industries**. 2013.
- OECD Stat. Trade in Value Added (TiVA). Disponível em<<https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=66237>>.
- THIRLWALL, A. P. **The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences**. Banca Nazionale del Lavoro Quarterly, p. 44- 55. 1979.

UNCTAD, UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Global supply chains: trade and economic policies for developing countries.** Policy issues in international trade and commodities, 2013.

VEIGA, P. M.; RIOS, S. P. Cadeias Globais de Valor e Implicações para a Formulação de Políticas. Brasília: (Texto para Discussão), IPEA. 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/uGGZRI>>.

ZHANG, L.; SCHIMANSKI, S. Cadeias Globais de Valor e os Países em Desenvolvimento. **Boletim de Economia e Política Internacional**, v. 18, p. 73-92, 2014.

WIOD, World Input-Output Database (WIOD), 2015. Disponível em: http://www.wiod.org/new_site/gvc.ht

ANEXO A

1 Definição das variáveis

- Valor adicionado doméstico contido nas Exportações do setor i que vai para o país j :

$$\left(\frac{\text{Exportações}_i^j}{\text{Produção}_i} \right) \left(\frac{\text{VA Doméstico contido no PIB do setor } i}{\text{Exportações}_i^j} \right)$$

- Produtos Exportados como Insumos no setor i para o país j

$$\left(\frac{\text{Exportações do setor } i \text{ para o país } j}{\text{Exp. do setor } i \text{ para o país } j} \right) \left(\frac{\text{VA Dom. contido nas Exp. do setor } i \text{ para o país } j}{\text{Exp. do setor } i \text{ para o país } j} \right)$$

- Valor adicionado doméstico contido nas exportações do setor i para o país j que está circunscrito às relações de comércio das CGVs:

$$\left(\frac{\text{Participação nas CGVs}}{\text{Participação nas CGVs}} \right) \left(\frac{\text{VA Dom. contido nas Export. do setor } i \text{ que vai para o país } j}{\text{VA Dom. contido nas Export. do setor } i \text{ que vai para o país } j} \right)$$

Participação nas CGVs por setor: a taxa de participação nas CGVs é resultante do somatório do valor do produto estrangeiro agregado utilizado nas exportações de um país e do valor que será fornecido para as exportações de outros países (UNCTAD, 2013). Dado isso, o cálculo da participação nas CGVs por setor foi efetuado da seguinte forma:

1. Valor adicionado estrangeiro contido nas exportações setoriais brutas do Brasil:

$$\left(\frac{\text{Importações de Insumos Intermediários}}{\text{Produção}} \right) \left(\frac{\text{Exportações}}{\text{Produção}} \right)$$

Esse cálculo foi feito para separar a parcela das importações de insumos intermediários que retornará aos fluxos de comércio, sendo incorporada às exportações brasileiras.

2. Valor adicionado doméstico contido nas exportações de outros países:

$$\left(\frac{\text{Insumos Domésticos Exportados}}{\text{Exportações Totais}} \right)$$

Esse cálculo fundamenta-se na simplificação de que todos os insumos exportados pelo Brasil serão incorporados às exportações de outros países.

$$\text{Participação nas CGVs} = (1 + 2)$$

- Valor adicionado doméstico contido nas exportações do setor i para o país j que não está circunscrito às relações de comércio das CGVs:

$$\left(\frac{\text{VA nas Xs. do setor } i \text{ para o país } j}{\text{VA nas Xs. do setor } i \text{ para o país } j} \right) - \left(\frac{\text{VA nas Xs. do setor } i \text{ para o país } j \text{ para as CGVs}}{\text{VA nas Xs. do setor } i \text{ para o país } j} \right)$$

- Importações Brasileiras de Insumos do setor i de cada um dos 35 setores do país j , em que i representa setor: $\sum_{i=1}^{35} \text{Insumos Intermediários Importados}^i$

Os dados foram obtidos através da soma dos insumos intermediários importados pelo setor de equipamento de transporte do Brasil de cada um dos 35 setores de cada um dos 31 parceiros comerciais considerados.

- Importações Brasileiras de Bens Finais do Setor i do país j

$$\sum_i^{35} \text{cons. das famílias}^i + \text{cons. do governo}^i + \text{cons. de organizações sem fins lucrativos}^i + \text{FBKF}^i$$

Cálculo a partir da soma dos bens importados pelo setor de Equipamento de Transporte da economia brasileira de cada um dos 35 setores do país j que foram destinados para consumo final das famílias, consumo final do governo, para a despesa de consumo final de organizações sem fins lucrativos e formação bruta de capital fixo.

- PIB do setor i de cada parceiro comercial: disponibilizado em World Input-Output Tables (World Input-Output Database - WIOD): Foram calculados os pesos das participações das exportações por desagregação em insumos, valor adicionado para as CGVs e fora das CGVs sobre o total de exportações para cada parceiro para ponderar o PIB do setor i de cada parceiro comercial.
- PIB do setor i do Brasil: disponibilizado em World Input-Output Tables (World Input-Output Database - WIOD): Foram calculados os pesos das participações das importações por desagregação em insumos e bens finais sobre o total de importações para ponderar o PIB brasileiro no setor i em PIB (insumos), PIB (Bens Finais).

- Taxa de Câmbio Real Bilateral Setorial:

Exportações

$$\frac{\text{Exportações brasileiras do setor } i \text{ para o país } j}{\text{Total de exportações}} \text{TCN}_j \left(\frac{P^*}{P} \right)$$

Importações

$$\frac{\text{Importações brasileiras do setor } i \text{ para o país } j}{\text{Total de importações}} \text{TCN}_j \left(\frac{P^*}{P} \right)$$

TCN: Taxa de câmbio nominal (Real e a moeda do país *j*); $\left(\frac{P^*}{P}\right)$: razão entre o índice de preços das duas economias. Na equação, P^* é o índice de preço do país *j* e P o do Brasil.

Dados do PIB e os referentes às desagregações das exportações e importações estão mensurados em dólares e foram deflacionados com base em 2005, utilizando o IPC dos Estados Unidos. Em seguida, foi feito o cálculo para a taxa de crescimento de todas as variáveis.

2 Apresentação dos Resultados

Tabela 2 – Resultados das Estimações dos Modelos de Regressão com Dados em Painel (GMM System e GMM Difference)- Exportações

Estimações por GMM System e GMM Difference			
Modelo 1. GMM System		Modelo 1. GMM Difference	
Eq.1 Variável Dependente:ln(Insumos)		Eq.1 Variável Dependente:ln(Insumos)	
Regressores	Coefficientes (erro padrão)	Regressores	Coefficientes (erro padrão)
ln_ai(-1)	-0.021 (0.055)	ln_ai(-1)	0,022 (0.071)
lnZ_ai	1.076*** (0.250)	lnZ_ai	0.933*** (0.286)
ln(câmbio)	0.771*** (0.127)	ln(câmbio)	1.010*** (0.096)
AR(2)	0,886	AR(2)	0,430
Hansen test	0,216		
Dif. Hansen test	1,000		
Nº de Observações	464	Nº de Observações	433
Nº de instrumentos	52	Nº de instrumentos	26

Eq.2 Variável Dependente: ln(VA_CGVs)		Eq.2 Variável Dependente: ln(VA_CGVs)	
Regressores	Coefficientes (erro padrão)	Regressores	Coefficientes (erro padrão)
lnva_CGVs(-1)	-0.020 (0.044)	lnva_CGVs(-1)	-0.032 (0.071)
lnZva_CGVs	1.282*** (0.111)	lnZva_CGVs	1.275*** (0.202)
ln(câmbio)	0.656*** (0.148)	ln(câmbio)	0.898*** (0.092)
AR(2)	0,967	AR(2)	0,702
Hansen test	0,254		
Dif. Hansen test	1,000		
Nº de Observações	464	Nº de Observações	433
Nº de instrumentos	52	Nº de instrumentos	26
Eq.3 Variável Dependente: ln(VA_fCGVs)		Eq.3 Variável Dependente: ln(VA_fCGVs)	
Regressores	Coefficientes (erro padrão)	Regressores	Coefficientes (erro padrão)
lnva_fCGVs(-1)	-0.029 (0.05)	lnva_fCGVs(-1)	0,014 (0.073)
lnZva_fCGVs	1.283*** (0.176)	lnZva_fCGVs	1.159*** (0.297)
ln(câmbio)	0.700*** (0.149)	ln(câmbio)	0.935*** (0.093)
AR(2)	0,969	AR(2)	0,657
Hansen test	0,226		
Dif. Hansen test	1,000		
Nº de Observações	464	Nº de Observações	433
Nº de instrumentos	52	Nº de instrumentos	26

Fonte: Elaboração própria a partir do Stata 11.

Nota (1): Erros robustos em parênteses. (***)Significância Estatística a 1%.

Nota (2): São reportados os p-valores correspondentes às estatísticas dos testes de autocorrelação de segunda ordem dos resíduos diferenciados (AR[2]), Hansen Teste Diff. Hansen Test. Todas as estimações foram realizadas a partir do comando xtabond2 desenvolvido por Roodman (2009). Em todas as estimações os erros-padrão foram corrigidos utilizando o comando robust, procedimento desenvolvido por Windmeijer (2005).

Nota (3): Foi adotado Lag (3,3) para os instrumentos nas estimações por GMM System e GMM Difference.

Tabela 3 – Resultados das Estimações dos Modelos de Regressão com Dados em Painel (GMM System e GMM Difference) – Importações

Estimações por GMM System e GMM Difference			
Modelo 1. GMM System		Modelo 1. GMM Difference	
Eq.1 Variável Dependente: ln(Insumos)		Eq.1 Variável Dependente: ln(Insumos)	
Regressores	Coefficientes (erro padrão)	Regressores	Coefficientes (erro padrão)
ln_ai(-1)	-0.085 (0.031)	ln_ai(-1)	-0.155 (0.102)
lnYai_Br	0.530*** (0.071)	lnYai_Br	0.536*** (0.097)
ln(câmbio)	0.364*** (0.117)	ln(câmbio)	0.592*** (0.123)
AR(2)	0,255	AR(2)	0,874
Hansen test	0,337		
Dif. Hansen test	1,000		
Nº de Observações	464	Nº de Observações	433
Nº de instrumentos	56	Nº de instrumentos	26
Eq.2 Variável Dependente: ln(Bens Finais)		Eq.2 Variável Dependente: ln(Bens Finais)	
Regressores	Coefficientes (erro padrão)	Regressores	Coefficientes (erro padrão)
ln_di(-1)	0.057** (0.023)	ln_di(-1)	-0.014 (0.064)
lnYdi_Br	1.050*** (0.055)	lnYdi_Br	0.942*** (0.066)
ln(câmbio)	0.371*** (0.111)	ln(câmbio)	0.421*** (0.057)
AR(2)	0,036	AR(2)	0,089
Hansen test	0,994		
Dif. Hansen test	1,000		
Nº de Observações	464	Nº de Observações	433
Nº de instrumentos	86	Nº de instrumentos	28

Fonte: Elaboração própria a partir do Stata 11.

Nota (1): Erros robustos em parênteses. (***)Significância Estatística a 1% (**)Significância Estatística a 5%.

Nota (2): São reportados os p-valores correspondentes às estatísticas dos testes de autocorrelação de segunda ordem dos resíduos diferenciados (AR[2]), Hansen Teste Diff. Hansen Test. Todas as estimações foram realizadas a partir do comando xtabond2 desenvolvido por Roodman (2009). Em todas as estimações os erros-padrão foram corrigidos utilizando o comando robust, procedimento desenvolvido por Windmeijer (2005).

Nota (3): Foi adotado Lag (2,2) para os instrumentos nas estimações por GMM *Système* Lag (3,3) para estimações por GMM *Difference* para a Equação 1. Foi adotado Lag (1,2) para os instrumentos nas estimações por GMM *System* e Lag (1,1) para estimações por GMM *Difference* para a Equação 2.

ANEXO B

Quadro 1 – Lista de Países e Classificação

Países	Código	Grupo Econômico
Austrália	AUS	Economia Desenvolvida
Áustria	AUT	Economia Desenvolvida
Bélgica	BEL	Economia Desenvolvida
Canadá	CAN	Economia Desenvolvida
China	CHN	Economia em Desenvolvimento
República Tcheca	CZE	Economia Desenvolvida
Alemanha	DEU	Economia Desenvolvida
Dinamarca	DNK	Economia Desenvolvida
Espanha	ESP	Economia Desenvolvida
Finlândia	FIN	Economia Desenvolvida
França	FRA	Economia Desenvolvida
Reino Unido	GBR	Economia Desenvolvida
Grécia	GRC	Economia Desenvolvida
Hungria	HUN	Economia Desenvolvida
Índia	IDN	Economia em Desenvolvimento
Indonésia	IND	Economia em Desenvolvimento
Irlanda	IRL	Economia Desenvolvida
Itália	ITA	Economia Desenvolvida
Japão	JPN	Economia Desenvolvida
República da Coreia	KOR	Economia em Desenvolvimento
Luxemburgo	LUX	Economia Desenvolvida
México	MEX	Economia em Desenvolvimento
Holanda	NLD	Economia Desenvolvida
Polônia	POL	Economia Desenvolvida
Portugal	PRT	Economia Desenvolvida
Rússia	RUS	Economia em Desenvolvimento
República Eslováquia	SVK	Economia Desenvolvida
Eslovênia	SVN	Economia Desenvolvida
Suécia	SWE	Economia Desenvolvida
Turquia	TUR	Economia em Desenvolvimento
Estados Unidos	USA	Economia Desenvolvida
Países excluídos*	Código	Grupo Econômico
Bulgária	BGR	Economia Desenvolvida
Ciprus	CYP	Economia Desenvolvida
Estônia	EST	Economia Desenvolvida
Latvia	LVA	Economia Desenvolvida
Lituânia	LTU	Economia Desenvolvida
Malta	MLT	Economia Desenvolvida
Romênia	ROU	Economia Desenvolvida
Taiwan	TWN	Economia em Desenvolvimento

Nota: *Países excluídos do banco de dados devido à ausência na disponibilidade de dados de câmbio ou índice de preços para o cálculo da taxa de câmbio real bilateral setorial.