

Fragmentação Internacional da Produção, Cadeias Globais de Valor e Crescimento Econômico: Uma Nova Abordagem Empírica¹

Camila do Carmo Hermida²
Clésio Lourenço Xavier³
Guilherme Jonas Costa da Silva⁴

Resumo: Este artigo desenvolve uma abordagem empírica pioneira sobre a relação entre comércio e crescimento econômico de longo prazo a partir da compreensão das novas configurações de comércio expressas na fragmentação internacional da produção e na formação das Cadeias Globais de Valor. Para tanto, utilizou-se uma nova metodologia de decomposição das exportações brutas em medidas de valor adicionado, desenvolvida por Koopman et al. (2010; 2014), e indicadores estimados a partir de dados provenientes da matriz de insumo-produto global - WIOT. Duas hipóteses gerais foram testadas para uma amostra de 40 países no período de 2003 a 2011 via painel dinâmico (*Difference GMM e System GMM*). As evidências econométricas apresentadas corroboram a hipótese de que a fragmentação e a participação em CGV asseguram maiores taxas de crescimento para os países, mas também denota que a posição dos países nas CGV se faz relevante: países especializados em atividades a montante em setores de alta tecnologia e serviços tendem a crescer mais que países localizados a montante em setores primários.

Palavras-chave: Fragmentação, Cadeias Globais de Valor, especialização vertical, valor adicionado, crescimento econômico.

Abstract: This paper develops a pioneering empirical approach on the relationship between trade and long-run economic growth from the understanding of the new trade setups expressed in the international fragmentation of production and the formation of Global Value Chains. Therefore, we used a new methodology for decomposition of gross exports in value-added measures, developed by Koopman et al. (2010; 2014), and indicators estimated from data of the global input-output matrix - WIOT. Two general hypotheses were tested for a sample of 40 countries from 2003 to 2011 through a dynamic panel (*Difference GMM and System GMM*). The econometric evidences presented supports the hypothesis that the fragmentation and participation in GVC ensure higher growth rates for countries, but also denotes that the position of countries in the GVC is relevant: countries specializing in upstream activities in high-tech sectors and services tend to grow faster than countries located upstream in primary sectors.

Key-words: Fragmentation, Global Value Chain, vertical specialization, value added, economic growth.

JEL Code: F02; F14; F43

Área 7 - Economia Internacional

¹ Este artigo baseia-se em parte da tese de doutoramento da primeira autora, defendida em fevereiro de 2016 no Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

² Professora do Instituto de Economia – UFU. Email: camilachermida@ie.ufu.br A autora agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio financeiro recebido para a execução dessa pesquisa (PDSE-Processo 6347-14-2).

³ Professor do Instituto de Economia – UFU. Pesquisador e Bolsista de Produtividade do CNPq. Email: clesio@ufu.br

⁴ Professor do Instituto de Economia – UFU. Tutor do Programa de Educação Tutorial do Instituto de Economia – UFU. Email: guilhermejonas@yahoo.com.br

Introdução

A globalização e as mudanças tecnológicas ocorridas do final do século XX, sobretudo, as inovações em áreas como tecnologia da informação e comunicação (TIC) e transporte, trouxeram consigo transformações marcantes no paradigma industrial e comercial, como a intensificação da fragmentação internacional da produção - dispersão da produção/montagem de componentes dentro de processos produtivos integrados verticalmente em vários países.

Esse movimento de fragmentação atrelado às inovações tecnológicas e gerenciais dos anos 80 e 90 possibilitaram a origem de sistemas de produção globais, recentemente conhecidos como Cadeias Globais de Valor (CGV), por meio das quais diferentes firmas em distintas partes do globo (principalmente em função dos custos de produção e das capacidades tecnológicas de cada país) desenvolvem um ou mais estágios do processo de produção de um produto, desde sua concepção até o seu uso final.

Isso, por sua vez, tem intensificado os fluxos comerciais internacionais, caracterizados por um aumento considerável do volume de bens intermediários vis a vis o comércio de commodities e produtos finais. Evidências empíricas mostram que mais de 60% do comércio mundial – cerca de US\$ 20 trilhões – concentram-se em bens e serviços intermediários, 30% consiste de reexportações de insumos intermediários e 80% é realizado por meio de CGV coordenadas por empresas multinacionais (OECD, WTO, UNCTAD, 2013; WTO/IDE-JETRO, 2011).

Por um lado, a literatura tem indicado que alguns países envolvidos nessas CGV, como a China e outros países do Leste Asiático e Leste Europeu, têm se beneficiado com a ampliação do escopo e com processos de *spillover* tecnológico por meio dessas cadeias. Diversos trabalhos sugerem que o sucesso asiático em termos de desempenho exportador e econômico está relacionado à sua especialização comercial, na qual a participação em CGV contribuiu de forma decisiva. Nesse contexto pós-crise internacional e diante das dificuldades para a retomada do crescimento em diversos países em desenvolvimento, a inserção em CGV tem sido muitas vezes citada como uma nova oportunidade para promover o crescimento econômico (LEMOINE; ÜNAL-KESENCI, 2004). Por outro lado, este movimento internacional impõe desafios para as políticas econômicas dos países, na medida em que tem ampliado a interdependência de suas rendas às de seus parceiros comerciais.

Muitos estudos com diferentes abordagens teóricas e metodológicas têm sido desenvolvidos desde a origem da literatura econômica a fim de entender os efeitos do comércio sobre o crescimento econômico. No entanto, a emergência das CGV tem implicações importantes em vários aspectos, as quais têm sido negligenciadas por boa parte dessa literatura: tanto na esfera teórica, no que diz respeito à forma de compreender as possibilidades de especialização comercial, quanto na esfera metodológica, no que tange a forma de medir e analisar os dados de comércio. Por exemplo, a maior parte das contribuições teóricas seminais assumem a noção tradicional de especialização horizontal, em que os países comercializam apenas bens finais, ou seja, produzidos do início ao fim em um único país. Como consequência, a maior parte das análises empíricas avaliam os fluxos de exportações brutas, sem considerar que existe conteúdo estrangeiro importado em função do crescimento de atividades produtivas fragmentadas e integradas em CGV.

Diante de tais evidências, o presente artigo defende que as análises sobre o comércio no século XXI não podem ser adequadamente compreendidas se a fragmentação internacional da produção e a formação de CGV não forem explicitamente consideradas. Embora já existam alguns estudos recentes dos fluxos de comércio que incorporam empiricamente tais apontamentos, ainda há uma lacuna empírica quando se trata da relação desses fenômenos com o crescimento econômico. Além disso, nota-se que não existe um consenso na literatura teórica quanto aos benefícios e efeitos de longo prazo associados aos mesmos.

Neste sentido, a contribuição deste artigo à literatura é exatamente desenvolver uma análise econométrica, com o objetivo de demonstrar a importância de aspectos relacionados à fragmentação internacional da produção e à inserção em CGV para o desempenho econômico dos países no período recente. As principais questões a serem respondidas são: Qual o efeito da fragmentação internacional da produção e da inserção em CGV sobre o desempenho econômico dos países? A especialização em determinadas fases do processo de produção global estão relacionadas e/ou impactam o crescimento econômico?

Para tanto, utiliza-se da aplicação de uma nova metodologia de decomposição matemática das exportações brutas em termos de valor adicionado, recentemente proposta por Koopman et al. (2010; 2014), e em indicadores calculados a partir de dados provenientes da matriz global de insumo-produto *World Input-Output Tables* – WIOT. Em seguida, realiza-se uma análise econométrica (painel dinâmico *Difference GMM* e *System GMM*) para 40 países no período de 2003 a 2011.

O artigo está dividido em três breves seções mais considerações finais. A primeira ressalta elementos teóricos que apontam para novos padrões de especialização comercial relacionados a tais fenômenos e seus efeitos sobre o desempenho econômico dos países e traz uma revisão dos trabalhos encontrados na literatura, que de forma empírica, tentam correlacionar ou apresentam sentido de determinação entre a participação nas CGV e crescimento. A segunda denota os aspectos metodológicos relacionados aos índices calculados neste trabalho e à especificação dos modelos estimados; e, a terceira apresenta os resultados encontrados.

1. Revisão da Literatura

As organizações internacionais, em especial a Organização Mundial do Comércio (OMC) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) têm apontado recentemente a possibilidade das CGV serem um possível novo modelo de desenvolvimento econômico, sobretudo, para as economias emergentes (OECD/WTO, 2012, 2013). Grande parte dos seus relatórios de comércio internacional tem salientado que a tentativa dos países em estimular a constituição de setores inteiros dentro do seu território levaria a resultados sub-ótimos em termos de desempenho econômico, relativamente aos modelos de expansão industrial via fragmentação internacional da produção, na medida em que, os custos, os períodos de produção e as barreiras à entrada em cadeias globais já existentes são menores relativamente à constituição de uma cadeia inteiramente doméstica OECD/WTO (2013).

Na mesma perspectiva, Kaminski e Ng (2001), dentre outros, entendem a inserção em redes globais de produção como uma maneira dos países em desenvolvimento realizarem um *catching up* em relação aos países desenvolvidos, convergindo e ampliando os seus níveis de renda. Ao participarem de CGV lideradas por multinacionais, tais economias poderiam alcançar níveis de integração com a economia global acessando mercados externos e diversificados, beneficiando-se de economias de escala e escopo, aprendizagem tecnológica e *spillovers* de conhecimento. Baseados na visão tradicional ricardiana sobre comércio e crescimento, esses autores argumentam que os países devem se especializar em atividades produtivas ou “tarefas” na cadeia em que possuam vantagens comparativas no comércio internacional. Esse caminho, independentemente da estrutura produtiva dos países, levaria a uma maior competitividade externa e a maiores taxas de crescimento econômico no longo prazo (BALDWIN, 2013; OECD/WTO, 2013).

No entanto, teoricamente observa-se que não há consenso na literatura sobre os impactos da inserção em CGV sobre o crescimento, na medida em que também existem evidências de dificuldades e riscos enfrentadas pelos países em realizar atividades de *offshoring*. Kaplinsky e Morris (2001) apontam que existem possibilidades de retrocesso do desenvolvimento de países via inserção em CGV, pois a hegemonia das firmas líderes pode “congelar” (*lock-in*) a posição de firmas subsidiárias em determinadas funções que agregam pouco valor e que são de baixa rentabilidade. Quando países tendem a se especializar apenas em atividades estritas e rotineiras de baixo valor adicionado nas CGV, as empresas nacionais, sobretudo, as pequenas e médias (PME’s) tendem a permanecer aprisionadas em segmentos tecnologicamente rasos e poucos rentáveis, pois os limites de aprendizagem são rapidamente alcançados. Isso, portanto, pode levar a um esgotamento das possibilidades de crescimento econômico e de melhorias no bem-estar social no longo prazo (KAWAKANI; STURGEON, 2010).

Vários outros estudos⁵ apontam como um bem exportado pode exigir um grande volume de insumos intermediários de fabricantes nacionais que, por sua vez, requerem significativas importações intermediárias utilizadas na produção, deixando apenas benefícios marginais para as economias

⁵ Estudo de caso do smartphone Nokia N95 (Ali-Yrkkö, et al., 2014), iPod (Linden et al. (2009), boneca Barbie (Tempest, 1996), dentre outros.

exportadoras e *déficits* em termos de valor adicionado. Ou seja, paradoxalmente, evidencia-se uma discrepância entre onde os produtos finais são produzidos e exportados e onde a maior parte do valor é criado e/ou capturado. Se uma redução na produção doméstica de produtos intermediários não for compensada por um aumento nas exportações ou no consumo de bens finais, o resultado final pode ser uma contração da renda econômica (DALLE et al., 2014).

Gereffi (1999) indica que os benefícios extraídos da participação em CGV dependerão principalmente do tipo de governança estabelecido na cadeia e da capacidade de apropriabilidade/cumulatividade de conhecimento pelas firmas nacionais na implementação de determinado estágio do processo produtivo, ligada ao aprendizado e à mudança tecnológica. Nesse contexto, o *upgrading* econômico seria um elementos-chave para “subir” na cadeia de valor – de atividades de montagem que utilizam mão de obra não qualificada de baixo custo para atividades mais avançadas - “*forms of ‘full package’ supply*” (GEREFFI et al., 2005). Por exemplo, o que se percebe nas economias asiáticas que têm obtido sucesso em termos de desempenho exportador é um movimento de aprendizagem tecnológica, por meio de um processo de absorção e transferência de tecnologias que têm permitido a tais países avançarem em áreas de tecnologia mais avançada, como maquinários elétricos, componentes e equipamentos de informática (LEMOINE; ÜNAL-KESENCI, 2004).

Portanto, nota-se na literatura uma segunda perspectiva sobre as CGV que atribui importância ao papel das diferenças tecnológicas dos países expressas em distintas especializações no comércio internacional, todavia, dando maior peso ao posicionamento nas CGV (*place in the chain*) e reduzindo a importância da dimensão setorial na avaliação da qualidade da inserção internacional das economias. Isso porque, em um processo fragmentado da produção, um país pode posicionar-se em distintas etapas produtivas em uma cadeia de valor de um mesmo setor, que possuem níveis tecnológicos diferentes e, conseqüentemente, ganhos diferenciados. Essas etapas conformam uma curva que correlaciona a magnitude do valor adicionado na CGV com os tipos de atividades desenvolvidas ao longo da cadeia (estágios da cadeia produtiva); tal como na figura 1 - “curva sorridente”.

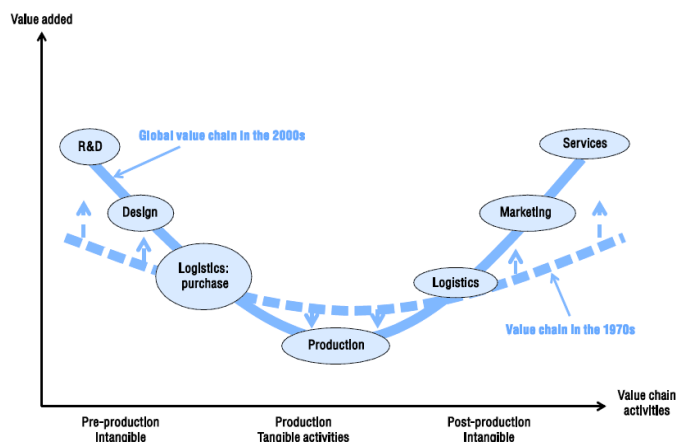


Figura 1: Curva Sorridente - valor adicionado ao longo da CGV
Fonte: OECD/WTO (2013).

Um determinado país pode estar localizado a montante (*upstream*) ou a jusante na cadeia de valor (*downstream*). As etapas a montante podem ser caracterizadas pela produção de matérias primas brutas que agregam pouco valor e estão mais ao centro da “curva sorridente” ou também por ativos de conhecimento como P&D, *design* e construção de marcas, dentre outros serviços pré-montagem que agregam maior valor no processo produtivo. As etapas intermediárias mais a jusante são aquelas relacionadas à montagem dos produtos e aquelas relacionadas ao fornecimento de serviços (pós-vendas ou atendimento ao cliente). De acordo com a “curva sorridente”, as pontas das cadeias proporcionam maior valor adicionado, já que os países são tanto detentores dos insumos e intangíveis a montante, ou dos serviços intangíveis a jusante.

Sendo assim, um país pode ter uma alta participação nas exportações de setores intensivos em tecnologia, mas participar de uma fase a jusante da cadeia produtiva, que não lhe assegura muitos ganhos, como atividades de montagem. Ou, ao contrário, pode participar de uma fase a montante como fornecedor de P&D, com elevado valor adicionado, em setores produtivos pouco valorizados pelas correntes teóricas

que ressaltam determinados setores de maior tecnologia na avaliação da qualidade das exportações. Em outros termos, o fato de um produto final ser concluído e exportado em um país não significa necessariamente que as firmas domésticas desse país estejam dominando as CGV e adicionando um grande percentual do valor total desse produto. Isso foi evidenciado, por exemplo, no caso clássico dos iPods/iPhones, os quais são finalizados na China mas é a Apple, cuja matriz está nos Estados Unidos, quem gere toda a cadeia de produção (DEDRICK et al., 2008).

Como já dito, embora essas novas configurações do comércio internacional já estejam sendo bastante exploradas empiricamente, especialmente com o lançamento das novas bases de dados de comércio internacional (as matrizes de insumo-produto globais) são raros os trabalhos que se têm conhecimento que tratam formalmente da relação entre fragmentação, CGV e crescimento econômico.

Foster et al. (2012) a partir dos dados da base de dados *World Input-Output Database* - WIOD (1995 a 2008) avaliam indiretamente o efeito da participação em CGV sobre o crescimento econômico de 40 países via capital humano contido nas CGV em um modelo de dados em painel com efeitos fixos. Eles encontram uma correlação positiva e significativa entre o crescimento do PIB *per capita* e o grau de qualificação do trabalho (*high skill content*) de pessoas envolvidas em atividades de CGV e uma relação negativa, porém não significativa, entre baixa qualificação do trabalho nas CGV e crescimento do PIB. Dessa forma, por meio do grau de qualificação do conteúdo dos fatores de produção (especificamente – trabalho qualificado), eles demonstram a importância de atividades com maior capital humano em CGV para o crescimento dos países.

O relatório da UNCTAD (2013) afirma que existe uma correlação positiva e significativa entre a taxa de crescimento do PIB e o crescimento da participação em CGV, para ambos, países desenvolvidos e em desenvolvimento, considerando dois períodos: 1990-2000 e 2001-2010 (utilizam a base dados EORA (UNCTAD – *EORA GVC database*); sendo que tal correlação se mostra muito mais evidente no período mais recente. Além disso, segundo esse mesmo relatório, uma análise dessas taxas para os 30 países em desenvolvimento que mais (e que menos) participaram em CGV revela uma estreita relação com o crescimento do PIB: os 30 primeiros apresentaram média de crescimento do PIB de 3,3% entre 1990 e 2010, contra apenas 0,7% dos 30 últimos. Em função desses resultados, UNCTAD (2013) afirma que a participação em CGV pode contribuir para criação de valor adicionado doméstico, mesmo quando tal participação requer um aumento do conteúdo estrangeiro importado nas exportações.

Foster et al. (2013) fazem uma ampla avaliação do processo de fragmentação internacional da produção na União Europeia e dedicam uma seção do trabalho para avaliar econometricamente a importância relativa desse processo para o crescimento da renda, do valor adicionado nas exportações e do emprego. Para tanto, eles estimam modelos em painel estático (Efeitos fixos) utilizando a base de dados WIOT para o período de 1995 a 2007. Eles consideram tanto a amostra total de 40 países, quanto, apenas os 27 países da União Europeia contidos na base; da mesma forma, estimam modelos contendo apenas a indústria manufatureira e modelos completos com todos os setores da economia.

Os autores utilizam como variáveis dependentes: a taxa de crescimento do produto real (*output* da matriz por país deflacionado), a taxa de crescimento do valor adicionado real nas exportações e a taxa de crescimento do nível de emprego. Eles priorizam variáveis explicativas do lado da oferta e variam com relação à aplicação das mesmas nos distintos modelos: taxa de crescimento da produtividade total dos fatores; taxa de crescimento do capital; e capital humano (diferença entre a taxa de crescimento dos trabalhadores de alta qualificação e a taxa de crescimento dos menos qualificados). Além dessas, utilizam também o crescimento das exportações e um índice que mede a fragmentação da produção (especialização vertical) - variável de interesse. Os principais resultados encontrados são: a fragmentação internacional da produção se mostrou significativa e positiva para o crescimento – países engajados em movimentos de especialização vertical parecem experimentar uma maior eficiência por meio do recebimento de valor adicionado estrangeiro. Com relação ao emprego, os autores encontraram baixos indícios de efeitos sobre o crescimento para a amostra total de países e indústrias e um efeito significativo e positivo quando considerado apenas as indústrias manufatureiras na União Europeia.

2. Procedimentos Metodológicos

2.2 Método de decomposição das exportações em valor adicionado e Indicadores

Diante de uma intensificação das novas configurações de comércio aqui salientadas, entende-se que analisar os dados convencionais de exportações brutas de produtos finais impõe um crescente “erro” nas percepções de comércio, dado por uma dupla contagem, equivalente a insumos intermediários, peças e componentes que, em função das CGV, passam repetidamente pelas fronteiras dos países até seu consumo final. Portanto, uma análise mais realística do padrão de especialização comercial de uma economia não deve se sustentar em bens acabados, já que o produto final é “*made in the world*”.

Em função dessa constatação, vários grupos⁶ de pesquisa têm procurado desenvolver medidas matemáticas mais precisas do comércio internacional por meio da utilização de matrizes de insumo-produto globais, as quais permitem o rastreamento global do valor adicionado ao longo de todo o processo de produção de uma indústria; e, conseqüentemente, a construção de índices para medir a magnitude desses fenômenos.

Optou-se por utilizar a metodologia de decomposição das exportações desenvolvida pioneiramente por Koopman et al. (2010) e posteriormente atualizada por Koopman et al. (2014) e Wang, Wei e Zhu (2014). Entende-se que tal metodologia matemática é a mais completa e unificada na literatura, pois resulta em um maior nível de decomposição das exportações e, conseqüentemente, um cálculo mais preciso dos principais índices de valor adicionado que caracterizam os movimentos de fragmentação e formação de CGV.⁷ Para a aplicação dessa estrutura matemática foram utilizados os pacotes de algoritmos denominados *decompr* e *GVC decomposition no software “R”*, desenvolvidos por Quast e Kummritz (2015). Esses algoritmos permitem a decomposição a nível bilateral e setorial das exportações brutas dos países em 16 componentes de valor adicionado a partir dos apontamentos teóricos de Koopman et al. (2010; 2014).

Em Koopman et al. (2010; 2014) parte-se dos fundamentos gerais da matriz de Leontief (1936)⁸, pela qual o produto de um país pode ser consumido diretamente ou usado indiretamente como insumo por outra indústria para ser consumido ou exportado como, ambos, produto final ou produto intermediário. Ou seja, desde que tem-se uma estrutura analítica interpaís e inter indústria, utiliza-se a matriz de coeficientes técnicos, também chamada de Leontief inversa.

Considerando um número G de países e N de setores⁹ e definindo r , s e t como três países distintos, temos: um vetor linha $1 \times N$, V_s , que representa o coeficiente de valor adicionado direto para o país s ; e, as matrizes A e B que são $GN \times GN$ e descrevem as inter-relações entre as indústrias e os países. Onde A_{sr} é uma matriz de coeficientes técnicos $N \times N$ (N : número de indústrias) e representa a razão de insumos advindos da indústria doméstica s usados para a produção na indústria/setor do país r . B_{sr} é $(I - A)^{-1}$, ou seja, é a matriz inversa de Leontief, que é a soma do produto bruto no país s requerida para gerar um aumento de uma unidade na demanda final no país r .

Além disso, considera-se um vetor $N \times 1$, X_{sr} , o qual descreve o produto total gerado por s e absorvido por r , onde $X_s = \sum_r^G X_{sr}$; e, um vetor $N \times 1$, Y_{sr} , que reflete os produtos finais gerados por s e consumidos em r , onde $Y_s = \sum_r^G Y_{sr}$, ou seja é a soma do uso global de bens finais produzidos por s . Definindo u como um vetor unitário $1 \times N$ e E_s como as exportações brutas do país s para o mundo, tem-se a estrutura das

⁶ Tais grupos compõem a denominada “literatura de valor adicionado.” Dentre eles, destacam-se: Hummels et al. (2001), Koopman et al. (2010, 2014), Daudin et al. (2011), Johnson e Noguera (2012), Timmer et al. (2012; 2014) dentre outros.

⁷ Ademais, o cálculo desses indicadores por meio do método de Koopman et al. (2010; 2014) superam as restrições conceituais e metodológicas presentes em trabalhos anteriores, como o artigo seminal de Hummels et al. (2001).

⁸ Leontief, W. Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States, **The Review of Economic and Statistics**, 18, p.105-25, 1936.

⁹ Em Koopman et al. (2010, 2014) é possível encontrar informações detalhadas de todo o processo de decomposição das exportações, com a apresentação de uma estrutura matemática preliminar mais simples (com a hipótese da existência de apenas dois países) e de exemplos numéricos bastante ilustrativos. Para fins desse artigo, apresentar-se-á diretamente os principais apontamentos do desenvolvimento do caso geral, isto é, para um número arbitrário de países e setores.

exportações brutas completamente decomposta em nove categorias de valor adicionado e de dupla contagem:

$$\begin{aligned}
 E_s^* = & \left\{ V_s \sum_{r \neq s}^G B_{ss} Y_{sr} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rr} + V_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt} \right\} \quad \text{(1) (2) (3)} \\
 & + \left\{ V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} Y_{ss} \right\} \quad \text{(4) (5)} \\
 & + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} E_s^* \quad \text{(6)} \\
 & + \left\{ \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G V_t B_{ts} Y_{sr} + \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G V_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr} \right\} \quad \text{(7) (8)} \\
 & + \sum_{t \neq s}^G V_t B_{ts} A_{sr} \sum_{r \neq s}^G (I - A_{rr})^{-1} E_r^* \quad \text{(9)}
 \end{aligned}$$

i) VT
 ii) VSI*
 iii) VS

i) O primeiro grupo de equações, denominado por Koopman et al. (2010) de **VT**, refere-se ao somatório do valor adicionado por um dado país ofertante, s , que é consumido ou utilizado como insumo em cada destino final. Este grupo, por sua vez, pode ser decomposto em 3 subgrupos: (1) Valor adicionado doméstico (VAD) em destinados a atender a demanda final; (2) VAD em produtos intermediários que são absorvidos diretamente pelo país importador, ou seja, destinados à montagem e à posterior absorção pela demanda interna do país importador; e, (3) VAD em produtos intermediários que é exportado para um país e depois reexportado para países terceiros.

ii) O segundo grupo refere-se a parte do valor adicionado doméstico que primeiramente é exportado, mas que retorna ao país de origem. Na literatura, essa medida foi denominada por Daudin et al. (2011), de **VSI***. O **VSI*** também é conceitualmente decomposto em 3 subdivisões: (4) VAD que é inicialmente exportado via produtos intermediários, mas que retorna para o país de origem através das importações de produtos finais, ou seja, para atender a demanda final; (5) VAD em intermediários que retorna via importações de produtos intermediários para fases de processamento ou montagem e posterior absorção interna; e, (6) “pura dupla contagem”- parte referente às exportações domésticas de intermediários que cruzam a fronteira mais de duas vezes e que não contribuem para o PIB do país, porque já foram contabilizadas em outros componentes¹⁰.

Devido à presença desse componente de dupla contagem nas exportações brutas de um país, Koopman et al. (2010) definem o **valor doméstico adicionado nas exportações (DV)** como o somatório das equações (1) a (5), que é a parte doméstica que de fato contribui para o PIB do país de origem.

iii) O terceiro grupo é formado pelo **conteúdo estrangeiro ou valor adicionado estrangeiro (VAE) nas exportações**¹¹. Denominado, originalmente por Hummels et al. (2001) de índice **VS**, essa medida mostra a parcela das importações de um determinado país que é formada por produtos intermediários e que não é destinada a atender a demanda doméstica final. Ou seja, compreende às importações incorporadas diretamente e indiretamente nas exportações de um país. Dessa forma, também é interpretada como uma medida da extensão da especialização vertical do país - em que as exportações de um país são dependentes de conteúdo importado (insumos, peças e componentes que são produzidos externamente). Tal índice também pode ser decomposto em três categorias: (7) VAE de produtos finais (ou destinados a suprir a demanda final dos países importadores); (8) VAE de produtos intermediários (ou

¹⁰ Por exemplo, (6) equivale a uma peça de carro produzida na Argentina, mas que é exportada para processamento no Brasil, exportada novamente para a Argentina para mais processamento e exportado mais uma vez para o Brasil, onde é embutida na montagem do carro para posterior reexportação para a Argentina como um carro montado – produto final. Ou seja, ao passar novamente pela fronteira como produto exportado, o valor da primeira peça exportada já foi contabilizado como parte do PIB e é apenas uma “pura dupla contagem”.

¹¹ O indicador também é chamado de conteúdo importado ou de importações incorporadas (II) (OECD/WTO, 2012), e de VS por Hummels et al. (2001) e Koopman et al. (2014).

destinados a atender a demanda intermediária para posterior absorção); e, (9) o que a literatura denomina de “pura dupla contagem” dos produtos intermediários produzidos externamente¹² - a parte das exportações intermediárias estrangeiras que atravessam a fronteira mais de duas vezes antes de ser embutido no consumo de produtos finais (KOOPMAN et al. 2014).

Tais indicadores podem ser calculados por destino e desagregados setorialmente, permitindo, por um lado compreender quais (e em que medida) países estão integrados, e, por outro, mapear onde o valor adicionado foi criado. Ou seja, permitem auferir qual é a contribuição setorial para o conteúdo nacional das exportações. Embora apresente a mesma lógica do cálculo a nível agregado, o cálculo setorial do valor adicionado doméstico nas exportações (DV) é relativamente mais complexo matematicamente, na medida em que matricialmente se considera os *backwards linkages* domésticos, ou seja, assume-se que um setor doméstico pode adicionar valor nas exportações de outro setor doméstico e, portanto, deve é calculado em linguagem matricial¹³.

Os indicadores VS e DV são um avanço metodológico na forma de avaliar os padrões de especialização comercial dentro do contexto da fragmentação da produção. O índice VS como razão das exportações é muito utilizado pela literatura de valor adicionado como uma medida do grau especialização vertical dos países e, muitas vezes referido como um índice de participação nas CGV. No entanto, quando medido isoladamente, ele fornece uma fotografia incompleta do envolvimento dos países nas CGV, especialmente quando os países participantes estão localizados no início da cadeia de valor (a montante – exportadores de produtos brutos e de bens intangíveis) e, portanto, possuem um VAE menor por definição. Em outros termos, a razão do VAE sobre as exportações brutas mede apenas a importância dos fornecedores estrangeiros na cadeia de valor de um país (conteúdo estrangeiro importado), entretanto, esse mesmo país pode também participar das CGV como fornecedor de insumos para países terceiros, que os processam/montam e futuramente reexportam¹⁴.

Hummels et al. (2001) já apontavam a importância de se medir também a inserção dos países a montante nas CGV. Eles denominaram essa medida de VS1, que compreende, exatamente, o conteúdo doméstico de um determinado país presente nas exportações de países terceiros, no entanto somente em Koopman et al. (2010) encontra-se a formalização matemática dessa medida, expressa como:

$$VS1_s = V_s \sum_{r \neq s} \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt} + V_s \sum_{r \neq s} \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} A_{rt} X_t + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} X_s \quad (10)$$

A equação (10) demonstra que o VS1 é formado pelo somatório de quatro termos: 1) VAD utilizado para a produção de produtos finais exportados por outros países; 2) VAD usado para produção de bens intermediários exportados por outros países; 3) VAD que retorna para o país de origem via importações de produtos finais; e, 4) VAD que retorna via importações de intermediários (incluindo ainda a parcela de “pura dupla contagem”).

Com o objetivo de obter um indicador mais preciso da inserção nas CGV, Koopmann et al. (2010; 2014) desenvolvem um novo índice de participação nas CGV (*GVC participation*), o qual também foi calculado neste artigo com base no cálculo dos indicadores descritos acima. Esse índice leva em consideração esse processo multi-estágio e combinam os indicadores VS e VS1:

$$GVC_participation_{si} = \frac{VS_{si}}{E_s} + \frac{VS1_{si}}{E_s} \quad (11)$$

O primeiro termo dessa equação refere-se ao VAE nas exportações do setor *i* do país *s* como razão do total exportado pelo país. Também é denominado na literatura de participação “para trás” nas CGV (*backward participation*). O segundo termo refere-se ao VAD nas exportações do setor *i* do país *s* que é utilizado nas exportações de outros países como razão do total exportado pelo país *s*; denominado de participação “para frente” na cadeia (*forward participation*).

¹² Conceito análogo ao de “pura dupla contagem” nos produtos intermediários domésticos, descritos anteriormente. A soma de (6) e (9) equivale ao total de “pura dupla contagem” nas estatísticas de comércio e que não contribuem para o PIB dos respectivos países, já que já foram computadas como exportações domésticas ou estrangeiras em um momento anterior.

¹³ Para mais informações sobre o cálculo matemático setorial das medidas de valor adicionado medida DV, ver Koopman et al. (2010).

¹⁴ Hummels et al. (2001) identificam a porcentagem de produtos exportados e serviços usados como insumos importados por outros países para posterior exportação do total exportado e denomina de **VS1 share**.

Calculou-se também um índice que permite captar a posição dos países ao longo das CGV, denominado de *GVC position*, tal como em Koopman et al. (2010; 2014):

$$GVC_{Position_{si}} = Ln\left(1 + \frac{VS1_{si}}{X_{si}}\right) - Ln\left(1 + \frac{VS_{si}}{X_{si}}\right) \quad (12)$$

Sabe-se que a nível global VS1e VS são iguais porque a exportação de intermediários de um país por meio de outros países corresponde exatamente ao valor adicionado estrangeiro nas exportações de outro país. Portanto, o cálculo da média mundial desse indicador é igual à unidade e a interpretação quanto à posição dos países se dá com base nessa média:

$GVC_{Position_{si}} > 1$: país *s* está localizado a montante na CGV da indústria *i*, proporcionando bens e serviços intermediários para outros países exportadores.

$GVC_{Position_{si}} < 1$: país *s* está localizado a jusante na CGV da indústria *i*, utilizando mais insumos intermediários de outros países para gerar suas exportações.

Vale ressaltar, de maneira agregada esse índice é uma medida imperfeita do posicionamento dos países nas CGV, pois não revela as especificidades setoriais. Por exemplo, quanto maior for o índice, mais a montante o país está nas CGV, mas ele pode tanto estar fornecendo insumos brutos (matérias-primas) quanto intermediários de alta tecnologia ou serviços intensivos em conhecimento necessários à exportação de países terceiros.

Dada à importância que algumas abordagens teóricas atribuem aos aspectos tecnológicos para a especialização comercial dos países, optou-se ainda por utilizar uma *proxy*, aqui denominada de “*q*” para mensurar o grau de sofisticação da pauta de exportações. Levando em consideração as limitações já apontadas com relação às estatísticas de exportações brutas no contexto da participação nas CGV, o índice *q* é uma medida de composição relativa entre o valor adicionado doméstico nas exportações de produtos primários e de manufaturas de baixa tecnologia e o valor adicionado em manufaturas de maior conteúdo tecnológico (média e média-alta tecnologia). O cálculo do índice *q* baseou-se na seguinte fórmula:

$$q_{st} = \frac{DV_2 - DV_1}{DV_{TOTAL}} \quad (13)$$

Onde : DV_1 : valor adicionado doméstico exportado pelo país *s* no período *t* em setores primários (*commodities*, recursos naturais mais setores de baixa tecnologia). Essa parcela é interpretada aqui como a pauta com menor intensidade tecnológica. DV_2 : VAD exportado pelo país *s* no período *t* em setores de média e alta tecnologia -pauta mais dinâmica. DV_{TOTAL} : é o VAD total de setores primários e manufatureiros pelo país *s* em suas próprias exportações. Sendo: $-1 \leq q_{st} \leq 1$. Ou seja, quanto mais próximo de 1, mais dinâmica é a pauta de exportações do país *s* e quanto mais próximo de -1, menos dinâmica é a pauta.

2.2 Especificação dos modelos estimados, variáveis e fontes de dados

O cálculo dos indicadores supracitados, bem como a estimação dos modelos econométricos de crescimento foram realizados tendo em vista os dados disponibilizados pela matriz de insumo global *World Input-Output Tables* - *WIOT* que pertence a *World Input-Output Database* – *WIOD*, lançada em 2012 e atualizada em 2014 como iniciativa da *European Commission*. A escolha dessa base justifica-se por três razões: 1) a base disponibiliza dados para uma série temporal ininterrupta de 17 anos (1995-2011), ao contrário de outras bases como a Trade in Value Added (TiVA) lançada em 2013 pela OMC em parceria com a OCDE que só possui dados para determinados anos; 2) a WIOT disponibiliza as matrizes fundamentais, pela qual é possível replicar uma estrutura de decomposição das exportações brutas mais sofisticada em medidas de valor adicionado, tal como desenvolvido por Koopman et al. (2014), assim como o cálculo dos indicadores mencionados anteriormente; 3) a base possui dados mais metodologicamente mais consistentes e de maior qualidade relativamente às outras matrizes globais lançadas, pois utiliza dados provenientes de tabelas de usos e destinos (SUTs) ao invés de tabelas I-O para a definição das bases das matrizes. Isso assegura um nível maior de qualidade aos dados comparativamente com outras bases, como a GTAP, por exemplo, que inclui estatísticas não oficiais para cobrir boa parte da amostra dos países, ou como a EORA que depende fortemente de métodos de imputação e ponderação para preencher os campos em branco da grande amostra de países. De acordo com Timmer et al. (2014), isso é importante porque o

uso de SUTs como blocos básicos de construção permite a harmonização com as Contas Nacionais¹⁵ (SEAs). Os totais das Contas Nacionais são usados como referência para os anos onde SUTs estão disponíveis e para estimar SUTs quando há períodos ausentes (TIMMER et al. 2014).

A matriz WIOT apresenta dados para 35 indústrias com base em uma compatibilização da classificação ISIC (*Classification of All Economic Activities* - Rev. 3)¹⁶, e para uma amostra de 40 países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Dinamarca, Eslovênia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Inglaterra, Irlanda, Itália, Lituânia, Letônia, Luxemburgo, Malta, Polônia, Portugal, República Checa, República Eslovaca, Rússia, Romênia, Suécia, Brasil, México, Canadá, Estados Unidos, Austrália, China, Coreia do Sul, Índia, Indonésia, Japão, Tailândia e Turquia. Embora a amostra pareça pequena, ela abrange as maiores economias mundiais e equivale a mais de 85% do PIB mundial, o que defende sua relevância (TIMMER et al. 2012c).

Para a construção dos painéis de dados, selecionou-se o período de análise de 2003 a 2011, por quatro razões: 1) Evidências empíricas salientadas pela literatura sobre CGV ressaltam que as mesmas ocorrem de forma mais proeminente a partir da década de 2000; 2) O final da década de 90 é marcado por muitas crises que atingem, em grande medida, a amostra de países selecionada, especialmente no que tange a vulnerabilidade externa (crise do México – 1995, crise financeira da Ásia – 1997-1998, crise da Rússia e do Brasil -1998); 3) Em 2002, registra-se dois eventos macroeconômicos com importantes efeitos que podem comprometer a confiabilidade dos resultados: o primeiro é a entrada da China na OMC, o qual afetou não só sua própria inserção comercial externa como a de outros países da amostra; e, a segunda é a consolidação da União Europeia, por meio da adoção da moeda única –o Euro–, que também embute volatilidade à amostra, a qual compreende 27 países da União Europeia; por fim, 4) As estimações dos modelos de painel dinâmico, a serem utilizados aqui, são adequadas para um número elevado de países (dimensão *cross-section*) relativamente a um pequeno número de anos (dimensão temporal T), com $T \geq 5$ ¹⁷. Isso impede, por exemplo, a utilização de médias para quinquênios ou quadriênios no período total de 1995 a 2011, o que eliminaria as flutuações em torno do crescimento da renda.

Para estimar como a fragmentação e a participação em CGV dos países estão correlacionadas com o desempenho econômico, optou-se por utilizar a metodologia de dados em painel dinâmico, por meio do Método dos Momentos Generalizados (GMM), a saber: *Difference* GMM e *System* GMM, desenvolvidos nos trabalhos de Arellano e Bond (1991), Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bover (1998). Considera-se como uma das vantagens da metodologia de dados em painel, especificamente dos painéis *dinâmicos*, permitir um entendimento mais apurado das relações dinâmicas entre as variáveis, que muitas vezes apresentam forte correlação com seus valores passados. Para tanto, esses modelos são caracterizados pela presença da variável dependente defasada entre os regressores e por tratarem todas as variáveis explicativas como endógenas, inclusive a própria variável defasada. Vale dizer, isso permite o fornecimento de estimadores não viesados, ao contrário dos modelos de painel estático, em que ocorre viés nos coeficientes estimados quando se incluem variáveis dependentes defasadas.

O estimador do Método dos Momentos Generalizados (GMM) de Arellano e Bond (1991) instrumentaliza as variáveis explicativas em diferença que não são estritamente exógenas com suas defasagens disponíveis em nível. Contudo, neste estimador GMM de primeira diferença (*Difference* GMM), as defasagens em nível disponíveis podem ser instrumentos fracos para as variáveis não estritamente exógenas caso estas defasagens possam ser caracterizadas como um passeio aleatório. Dessa forma, o desenvolvimento do *System* GMM, por Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), aumenta a eficiência ao adicionar ao *Difference* GMM, a equação original em nível, devido à presença de mais instrumentos, sendo que na equação em diferença, as variáveis são instrumentalizadas com suas defasagens

¹⁵ Descrevem as interações domésticas entre as próprias indústrias e entre elas e a demanda final (famílias, organizações não lucrativas, governo, investimento e exportações). Para mais sobre conceitos e métodos de construção da matriz, ver manual desenvolvido por Timmer et al. (2014).

¹⁶ Lista completa de indústrias em Timmer et al. (2014). Para classificar os 35 setores da ISIC (Revisão 3) de acordo com aspectos tecnológicos, foi utilizada a classificação da OCDE (1994). Vale dizer, foram excluídos do cálculo do índice de sofisticação tecnológica q os setores de serviços, devido à dificuldade de se estabelecer com confiança uma classificação tecnológica para os mesmos a esse nível de agregação.

¹⁷ Roodman (2009) e os autores dos modelos de painel sugerem a necessidade de se ter um mínimo de 5 observações por país para que o modelo seja confiável e para que testes importantes, como o AR(2) possam ser calculados.

disponíveis em nível, ao passo que na equação em nível as variáveis em nível são instrumentalizadas com defasagens adequadas de suas próprias primeiras diferenças. Ademais, as diferenças das variáveis instrumentalizadas não são correlacionadas com os efeitos fixos.

Como não se desenvolverá aqui um modelo matemático formal de crescimento econômico com as nossas variáveis de interesse, optou-se por mostrar que elas são variáveis relevantes para o crescimento, independentemente do tipo de abordagem teórica ou da linhagem de modelos adotada (modelos de oferta e modelos de demanda). Vale destacar as principais hipóteses a serem testadas:

Hipótese 1: com base nas afirmativas dos órgãos internacionais, fortemente baseadas nas abordagens tradicionais sobre o comércio que asseguram ganhos dinâmicos a todos os países envolvidos no comércio via vantagens comparativas: uma maior participação do país no comércio internacional, aqui especialmente, via fragmentação internacional da produção e via participação nas CGV lhe assegura ganhos de competitividade e um melhor desempenho em termos de crescimento econômico. Espera-se que quanto maior for a especialização vertical e quanto maior for a integração dos países às cadeias globais maior serão suas taxas de crescimento.

Hipótese 2: o padrão de especialização comercial associado ao posicionamento na CGV importa para o crescimento econômico, ou seja, o sucesso em termos de desempenho econômico da participação dos países em CGV é correlacionado com o local (estágio) em que o país se encontra nas CGV conjuntamente com o nível de sofisticação da sua pauta exportadora. Espera-se que países especializados em posições a montante (participação para frente maior) em setores de média-alta tecnologia e serviços nas CGV desses setores (por definição: detentores de patentes, de P&D e *design*) se beneficiem mais da entrada em CGV e, portanto, apresentem maiores taxas de crescimento. Por outro lado, espera-se também que pautas de exportações mais sofisticadas ou com maior participação da indústria, independentemente da posição que assumem nas CGV impactam positivamente o desempenho econômico dos países; ou seja, apoia-se aqui na tese defendida pelos modelos keynesianos-estruturalistas e neoschumpeterianos sobre o efeito significativo e positivo do padrão de especialização comercial em setores industriais mais dinâmicos para o crescimento econômico dos países.

Sendo assim, assume-se aqui um modelo geral de determinação do crescimento, no qual se combina uma série de variáveis de oferta e de demanda, que serão as variáveis de controle: uma medida do fator de produção capital físico ou investimento (k_{it}), uma medida do fator de produção trabalho dado pela *proxy* população (l_{it}), capital humano (ch_{it}), instituições ($inst_{it}$), gastos do governo (g_{it}), inflação ($infl_{it}$) e comércio (exportações e_{it}). Somado a isso, inseriu-se outras variáveis consagradas pela literatura de crescimento como variáveis de controle: taxa de crescimento da renda defasada (y_{it-1}) e o PIB *per capita* inicial ($y_{inicial_{it}}$ primeiro ano do período analisado).¹⁸

Nesse modelo geral serão incluídas, individualmente, as nossas variáveis de interesse (X_{it}), que são várias *proxys* relacionadas com as duas hipóteses mencionadas: índice de especialização vertical (ou de fragmentação da produção), participação nas CGV, posicionamento nas CGV, grau de sofisticação da pauta exportadora, participação da indústria nas exportações e posicionamento associado ao grau tecnológico setorial.

A ideia, portanto, não é entender os determinantes do crescimento, mas sim verificar a importância relativa das novas configurações de comércio internacional, bem como das mudanças que elas imprimem na maneira como os países se especializam e competem em CGV e, mostrar que elas precisam ser incorporadas em modelos econométricos de crescimento, especialmente, quando considerado o contexto mais recente. Segue abaixo a equação que descreve o modelo geral de crescimento econômico estimado, por meio da qual as variáveis de interesse serão inseridas:

Modelo geral:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 y_{it-1} + \beta_2 y_{inicial_{it}} + \beta_3 k_{it} + \beta_4 l_{it} + \beta_5 ch_{it} + \beta_6 inst_{it} + \beta_7 g_{it} + \beta_8 e_{it} + \beta_9 infl_{it} + \beta_{10} X_{it} + \mu_t + v_{it} \quad (14)$$

¹⁸ Ver quadro 1 do apêndice para a lista de variáveis, nomenclatura e fonte dos dados.

Onde: $i = 1, 2, \dots, 40$ (países); $t = 1, 2, 3$ (ano); y_{it} = taxa de crescimento do PIB *per capita* real e X_{it} = refere-se às variáveis de interesse (indicadores calculados) que serão incluídas separadamente no modelo geral a fim de testar as duas hipóteses ressaltadas na introdução deste artigo. Sendo assim, X definirá os distintos modelos, numerados a seguir:

Modelo 1: Efeitos da fragmentação internacional da produção: $X = VS_{it}$ = índice VS de especialização vertical como porcentagem do total exportado. Espera-se que quanto maior for a especialização vertical dos países maior será sua taxa de crescimento econômico.

Modelo 2: Efeitos da participação nas CGV: $X = GVC_participation_{it}$ = índice de participação nas CGV, calculado com base em Koopman et al. (2010). Espera-se uma relação positiva entre participação em CGV e crescimento econômico.

Modelo 3: Efeitos da posição nas CGV (especialização em estágios): $X = GVC_position_{it}$ = índice de posicionamento nas CGV. Em nível agregado esse índice fornece uma visão imperfeita da posição dos países nas CGV, pois um país pode participar “para frente”, fornecendo tanto matérias-primas brutas quanto serviços de alta sofisticação para serem reexportados. Países especializados em produtos primários e recursos naturais tendem a apresentar uma participação maior “para frente” nas CGV comparativamente aos países especializados em atividades intensivas em mão-de-obra ou intensiva em manufaturas de alta tecnologia. Nesse caso, o índice $VS1$ tende a ser maior que o VS , levando metodologicamente a índices $GVC_position$ mais elevados. Dessa forma, espera-se que esse índice impacte negativamente o crescimento econômico dos países.

Modelo 4: Efeitos da participação da indústria no total exportado: $X = VAD_{INDÚSTRIA} / VAD_{TOTAL}$ = participação do valor adicionado doméstico pela indústria sobre o total do valor adicionado doméstico. A literatura pós-keynesiana/kaldoriana e neoschumpeteriana sobre crescimento econômico assume que o setor industrial pode atribuir efeitos dinâmicos maiores comparativamente aos demais setores (agricultura e serviços), em função de avanços tecnológicos e inovações, ganhos de escala e de produtividade, maior remuneração dos fatores de produção, efeitos de *spillovers* tecnológicos, etc. Sendo assim, espera-se que quanto maior for a inserção externa a partir de setores industriais (valor adicionado doméstico em relação ao total produzido domesticamente), maior será o crescimento das economias.

Modelo 5: Efeitos do grau de sofisticação da pauta exportadora: q = índice de ‘qualidade’ ou de sofisticação da pauta de exportações (padrão de especialização de acordo com o conteúdo tecnológico). Da mesma forma que no modelo 4, conforme os modelos de crescimento neoschumpeterianos e kaldorianos tradicionalmente apontam, o que um país exporta determina sua taxa de crescimento (países que exportam produtos de maior conteúdo tecnológico ou com maiores elasticidades-renda da demanda crescem mais), portanto espera-se um sinal positivo.

Para avaliar o padrão de especialização em termos tecnológicos em conjunto com a especialização em estágios das CGV, será calculado também mais três *proxys* distintas: o posicionamento em CGV de baixa tecnologia; de média-alta tecnologia; e em setores de serviços. Acredita-se que uma melhor especialização comercial, no sentido de prover maiores ganhos em termos de crescimento econômico, é caracterizada por uma especialização conjunta em setores de alto teor tecnológico com posições mais a montante nas CGV, em função da maior criação de valor adicionado doméstico nas exportações em relação ao conteúdo importado nesses setores.

Modelo 6: $X = GVC_{position_BTt}$ Posições em setores de baixa tecnologia (primários mais manufaturas de baixa tecnologia). Quanto maior o índice, mais a montante os países estão localizados em setores de baixa tecnologia, fornecendo insumos brutos ou matérias-primas com baixo nível de processamento para serem reexportados pelo país importador, o que por hipótese afeta negativamente o crescimento econômico.

Modelo 7: $X = GVC_{position_HTt}$ Posições em setores *high-tech* (manufaturas de média e alta tecnologia). Quanto maior o índice, mais a montante os países estão localizados em setores de alta tecnologia, fornecendo peças e componentes com alto teor tecnológico (P&D, *desing*, etc) para serem reexportados pelo país importador, o que por hipótese, indica maior crescimento do PIB *per capita*.

Modelo 8: $X = GVC_{position_St}$ Posições em setores de serviços (pontas da “curva sorridente”). Quanto maior o índice, mais a montante os países estão localizados em setores de serviços, fornecendo serviços pré-montagem ou pós-montagem. Espera-se que este índice seja correlacionado positivamente com

o crescimento da renda, pois nele estão presentes diversas atividades de elevado valor agregado nas cadeias, como: diferenciação e customização do produto e controle da produção (P&D, *design*, projetos, serviços técnicos especializados, TIC, *softwares* customizados, *branding*, *marketing*, etc).

3. Análise dos Resultados

A fim de avaliar se há uma correlação direta entre as variáveis de interesse e a taxa de crescimento do PIB *per capita*, apresenta-se a figura 2 (no apêndice) que traz distintos gráficos *spots* com tais correlações para todos os 40 países da amostra, anualmente no período 2003-2011 (painel). Na maioria dos gráficos, as correlações não são óbvias e fáceis de serem identificadas. Cabe destaque para os índices de posicionamento nas CGV associados ao setor de serviços e a categoria de média-alta tecnologia (respectivamente, *GVC_positionS* e *GVC_positionHT*), cuja relação positiva com o crescimento apresenta-se mais notória para a amostra, e o índice *GVC_positionBT* associado a setores de baixa tecnologia que demonstrou correlação negativa com o crescimento econômico. Conforme esperado e confirmando os apontamentos de UNCTAD (2013), o cálculo do coeficiente de correlação denota uma relação positiva entre o índice de especialização vertical, ou fragmentação internacional da produção (VS) e do índice *GVC_participation* com a taxa de crescimento do PIB *per capita*.

Do outro lado, contrariando a relação esperada, tem-se: o índice *GVC_position*, que apresentou relação positiva com o crescimento da renda; e os índices *q* (sophistication da pauta de exportações) e *VAD_indústria%* (participação da indústria de transformação) que demonstram a mesma correlação negativa com o crescimento do PIB. Vale dizer, esses dois últimos índices apresentam elevada correlação entre si (aproximadamente igual a unidade), o que já era esperado, na medida em que são *proxys* distintas para um mesmo objeto – padrão de especialização comercial em setores mais dinâmicos.

Essas correlações já ajudam a aceitar pelos menos parte das hipóteses levantadas neste artigo, no entanto, devido à endogeneidade e à omissão de variáveis presentes nesse tipo de análise faz-se necessário um teste mais formal, que identifique o efeito causal (e não a mera correlação) entre essas variáveis e o crescimento do PIB, considerando todas as correlações ou efeitos cruzados entre tais variáveis e controlando os demais fatores que as afetam.

Os resultados das estimações dos modelos econométricos de crescimento no período de 2003-2011, com base na equação 14 e por meio de *Difference GMM* e *System GMM*, encontram-se sistematizados na tabela 1 no apêndice¹⁹, por meio da qual é possível avaliar o sinal, a significância estatística, a magnitude dos diferentes coeficientes estimados e os testes realizados (autocorrelação de segunda ordem e de validade dos instrumentos). Nesse caso, os dados para 40 países (n) foram usados para um período de 9 anos (T), fornecendo um total de 360 observações. O painel é desbalanceado em função da ausência de dados para algumas variáveis em alguns anos²⁰.

Os testes Arellano-Bond AR(2) apresentaram o resultado esperado em todos os modelos de ambas as estimações, portanto, aceita-se a hipótese nula de ausência de correlação serial de segunda ordem e confirma-se que as estimações são consistentes. Ambos os testes de validades dos instrumentos, Hansen test e *Difference-Hansen*, também apresentaram um *p-value* alto nas duas estimações, ou seja, a hipótese nula dos testes deve ser aceita: os instrumentos são válidos e não correlacionados com o termo de erro da equação e o viés de endogeneidade foi eliminado - com exceção do teste Hansen para o modelo 6, estimado

¹⁹ Vale dizer, também foram estimados os coeficientes por meio dos modelos de regressão por efeitos fixos e efeitos variáveis, ou seja, por meio de painel estático. No entanto, em função da forte presença de endogenia das variáveis explicativas optou-se por reportar apenas os resultados estimados via painel dinâmico. Ademais, a aplicação presente dos modelos dinâmicos também utilizou-se da rotina de comandos *xtabond2* no Stata, desenvolvida por Roodman (2009), com as opções *small*, *orthog*, *twostep* e *robust*. A primeira destas opções permite o uso de estatísticas mais adequadas para pequenas amostras. Da mesma forma, a opção *orthog* define que a operação de diferenciação da equação em nível é feita com a diferenciação ortogonal: subtrai-se dos valores das observações os valores da média das observações futuras aproveitando mais a informação da amostra. A opção *robust* aponta para a estimativa de erros padrões com correção de viés por heterocedasticidade, tal como apontado e desenvolvido por Windmeijer (2005). Para reduzir o número de instrumentos utilizou-se poucos *lags* como instrumentos ao invés de todos os *lags* disponíveis ou o comando *Collapse* no Stata. Sendo que, primeiramente optou-se pelo comando *laglimits*, pois o *collapse* impõe uma redução maior do número de instrumentos.

²⁰ Especialmente para a variável Capital Humano, cuja base de dados não apresenta valores para 2011.

por *Difference* GMM a 1%, mas que não rejeita a hipótese de validade dos instrumentos quando se considera o nível de significância de 5% e 10% e para o modelo 5 (via *System* GMM), significante a 10%. Cabe ainda ressaltar, que embora o teste de Hansen, que é robusto, tenha sido enfraquecido em alguns casos na estimação por *GMM-System* dado o número elevado de instrumentos, apresentou *p-value* plausível menor que 1, portanto, a validade dos instrumentos não foi afetada²¹.

Apesar de serem apresentadas as estimativas dos modelos por meio dos dois métodos para fins de comparação, os resultados mais apropriados referem-se ao método *GMM-System*, já que o teste *Difference Hansen* apresentou *p-value* da estatística de teste acima de 0,05 para todos os modelos estimados.

Antes de avaliar os resultados das variáveis de interesse, cabe uma análise geral dos resultados das demais variáveis de controle inseridas no modelo geral, como se segue.

A população e o investimento (acumulação de capital), por um lado, capturam o efeito do crescimento conduzido pela dotação de fatores, conforme a literatura tradicional de comércio. Por outro lado, a *proxy* para taxa de capital, Formação Bruta de Capital Fixo como porcentagem do PIB, expressa também a capacidade de produção física da economia.

Em todos os modelos estimados, a variável população, em termos logaritmos, apresentou sinal negativo e elevados coeficientes, com significância estatística em 11 dos 16 modelos estimados no total. Portanto, a *proxy* para a taxa de crescimento do fator trabalho contrariou os apontamentos tradicionais sobre seu efeito positivo para o crescimento econômico. Entretanto, essa é uma medida imperfeita da produtividade do trabalho e seu efeito negativo pode estar relacionado à estrutura econômica e social dos países associada à uma distribuição desigual da riqueza e da renda; haja vista que a variável dependente é a taxa de crescimento do PIB *per capita* (medida mais próxima de desenvolvimento econômico) e não do PIB agregado. O investimento apresentou sinal positivo em todos os modelos estimados, demonstrando-se significativo em três modelos via *Difference* GMM e em cinco via *System* GMM. Portanto, como esperado essa variável apresenta-se como fundamental para as estratégias de crescimento dos países no período recente, tanto por seu mecanismo multiplicador da renda quanto pelo efeito que a capacidade produtiva física exerce sobre a competitividade internacional.

A variável gastos do governo apresentou sinal negativo e significância em todos os modelos estimados por *Difference* GMM, demonstrando que o “tamanho” do governo afetou negativamente o desempenho dos países da amostra no período 2003-2011. Já por meio do estimador *System*, só apresentou sinal esperado nos modelos (4) a (8) e significância no modelo (7). A taxa de crescimento das exportações apresentou também sinal esperado e elevados coeficientes em ambas as estimações. Nos modelos estimados por *Difference*, essa variável foi significativa em sete modelos e por meio do *System* apresentou significância em apenas três, o que demonstra que as exportações têm um efeito multiplicador sobre o crescimento da renda das economias analisadas (coeficientes maiores que a unidade).

Este mesmo resultado aparece para a *proxy* de capital humano, que demonstrou ser a mais relevante para a determinação de efeitos positivos sobre o crescimento na maioria dos modelos estimados. Essa variável também está expressa em termos logaritmos e, dessa forma, destaca-se a alta elasticidade encontrada: um acréscimo de 1% na porcentagem de trabalhadores de alta qualificação aumenta o PIB aproximadamente entre 1% a 40% a depender dos modelos estimados. Em comparação com o resultado da *proxy* para o fator trabalho, fica explícita que uma das principais fontes de competitividade dos países não é a abundância de mão-de-obra, mas sim a sua produtividade associada à qualificação e educação.

A taxa de inflação apresentou sinal negativo na maioria dos modelos (12 ao todo), mas significância estatística em apenas 4, sendo a maior significância evidenciada no modelo 4 estimado por *System* GMM. Sendo assim, acredita-se que um aumento da inflação amplia a instabilidade econômica e reduz a competitividade via preços (custos) o que leva a uma relação negativa com o crescimento, porém não tão significativa. Cabe ressaltar que, tal índice de preços é bastante volátil e afetado por uma série de outras variáveis não explicitadas no modelo geral, como o diferencial de taxa de câmbio.

Com relação ao PIB *per capita* inicial, só foi possível obter os coeficientes por meio do método *System* GMM, pois, o estimador *Difference* GMM omitiu tal variável automaticamente em função da

²¹ Para lidar com esse problema de proliferação de instrumentos, em todas as estimações utilizou-se os comandos *laglimits* e *collapse*, sendo que somente nos casos em que o *laglimits* não foi suficiente para reduzir o número de instrumentos em relação ao número de países da amostra utilizou-se o comando *collapse*.

presença de colinearidade. Essa variável apresentou coeficiente negativo e próximo de zero em sete dos oito modelos apresentados, conforme esperado, mas significância estatística apenas no modelo 3. Portanto, as evidências para a amostra selecionada não confirmam completamente a hipótese de convergência de rendas do modelo neoclássico.

Os coeficientes estimados para a *proxy* de instituições (qualidade regulatória) também não foram estatisticamente significativos. Ademais, enquanto nas estimações por *Difference* GMM essa variável apresentou coeficiente negativo em sete dos oito modelos, na estimação por *System* GMM o sinal foi positivo em todos os modelos, de acordo com o esperado.

Com relação às variáveis de interesse e com as duas principais hipóteses levantadas neste artigo podemos tirar várias conclusões.

Primeiro, confirma-se completamente a hipótese 1 por meio das duas estimações (*Difference* e *System* GMM) tanto quando se utiliza o indicador VS, quanto quando se utiliza o indicador *GVC_participation*.

- O índice VS, que representa o conteúdo intermediário importado necessário para produção de produtos voltados para exportação, e que é uma medida do grau de especialização vertical das economias ou de fragmentação internacional da produção, apresentou coeficiente positivo e significativo nas duas estimações. No modelo 1 estimado via *Difference* GMM, o coeficiente foi de 0,909 e no modelo estimado via *System* GMM o coeficiente foi de 0,593, ambos estatisticamente significantes a 1%.
- O índice *GVC_participation* que leva em consideração tanto a participação para frente nas CGV quanto a participação para trás apresentou coeficiente menor que o índice VS, mas também positivo e significativo (0,462 com significância estatística a 10% no modelo 2, via Diff. 0,422 significativa a 5%).

Portanto, de fato evidencia-se a tese de que a fragmentação internacional da produção e a inserção em CGV são novas fontes de competitividade com efeitos positivos para o crescimento econômico dos países no período recente, tal como apontado pelos organismos internacionais de comércio e pelo trabalho de Foster et al. (2013).

Segundo, confirma-se em parte a hipótese 2 sobre a importância dos padrões de especialização em setores de alta tecnologia associados a posições a montante nas CGV.

- O índice *GVC_position* apresentou coeficientes elevados e sinal negativo em ambas as estimações (-3,399 e -11,959), mas significância somente no modelo 2 estimado por *System* GMM, a 10%. Como esse índice é formado pela razão entre as medidas VS1 (participação para frente) e VS (participação para trás), significa que índices maiores representam posições mais a montante nas CGV, dadas conjuntamente por maiores VS1 e menores VS. Dessa forma, verifica-se que para a amostra selecionada, posições mais a montante não garantem benefícios para o crescimento advindos da inserção em CGV. Pelo contrário, estão associadas a impactos negativos sobre o desempenho econômico dos países.
- Esse impacto negativo da posição a montante em CGV pode estar associado com a natureza das atividades desenvolvidas a montante e a jusante. Isso pode ser visto por meio da estimação dos modelos 6, 7 e 8, que introduz o índice *GVC_position* calculado para três subconjuntos de atividades econômicas: setores primários e manufaturas de baixa tecnologia (expressos como *GVC_position* BT), manufaturas de média e alta tecnologia (*GVC_position* HT) e serviços (*GVC_position* S). Embora não tenham apresentado significância estatística nos modelos estimados por *Diff.*, em todos eles, essas variáveis apresentaram o sinal esperado.
- O índice *GVC_position* BT apresentou, como esperado, coeficientes negativos e não significativos nas duas estimações (-2,559 e -3,015). O coeficiente da variável *GVC_position* HT apresenta valores de 13,302 e 27,973, sendo o estimador *System* GMM significativo a 10%; e, o coeficiente da variável *GVC_position* S variando entre 0,405 e 2,340, com o último significativo a 5%.

Portanto, demonstrou-se que posições a montante nas CGV só afetam positivamente o desempenho econômico dos países quando associadas às atividades de maior valor adicionado presentes nas pontas da “curva sorridente” e à produção de intermediários de maior conteúdo tecnológico destinados a reexportação.

Como já dito, o índice *GVC_position* é uma medida conjunta da importação de intermediários voltados para exportações com a exportação de intermediários voltados para reexportação. Por isso quanto maior é o índice *GVC_position* HT, mais os países estão exportando intermediários de alta tecnologia destinados à demanda intermediária relativamente às importações de intermediários necessários para a produção de seus bens a serem exportados. De acordo com as estimações realizadas, isso tem um efeito positivo sobre o crescimento dos países dessa amostra. Da mesma forma, o setor de serviços, que em vista de suas características estruturais tende a apresentar uma parcela de VS1 maior que de VS também tem um efeito positivo sobre o crescimento. Isso confirma, por exemplo, os apontamentos da *GVC_approach*²², os quais demonstram em estudos de caso que quanto maior a variedade de serviços dentro de um país maior é sua flexibilidade para se envolver em um maior número e diversidade de CGV e para extrair benefícios econômicos desse envolvimento.

Por fim, com relação aos modelos 4 e 5, não encontrou-se evidências que confirmam a hipótese de que pautas mais sofisticadas (em termos de teor tecnológico) ou mais intensivas em setores de manufaturas (indústria de transformação) impactam positivamente o crescimento econômico.

- O índice *q* apresentou coeficientes positivos, porém não significativos nas duas estimações (17,703 e 7,588), assim como a variável *VAD_Indústria%*, que expressa a razão valor adicionado doméstico pela indústria de transformação nas exportações sobre o VAD total (0,354 e 0,109). Vale dizer, os coeficientes estimados para as variáveis de controle nesses dois modelos são muito próximos em função da elevada correlação que essas variáveis têm entre si.

Uma comparação entre a significância dessas duas medidas supracitadas com àquelas relacionadas à participação e ao posicionamento nas CGV confirma também a percepção de que as novas configurações de comércio têm engendrado uma redefinição do conceito de padrão de especialização comercial, pela qual a participação em CGV e o local em que os países estão posicionados na mesma (*place in the chain*) ganham importância relativamente a especialização setorial (tal como medida por *q*). Isto é, a especialização na produção de intermediários destinados às redes de produção globais tem se mostrado mais significativa do que a especialização tradicional que considera produtos finais.

Considerações Finais

O modelo econométrico desenvolvido neste capítulo propõe uma alternativa para a problemática discutida atualmente em torno dos efeitos das novas formas de organização internacional da produção sobre o desempenho macroeconômico dos países. Ao passo que introduz variáveis em um modelo geral de crescimento, que nunca foram trabalhados dessa forma na literatura seminal sobre comércio e crescimento econômico. Portanto avança ao se propor pela primeira vez testar o impacto de diferentes *proxys* relacionadas às CGV em um modelo de painel dinâmico para 40 países.

Primeiramente, encontrou-se evidências de que só a especialização vertical da produção (importação de conteúdo intermediário destinado à exportação) e a participação em CGV (participação “para frente” e “para trás” em conjunto) já possibilitam ganhos positivos em termos de crescimento econômico. Posteriormente, verificou-se também de maneira agregada que posicionamentos a montante nas CGV com, respectivamente, maior participação “para frente” e menor participação “para trás” tendem a afetar negativamente o crescimento econômico dos países. Em terceiro lugar, evidenciou-se que há um aumento da importância relativa do padrão de especialização comercial dado pelo posicionamento nas CGV (*place in the chain*), associado aos aspectos tecnológicos dos setores, em detrimento da especialização apenas setorial considerando tais aspectos. Isso pois, posições a montante em CGV de alta tecnologia impactaram positivamente e significativamente o crescimento dos países da amostra, enquanto que a especialização comercial como um todo (intermediários e finais) em setores industriais, ou em setores com maior conteúdo tecnológico (pautas de exportações mais sofisticadas) não demonstraram significância estatística nos

²² Abordagem fundamentalmente microeconômica de análise formada por acadêmicos da sociologia e da ciência política que criaram o termo *Global Value Chain* e que utilizam essa ferramenta conceitual para realizar estudos de caso e entender as oportunidades de desenvolvimento de economias emergentes, tais como: Gary Gereffi (Duke University), Raphael Kaplinsky (Open University), dentre outros.

modelos estimados. Ademais, depara-se também com uma relação de determinação positiva e significativa de posições a montante em CGV de serviços sobre o crescimento econômico.

Tais resultados sugerem evidências estatísticas e econométricas de que a fragmentação internacional da produção e a participação em CGV são novos elementos determinantes das taxas de crescimento econômico. Ademais, a posição nas CGV também se faz relevante: países especializados em atividades a montante em setores de alta tecnologia e serviços tendem a crescer mais que países localizados a montante em setores primários, já que o índice de posicionamento nas CGV demonstrou-se relevante e positivamente relacionado com o crescimento do PIB per capita quando calculado individualmente para a indústria de média-alta e alta tecnologia e para o setor de serviços.

Vale dizer, a mudança de posicionamento nas CGV não é automática, principalmente porque se integrar às CGV geralmente implica, por definição, em uma abrupta elevação do uso de insumos estrangeiros importados, e requer capacidades de absorção e cumulatividade do conhecimento ao longo das cadeias, bem como instrumentos de governança. Portanto, os modelos que avaliam o papel da posição nas CGV desenvolvidos aqui são uma simplificação da nossa hipótese que obviamente não capturam todos os efeitos dinâmicos que o perfil de participação nas CGV pode atribuir ao crescimento dos países, por exemplo, o efeito das distintas formas de *upgradings* ou como um possível efeito *path dependence* de participação das cadeias ao longo do tempo.

Dessa forma, os resultados expostos aqui são um convite para futuros trabalhos, que tenham por objetivo realizar novas análises empíricas com outras variáveis que capturem os efeitos dinâmicos relacionados às CGV ou com outros períodos e países, que possam expressar novos fatos estilizados ou especificidades. Ademais, a relevância das nossas variáveis de interesse, especialmente da fragmentação e da participação em CGV, demonstra a necessidade de futuros trabalhos que as incorporem matematicamente em modelos teóricos que relacionam comércio e crescimento, como por exemplo, nos modelos de crescimento keynesiano com restrição externa ou nos modelos neoschumpeterianos de competitividade internacional.

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**, 58, p. 277-297, 1991.
- BALDWIN, R. Global supply chains: why they emerged, why they matter and where are they going. In: ELMS, D.; LOW, P. **Global Value Chains in a Changing World**. Fung Foundation, Temasek Foundation and World Trade Organization, 2013.
- BLUNDELL, R.; S. BOND. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, 87(1), 115-143, 1998.
- DALLE, D.; FOSSATI, V.; LAVOPA, F. **Industrial Policy and development space; The missing piece in the GVC debate**. VOX CEPR's Policy Portal, 2014.
- DEDRICK, J.; KRAEMER, K.L; LINDEN, G. Who Profits From Innovation in Global Value Chains? A Study of the iPod And Notebook PCs. **Industrial and Corporate Change**, 19 (1), p. 81-116, 2008.
- FOSTER, N.; DE VRIES, G.; STEHRER, R. **Offshoring and the Skill Structure of Labour Demand**, wiiw Working Papers 86, The Vienna Institute for International Economic Studies, wiiw, 2012.
- FOSTER, N.; STEHRER, R.; TIMMER, M. **International fragmentation of production, trade and growth: Impacts and prospects for EU member states**. European Economy. Economic Papers 484, 51pp. 2013
- GEREFFI, G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. **Journal of international economics**, v. 48, p. 37-70, 1999.
- GEREFFI, G., HUMPHREY, J., & STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of International Political Economy**, 12(1), p. 78-104, 2005.
- HUMMELS, D., J. ISHII, AND K. YI. The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade. **Journal of International Economics** 54, p. 75-96, 2001.
- KAMINSKI, B.; NG, F. **Trade and production fragmentation: Central European economies in European Union networks of production and marketing**. Policy Research Working Paper Series 2611, The World Bank, 2001.
- KAPLINSKY, R.; MORRIS, M. **A Handbook for Value Chain Research**. Prepared for the. International Development Research Centre (IDRC), p.1-109, 2001.

KAWAKAMI, M.; STURGEON, T.J. Global value chains in the electronics industry : was the crisis a window of opportunity for developing countries ? Policy Research Working Papers. 2010.

LEMOINE, F., & UNAL-KESENCI, D. Assembly trade and technology transfer: The case of China. **World Development**, 32(5), p. 829-850, 2004.

OECD. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Interconnected economies: benefiting from global value chains**. Report, 272p. 2013.

OECD/ WTO. WORLD TRADE ORGANIZATION. **Trade in Value-Added: Concepts, Methodologies and Challenges**, 2012.

QUAST, B.A.; KUMMRITZ, V. **decompr: Global Value Chain decomposition in R**. CTEI Working Papers, 1, 2015.

UNCTAD. UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **World Investment Report 2013**. Global Value Chains: Investment and Trade for Development. United Nations: New York/Geneva, p.1-264, 2013.

Apêndice

Quadro 1: Lista de Variáveis selecionadas para os modelos: Descrições e Fontes de dados

Variáveis	Descrição	Base de dados
Crescimento (y)	Taxa de crescimento real do PIB per capita (%) (Variável dependente) O PIB per capita está em US\$ internacional, constante de 2005.	WDI (2014)
PIB t-1	Taxa de crescimento real do PIB per capita defasada em um período (%)	WDI (2014)
PIB inicial	PIB per capita inicial para 2003. O PIB per capita está em US\$ internacional, constante de 2005.	WDI (2014)
Índice VS	Índice VS de especialização vertical calculado com base em Hummels et al. (2001) – conteúdo importado nas exportações como porcentagem do total exportado. Proxy para fragmentação internacional da produção.	WIOD (2013) Cálculo nosso.
Índice <i>GVC_position</i>	Índice de posicionamento nas CGV calculado com base em Koopman et al. (2010).	WIOD (2013) Cálculo nosso.
Índice <i>GVC_participation</i>	Índice de participação nas CGV calculado com base em Koopman et al. (2010).	WIOD (2013) Cálculo nosso.
Índice q	Índice de “qualidade” ou de sofisticação da pauta de exportações calculado com base na fórmula $(VA1 + VA2) / VAT$	WIOD (2013) Cálculo nosso.
VAD_INDÚSTRIA%	Participação percentual do valor adicionado doméstico total pela indústria de transformação sobre o total do VAD.	WIOD (2013) Cálculo nosso.
GVC_posi_BT	Índice de posicionamento nas CGV em setores de baixa tecnologia (Primários mais indústria de baixa tecnologia).	WIOD (2013) Cálculo nosso.
GVC_posi_HT	Índice de posicionamento nas CGV em setores de alta tecnologia (Indústria de transformação de média e alta tecnologia).	WIOD (2013) Cálculo nosso.
GVC_posi_S	Índice de posicionamento nas CGV em setores de serviços.	WIOD (2013) Cálculo nosso.
Investimento	Taxa de crescimento do capital ou Investimento dada pela <i>proxy</i> taxa de crescimento da razão Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF)/PIB.	WDI (2014)
População	Taxa de crescimento da força de trabalho dada pela <i>proxy</i> taxa de crescimento população.	WDI (2014)
Capital Humano	Capital Humano – horas trabalhadas por pessoas de alta-qualificação como parcela do total de horas trabalhadas, incluída na equação de crescimento como logaritmo natural.	WIOD (2013) Cálculo nosso.
Instituições	Qualidade Regulatória (<i>Regulatory Index</i>) - Capacidade do governo de formular e implementar políticas sólidas e regulamentos que permitam e promovam o desenvolvimento do setor privado. Índice varia entre -2,5 e 2,5.	<i>Worldwide Governance Indicators</i> , (2014)
Inflação	Taxa de Inflação medida pelo Índice de Preço ao Consumidor (% anual)	WDI (2014)
Governo	Taxa de crescimento dos gastos do governo (% do PIB)	WDI (2014)
Exportações	Exportações brutas, incluída na equação de crescimento em termos de taxa de crescimento.	WIOD (2013)
ano6, ano7, ano8	Variáveis <i>dummy</i> para anos 2008, 2009 e 2010 –controle para efeitos da crise internacional de 2008.	

Fonte: Os autores (2016).

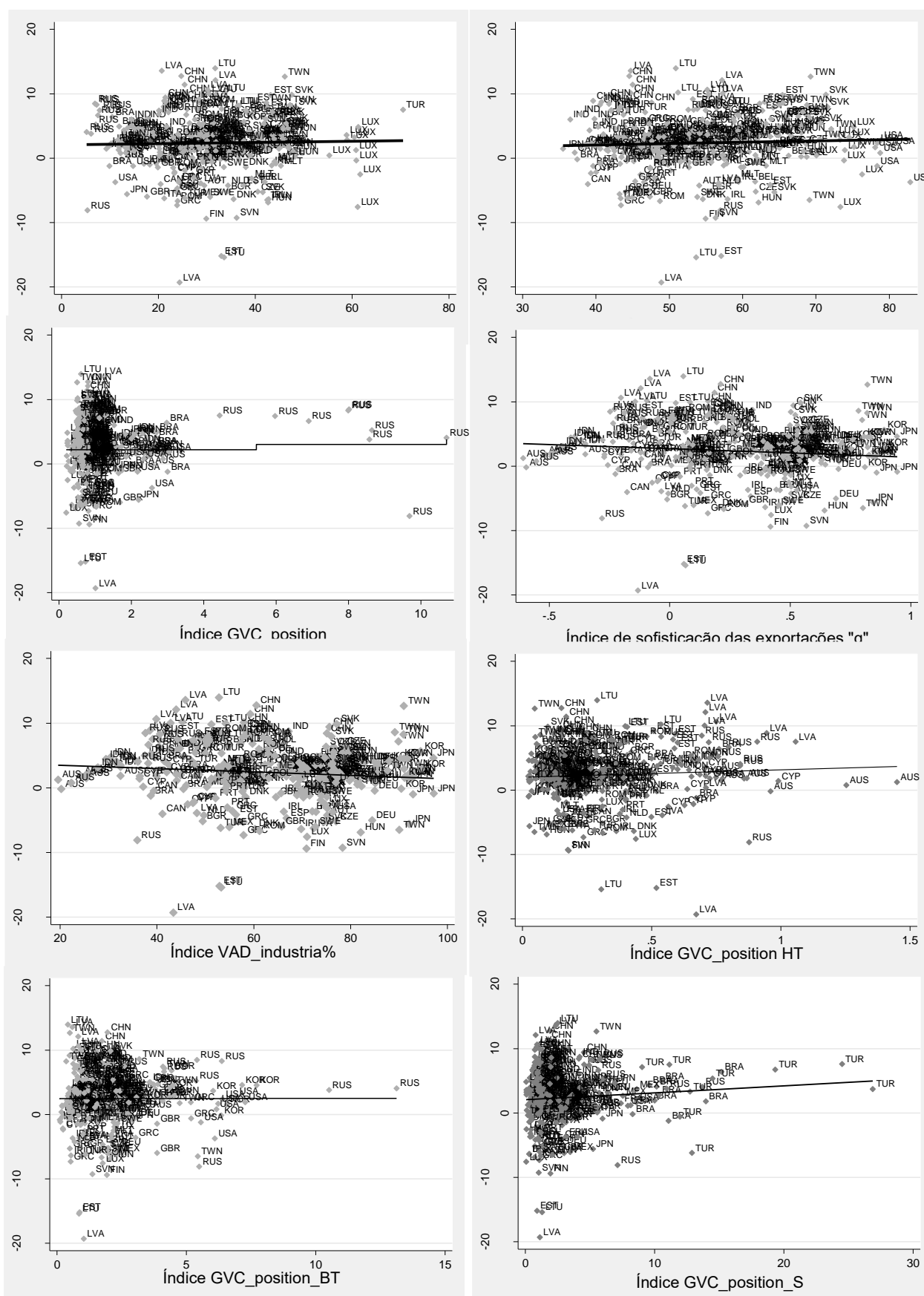


Figura 2: Gráficos de correlação entre variáveis de interesse e a taxa de crescimento do PIB *per capita* (2003-2011)

Fonte: Os autores (2016) gerado no *software* STATA 13.

Tabela 1: Resultados das estimações com dados em painel usando *Difference GMM* e *System GMM*. Variável dependente: Crescimento do PIB *per capita*, 2003-2011

Modelos	Difference GMM								System GMM							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
PIB t-1	0.411 (0.420)	-0.042 (0.340)	0.077 (0.686)	0.620 (0.581)	0.620 (0.581)	0.175 (0.741)	0.132 (1.044)	0.623 (0.840)	-0.299 (0.261)	-0.329 (0.246)	-0.117 (0.375)	-0.219 (0.372)	-0.217 (0.316)	-0.410 (0.339)	-0.432 (0.626)	0.157 (0.529)
PIB inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0,002** (0.000)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.000)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
Investimento	1,036** (0.482)	0.415 (0.464)	1,662** (0.671)	0.667 (0.612)	0.667 (0.612)	2,364* (1.224)	2.187 (1.598)	1.619 (1.164)	0.618 (0.726)	0,743* (0.390)	1,322* (0.771)	0,914*** (0.313)	0.916 (0.566)	0.743 (0.833)	1,357* (0.799)	1,094** (0.468)
População	-7,181** (3.283)	-11,648** (5.442)	-12,157** (5.228)	-10,471* (5.926)	-10,471* (5.926)	-13.609 (10.773)	-10.085 (9.352)	-9.875 (7.153)	13,295*** (4.270)	-11,781** (4.602)	-12,012* (6.774)	-7.898 (6.180)	-7,654* (4.362)	-16,723** (7.854)	-7.287 (5.640)	-14,314** (5.756)
Capital humano	9.429 (6.045)	0.763 (14.117)	12.671 (11.279)	21,947** (8.601)	21,947** (8.601)	24,163* (14.037)	25,261* (14.288)	24.285 (14.483)	17,342* (10.236)	13,512* (7.260)	28,218** (10.763)	32,646** (15.422)	26.635 (2.349)	15,352** (7.430)	10.454 (16.506)	42,031** (19.237)
Instituições	6.707 (8.096)	-1.912 (6.717)	-14.613 (9.256)	-7.903 (6.023)	-7.903 (6.023)	-2.537 (11.131)	-10.497 (10.873)	-6.762 (10.043)	6.556 (6.208)	3.456 (4.459)	7,265* (3.729)	1.289 (6.283)	-0.165 (5.583)	1.874 (5.804)	-10.983 (9.374)	6.158 (11.371)
Governo	-1,400* (0.830)	-2,966*** (0.794)	-2,701*** (0.955)	-3,373*** (1.035)	-3,373*** (1.035)	-2,614** (1.265)	-2,883** (1.322)	-2,487** (1.070)	0.293 (0.625)	0.363 (0.593)	0.616 (0.735)	-0.175 (2.429)	-0.167 (0.641)	-0.441 (1.232)	-3,515*** (1.180)	-0.815 (1.047)
Inflação	-0,354* (0.176)	-0.273 (0.170)	0.058 (0.166)	-0.101 (0.181)	-0.101 (0.181)	0.043 (0.248)	0.136 (0.364)	-0.034 (0.229)	-0.344 (0.277)	-0,372* (0.217)	-0.14 (0.314)	-0,586** (0.234)	-0,558* (0.310)	-0.342 (0.320)	0.075 (0.223)	-0.196 (0.524)
Exportações	11,767*** (3.349)	6,826* (3.524)	6.810 (4.585)	9,394*** (3.255)	9,394*** (3.255)	12,366** (6.009)	10,559* (5.625)	10,996* (5.643)	5.565 (3.803)	5,690** (2.524)	6,894** (3.114)	8.009 (6.927)	6.866 (8.729)	1.904 (2.276)	0.962 (5.343)	9,526* (5.349)
Índice VS	0,909*** (0.273)								0,593*** (0.199)							
Índice <i>GVC_part</i>		0,462* (0.234)								0,422** (0.181)						
Índice <i>GVC_posi</i>			-3.399 (3.008)								-11,959* (6.479)					
Índice "q"				17.703 (29.624)								7.588 (27.569)				
VAD_Indústria %					0.354 (0.592)								0.109 (0.499)			
GVC_position BT						-2.559 (2.328)								-3.015 (3.145)		
GVC_position HT							13.302 (29.206)								27,973* (16.383)	
GVC_position S								0.405 (1.714)								2,340** (1.130)
AR(2)	0.474	0.222	0.317	0.215	0.215	0.628	0.934	0.465	0.847	0.835	0.387	0.809	0.683	0.241	0.328	0.437
Hansen test	0.208	0.500	0.359	0.420	0.420	0.096	0.141	0.153	0.318	0.191	0.752	0.114	0.037	0.557	0.218	0.269
Diff, Hansen Test	-	-	-	-	-	-	-	-	0.974	0.975	0.621	0.724	0.932	0.642	0.249	0.556
Nº de instrumentos	18	20	21	21	21	16	16	16	24	24	24	26	24	24	24	24

Notas: Erros robustos em parênteses. *, ** e *** indicam significância estatística a 10%, 5% e 1% respectivamente. São reportados os p-valores das estatísticas de teste AR(2), *Hansen Test* e *Diff. Hansen Test*. Todas as estimações foram realizadas a partir do comando *xtabond2* no *software Stata*, desenvolvido por Roodman (2009). Em todas as estimações os erros-padrão estão em parênteses e foram corrigidos utilizando o comando *robust*, procedimento desenvolvido por Windmeijer (2005). O próprio modelo expurgou (*dropped*) a variável PIB inicial devido à presença de colinearidade. Os modelos estimados por *System GMM* incluem *dummies* de tempo para os anos da crise e pós-crise - 2008, 2009 e 2010 não reportadas. Como é sabido, o período selecionado para estimação (2003-2011) é marcado por uma crise econômica no ano de 2008, a qual teve efeito sobre as taxas de crescimento dos países nos anos subsequentes. Em função disso, optou-se por utilizar uma variável *dummy* que assume o valor de 1 no ano da crise e nos anos posteriores 2009 e 2010 para controlar efeitos da crise sobre a volatilidade da renda.