

# A INSERÇÃO DO BRASIL NAS CGV: DESAFIOS E POSSIBILIDADES ESTRATÉGICAS

Francielly de Fátima Almeida<sup>1</sup>  
Luciano Nakabashi<sup>2</sup>

**Resumo:** O Brasil está inserido em atividades menos complexas nas cadeias globais de valor (CGV), nesse sentido, é crucial investigar os potenciais ganhos de produtividade proporcionados pela participação nestas cadeias, em suas diferentes dimensões, bem como identificar setores-chave que incrementam esses ganhos a partir do avanço em atividades mais complexas. A análise centra-se em mensurar os efeitos da participação nas CGV a partir do uso indicadores de participação desenvolvidos por Wang et al. (2017). Para tal investigação, utilizamos modelos de painéis heterogêneos dinâmicos, através de métodos que permitem diagnosticar efeitos de curto e longo prazos. Esse estudo inova em dois aspectos: (i) estimação dos impactos das CGV sobre a PTF, em termos agregados e setoriais, utilizando a desagregação dos indicadores de participação em CGV simples e complexas; e (ii) uso de uma metodologia inédita na análise entre participação nas CGV e PTF. Os resultados mostram que, no longo prazo, a participação nas CGV parece gerar ganhos de produtividade qualquer que seja o indicador considerado. Adicionalmente, nota-se que os maiores efeitos de longo prazo ocorrem quando envolve o desempenho de atividade em CGV complexas. Em termos setoriais, de modo geral, foram encontrados impactos positivos da participação nas CGV sobre a PTF em 15 dos 31 setores que compõem a amostra. Para todos eles, as elasticidades também foram positivas quando considerada a participação em cadeias complexas e a maioria com magnitudes bem próximas ou superiores a 1%.

**Palavras chave:** CGV simples e complexas, PTF, Painéis Heterogêneos Dinâmicos.

**Abstract:** Brazil is involved in less complex activities in global value chains (GVC), in this sense, it is crucial to investigate the potential productivity gains provided by participation in these chains, in their different dimensions, as well as to identify key sectors that increase these gains to from the advancement in more complex activities. The analysis focuses on measuring the effects of participation in GVC using participation indicators developed by Wang et al. (2017). For such investigation, we use dynamic heterogeneous panel models, through methods that allow to diagnose short and long term effects. This study innovates in two aspects: (i) estimation of the impacts of GVC on TFP, in aggregate and sectoral terms, using the breakdown of participation indicators into simple and complex GVC; and (ii) use of an unprecedented methodology in the analysis between participation in GVC and TFP. The results show that, in the long run, participation in GVC seems to generate productivity gains regardless of the indicator considered. Additionally, it is noted that the greatest long-term effects occur when it involves activity performance in complex GVC. In terms of sectors, in general, positive impacts of participation in GVC on TFP were found in 15 of the 31 sectors that make up the sample. For all of them, the elasticities were also positive when considering the participation in complex chains and most with magnitudes very close to or above 1%.

**Keywords:** Simple and complex GVC, TFP, Dynamic Heterogeneous Panels.

**Classificação JEL:** O40, F14

**Área ANPEC:** Área 6 – Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Economia – FEARP – USP. Email: [franciellyalmeida@usp.br](mailto:franciellyalmeida@usp.br)

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Economia – FEARP – USP. E-mail: [nakabashi@fearp.usp.br](mailto:nakabashi@fearp.usp.br)

Os autores agradecem à CAPES e à Fundace pelo apoio financeiro.

## 1. Introdução

As CGV podem ser um caminho para o alcance de ganhos mais robustos de produtividade que, por sua vez, é uma condição necessária para uma melhor inserção nas cadeias produtivas internacionalmente fragmentadas, gerando um processo dinâmico de crescimento no longo prazo. O relatório da Unctad (2013) destaca que, no longo prazo, as CGV podem criar oportunidades para a modernização da indústria, através da disseminação de tecnologia e aumento do valor adicionado doméstico no comércio. Artigos recentes sugerem que ingressar nas CGV pode trazer ganhos positivos e significativos em termos de melhora na produtividade e na geração de *spillover* de tecnologia para os países participantes, permitindo incrementar seu crescimento econômico (Baldwin e Yan, 2014; OCDE 2014; FMI, 2015, Banco Mundial 2016).

Algumas experiências foram verificadas em países do Sul e Sudeste Asiático que se integraram, inicialmente, à produção mundial em setores de baixa tecnologia com intensa demanda por mão de obra pouco qualificada e que, a partir do *upgrading* nas CGV, conseguiram consolidar setores de tecnologia avançada (CALLEGARI; MELO & CARVALHO, 2018). No entanto, tais benefícios não são automáticos. Países em desenvolvimento podem permanecer aprisionados em atividades de baixo valor adicionado, o que parece ser o caso brasileiro. Integrar-se às CGV não é um processo automático, pois fatores como geografia, tamanho do mercado, qualidade institucional e medidas de políticas econômicas influenciam a participação nas CGV.

Callegari, Melo e Carvalho (2018) apontam que o Brasil apresenta uma inserção singular nas CGV, sendo ela caracterizada por: (i) um setor industrial altamente focado no mercado interno e impulsionado por altos investimentos estrangeiros diretos e bens de média-alta tecnologia importados; e (ii) aumento das exportações de bens básicos. Segundo os autores, este modelo específico de participação em CGV representa uma armadilha que compromete o desenvolvimento competitivo, uma vez que é incapaz de potencializar o dinamismo da indústria e do setor de serviços.

Portanto, o desafio é como se apropriar de eventuais benefícios proporcionados pela integração às CGV e identificar estratégias de migração para etapas mais complexas de produção dessas cadeias. Pathikonda & Farole (2017) destacam que é importante estabelecer metas realistas para ampliar a participação nas CGV. Existe uma “escada” setorial que não é idêntica em todos os países e exigem requisitos específicos. O desafio para a formulação de políticas em países como o Brasil está em identificar estratégias viáveis para o avanço da sua participação nestas cadeias.

Nesse sentido, é crucial investigar os potenciais ganhos de produtividade proporcionados pela participação nas CGV, em suas diferentes dimensões, bem como identificar setores-chave que incrementam esses ganhos a partir do avanço em atividades mais complexas nas CGV, priorizando investimentos estratégicos para a integração às CGV e o crescimento. Assim, o objetivo é analisar a inserção do Brasil nas CGV. Não há ainda estudos empíricos aplicados para o Brasil que investigam o impacto da participação nas CGV sobre a PTF, tanto em termos agregados quanto setoriais.

A análise centra-se em mensurar os efeitos da participação nas CGV a partir do uso indicadores de participação desenvolvidos por Wang et al. (2017) que os desagregam em atividades simples e complexas. O presente estudo foca em uma análise setorial de forma a identificar setores que são chaves para o avanço do Brasil na participação em cadeias produtivas mundialmente segmentadas. O Brasil está inserido em atividades menos complexas nas CGV e a sua migração para tarefas mais sofisticadas pode ser uma via para dinamizar a sua produtividade e, portanto, o seu crescimento econômico.

Diante disso, são colocadas as seguintes questões de pesquisa: Quais os efeitos da participação nas CGV sobre a PTF no Brasil? Quais os setores cruciais na expansão da economia brasileira nas CGV de forma a dinamizar a sua produtividade? A hipótese é que avançar em etapas produtivas mais complexas das cadeias globais poderia gerar maiores ganhos de produtividade no longo prazo.

Para tal investigação, utilizamos modelos de painéis heterogêneos dinâmicos, através de métodos que permitem diagnosticar efeitos de curto e longo prazos. Uma das vantagens destes métodos é que eles não requerem a pressuposição de que as variáveis devam ser integradas de mesma ordem para testar a existência de uma relação de longo prazo entre duas ou mais variáveis. Este seria o primeiro estudo que utiliza tal abordagem empírica para analisar os impactos das CGV na PTF, de acordo com o conhecimento dos autores.

Esse estudo inova, assim, em dois aspectos: (i) estimaco dos impactos das CGV sobre a PTF, em termos agregados e setoriais, utilizando a desagregaco dos indicadores de participaco em CGV simples e complexas; e (ii) uso de uma metodologia inédita na anlise entre participaco nas CGV e PTF.

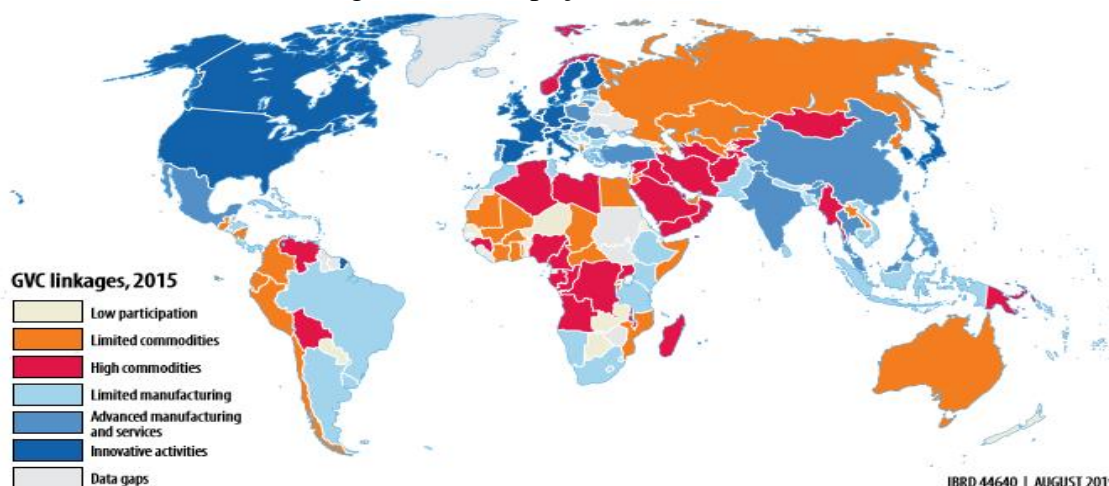
Para tal este artigo est dividido em mais quatro sees além da introduco e das consideraces finais. A seo seguinte apresenta uma reviso sobre a participaco brasileira nas CGV e os aspectos metodológicos acerca de como mensurar a participaco nestas cadeias. Na terceira seo, tem-se uma reviso empírica sobre a relaco entre a participaco nas CGV e a produtividade. A quarta seo descreve a metodologia e a base de dados e a quinta seo apresenta e discute os resultados.

## 2. A participaco nas CGV

### 2.1. A participaco brasileira

Segundo levantamento do *World Development Report 2020* (BANCO MUNDIAL, 2019), e como pode ser visto na Figura 1 abaixo, grande parte dos países da América do Norte, Europa Ocidental e Leste Asitico participa de CGV complexas, produzindo bens manufaturados e servios, além de atividades inovadoras. Em contrapartida, muitos países da frica, América Latina e sia Central ainda atuam no fornecimento de *commodities* para processamento em outros países, como é o caso do Brasil.

Figura 1. Participaco dos Países nas CGV



Fonte: World Development Report 2020. Trading for Development in the Age of Global Value Chains. World Bank (2019)

Callegari et. al (2018) apontam que a inserco do Brasil nas CGV é caracterizada pelo baixo uso de insumos importados para produco de bens que so exportados (*backward participation*). As suas importaes de bens tecnológicos so principalmente para o consumo interno, enquanto em países com elevada inserco nas CGV a jusante, as importaes so utilizadas principalmente para agregar valor s exportaes. Considerando os critérios de participaco a montante, ou seja, a participaco dos insumos nacionais nas exportaes de outros países, o desempenho do Brasil é semelhante ao de outros países em desenvolvimento, mas com alta concentrao na produco e exportao de bens bsicos com baixo valor agregado.

A integrao brasileira s CGV se caracteriza por uma atuao voltada para o fornecimento de insumos e matérias-primas para empresas localizadas em outros países adicionarem valor, atuando de forma modesta na exportao de produtos com maior valor adicionado. Mesmo em setores nos quais tem vantagens comparativas, como o agronegócio, o país tem encontrado dificuldade em migrar para estgios mais avanados da cadeia de valor (Sturgeon et al., 2014).

Hollweg & Rocha (2018) mostram que o desempenho brasileiro nas CGV difere substancialmente entre os setores. Os autores destacam que o Brasil é mais competitivo no agronegócio (excluindo agricultura primria), madeira e papel, metais bsicos e indstria automotiva, além de apresentar bom desempenho relativo no setor químico.

Ainda numa análise setorial, Ferraz et al. (2015) destacam um aumento substancial da participação de bens intermediários importados na produção de bens finais no país, sobretudo em setores intensivos em alta tecnologia, entre 1995 e 2011. Entretanto, eles ressaltam que o uso de bens intermediários importados na produção nacional ainda é baixo quando comparado a outros países. A economia brasileira tem passado por elevação da produção e exportação de bens intermediários intensivos em baixa tecnologia. Adicionalmente, ela vem perdendo competitividade na produção de bens mais sofisticados como, por exemplo, equipamentos de transporte, produtos químicos, equipamentos elétricos e ópticos (Ferraz et al., 2015).

## 2.2. Aspectos metodológicos

As CGV levaram ao surgimento de sistemas de produção sem fronteiras em que bens e serviços passaram a ser constituídos de valor adicionado em diversos países e setores. Alguns trabalhos buscaram capturar essas relações a partir do desenvolvimento de indicadores. Em um trabalho pioneiro, Hummels et al. (2001) introduziram uma medida de especialização vertical calculando a parcela das importações contidas nas exportações no que se refere à participação a jusante (*backward*) nas CGV. No entanto essa medida contém problemas de dupla contagem. Dessa forma, Koopman et al. (2010) propõem medidas para mensurar a participação nas CGV com base na parcela do valor adicionado estrangeiro nas exportações brutas domésticas e na parcela do valor adicionado doméstico nas exportações brutas estrangeiras. Esses dois conceitos propostos por Koopman tornaram-se as medidas mais conhecidas e utilizadas de participação a jusante (*backward*) e a montante (*forward*) em CGV. No entanto, elas ainda apresentam problemas de dupla contagem, especialmente nos indicadores setoriais (YANIKKAYA & ALTUN, 2020).

Para corrigir tal problema, Wang et al. (2017a) propõem uma estrutura de decomposição da atividade de produção que é consistente com o padrão do Sistema de Contas Nacionais (SNA). Os autores apresentam duas maneiras de decompor as atividades de produção; uma correspondendo à perspectiva do produtor (baseado em *forward industrial linkages*) e a outra pela perspectiva do usuário (baseada em *backward industrial linkages*). A partir dessa decomposição, eles apresentam dois índices de participação em CGV com as melhores propriedades em relação às medidas existentes na literatura. Eles decompõem o valor adicionado de cada relação entre setor-país (PIB por setor) em termos de seu destino, conforme representado na equação (1):

$$Va' = \hat{V}BY = \underbrace{\hat{V}LY^D}_{(1)-V\_D} + \underbrace{\hat{V}LY^F}_{(2)-V\_RT} + \underbrace{\hat{V}LA^FLY^D}_{(3a)-V\_GVC\_S} + \underbrace{\hat{V}LA^F(BY - LY^D)}_{(3b)-V\_GVC\_C} \quad (1)$$

E decompõem a produção de bens finais de cada setor-país em termos da origem do valor adicionado, como apresentado na equação (2):

$$Y' = VB\hat{Y} = \underbrace{VL\hat{Y}^D}_{(1)-Y\_D} + \underbrace{VL\hat{Y}^F}_{(2)-Y\_RT} + \underbrace{VLA^FL\hat{Y}^D}_{(3a)-Y\_GVC\_S} + \underbrace{VLA^F(B\hat{Y} - L\hat{Y}^D)}_{(3b)-Y\_GVC\_C} \quad (2)$$

Os primeiros termos em ambas as equações,  $V\_D$  e  $Y\_D$ , representam, respectivamente, o valor adicionado produzido domesticamente e o valor absorvido pela demanda final doméstica sem envolver o comércio internacional.

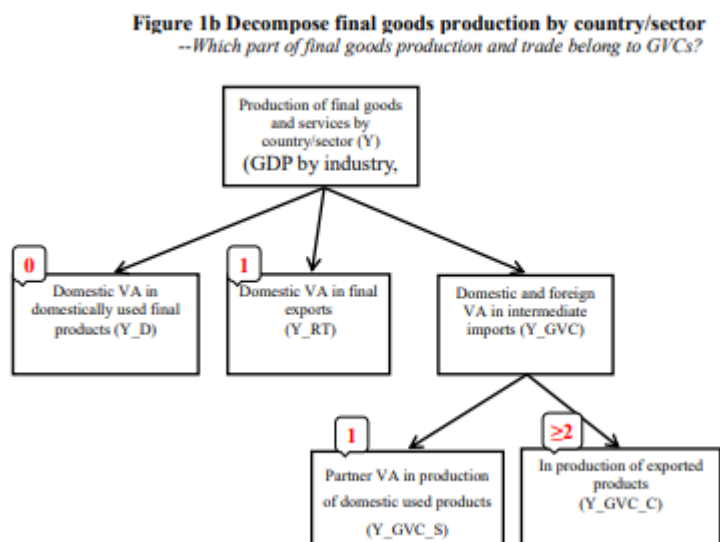
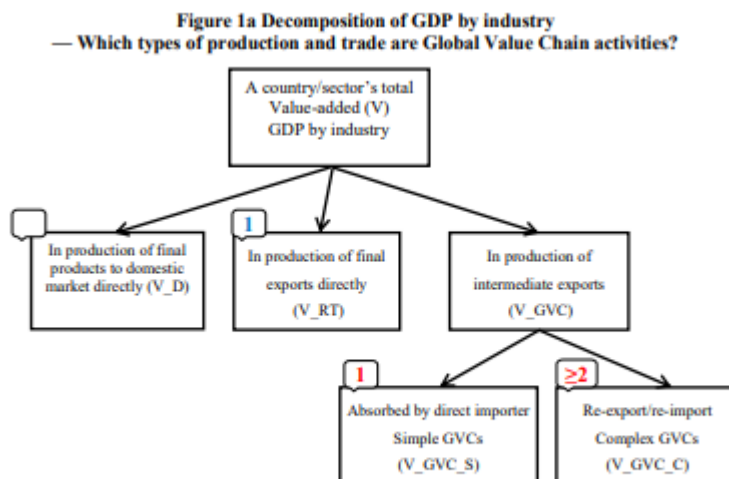
Os segundos termos nas equações (1) e (2) representam atividades de produção doméstica.  $V\_RT$  e  $Y\_RT$  na equação (1) são a soma do valor adicionado de um país-setor usado em todos os setores a jusante, enquanto  $Y\_D$  e  $Y\_RT$  na equação (2) representam o valor adicionado de todos os setores a montante. Esses componentes estão relacionados ao comércio tradicional, ou seja, os produtos são feitos inteiramente no país e cruzam a fronteira nacional apenas uma vez para consumo.

Os termos (3a) em ambas as equações indicam medidas de atividades em CGV simples. Considerando dois países (A e B),  $V\_GVC\_S$  é o valor adicionado doméstico incorporado nas exportações de bens intermediários de um setor do país A que são utilizadas pelo país B na produção doméstica para

consumo interno.  $Y\_GVC\_S$  é o valor adicionado estrangeiro em um setor de um país que é importado diretamente de países parceiros e usado para produtos consumidos domesticamente. Ambos cruzam fronteiras para produção apenas uma vez, ou seja, não há exportações indiretas via países terceiros ou reexportações / reimportações do valor adicionado dos países de origem. Essas atividades são, portanto, referidas como “atividades em CGV simples.” Um exemplo é o valor agregado chinês incorporado em suas exportações de aço para os EUA, que é então usado nos EUA para construção de casas.

Os termos representados por (3b) nas duas equações envolvem valor adicionado que ultrapassa fronteiras mais de uma vez, ou seja, produção de bens intermediários no país A exportados para o país B que são utilizados, por sua vez, para produção de bens (intermediários ou finais) no país B para exportação a outros países. Essas atividades são referidos como “atividades em CGV complexas”, sendo  $V\_GVC\_C$  na equação (1) a produção de bens intermediários pelo país A que são exportados para o país B para produção de bens (intermediários ou finais) para exportação para outros países.  $Y\_GVC\_C$  na equação (2) corresponde ao valor adicionado estrangeiro (do país B, por exemplo) na produção de bens finais no país A para uso doméstico ou exportação.

A decomposição descrita acima está sintetizada nas Figuras apresentadas abaixo, em que decomposição do PIB por indústria com base em *forward linkages* está ilustrada pela Figura 1a; e a decomposição da produção de bens finais com base em ligações *backward linkages* está representada na Figura 1b.



A decomposição apresentada pelos autores contempla, assim, as quatro maneiras a partir das quais é possível um país participar das redes de produção globais:

- (i) Exportando bens intermediários para o país B para produção de bens/serviços para consumo final (no país B);
- (ii) Exportando bens intermediários para o país B para produção que será exportada para outros países;
- (iii) Importando bens intermediários de outros países para produção doméstica de bens que serão exportados;
- (iv) Importando bens intermediários de outros países para produção doméstica de bens que serão consumidos internamente.

De acordo com Wang et al. (2017a), as medidas VS e VS1 (expressas como porcentagem do valor das exportações brutas), como proposto por Hummels et al. (2001), leva em consideração apenas os canais de participação representados por (ii) e (iii). Ao excluir o primeiro e o último itens, essas medidas omitem grande parte das atividades relacionados à produção fragmentada internacionalmente.

Outra limitação é que, ao considerarem as exportações brutas no denominador, as participações calculadas a partir das medidas VS1 convencionais podem ser superestimadas para setores com poucas exportações diretas. Por fim, as medidas convencionais não podem distinguir a participação entre atividades em CGV simples e atividades em CGV complexas.

Assim, os autores constroem e definem dois índices de participação GVC em nível setorial:

$$GVCpt_f = \frac{V_{GVC}}{Va'} = \frac{V_{GVC_S}}{Va'} + \frac{V_{GVC_C}}{Va'} \quad (3)$$

$$GVCpt_B = \frac{Y_{GVC}}{Y'} = \frac{Y_{GVC_S}}{Y'} + \frac{Y_{GVC_C}}{Y'} \quad (4)$$

Estas medidas diferem da medida VS convencional (como porcentagem das exportações brutas) de duas maneiras: (a) são baseadas em um conceito líquido; (b) são baseadas na produção e não em comércio. Elas incluem não apenas valor adicionado estrangeiro incorporado nas importações intermediárias, mas também o valor adicionado doméstico que voltou para o país de origem por meio do comércio internacional para consumo final doméstico. Assim, os índices apresentados pelos autores levam em consideração tanto ligações industriais *forward* quanto *backward*, fornecendo a participação de um país nas CGV de forma mais precisa. Em termos do agregado global, a soma do numerador em todos os países e setores em (3) e (4) são iguais entre si.

### 3. Participação nas CGV e produtividade: Aspectos empíricos

A literatura teórica recentemente tem mostrado que os países podem se beneficiar da participação em CGV por meio de vários canais, como *spillovers* de produtividade gerados a partir do comércio intermediário, *learning by interacting*, acesso a novos mercados e o *upgrading* para o posicionamento em atividades de maior valor adicionado (YANIKKAYA & ALTUN, 2020).

Em termos empíricos, a literatura ainda é incipiente no que se refere à análise do impacto das CGV, empregando indicadores de participação nessas cadeias sobre o crescimento da produção e/ou da produtividade. Os estudos empíricos disponíveis são voltados, principalmente, para análises em nível de país e, geralmente, revelam impactos positivos da participação nas CGV no crescimento da produção e da produtividade (YANIKKAYA & ALTUN, 2020).

Em termos setoriais, os estudos empíricos ainda são limitados (YANIKKAYA & ALTUN, 2020). Kummritz (2015) encontram impacto positivo da participação nas CGV sobre o valor adicionado doméstico apenas para países de médias e de alta renda, para uma amostra de 20 indústrias de 50 países nos anos de 1995, 2000, 2005 e 2008. Kordalska et al. (2016) fornecem estimativas para 20 indústrias (como 13 de manufatura e 7 indústrias de serviços) de 40 países e também encontram resultados significativamente positivos da participação *backward*, principalmente, para indústrias de transformação. Constantinescu et al. (2019) analisam a relação entre a participação em CGV e produtividade do trabalho para uma amostra

de 13 setores e 40 países ao longo de quinze anos. Eles concluem que a participação em CGV, particularmente a participação *backward*, tem impacto positivo sobre a produtividade do trabalho.

No entanto, como destacado por Wang et al. (2017) nenhum dos estudos existentes decompõe o comércio em comércio tradicional e atividades em CGV simples e complexas. A partir da metodologia desenvolvida por eles descrita na seção anterior, os autores avaliam o impacto da participação em CGV no crescimento, empregando seus novos índices de participação para atividades em CGV simples e complexas. Eles utilizam dados da base WIOD para 44 países e 56 indústrias para os anos 2000–2014, considerando uma divisão em quatro subperíodos: período de crescimento rápido (2002 a 2008), crise financeira global (2009), período de recuperação pós-crise (2010 e 2011) e o período de desaceleração do crescimento (2012–2014).

Tanto para a amostra completa quanto para a subamostra do setor de manufatura, eles encontraram uma associação positiva entre a participação nas CGV e o crescimento econômico sendo o impacto das CGV complexas maior e mais significativo do que o encontrado para CGV simples. Por outro lado, uma maior parte das atividades de produção puramente domésticas têm uma associação negativa com o crescimento econômico. Em comparação, não há uma ligação clara entre a parcela do valor adicionado no comércio tradicional e o crescimento econômico. Eles encontraram também que a relação entre o crescimento econômico e os diferentes tipos de atividades de produção tornou-se fraca e pouco clara após 2012. Os autores também dividem a amostra em duas subamostras conforme nível de renda dos países e encontram uma associação mais forte entre a participação nas CGV e o crescimento econômico em economias avançadas.

Yanikkaya & Altun (2020) investigam o impacto da participação em CGV no valor agregado e no crescimento da PTF, em termos setoriais, para dois períodos diferentes de 1995–2011 e 2005–2015. Além dos índices de participação tradicionais, uma contribuição dos autores foi empregar índices de participação setoriais nas CGV baseados na demanda final conforme desenvolvidos pela OCDE. Realizando estimações via GMM, os autores mostram que, para a amostra completa, os setores com maior participação nas CGV experimentaram um crescimento muito maior do produto e da PTF, especialmente para o período 1995–2011. Por outro lado, para o último período, foram encontrados ganhos decrescentes com a participação nas CGV. Nas estimativas feitas separadamente para manufatura e serviços, ambos os setores se beneficiaram da maior participação nas CGV em termos de maior produção e crescimento da produtividade e apenas a indústria experimentou maior crescimento da produtividade no período 2005–2015.

Não há ainda estudos empíricos aplicados para o Brasil que investigam o impacto da participação nas CGV sobre a PTF, tanto em termos agregados quanto setoriais. Uma vez que os indicadores mais recentes desenvolvidos por Wang et al. (2017) se mostram mais vantajosos em relação às medidas tradicionais, permitindo também a divisão em atividades simples e complexas, a proposta é estimar os impactos desses indicadores sobre a PTF brasileira. Além disso, outra contribuição inédita deste estudo será buscar investigar efeitos de curto e longo prazo, a partir do uso de modelos de painel heterogêneos dinâmicos, de forma a identificar setores-chave que proporcionariam maiores ganhos de produtividade com possibilidade para o Brasil explorar o avanço para atividades mais complexas.

## 4. Metodologia e base de dados

### 4.1. Modelos de painel heterogêneo dinâmico

Inicialmente, suponha uma especificação simples de um modelo ARDL ( $p, q_1, \dots, q_k$ ) para determinados períodos de tempo,  $t = 1, 2, \dots, T$ , e grupos,  $i = 1, 2, \dots, N$ :

$$y_{it} = \sum_{j=1}^p \lambda_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta'_{ij} X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

em que:  $t = 1, 2, \dots, T$  representa o número de períodos,  $i = 1, 2, \dots, N$  é o número de grupos,  $\mathbf{X}_{i,t}$  é um vetor ( $k \times 1$ ) de variáveis explicativas para o grupo  $i$ ;  $\mu_i$  representa os efeitos fixos;  $\lambda_{ij}$  são escalares para as defasagens das variáveis dependentes; e  $\delta_{ij}$  são vetores ( $k \times 1$ ) de coeficientes. Para simplificar a apresentação, são utilizados  $T$  e  $p$  iguais entre os grupos e  $q$  iguais entre grupos e regressores.

Se as variáveis em (1) são, por exemplo,  $I(1)$  e cointegradas, então o termo de erro é um processo  $I(0)$  para todo  $i$ . Uma característica principal das variáveis cointegradas é sua capacidade de resposta a qualquer desvio do equilíbrio de longo prazo. Este recurso implica em um modelo de correção de erro em que a dinâmica de curto prazo das variáveis no sistema são influenciadas pelo desvio do equilíbrio. Assim, é comum reparameterizar (1) na equação de correção de erro

Os coeficientes de longo e curto prazos podem ser obtidos estimando o modelo na forma de correção de erros (ARDL-ECM) especificada reparameterizando a equação (1):

$$\Delta y_{it} = \phi_i (y_{i,t-1} - \theta_i' \mathbf{X}_{it}) + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij}^* \Delta y_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij}^* \Delta \mathbf{X}_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

em que:  $\phi_i = -(1 - \sum_{j=1}^p \lambda_{ij})$  é um termo de correção de erros para o grupo  $i$ . Espera-se que  $\phi_i$  seja não nulo, caso contrário, não haveria evidências de relação de longo prazo. Também espera-se que este parâmetro seja significativamente negativo sob a suposição de as variáveis retornem ao equilíbrio de longo prazo. De particular importância é o vetor  $\theta_i'$  que contém parâmetros da relação de longo prazo entre as variáveis, sendo  $\theta_i = \sum_{j=0}^q \frac{\delta_{ij}}{(1 - \sum_k \lambda_{ik})}$ ;  $\lambda_{ij}^* = -\sum_{m=j+1}^p \lambda_{im}$ ,  $j = 1, 2, \dots, p-1$ ; e  $\delta_{ij}^* = -\sum_{m=j+1}^q \delta_{im}$ ,  $j = 1, 2, \dots, q-1$ .

Na literatura recente sobre estimativas de painel heterogêneo dinâmico, a estimação do modelo representada em (6) pode ser feita sob diferentes abordagens. Em um extremo, tem-se a estimativa de efeitos fixos (FE), em que os dados da série temporal para cada grupo são agrupados e apenas os interceptos podem diferir entre os grupos. No entanto, se os coeficientes de inclinação não são idênticos, a abordagem FE produz resultados inconsistentes e potencialmente enganosos.

Por outro lado, o modelo poderia ser ajustado separadamente para cada grupo e uma média aritmética simples dos coeficientes poderia ser calculada. Este é o estimador *Mean Group* (MG) proposto por Pesaran e Smith (1995). No método *Mean Group estimator* proposto por Pesaran e Smith (1995) os interceptos, os coeficientes de curto e longo prazo além da variância do erro podem diferir entre os grupos ou indivíduos da amostra. Pesaran e Smith (1995) mostram que o método MG produz estimativas consistentes da média dos coeficientes de longo prazo, no entanto se os coeficientes forem homogêneos essas estimativas serão ineficientes.

Uma vez que (6) é não linear nos parâmetros, Pesaran, Shin e Smith (1999) desenvolveram um método de máxima verossimilhança para estimar os parâmetros, apresentando um método intermediário denominado *Pooled Mean-Group* (PMG). Segundo os autores os estimadores para os parâmetros de longo prazo e de correção de erros, estimados por máxima verossimilhança, são chamados de estimadores PMG para ressaltar: o empilhamento causado pelas restrições de homogeneidade nos coeficientes de longo prazo e o cálculo da média entre os grupos usados para obter as estimativas do termo de correção de erros e dos outros parâmetros de curto prazo do modelo. Esse método permite, então, que os coeficientes, interceptos e a variância do erro variem entre os grupos no curto prazo, como o estimador MG, mas impõe a restrição de que os coeficientes sejam idênticos para todas as unidades *cross-sections*, no longo prazo.

Em estudos econômicos, o método PMG tem uma aplicação mais interessante uma vez que as relações de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis tendem a ser semelhantes entre os grupos. Particularmente no caso de análises setoriais, a aplicação deste método é viável, visto que setores de uma mesma economia estão sujeitos às mesmas políticas cambiais, movimentos inflacionários e ciclos produtivos.

Além disso, uma das características desta abordagem de cointegração é que ela não requer a pressuposição de que as variáveis devam ser integradas de mesma ordem para testar a existência de uma relação de longo prazo entre duas ou mais variáveis. (Pesaran et al., 2001). Assim, o modelo é aplicável



mesmo que as variáveis sejam apenas I(0) (estacionários), apenas I(1) (não-estacionárias) ou a combinação de ambas.

A proposta é, então, estimar a equação utilizando as medidas de participação nas CGV, conforme Wang, et al. (2017), como variáveis explicativas da PTF setorial do Brasil. Assim, serão estimadas diferentes especificações considerando os indicadores gerais de participação nas CGV apresentados anteriormente, bem como suas desagregações em atividades em cadeias simples e complexas, conforme apresentado nas equações abaixo:

$$\text{Modelo 1: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{Pt}_{it}) \quad (7)$$

$$\text{Modelo 2: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{S}_{it}) \quad (8)$$

$$\text{Modelo 3: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{C}_{it}) \quad (9)$$

Em que  $i$  representa as unidades *cross-sections* do painel, no caso os setores da economia brasileira e  $t$ , a serie temporal.

A partir da metodologia apresentada e do uso dos indicadores desagregados é possível identificar efeitos de curto e longo prazo da participação em CGV em suas diferentes dimensões, sendo possível diagnosticar quais atividades contribuem mais para ganhos de produtividade e quais os setores-chave para o avanço do Brasil para atividades mais complexas.

## 4.2. Fonte dos dados

Para as estimações econométricas serão utilizados os dados de indicadores de participação setorial nas CGV propostos por Wang, Wei, Yu e Zhu (2017) disponibilizados no Sistema *UIBE Global Value Chain Indicators*, um banco de dados para pesquisa acadêmica construída pela equipe de pesquisa para Cadeias Globais de Valor da Universidade de Economia e Negócios Internacionais (UIBE). Essa base fornece dados da decomposição do valor adicionado e da produção de bens finais ao nível de país-setor, bem como de comércio bruto no nível setorial bilateral. A partir destas decomposições foram gerados os indicadores de participação nas CGV conforme Wang, et al. (2017).

Para o cálculo da PTF foram utilizados dados da *Socio Economic Accounts/World Input-Output Database* - WIOD SEA(2013 e 2016)<sup>3</sup>. Essa base contém dados de estoques de capital e variáveis de emprego e está disponibilizada em duas versões, 2013 e a nova versão de 2016. Na versão de 2013 também são disponibilizadas informações relacionadas à qualificação da mão-de-obra, apresentando dados da proporção de horas trabalhadas conforme grau de qualificação dos trabalhadores. Dessa forma, a fim de incorporar também o capital humano na análise da relação entre produtividade e CGV foi realizado um mapeamento dos setores que compõem as duas bases, restando uma amostra com um total de 31 setores para o período de 2000 a 2014.

A PTF setorial foi calculada da seguinte forma<sup>4</sup>:

$$PTF_{it} = \frac{VA_{real_{it}}}{\left( \frac{CAP_{real_{it}}}{K_{it} VA_{real_{it}}} \right) * \left( \frac{LAB_{real_{it}}}{EMP_{it} VA_{real_{it}}} \right)} \quad (10)$$

Em que  $i = 1, \dots, 31$  setores,  $t = 2000, \dots, 2014$

Todos os dados foram deflacionados pelo IPCA de 2014. Uma vez calculada a PTF setorial,

<sup>3</sup> Ver Quadro A1 dos Anexos para consulta das variáveis disponibilizadas nas bases WIOD SEA (2013) e WIOD SEA (2016)

<sup>4</sup> As variáveis estão representadas conforme notação da base WIOD SEA (2016). Ver Quadro A1.

## 5. Resultados

### 5.1. Testes de raiz unitária e de cointegração em painel

A aplicação da metodologia proposta prescinde de uma análise preliminar dos dados para verificar a estacionariedade das séries. A Tabela 1 abaixo apresenta os resultados dos testes de raiz unitária para dados em painel. Além da PTF e dos indicadores de participação também foram realizados testes para variáveis de capital humano empregadas nas estimações para testar a robustez dos resultados.

De modo geral, os resultados lançam dúvidas sobre a estacionariedade das diversas séries. Para as séries correspondentes aos indicadores de participação nas CGV (*lnGVCpt*), participação em cadeias complexas (*lnGVC\_C*) e participação em cadeias simples (*lnGVC\_S*), os resultados dos testes foram unânimes, indicando que as séries são estacionárias. Na maioria dos testes para as variáveis de capital humano *ln(H\_HS)* e *ln(H\_MS)*, a hipótese nula de não-estacionariedade também foi rejeitada. Já a série *ln(PTF)* se mostrou não estacionária, conforme resultados da maioria dos testes que não rejeitaram a hipótese nula de raiz unitária.

**Tabela 1. Testes de Raiz Unitária**

Variáveis	Método	Estatística	Prob	Estacionariedade
ln(PTF)	Levin, Lin e Chu*	-3.130	0.001***	Estacionária
	Breitung t-stat	0.616	0.731	Não estacionária
	Im, Pesaran e Shin W-stat	-1.047	0.148	Não estacionária
	ADF - Fisher Chi-square	71.743	0.186	Não estacionária
	PP - Fisher Chi-square	98.744	0.002***	Estacionária
ln( <i>GVCpt</i> )	Levin, Lin e Chu*	-4.484	0.000***	Estacionária
	Breitung t-stat	-2.593	0.005***	Estacionária
	Im, Pesaran e Shin W-stat	-1.666	0.048**	Estacionária
	ADF - Fisher Chi-square	81.260	0.051*	Estacionária
	PP - Fisher Chi-square	140.014	0.000***	Estacionária
ln( <i>GVC_S</i> )	Levin, Lin e Chu*	-4.895	0.000***	Estacionária
	Breitung t-stat	-1.599	0.055*	Estacionária
	Im, Pesaran e Shin W-stat	-1.334	0.091*	Estacionária
	ADF - Fisher Chi-square	78.210	0.080*	Estacionária
	PP - Fisher Chi-square	122.571	0.000***	Estacionária
ln( <i>GVC_C</i> )	Levin, Lin e Chu*	-4.746	0.000***	Estacionária
	Breitung t-stat	-4.964	0.000***	Estacionária
	Im, Pesaran e Shin W-stat	-2.859	0.002***	Estacionária
	ADF - Fisher Chi-square	94.568	0.005***	Estacionária
	PP - Fisher Chi-square	171.106	0.000***	Estacionária
ln(H_HS)	Levin, Lin e Chu*	-23.931	0.000***	Estacionária
	Breitung t-stat	1.609	0.946	Não estacionária
	Im, Pesaran e Shin W-stat	-1.348	0.089*	Estacionária
	ADF - Fisher Chi-square	76.414	0.103	Não estacionária
	PP - Fisher Chi-square	97.815	0.003***	Estacionária
ln(H_MS)	Levin, Lin e Chu*	-4.885	0.000***	Estacionária
	Breitung t-stat	-8.185	0.000***	Estacionária
	Im, Pesaran e Shin W-stat	0.999	0.841	Não estacionária
	ADF - Fisher Chi-square	39.942	0.987	Não estacionária
	PP - Fisher Chi-square	106.690	0.000***	Estacionária

Fonte: Elaboração própria com base em resultados obtidos no Eviews 8

Notas: Todos os testes incluem interceptos (efeitos fixos) e tendências individuais.

(\*) Probabilidades para os testes de Fisher são calculados usando uma distribuição assintótica Qui-quadrada. Todos os demais testes assumem normalidade assintótica

(\*\*\*), (\*\*), (\*) rejeita hipótese nula a um nível de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Uma vez que há resultados diversos acerca da estacionariedade das séries, logo sobre a ordem de integração, parte-se para a investigação da existência de relação de longo prazo entre as variáveis. A Tabela 2 apresenta os resultados dos testes de cointegração em painel de Pedroni.<sup>5</sup> São investigadas combinações das variáveis conforme especificações das equações (7), (8) e (9), considerando também três especificações adicionais dessas equações com a inclusão das variáveis de capital humano.

Na maioria dos casos, a hipótese nula de ausência de cointegração pode ser rejeitada a 1%. Desta forma, os testes indicam a existência de uma relação de equilíbrio de longo prazo entre os diferentes indicadores de participação nas CGV e a PTF. Quando inseridas variáveis de capital humano, os resultados se mantêm, com a maioria dos testes indicando a rejeição da hipótese nula de ausência de cointegração.

**Tabela 2. Testes de Cointegração de Pedroni**

Variáveis	Within-dimension			Between-dimension		
		Estadística	p-valor		Estadística	p-valor
ln(PTF) - ln(GVC <sub>Pt</sub> )	<b>V</b>	-1.066	0.857	<b>rho</b>	2.998	0.999
	<b>rho</b>	0.156	0.562	<b>PP</b>	-3.563	0.000***
	<b>PP</b>	-4.779	0.000***	<b>ADF</b>	-3.871	0.000***
	<b>ADF</b>	-5.440	0.000***			
ln(PTF) - ln(GVC <sub>S</sub> )	<b>V</b>	-0.963	0.832	<b>rho</b>	2.813	0.998
	<b>rho</b>	0.052	0.521	<b>PP</b>	-3.174	0.001***
	<b>PP</b>	-4.916	0.000***	<b>ADF</b>	-2.945	0.002***
	<b>ADF</b>	-5.343	0.000***			
ln(PTF) - ln(GVC <sub>C</sub> )	<b>V</b>	-1.475	0.930	<b>rho</b>	3.249	0.999
	<b>rho</b>	0.425	0.665	<b>PP</b>	-2.436	0.007***
	<b>PP</b>	-4.368	0.000***	<b>ADF</b>	-1.378	0.084**
	<b>ADF</b>	-2.724	0.003***			
ln(PTF), ln(GVC <sub>Pt</sub> ), ln(H <sub>HS</sub> ) e ln(H <sub>MS</sub> )	<b>V</b>	-6.548	1.000	<b>rho</b>	7.315	1.000
	<b>rho</b>	5.121	1.000	<b>PP</b>	-23.786	0.000***
	<b>PP</b>	-21.839	0.000***	<b>ADF</b>	-8.122	0.000***
	<b>ADF</b>	-8.793	0.000***			
ln(PTF) - ln(GVC <sub>S</sub> ) - ln(H <sub>HS</sub> ) - ln(H <sub>MS</sub> )	<b>V</b>	-6.321	1.000	<b>rho</b>	7.624	1.000
	<b>rho</b>	5.166	1.000	<b>PP</b>	-21.954	0.000***
	<b>PP</b>	-23.173	0.000***	<b>ADF</b>	-7.655	0.000***
	<b>ADF</b>	-7.876	0.000***			
ln(PTF) - ln(GVC <sub>C</sub> ) - ln(H <sub>HS</sub> ) - ln(H <sub>MS</sub> )	<b>V</b>	-6.290	1.000	<b>rho</b>	7.131	1.000
	<b>rho</b>	5.225	1.000	<b>PP</b>	-23.602	0.000***
	<b>PP</b>	-17.186	0.000***	<b>ADF</b>	-7.772	0.000***
	<b>ADF</b>	-8.861	0.000***			

Fonte: Elaboração própria com base em resultados obtidos no Eviews 8.

\*, \*\*\* rejeita hipótese nula a um nível de significância de 10% e 1%, respectivamente

Uma vez verificadas as condições acima, de diferenças na ordem de integração das variáveis e existência de cointegração, além da heterogeneidade da amostra que contém setores diversos, nota-se que é viável a aplicação dos métodos FE, MG e PMG.

<sup>5</sup> Para uma explicação detalhada das especificações e valores críticos do teste, cf. Pedroni (1999).

## 5.2. Relação entre PTF e CGV: Estimacões via modelos de painel heterogêneo dinâmico

A Tabela 3 evidencia os efeitos de curto e longo prazos da participação nas CGV sobre a PTF, considerando o painel em termos agregados. A amostra não foi separada em sub-períodos como realizado por alguns trabalhos empíricos discutidos acima, mas foi incluída uma *dummy* para o período pós-crise para controle dos efeitos da crise de 2008 e a retração do comércio mundial.

Foram estimados modelos MG e PMG e utilizado o teste de Hausman para verificar se a imposição de igualdade nos coeficientes de longo prazo pode ou não ser rejeitada. Na especificação MG esta restrição não é imposta. Se as relações de longo prazo são heterogêneas as estimativas PMG são inconsistentes, entretanto, se não podemos rejeitar a igualdade, PMG é mais eficiente. Em todas as comparações, conforme Tabela 5, o método PMG é mais eficiente, uma vez que se rejeita a hipótese nula do teste de Hausman de igualdade dos coeficientes no longo prazo. Também foram comparados os métodos FE e MG.

Os resultados encontrados evidenciaram impactos de curto prazo apenas pelo método PMG, sendo observado efeitos positivos dos indicadores em cadeias simples e complexas, porém quando considerado o indicador de participação geral, o efeito foi negativo. No longo prazo, a participação nas CGV parece gerar ganhos de produtividade qualquer que seja o indicador considerado. Adicionalmente, nota-se que os maiores efeitos de longo prazo ocorrem quando envolve o desempenho de atividade em CGV complexas, conforme resultados da equação 3 estimada por PMG. Esse resultado está em conformidade com o encontrado por Wang et al. (2017) sobre o crescimento econômico.

Em relação ao termo de correção de erros, todas as especificações indicam a existência de uma relação de cointegração.

**Tabela 3. Resultados dos Modelos de Painel Heterogêneos**

Coeficientes de curto prazo	Equação 1			Equação 2			Equação 3		
	PMG	MG	FE	PMG	MG	FE	PMG	MG	FE
ln( <i>GVC<sub>Pt</sub></i> )	-0.414*** (0.019)	2.688 (3.319)	-0.131 (0.125)	-	-	-	-	-	-
ln( <i>GVC<sub>S</sub></i> )	-	-	-	0.494*** (0.021)	84.254 (84.701)	-0.032 (0.129)	-	-	-
ln( <i>GVC<sub>C</sub></i> )	-	-	-	-	-	-	0.260*** (0.032)	0.225 (1.281)	-0.165* (0.098)
Coeficientes de Longo Prazo									
ln( <i>GVC<sub>Pt</sub></i> )	0.281* (0.170)	0.425*** (0.164)	0.098 (0.092)	-	-	-	-	-	-
ln( <i>GVC<sub>S</sub></i> )	-	-	-	0.344*** (0.116)	0.152 (0.122)	0.024 (0.097)	-	-	-
ln( <i>GVC<sub>C</sub></i> )	-	-	-	-	-	-	0.444*** (0.097)	0.351*** (0.095)	0.123* (0.073)
<i>dummy_crise</i>	0.206*** (0.042)	0.206*** (0.042)	0.102*** (0.024)	0.179*** (0.032)	0.179*** (0.032)	0.104*** (0.022)	0.221*** (0.046)	0.221*** (0.046)	0.105*** (0.027)
Constante	0.136 (0.417)	0.136 (0.417)	0.187 (0.196)	0.759** (0.294)	0.759** (0.294)	0.349** (0.147)	0.710*** (0.247)	0.710*** (0.247)	0.303*** (0.093)
<i>Erro Correction</i>	0.347*** (0.063)	0.347*** (0.063)	0.752*** (0.043)	0.387*** (0.063)	0.387*** (0.063)	0.759*** (0.044)	0.358*** (0.066)	0.358*** (0.066)	0.744** (0.038)
Número de Observações	465	465	465	465	465	465	465	465	465

Fonte: elaboração própria a partir dos resultados obtidos no Stata 11

Nota: Para as realizações dessas estimativas foi utilizado o comando *xtpmg* do Stata.

Quando incorporadas as variáveis de capital humano nas equações, não houve efeitos de longo prazo dos indicadores de participação nas CGV pelos métodos PMG e MG. Foram encontrados impactos apenas nas estimacões via efeito fixo (FE), método que se mostrou mais eficiente que o MG, conforme resultados do teste de Hausman (Tabela 5). Os resultados por esse método sugerem que a participação nas CGV contribui para aumento da PTF no longo prazo. Quando consideradas as desagregações do indicador de

participação, nota-se que apenas o desempenho em CGV complexas tem efeito, contribuindo para aumento da PTF.

**Tabela 4. Resultados dos Modelos de Painel Heterogêneos**

Varáveis	Coeficientes de Longo Prazo								
	Equação 1			Equação 2			Equação 3		
	PMG	MG	FE	PMG	MG	FE	PMG	MG	FE
ln(GVC <sub>Pt</sub> )	-0.159	-0.436	0.231***	-	-	-	-	-	-
ln(GVC <sub>S</sub> )	-	-	-	0.135	-0.176	0.057	-	-	-
ln(GVC <sub>C</sub> )	-	-	-	-	-	-	0.367	-0.143	0.255***
ln(H <sub>HS</sub> )	3.927***	3.567***	0.439**	4.702***	2.414***	0.521**	3.382***	3.009***	0.367**
ln(H <sub>MS</sub> )	-1.85237	-2.365*	0.078	-2.439**	-2.967**	0.024	-0.579	-1.573	0.087
<i>Erro Correction</i>	-0.261**	-0.261**	0.607***	-0.211*	-0.211*	0.617***	-0.219**	-0.219**	0.595***
Número de Observações	310	310	310	310	310	310	310	310	310

Fonte: elaboração própria a partir dos resultados obtidos no Stata 11

Nota: Para as realizações dessas estimativas foi utilizado o comando xtpmg do Stata.

**Tabela 5. Teste de Hausman (P-valor)**

Modelos sem Capital Humano				Modelos com Capital Humano			
Equação 1	PMG-MG	0.350	PMG	Equação 1	PMG-MG	0.121	PMG
	MG_DFE	0.958	DFE		MG_DFE	1.000	DFE
Equação 2	PMG-MG	0.323	PMG	Equação 2	PMG-MG	0.000	MG
	MG_DFE	0.948	DFE		MG_DFE	1.000	DFE
Equação 3	PMG-MG	0.978	PMG	Equação 3	PMG-MG	0.000	MG
	MG_DFE	0.986	DFE		MG_DFE	1.000	DFE

Fonte: elaboração própria a partir dos resultados obtidos no Stata 11.

Complementando a análise foram estimadas as elasticidades da participação nas CGV de longo prazo para cada setor da economia brasileira que compõe amostra. Uma vez que o método PMG se mostrou mais eficiente nas estimações agregadas, as estimações setoriais também foram realizadas por este método.

Os resultados reportados na Tabela 6 indicam efeitos diversos. De modo geral, foram encontrados impactos positivos da participação nas CGV sobre a PTF em 15 dos 31 setores que compõem a amostra. Para todos eles, as elasticidades também foram positivas quando considerada a participação em CGV complexas e a maioria com magnitudes bem próximas ou superiores a 1%. As exceções foram os setores de *intermediação financeira e atividades do estado* que tiveram coeficientes menores que 0,5.

Em outros setores, apesar de não ter sido encontrado efeito do indicador de participação geral, o desempenho de atividades em CGV complexas pode contribuir para o aumento da produtividade no longo prazo: *Mineração; maquinaria, nec; transporte aéreo; hotéis e restaurantes, aluguel de máquinas e equipamentos e outras atividades comerciais*. Por outro lado, a participação em CGV simples mostrou não ter efeito sobre a PTF no longo prazo e, no caso em que houve significância estatística, os coeficientes tiveram sinal negativo.

**Tabela 6. Elasticidades setoriais da participação nas CGV: Coeficientes de longo prazo (PMG)**

Agriculture, Hunting, Forestry and Fishing	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.918*** -0.415	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.925*** -1.842*	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.892*** 0.315
Mining and Quarrying	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.814*** 0.213	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.850*** -0.495	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.777*** 0.484**
Food, Beverages and Tobacco	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.952*** 0.974**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.943*** -0.520	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	1.009*** 1.750***
Textiles and Textile Products	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.808*** 1.409	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.627*** 0.674	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.768*** 0.403
Wood and Products of Wood and Cork	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.565*** -1.315	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.527*** -2.187**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.628*** -0.023
Pulp, Paper, Paper, Printing and Publishing	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	-0.077 -0.588	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	-0.053 -0.318	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	-0.143 -0.784
Chemicals and Chemical Products	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.290 0.598	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.250 0.557	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.297 0.288
Rubber and Plastics	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.524** 0.908*	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.576** 0.033	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.545*** 1.203***
Other Non-Metallic Mineral	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.961*** 0.881**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.910*** -0.077	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	1.005*** 0.797**
Basic Metals and Fabricated Metal	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.562** -0.012	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.568** -0.678	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.550** 0.188
Electrical and Optical Equipment	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.294 0.093	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.275 -0.094	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.195 0.044
Machinery, Nec	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	1.067*** -0.078	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	1.147*** -1.522***	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	1.014*** 0.706*
Transport Equipment	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.782*** 1.435***	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.779*** 0.315	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.839*** 0.925*
Manufacturing, Nec; Recycling	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.874*** 0.054	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.680*** 0.374	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.787*** 0.145
Electricity, Gas and Water Supply	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.585*** 0.618*	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.574*** -0.049	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.606*** 0.702*
Construction	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	1.035*** -0.725	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.994*** -1.937**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.962*** 0.414
Sale, Maintenance and Repair of Motor Vehicles and Motorcycles; Retail Sale of Fuel	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.784*** 1.079**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.808*** 0.080	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.714*** 1.258***
Wholesale Trade and Commission Trade, Except of Motor Vehicles and Motorcycles	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.614*** 0.838***	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.636*** 0.044	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.614*** 0.977***
Retail Trade, Except of Motor Vehicles and Motorcycles; Repair of Household Goods	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.357 1.034**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.357 0.641	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.410* 0.943***
Inland Transport	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.743*** 1.101***	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.759*** 0.063	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.748*** 1.280***
Water Transport	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.671*** 2.722**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.974*** -1.681	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.797*** 1.388***
Air Transport	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.937*** -0.046	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	1.046*** -2.676*	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.735*** 1.385*
Other Supporting and Auxiliary Transport Activities; Activities of Travel Agencies	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.710*** 0.936***	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.678*** 0.180	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.784*** 1.036***
Hotels and Restaurants	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.977*** 0.510	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.979*** -0.700	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.963*** 0.889**
Financial Intermediation	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.503** 0.309*	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.513** -0.324	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.494** 0.517**
Real Estate Activities	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.155 0.241**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.142 0.067	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.216 0.317*
Renting of M&Eq and Other Business Activities	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	1.010*** -0.072	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.905*** -1.129	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.965*** 0.609**
Public Admin and Defence; Compulsory Social Security	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.613*** 1.052**	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.609*** 0.338	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.714*** 1.007***
Education	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	1.011*** 0.821***	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.991*** -0.329	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	1.078*** 0.994***
Health and Social Work	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.072 0.530	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.074 0.183	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.093 0.799
Other Community, Social and Personal Services	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV)	0.340 -0.435	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV simples)	0.369 -0.855***	<i>Erro Correction</i> ln(part CGV complexas)	0.348 -0.230

Fonte: elaboração própria a partir dos resultados obtidos no Stata 11

Nota: Para as realizações dessas estimativas foi utilizado o comando xtpmg do Stata.

Embora os modelos estimados sejam mais simples e não tenha sido testada a robustez dos resultados devido à limitação de dados setoriais, os resultados encontrados ajudam a diagnosticar setores-chave cuja atuação nas CGV proporcionam ganhos de produtividade no longo prazo e que poderiam contribuir para o Brasil avançar sua participação para atividades mais complexas. Essa questão se mostra de grande

relevância para a alocação de investimentos que priorizem estratégias eficientes para o Brasil melhorar sua atuação nas redes de comércio mundiais.

## **Considerações Finais**

Callegari, Melo e Carvalho (2018) apontam que o Brasil apresenta uma inserção singular nas CGV, sendo ela caracterizada por: (i) um setor industrial altamente focado no mercado interno e impulsionado por altos investimentos estrangeiros diretos e bens de média-alta tecnologia importados; e (ii) aumento das exportações de bens básicos. Segundo os autores, este modelo específico de participação em CGV representa uma armadilha que compromete o desenvolvimento competitivo, uma vez que é incapaz de potencializar o dinamismo da indústria e do setor de serviços. Nesse sentido, é crucial investigar os potenciais ganhos de produtividade proporcionados pela participação nas CGV, em suas diferentes dimensões, bem como identificar setores-chave que incrementam esses ganhos a partir do avanço em atividades mais complexas nas CGV, priorizando investimentos estratégicos para a integração às CGV e o crescimento.

A análise centrou-se em mensurar os efeitos da participação nas CGV a partir do uso indicadores de participação desenvolvidos por Wang et al. (2017) que os desagregam em atividades simples e complexas. O estudo buscou identificar os setores que são chaves para o avanço do Brasil na participação em cadeias produtivas mundialmente segmentadas. Para tal investigação, foram utilizados modelos de painéis heterogêneos dinâmicos, através de métodos que permitem diagnosticar efeitos de curto e longo prazos.

Os resultados encontrados evidenciaram impactos de curto prazo apenas pelo método PMG, sendo observado efeitos positivos dos indicadores em cadeias simples e complexas, porém quando considerado o indicador de participação geral, o efeito foi negativo. No longo prazo, a participação nas CGV parece gerar ganhos de produtividade qualquer que seja o indicador considerado. Adicionalmente, nota-se que os maiores efeitos de longo prazo ocorrem quando envolve o desempenho de atividade em CGV complexas. Em termos setoriais, de modo geral, foram encontrados impactos positivos da participação nas CGV sobre a PTF em 15 dos 31 setores que compõem a amostra. Para todos eles, as elasticidades também foram positivas quando considerada a participação em CGV complexas e a maioria com magnitudes bem próximas ou superiores a 1%. Por outro lado, a participação em CGV simples mostrou não ter efeito sobre a PTF no longo prazo e, no caso em que houve significância estatística, os coeficientes tiveram sinal negativo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDWIN, R., & VENABLES, A. (2013). Spiders and snakes: Offshoring and agglomeration in the global economy. *Journal of International Economics*, 90(2), 245–254.

BACKER, K., & MIROUDOT, S. (2013). Mapping global value chains (OECD Trade Policy Papers No. 159). Paris: OECD.

CALLEGARI, J.; MELO, T. M.; CARVALHO, C. E. (2018). The peculiar insertion of Brazil into global value chains. *Review of Development Economics*, v. 22, n. 3, p. 1321-1342.

CONSTANTINESCU, C.; MATTOO, A.; RUTA, M.(2019). Does vertical specialisation increase productivity? **The World Economy**, v. 42, n. 8, p. 2385-2402.

DIETZENBACHER, E., GUILHOTO, J., & IMORI, D. (2012). The role of Brazilian regions in the global value chain.

FERNANDES, A; KEE, H. L; WINKLER, D. (2020) Determinants of Global Value Chain Participation: Cross-Country Evidence.

FERRAZ, L. P. D. C., GUTIERRE, L., & CABRAL, R. A. (2015). The manufacturing industry in Brazil in the era of global value chains.

GEREFFI, G., HUMPHREY, J., KAPLINSKY, R., & STURGEON, T. J. (2001). *Introduction: Globalization, value chains and development* (Working paper). IDS Bulletin, Institute of Development Studies.

HOLLWEG, C. H., & ROCHA, N. (2018). *GVC participation and deep integration in Brazil*. The World Bank.

HUMMELS, D.; ISHII, J.; YI, K. (2001). The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade. *J. Int. Econ.*, 54, 75–96.

KOOPMAN, R, W. POWERS, Z. WANG, USITC, S. Wei (2010), *Give Credit Where Credit Is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains*. NBER Working 16426, NBER.

KOOPMAN, R. WANG W. WEI, S.J. (2014) Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports. *American Economic Review*, 104(2), p. 459-94.

KORDALSKA, A.; PARTEKA, A.; WOLSZCZAK-DERLACZ, J. (2016). Global Value Chains and Productivity Gains: A Cross-Country Analysis. *Wars. Sch. Econ. Coll. Econ. Anal. (CEA) Ann.*, 41, 11–27

KOWALSKI, P., GONZALEZ, J., RAGOISSIS, A., & UGARTE, C. (2015). *Participation of developing countries in global value chains: Implications for trade and trade-related policies* (OECD Trade Policy Papers, No. 179). Paris: OECD.

KUMMRITZ, V. (2015) *Global value chains: Benefiting the domestic economy?* Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper.



KUMMRITZ, V.; TAGLIONI, D. WINKLER, D. (2017). *Economic Upgrading through Global Value Chain Participation. Which Policies Increase the Value Added Gains?* Policy Research Working Paper 8007. Trade and Competitiveness Global Practice Group.

LI, X.; MENG, B.; WANG, Z. (2019). Recent patterns of global production and GVC participation. GLOBAL VALUE CHAIN DEVELOPMENT REPORT 2019, p. 9.

PATHIKONDA, V.; FAROLE, T. (2017) The capabilities driving participation in global value chains. *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, v. 8, n. 01, p. 1750006.

PESARAN, M.H. SMITH, R.P (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, v.68, p. 79-113.

PESARAN, M.H.; SHIN, Y.; SMITH, R. P (1999). *Estimating Long\_Run Relationships in Dynamic Heterogeneous Panels*. Cambridge: University of Cambridge, 1997. (DAE Working Papers: Amalgamated Series n.9721)

\_\_\_\_\_. Pooled Mean Group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, v.94, p.621-34.

WANG Z., S. WEI, X. YU, AND K. ZHU. (2017). "Measures of Participation in Global Value Chain and Global Business Cycles." NBER Working Paper No. 23222, NBER, Cambridge, MA.

WIOD SOCIO-ECONOMIC ACCOUNTS (SEA). Disponível em <<http://www.wiod.org/database/seas13>> e <<http://www.wiod.org/database/seas16>>. Acesso em: 01 Jul. 2021.

YANIKKAYA, H; ALTUN, A. (2020). The Impact of Global Value Chain Participation on Sectoral Growth and Productivity. *Sustainability*, v. 12, n. 12, p. 4848, 2020.

## ANEXOS

Quadro A1. Variáveis na WIOD Socio-economic Accounts (SEA)

<b><i>Output</i></b>	<b>Millions of national currency</b>
<i>GO</i>	Gross output by industry at current basic prices
<i>II</i>	Intermediate inputs at current purchasers' prices
<i>VA</i>	Gross value added at current basic prices
<b><i>Labour Input</i></b>	<b>Employment units</b>
<i>EMP</i>	Number of persons engaged (thousands)
<i>EMPE</i>	Number of employees (thousands)
<i>H_EMPE</i>	Total hours worked by employees (millions)
<b><i>Compensation</i></b>	<b>Millions of national currency</b>
<i>COMP</i>	Compensation of employees
<i>LAB</i>	Total labour compensation
<i>CAP</i>	Capital compensation
<b><i>Capital Input</i></b>	<b>Millions of national currency</b>
<i>K</i>	Nominal capital stock
<b><i>Indices</i></b>	<b>2010=100</b>
<i>GO_PI</i>	Price levels of gross output
<i>II_PI</i>	Price levels of intermediate inputs
<i>VA_PI</i>	Price levels of gross value added
<i>GO_QI</i>	Gross output, volume índices
<i>II_QI</i>	Intermediate inputs, volume índices
<i>VA_QI</i>	Gross value added, volume indices
<b><i>Additional variables</i></b>	<b>Version 2013</b>
<i>LABHS</i>	High-skilled labour compensation (share in total labour compensation)
<i>LABMS</i>	Medium-skilled labour compensation (share in total labour compensation)
<i>LABLS</i>	Low-skilled labour compensation (share in total labour compensation)
<i>H_HS</i>	Hours worked by high-skilled persons engaged (share in total hours)
<i>H_MS</i>	Hours worked by medium-skilled persons engaged (share in total hours)
<i>H_LS</i>	Hours worked by low-skilled persons engaged (share in total hours)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da WIOD Socio-economic Accounts (SEA).