

CADEIAS GLOBAIS DE VALOR E EFICIÊNCIA LOGÍSTICA: um olhar sobre o valor adicionado doméstico nas exportações

GLOBAL VALUE CHAINS AND LOGISTICS EFFICIENCY: a look at domestic value added in exports

Carolina Rodrigues Corrêa Ferreira¹, João Victor Beltrame Neto²

Palavras-chave

Logística.
Fragmentação produtiva.
Valor agregado.

Classificação JEL

F13, F14.

Keywords

Logistics.
Productive fragmentation.
Added value.

Resumo

O termo Cadeias Globais de Valor (CGV) denota a fragmentação de processos que empresas e trabalhadores desenvolvem, desde a concepção de um produto até sua venda para consumo final, em diversas e distintas regiões do mundo. A eficiência logística é um fator essencial nesse processo, visto que determina a agilidade, fluidez e economia na produção e comercialização de bens intermediários e finais. Assim, este trabalho teve por objetivo analisar o impacto do desempenho logístico das nações no valor adicionado doméstico nas exportações (VAD) no período de 2007 a 2018, para um grupo de 66 economias, através do modelo gravitacional. Os resultados mostraram uma relação positiva entre melhor performance logística, especificamente em infraestrutura e facilidade de organizar remessas, e o VAD. Portanto, investimentos e políticas, no âmbito público e privado, que visem a melhoria dos processos logísticos são essenciais para uma boa atuação dos países nas CGVs e maior agregação de valor.

Abstract

The term global value chains (GVC) denote the fragmentation of processes that companies and workers carry out, from the conception of a product to its sale for final consumption, in different and distinct regions of the world. Logistical efficiency is an essential factor in this process, as it determines agility, fluidity, and economy in the production and sale of intermediate and final goods. The objective of this study was to assess the impact of national logistics performance on domestic value added in exports (DVA) between 2007 and 2018. The analysis was conducted for a group of 66 economies using the gravity model. The results demonstrated a positive correlation between enhanced logistics performance, particularly in terms of infrastructure and ease of organizing shipments, and DVA. Consequently, it is imperative that countries make investments and implement policies aimed at improving their logistics processes if they are to perform well in GVCs and add greater value.



Recebido em: 13/05/2025
Aceito em: 20/06/2025
Publicado em: 25/08/2025

DOI: <https://doi.org/10.36113/rec.v9i0.4684>

¹ Doutorado em Economia Aplicada (PPGEA/DER/UFV), Mestrado em Economia (PPGE/DEE/UFV), Graduação em Ciências Econômicas (UFV). Docente do Departamento de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares. Pesquisadora do Econúcleo – Estudos Socioeconômicos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4205-8190>. E-mail: carolina.correa@ufjf.br

² Graduação em Ciências Econômicas (UFJF, campus Governador Valadares). E-mail: joaovictor.beltrame@estudante.ufjf.br.

1 INTRODUÇÃO

O termo Cadeias Globais de Valor (CGVs) tem sido usado para sintetizar o agrupamento de processos que empresas e trabalhadores desenvolvem, de forma fragmentada, desde a geração de um produto até seu resultado final (Gereffi; Fernandez-Stark, 2011). Dessa forma, a ideia por trás do termo “global” remete à fragmentação da produção acompanhada de uma divisão geográfica, e a mudança de cadeia produtiva para cadeia de valor, vem do fato que cada desmembramento geográfico dos setores da cadeia gera diferentes quotas de valor agregado (Oliveira, 2014), permitindo que as vantagens comparativas de cada nação sejam exploradas ao nível da etapa produtiva, permitindo a inclusão de países com diferentes características e graus de desenvolvimento e, conseqüentemente, contribuem para o crescimento econômico destes.

Um dos principais fatores que contribuíram com a evolução da produção em cadeias foi o aperfeiçoamento dos meios de transporte, comunicação e serviços logísticos. Assim sendo, a facilitação do comércio impacta diretamente nas cadeias, pois, no contexto atual da globalização, melhorar a condição de troca entre empresas e países asseguram a competitividade frente a abertura de novos mercados (Silva, 2004). É fundamental, então, um ambiente favorável que traga fluidez, agilidade e confiabilidade nas transações dentro das cadeias.

Especificamente, a logística é elemento primordial para essa fluidez no mercado internacional e para a competitividade dos países, inclusive dada a crescente interdependência global e aumento nos fluxos de comércio (Martí; Puertas; García, 2014). Nesse cenário, países com maior eficiência logística são considerados mais confiáveis e, portanto, atraem maior investimento e alçam maior participação nos processos (Wacziarg; Welch, 2008).

Portanto, considera-se a eficiência logística um fator essencial para um bom desempenho nas CGVs. Zhang e Schimanski (2014) identificaram que os serviços logísticos incidem diretamente no aumento das trocas comerciais, sendo considerados um fator vital para o comércio internacional em decorrência da relação com tempo e estrutura de custos. De acordo com a *World Trade Organization* (WTO, 2015), distância, desempenho logístico, conectividade e gestão de fronteiras são os principais determinantes dos custos do comércio, sendo estes mais destacados até do que as tarifas e medidas não-tarifárias.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi analisar o impacto da qualidade logística dos países sobre o desempenho dos mesmos nas cadeias globais de valor, representado pelo valor adicionado doméstico nas exportações. O período compreende os anos de 2007 a 2018, que contêm dados para mensurar a eficiência logística através do *Logistic Performance Index (LPI)* do *World Bank* (2023). Para tanto, foi estimada uma equação gravitacional, que tem sido um dos métodos com maior taxa de sucesso quando o intuito é analisar fluxos de comércio internacional, conforme explica Anderson (2011).

A logística eficiente proporciona uma vantagem, pois facilita o fluxo de comércio, reduzindo custos de transação e intensificando a competitividade no mercado internacional,

sendo uma grande influência dentro da cooperação das cadeias, pois afeta a estrutura de custos e o prazo de entrega. Espera-se, portanto, que países que possuem uma rede logística mais eficiente apresentem inserção mais efetiva nas cadeias, gerando assim maior valor agregado nas exportações.

Martí, Puertas e Gárcia (2014), Kabak, Ulengin e Ekici (2018) e Ferreira, Fagundes e Souza (2022) analisaram o impacto da eficiência logística sobre as exportações de diferentes países e concluíram que um bom desempenho logístico contribuiu significativamente para o crescimento dos fluxos de comércio bruto nos países analisados. Dentro das cadeias de valor, com dados de valor adicionado, espera-se que os resultados sejam semelhantes.

Assim, o presente trabalho visa constituir importante material para tomada de decisão, formulação de políticas e investimentos direcionados à melhoria da qualidade logística, tanto no governo quanto nas empresas, bem como para agregar a literatura sobre CGVs que está em constante evolução.

2 ASPECTOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS

2.1 Logística e comércio

Segundo Levy (1977), a logística pode ser definida sendo uma rede interconectada entre o destino inicial até o destinatário final, ou seja, canal físico que transporta o bem final com a maior eficiência possível em consequente da menor estrutura de custo. Portanto, a logística é determinante para o comércio internacional, sendo responsável pela otimização das transações externas.

Assim sendo, a logística é composta por atividades que compõem todo o processo relacionado à interconexão dos processos produtivos nas cadeias de valor. Ballou (2006) diz que as indústrias necessitam incluir e aprimorar a gestão logística, identificando os custos relacionados a sua cadeia de valor para aumentar a sua eficiência e vantagem comparativa dentro do mercado internacional. Sendo assim, para um bom resultado dentro do comércio internacional é necessário obter um eficiente resultado das operações logísticas.

Conforme afirma Matera (2012), anteriormente prevalecia no aspecto logístico o transporte, estoque e a armazenagem de produtos. Diferentemente, o enfoque logístico atual é determinado para solucionar problemas reais, tendo como características diversas funções como o transporte, armazenamento, manutenção dos estoques, processamento de pedidos, comunicação, produção e outros. Estes processos englobam toda a estrutura da cadeia produtiva, desde o início até o resultado final. Portanto, a logística tem como função organizar o movimento de um produto dentro do aspecto de espaço e tempo.

O crescimento da dispersão produtiva pressiona a demanda por operações logísticas, assim sendo a logística é um facilitador do comércio, dado que os processos logísticos exercem um papel fundamental facilitando as conexões de mercadorias nas cadeias globais de valor. Segundo Silveira (2011) a logística não consiste em uma infraestrutura fixa e também

não é um fluxo de movimentação, ela consiste em desenvolver estratégias como planejamento e gestão, com o foco na transação de mercadorias entre países ou empresas que consistem em facilitar o comércio.

2.2 Cadeias globais e valor adicionado

O termo Cadeias Globais de Valor (CGVs) tem sido usado para sintetizar o agrupamento de processos que empresas e trabalhadores desenvolvem de forma fragmentada, desde a geração de um produto até seu resultado final (Gereffi; Fernandez-Stark, 2011). Segundo Oliveira (2014), dentro dos processos desenvolvidos de forma fragmentada estão vários mecanismos que se completam até o resultado final, sendo eles: obtenção de insumos; pesquisa e desenvolvimento; produção; distribuição; *marketing* do produto final e serviços de pós-venda. Portanto, a ideia por trás do termo “global” remete a fragmentação da produção, acompanhada de uma divisão geográfica, e a mudança de cadeia produtiva para cadeia de valor vem do fato que cada desmembramento geográfico dos setores da cadeia gera diferentes quotas de valor agregado.

Existem vários métodos de avaliação da participação e desempenho das nações nas cadeias globais de valor. Alguns estudos têm como objetivo explicar e compreender como as cadeias surgem, seus processos, consequências, resultados e outros fatores importantes para entender sua dinâmica no comércio internacional. Hermida (2016) salienta três formas diferentes como métodos de avaliação: a análise de magnitude por meio de microeconomia (estudo de caso) e macroeconomia (comparações internacionais); uma abordagem por meio de indicadores e base de dados; e as proposições de políticas de inserção industrial por meio de medidas macroeconômicas para introduzir um país ou empresa dentro das cadeias (teorias neoclássicas).

Hermida (2016) ainda explica que o termo valor adicionado remete ao valor acrescentado por um país na produção de um fator dentro da cadeia produtiva, sendo este fator considerado um produto ou serviço intermediário ou final. Desse modo, é possível avaliar o desempenho das nações nas cadeias com base no valor adicionado gerado por cada uma.

Nonnenberg (2014) afirma que a cadeia produtiva pode ser separada em diferentes pontos ao redor do mundo, onde cada país exerce sua vantagem comparativa, nos quais cada etapa produtiva permite diferentes montantes de valor adicionado. Para o autor, o método mais completo para o entendimento e a mensuração do valor adicionado é o projeto *Trade in Value Added* (TiVA) construído pela OECD. Basicamente, a coleta de dados é realizada através de uma matriz insumo-produto com dados de comércio e produção internacional. Estes dados são divididos para mensurar o valor agregado e o propósito é ampliar o entendimento sobre o funcionamento de uma cadeia.

Corrêa, Pinto e Castilho (2017) afirmam que as cadeias são mais que um simples meio para compra e venda de bens e serviços, estas funcionam como um sistema complexo que adiciona valor nas etapas de produção. Dentro da dispersão produtiva tem etapas que agregam maior valor e as empresas ou países cooperam, mas ao mesmo tempo estão em

conflito para capturar a maior parte do valor adicionado. Assim sendo, a quantidade de valor adicionado que uma empresa vai ter é determinada pela posição em que ela se encontra dentro da estrutura da produção e a distribuição dessa rede.

2.3 Logística, comércio internacional e cadeias globais de valor

A logística desempenha um papel fundamental no aprimoramento do comércio internacional, otimizando o movimento de bens e serviços através das fronteiras. A relação entre o desempenho logístico e os resultados comerciais é cada vez mais reconhecida, com melhorias nos serviços logísticos levando à redução de custos e atrasos, facilitando assim o crescimento do comércio. A seguir, descreve-se os trabalhos que avaliam essa relação.

Gani (2017) afirma que o crescimento contínuo do comércio mundial depende da eficiência das estruturas de apoio ao comércio, como os serviços de logística. Assim, o autor explora o efeito do desempenho da logística no comércio internacional. Os resultados mostram que o desempenho geral da logística está correlacionado de forma positiva e estatisticamente significativa com as exportações e importações. A principal implicação política apontada foi que o investimento contínuo em infraestrutura e serviços de logística pode afetar positivamente o comércio internacional.

Katrakylidis e Madas (2019) investigam as relações entre o desempenho logístico dos países, o comércio internacional e o crescimento econômico. Os autores analisaram vínculos entre o *Logistic Performance Index* (LPI), o valor de comércio como porcentagem do Produto Interno Bruto (PIB) e o crescimento do PIB com base em uma amostra de 39 países em todo o mundo no período de 2007 a 2018. Os resultados confirmam que tanto o comércio internacional quanto o desempenho logístico são forças motrizes do crescimento econômico.

Salawu e Ghadiri (2021) mostram que os sistemas logísticos estão ligados ao comércio e ao investimento, e a sua importância na competitividade de um país, num mundo cada vez mais globalizado, está aumentando. A melhoria da logística comercial, em conjunto com a maior liberalização econômica, aumentou o volume do comércio, bem como o alcance das atividades de distribuição e produção. Através de revisão de literatura, os autores concluem que a disponibilidade e a consistência da infraestrutura física para serviços eficazes de transporte e logística, as regulamentações, a implementação deficiente, os procedimentos, a corrupção nos portos e os custos de manuseio de carga têm uma influência significativa no desempenho comercial e de competitividade do país.

Posteriormente, Salawu e Ghadiri (2022), através de aplicação de questionários em empresas nigerianas e estimação de equações estruturais, afirmam que a prestação de serviços de logística comercial é crucial para o sucesso econômico no comércio internacional, reduzindo atrasos e custos em transações internacionais. Serviços logísticos aprimorados aumentam significativamente o volume de comércio e facilitam o desenvolvimento comercial no longo prazo, especialmente em países de baixa e média renda como a Nigéria.

Hassan (2024) examina a relação entre o LPI, um indicador de eficiência logística, e o comércio internacional, analisando dados de 77 países em todo o mundo. Os resultados mostram que o desempenho logístico influencia significativamente os resultados comerciais, aumentando a eficiência comercial e a competitividade entre os países.

Mais especificamente com relação às CGVs, a integração da logística nas cadeias é crucial para aprimorar o comércio internacional e otimizar a eficiência operacional. O desempenho logístico influencia significativamente as exportações de valor agregado nas GVCs. À medida que as empresas multinacionais dependem cada vez mais das GVCs para gerenciar a produção geograficamente dispersa, os serviços logísticos se tornaram essenciais para facilitar essas redes complexas (Kano; Van Assche, 2024; Ojala; Andersson; Naula, 2008).

Furlan *et al.* (2015) enfatizam a importância de compreender a logística internacional e as cadeias de suprimentos globais, bem como a necessidade de desenvolver modelos e estratégias computacionais para navegar no cenário competitivo dos negócios internacionais.

Os serviços de logística são essenciais nas CGVs, permitindo que os produtores acessem mercados estrangeiros, reduzam custos e melhorem a qualidade dos serviços. A integração eficaz da logística ajuda as empresas locais a participarem de forma competitiva nos mercados globais, promovendo o comércio e o crescimento econômico (Ojala; Andersson; Naula, 2008).

Memedovic *et al.* (2008) afirmam que a logística é fundamental para as CGVs, apoiando seu desempenho por meio de serviços eficientes. As inovações em containerização, transporte intermodal e TI aprimoram os recursos de logística, permitindo que os países participem efetivamente das GVCs e melhorem o desenvolvimento econômico e a competitividade.

De acordo com Zaninović e Bugarčić (2023), o desempenho logístico afeta significativamente o comércio nas cadeias globais de valor, aumentando o valor agregado nas exportações. O desempenho logístico do país parceiro é mais crítico do que o do país exportador, destacando a importância da qualidade da rede logística e a necessidade de investimento em comunicação e tecnologia.

Por fim, Kano e Van Assche (2024) destacam que as cadeias envolvem a logística como um componente essencial, orquestrando operações de produção geograficamente dispersas. Elas integram vários modos de governança, ligando a produção de baixo custo em economias emergentes a empresas líderes em economias avançadas, aumentando a eficiência e a coordenação em operações comerciais internacionais.

2.4 O modelo de gravidade

Os primeiros estudos sobre o modelo de gravidade surgiram para analisar e prever variáveis econômicas que afetam os fluxos de comércio. Tinbergen (1962) foi o pioneiro no estudo, analisou o comércio bilateral entre um país de origem e o país destinatário. De acordo com o modelo, o comércio entre dois países seria diretamente relacionado com a renda dos

mesmos, o que representaria suas massas econômicas; e inversamente relacionado com a distância entre eles, representando os custos de transação. Isso faz sentido pois países mais ricos produzem mais, logo tem mais bens para exportar. Analogamente, países mais ricos tem mais recursos para importar. Por fim, quanto maior a distância entre as nações, maiores os custos de transporte, o que tenderia a dificultar o comércio. Salienta-se que, adicionalmente à distância, o modelo considera os diversos custos de comércio como políticas comerciais, questões logísticas, entre outros.

O sucesso do modelo gravitacional de comércio é baseado em três fatores: primeiro, os fluxos de comércio internacional são elementos-chave para qualquer relação econômica internacional; segundo, os dados necessários para sua estimação são encontrados com grande facilidade nos dias atuais; e, por fim, um forte arcabouço teórico trouxe maior robustez e respeito ao modelo de gravidade (Baldwin; Taglioni, 2006).

Anderson (2011) explica que o modelo de gravidade é um dos métodos empíricos com maior taxa de sucesso quando o objetivo é analisar fluxos comerciais, dado que ele compreende as variações econômicas através do espaço e capta a heterocedasticidade inerente às nações. A fundamentação teórica do modelo gravitacional surgiu através dos estudos de Anderson (1979). O autor baseou-se em uma equação microeconômica sobre preferências com elasticidade de substituição constante e diferenciação de bens dependendo da sua origem.

O arcabouço teórico do modelo ganhou maior robustez matemática e estatística quando Anderson e Van Winccop (2003) incluíram efeitos fixos na equação para controle dos termos de resistência multilateral, que é o efeito que a posição dos países exportador e importador no mercado global e suas conjunturas econômicas têm sobre seu próprio comércio bilateral. Em outras palavras, o efeito do preço dos demais produtos provenientes de todos os países sobre o comércio bilateral.

Tradicionalmente, o modelo de gravidade é estimado com dados brutos de comércio, não sendo desenvolvido pensando em dados de valor adicionado. Entretanto, Greaney e Kiyota (2020) demonstraram que o modelo de gravidade estrutural tem um bom desempenho para descrever o comércio bilateral tanto de bens finais quanto de insumos intermediários, sempre utilizando uma estimação com efeitos fixos dadas as características inerentes às seções cruzadas. Adicionalmente, Fertő, Kheyirhabarli e Sass (2022) afirmam que o uso de dados de comércio em valor adicionado em modelos de gravidade não gera grandes diferenças em relação às estimativas com dados brutos, o que pode ser explicado pelo fato de que a motivação dos países a comercializar, em termos brutos e em valor adicionado, pode ser semelhante.

Desta maneira, a exposição da pesquisa em questão sobre o desempenho das logísticas nas CGVs, com a abordagem do modelo de gravidade torna-se um mecanismo importante para executar a análise proposta deste estudo.

3 METODOLOGIA

3.1 Dados

A partir das tabelas anuais da *Inter-Country Input-Output* (ICIO), são calculados indicadores da TiVA (OECD, 2023) para 77 países incluindo o agregado mundial (Quadro 1) e 36 indústrias (Quadro 2). Os indicadores da TiVA são obtidos a partir de cálculos com base nas variáveis derivadas do sistema ICIO (OECD, 2023). Dessa forma, foi utilizado o indicador valor adicionado doméstico das exportações brutas (EXGR_DVA).

Quadro 1 – Países da amostra

Código ISO3	País	Código ISO3	País	Código ISO3	País
ZAF	África do Sul	SVK	Eslováquia	MLT	Malta
DEU	Alemanha	SVN	Eslovênia	MAR	Marrocos
SAL	Arábia Saudita	ESP	Espanha	MEX	México
ARG	Argentina	USA	Estados Unidos	MMR	Mianmar
AUS	Austrália	EST	Estônia	NGA	Nigéria
AUT	Áustria	RUS	Federação Russa	NOR	Noruega
BGD	Bangladesh	PHL	Filipinas	NZL	Nova Zelândia
BEL	Bélgica	FIN	Finlândia	PAK	Paquistão
BLR	Bielorrússia	FRA	França	PER	Peru
BRA	Brasil	GRC	Grécia	POL	Polônia
BRN	Brunei Darussalam	NLD	Holanda	PRT	Portugal
BGR	Bulgária	HKG	Hong Kong, China	GBR	Reino Unido
CMR	Camarões	HUN	Hungria	CZE	República Tcheca
KHM	Camboja	IND	Índia	WXD	Resto do Mundo
CAN	Canadá	IDN	Indonésia	ROU	Romênia
KAZ	Cazaquistão	IRL	Irlanda	SEN	Senegal
CHL	Chile	ISL	Islândia	SGP	Singapura
CHN	China	ISR	Israel	SWE	Suécia
CYP	Chipre	ITA	Itália	CHE	Suíça
COL	Colômbia	JPN	Japão	THA	Tailândia
KOR	Coreia	JOR	Jordânia	TWN	Taipé Chinês
CIV	Costa do Marfim	LAO	Laos	TUN	Tunísia
CRI	Costa Rica	LVA	Letônia	TUR	Turquia
HRV	Croácia	LTU	Lituânia	UKR	Ucrânia
DNK	Dinamarca	LUX	Luxemburgo	VNM	Vietnã
EGY	Egito	MYS	Malásia		

Fonte: Elaboração própria com dados da TiVA (OECD, 2023).

Quadro 2 – Indústrias e setores

Setores	Setores
D01T03 Agricultura	D35T39 Eletricidade
D01T03 Pesca	D35T39 Outras utilidades
D05T06 Mineração e energia	D41T43 Construção
D07T08 Mineração e não energia	D45T47 Atacado e varejo
D09 Mineração e serviços	D49T53 Transporte terrestre
D10T12 Produtos alimentícios	D49T53 Transporte aquaviário
D13T15 Têxteis e vestuário	D49T53 Transporte aéreo
D16 Madeira	D49T53 Armazenagem
D17T18 Papel e impressão	D49T53 Correios
D19 Coque e petróleo	D55T56 Hotéis e restaurantes
D20T21 Produtos químicos	D58T60 Publicação e radiodifusão
D20T21 Produtos farmacêuticos	D61 Telecomunicações
D22 Borracha e plásticos	D62T63 Serviços de TI
D23 Minerais não metálicos	D64T66 Finanças e seguros
D24 Metais básicos	D68 Imóveis
D25 Metais manufaturados	D69T82 Profissional, científico e técnico
D26 TIC e eletrônicos	D69T82 Suporte administrativo
D27 Máquinas elétricas	D84 Administração pública
D28 Máquinas	D85 Educação
D29 Veículos automotores	D86T88 Saúde
D30 Outros transportes	D90T96 Recreação
D31T33 Outras indústrias	D90T96 Outros serviços
	D97T98 Residências particulares

Fonte: Elaboração própria com dados da TiVA (OECD, 2023).

Obs: os setores de serviços (D35T39 em diante) foram excluídos da amostra por suas peculiaridades que resultam em diferentes relações comerciais.

De acordo com Guilhoto, Webb e Yamano (2022), o EXGR_DVA é calculado por indústria i localizada no país/região c , que exporta para o país/região parceiro p , em milhões de dólares correntes. Assim,

$$EXGRDVA_{i,p} = VcBc, cEXGR_{i,p} \quad (1)$$

onde $EXGR_{i,p}$ é um indicador da TiVA que representa um vetor $K \times 1$ de exportações brutas do país c para o país parceiro p , onde $c \neq p$. É calculado para todas as indústrias K do país c , dessa forma, é considerado o vetor das exportações totais do país c .

A sigla $Vc = [vc1 \dots vcK]$ corresponde ao vetor linha $1 \times K$ de participação do valor agregado doméstico na produção de cada indústria i no país c .

$B_{c,c}$ está relacionado com a matriz inversa de Leontief $B = (I - A)^{-1}$ de dimensão $NK \times NK$, onde A é a matriz dos coeficientes correspondentes a matriz insumo-produto global.

$B_{c,c}$ corresponde à matriz diagonal $K \times K$ de B que sinaliza a produção interna bruta total necessária para aumentar uma unidade na demanda do país c .

Este indicador revela quanto de valor adicionado exportado teve origem na economia doméstica, não importando qual a região dentro do país, ou seja, quanto de valor agregado produzido pelo país foi exportado.

Possui três dimensões, sendo elas o país exportador/produtor de valor agregado (c), a indústria exportadora (i) e o país importador (p), que incorpora em sua economia doméstica o valor agregado produzido no país c . Essas dimensões são definidas para facilitar a identificação da origem do valor agregado, assim como a participação das indústrias domésticas nas CGVs.

Para o presente estudo, as indústrias foram agregadas em três grandes setores: agricultura e pesca; mineração, e; manufaturas. O setor de serviços foi excluído por suas peculiaridades inerentes, que resultam em diferentes relações com as demais variáveis.

Com relação a representação da qualidade logística, foi selecionado o *Logistic Performance Index* (LPI) do World Bank (2023). Este é um indicador agregado que engloba outras seis variáveis, sendo as variáveis que o compõem: *customs*, *infrastructure*, *international shipments*, *logistic and competence*, *tracking and tracing* e *timeliness*. Os indicadores são mensurados da seguinte forma: *customs* é o indicador que representa a alfândega e ele tem o objetivo de mensurar a eficiência da gestão aduaneira e das fronteiras de liberação de cada país; *infrastructure* é o indicador que representa a infraestrutura de cada país para o comércio e transporte de mercadorias, como sua estrutura de custo, suas comportas de fluxo comercial e seus métodos de transporte; *international shipments* são os carregamentos internacionais e sua análise é com base na facilidade de organizar remessas competitivas e com preços bons dentro do mercado internacional e avalia a capacidade de embarque e desembarque de modo eficiente; *logistic and competence* ou logística e competência é a qualidade e competência em relação aos modais, transportes, despachantes e serviços de expedição em geral; *tracking and tracing* é o monitoramento e rastreabilidade que é determinado pelo seu endereço de origem até sua entrega e cada etapa do processo de transporte; e por fim; *timeliness* que é a previsibilidade da entrega, a confiança de que vai ser entregue cumprindo os prazos e qualidade da mercadoria.

De acordo com o World Bank (2023), os componentes são calculados através de uma média aritmética, a partir de uma média calculada para cada componente. Para realizar o índice final (LPI), utiliza-se uma matriz de peso com cada componente e se efetua uma média ponderada, multiplicando o valor do componente com o seu peso, depois somando todos os componentes e gerando o LPI final. O questionário LPI é uma avaliação qualitativa, onde os entrevistados (especialistas da área de cada país) relatam a sua opinião acerca do indicador, variando de 1 (muito baixo) a 5 (muito alto).

Os dados utilizados na modelagem empírica são dos anos 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018, que possuem o LPI calculado, considerando os 66 países com dados disponíveis na TiVA. De posse desses dados, foi possível estimar as equações a seguir.

3.2 Modelo econométrico

A primeira equação empírica buscou quantificar o efeito de cada componente do LPI sobre o VAD:

$$VAD_{ijtm} = \alpha + \gamma_i + \delta_j + \mu_t + \pi_m + \gamma_{ij} + \beta_1 \ln customs_{it} + \beta_2 \ln infrastructure_{it} + \beta_3 \ln internationalshipments_{it} + \beta_4 \ln logisticcompetence_{it} + \beta_5 \ln tracking_{it} + \beta_6 \ln timeliness_{it} + \varepsilon \quad (2)$$

onde VAD_{ijtm} é o valor adicionado doméstico nas exportações de bens do setor m (agricultura e pesca, mineração ou manufaturas) do país i para o país j no ano t ; α é a constante; γ , δ , μ , π e γ são variáveis binárias de controle dos efeitos fixos do país exportador, país importador, tempo, setor e pares de países, respectivamente; $\ln customs$ é o valor do indicador *customs* para o país i no ano t ; $\ln infrastructure$ é o valor do indicador de *infrastructure* para o país i no ano t ; $\ln internationalshipments$ é o valor do indicador de *international shipments* para o país i no ano t ; $\ln logisticqualityandcompetence$ é o valor do indicador de *logistics quality and competence* para o país i no ano t ; $\ln trackingandtracing$ é o valor do indicador de *tracking and tracing* para o país i no ano t ; $\ln timeliness$ é o valor do indicador de *timeliness* para o país i no ano t ; ε é o termo de erro.

A segunda equação estimada buscou verificar a relação entre o valor adicionado doméstico (VAD) e o LPI, sendo:

$$VAD_{ijtm} = \alpha + \gamma_i + \delta_j + \mu_t + \pi_m + \gamma_{ij} + \beta_1 \ln LPI_{it} + \varepsilon \quad (3)$$

onde VAD_{ijtm} é o valor adicionado doméstico nas exportações de bens do setor m (agricultura e pesca, mineração ou manufaturas) do país i para o país j no ano t ; α é a constante; γ , δ , μ , π e γ são variáveis binárias de controle dos efeitos fixos do país exportador, país importador, tempo, setor e pares de países, respectivamente; $\ln LPI$ é o valor do indicador LPI para o país i no ano t ; ε é o termo de erro.

A fim de capturar características inerentes às variáveis não observáveis, como o dinamismo do mercado internacional e a heterocedasticidade dos países considerados, foi utilizada a modelagem por efeitos fixos. Isso garante consistência ao tratamento empírico (Cheng; Wall, 2005). Dessa forma, foram incluídas variáveis binárias de controle da resistência bilateral para os países exportador e importador, anos e setores da amostra. Além disso, incluiu-se *dummies* de pares de países, absorvendo adicionalmente a endogeneidade entre a qualidade logística e as exportações. Assim, controlam-se as características omitidas, corrigindo os efeitos fixos do tempo e entre os países (Baldwin; Taglioni, 2006).

O modelo foi estimado pelo método de *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* (PPML) que traz maior consistência ao modelo. Santos Silva e Tenreyro (2006) demonstraram a consistência mesmo na presença de heterocedasticidade não-observável. Além do que, o modelo PPML evita o problema de viés ocasionado pela seleção amostral, dado que, se tratando de um modelo não-linear, quando deparmos com valores de comércio iguais a

zeros e estes não são retirados da amostra. Outrora, análises econométricas comparativas demonstram que o PPML é o método mais eficaz até o momento para modelo de gravidade conforme apresentado por Santos Silva e Tenreyro (2011).

Correia, Guimarães e Zylkin (2020) desenvolveram um comando com maior rapidez e eficiência para a estimação do método PPML, o comando é usado por meio do *software* STATA e é denominado *ppmlhdfc*. O comando anterior desenvolvido por Santos Silva e Tenreyro (2006) demonstrava a existência de problemas na presença de efeitos fixos de grande dimensão, tornando assim em muitas vezes inviável a inclusão de todos os efeitos fixos existentes e necessários. Com o novo comando *ppmlhdfc*, este problema foi sanado. Ressalta-se que a diferença entre os comandos são apenas e restritas a questão de algoritmo de programação.

É importante salientar que os termos de resistência multilateral e os efeitos fixos de pares de países explicam a maior parte do comércio mundial. No modelo gravitacional intuitivo, não microfundamentado, estes equivalem aos PIBs e as distâncias entre os países, que são eliminados, na estimação, pelos referidos efeitos fixos por colinearidade. Portanto, as equações propostas são capazes de explicar grande parte do comércio bilateral, independente das variáveis explicativas adicionadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as estimativas obtidas por meio da estimação da equação empírica (2).

Tabela 1 – Resultado da estimação da equação 2

Variável explicativa	Coeficiente	Erros-padrão
Lncustoms	0,1219409 ^{ns}	0,1613236
Lninfrastructure	0,79346***	0,237427
Lninternationalshipments	0,3670337**	0,1489614
Lnlogisticsqualityandcompetence	-0,095012 ^{ns}	0,196516
Lntrackingandtracing	-0,1115746 ^{ns}	0,138995
Lntimeless	-0,12743 ^{ns}	0,1372662
Constante	8,317474***	0,3109343
Observações	74091	
Pseudo R ²	0,9053	
Wald Chi ²	128,47***	
EF exportador	Sim	
EF importador	Sim	
EF pares de países	Sim	

Nota: as significâncias estatísticas de 1% e 5% foram denotadas por *** e **, respectivamente. ns denota não significativo. EF = efeitos fixos.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O modelo estimado possui significância estatística global (pelo teste χ^2) e um grau de ajuste bastante elevado, de 90,5%, pelo R^2 de McFadden. Porém, esse alto ajustamento sempre ocorre com a presença dos termos de resistência multilateral, que explicam a maior parte do comércio.

As variáveis infraestrutura (*lninfrastructure*) e organização dos carregamentos internacionais (*lninternationalshipments*) apresentaram coeficientes estatisticamente significativos a 1 e 5%, respectivamente. Tais coeficientes representam o efeito marginal de mudanças nas variáveis explicativas sobre a variável dependente, o VAD. Estas comportaram-se de acordo com o que era esperado, apresentando sinal positivo. Logo, é possível afirmar que as variáveis demonstram que uma melhoria na infraestrutura e na facilidade de organizar os carregamentos internacionais geram um impacto positivo no valor adicionado doméstico nas exportações (VAD) dos setores de agricultura e pesca, mineração e manufaturas.

Assim, pode-se dizer que um aumento de 10% no indicador de infraestrutura geraria um acréscimo de aproximadamente 7,93% no VAD. Este resultado reforça a literatura que destaca a infraestrutura como um pilar crítico para a competitividade internacional (Martí; Puertas; García, 2014; Gani, 2017). Países com melhor infraestrutura como portos eficientes, redes de transporte multimodal e armazenagem adequada tendem a reduzir custos de transação e atrair investimentos em etapas produtivas de maior valor agregado.

Da mesma forma, um aumento de 10% no indicador de facilidade de organizar carregamentos internacionais geraria um acréscimo de aproximadamente 3,67% no VAD, o que está alinhado com os achados de Zaninović e Bugarčić (2023), que enfatizam a importância da agilidade nos processos aduaneiros e de embarque para a participação em cadeias globais de valor (CGVs).

Em geral, tais resultados vão ao encontro de autores como Martí, Puertas e García (2014), que chegaram à conclusão que a melhoria nos indicadores do LPI contribuiu de forma significativa para a ampliação dos fluxos de comércio internacional.

Os demais componentes não apresentaram coeficientes com significância estatística. Isso pode refletir a heterogeneidade na qualidade desses serviços entre os países da amostra ou a necessidade de políticas mais específicas para que esses fatores se traduzam em ganhos de valor adicionado.

A Tabela 2 mostra os resultados da estimação da equação (3). Novamente, o modelo estimado possui significância estatística global (pelo teste χ^2) e um alto R^2 de McFadden (90,5%), como justificado na primeira estimação.

Conforme demonstram os resultados, o coeficiente estimado da variável LPI teve o comportamento conforme o esperado, sendo estatisticamente significativo a 1%. Logo, pode-se afirmar que o aumento do indicador LPI causa um impacto positivo no comércio de bens dos setores analisados, agricultura e pesca, mineração e manufaturas. Os resultados apontam que um aumento de 10% no indicador de logística (LPI) geraria um acréscimo de aproximadamente 14,61% no VAD para os setores em questão, indo ao encontro dos estudos de Kabak, Ülengin e Ekici (2018) e Ferreira, Fagundes e Souza (2022) que encontraram relação positiva entre o LPI e as exportações.

Tabela 2 – Resultado da estimação da equação 3

Variável explicativa	Coeficiente	Erros-padrão
lnLPI	1,461573***	0,2376793
Constante	7,109961***	0,3047558
Observações	74091	
Pseudo R ²	0,9050	
Wald Chi ²	37,81***	
EF exportador	Sim	
EF importador	Sim	
EF pares de países	Sim	

Nota: a significâncias estatística de 1% foi denotada por ***. ns denota não significativo. EF = efeitos fixos.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A magnitude desse efeito ressalta a importância de políticas integradas que abordem múltiplas dimensões da logística, como infraestrutura, regulamentação aduaneira e cooperação público-privada. Países emergentes, como o Brasil, podem se beneficiar especialmente desses investimentos, dada sua participação crescente em CGVs, mas com lacunas logísticas persistentes (Nonnenberg, 2014).

Os resultados do presente estudo confirmam os efeitos positivos de uma boa performance logística no valor adicionado doméstico nas exportações nos setores de agricultura, pesca e mineração e manufaturas, demonstrando assim que os países deveriam investir nessa área para se tornarem mais competitivo no mercado internacional. Dessa forma, o presente trabalho visa ampliar e contribuir para a discussão sobre logística no comércio internacional e incentivar a melhoria dos fatores logísticos para uma integração mais benéfica nas cadeias globais de valor e no comércio como um todo.

Por fim, destacam-se algumas recomendações de políticas direcionadas: 1) priorizar corredores logísticos que integrem portos, ferrovias e rodovias, como observado em países como China e Alemanha (Zaninović; Bugarčić, 2023); 2) adoção de tecnologias como *blockchain* e janelas únicas de comércio exterior para agilizar carregamentos internacionais (WTO, 2015); 3) envolver o setor privado na gestão de infraestrutura logística, seguindo exemplos bem-sucedidos como o de Singapura (Gani, 2017), e; 4) criar observatórios internacionais para avaliar periodicamente os componentes do LPI e direcionar políticas específicas.

5 CONCLUSÕES

As cadeias globais de valor (CGVs) são de grande importância para os países e para o crescimento da produção mundial visto que permitem explorar as vantagens comparativas das nações ao nível das etapas produtivas, reduzindo custos. Assim sendo, é imprescindível compreender como um país pode se integrar e absorver os benefícios da produção fragmentada.

Deste modo, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da performance logística dos países sobre seu desempenho nas CGVs, representado pelo valor adicionado doméstico nas exportações (VAD) nos setores de agricultura e pesca, mineração e manufaturas. Foram utilizados os valores adicionados oriundo das exportações bilaterais de 66 economias durante os anos de 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018 e dados de eficiência logística obtidos através dos indicadores do *Logistics Performance Index* - LPI.

As equações, estimadas pelo método *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* - PPML, e baseadas no modelo de gravidade, obtiveram resultados de acordo com a teoria econômica, mostrando que o bom desempenho logístico afeta positivamente o valor adicionado nas exportações dos setores avaliados. Especificamente, as estimações demonstraram os efeitos positivos de uma boa infraestrutura e de uma maior facilidade em organizar as remessas internacionais.

Este estudo reforça que a logística não é meramente um custo operacional, mas um aspecto estratégico para inserção competitiva nas CGVs. Países que priorizam eficiência logística não apenas aumentam seu VAD, mas também atraem investimentos em etapas de maior intensidade tecnológica, promovendo *upgrading* produtivo. Para economias em desenvolvimento, como o Brasil, os resultados sugerem que reformas logísticas devem ser parte central de políticas industriais e comerciais, sob risco de perpetuar uma especialização em atividades de baixo valor agregado.

Por fim, dada a comprovada relação positiva entre eficiência logística e agregação de valor nas CGVs, espera-se fomentar a discussão sobre políticas e ações, públicas e privadas, que possam incorrer em uma melhoria da performance logística e, assim, prover maior competitividade, integração e integralização de benefícios da participação nas cadeias globais de valor.

Recomenda-se, para análises futuras, uma ampla revisão de literatura sobre iniciativas para a melhoria da logística de comércio exterior, gerando um banco de ideias possíveis de implementação. Ademais, recomenda-se avaliar as implicações da eficiência logística também para o setor de serviços. Por fim, pesquisas futuras poderiam focar em países de baixa renda, onde gargalos logísticos são mais pronunciados.

REFERÊNCIAS

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

ANDERSON, J. E. The Gravity Model. **Annual review of economics**. v. 3, n. 1, p. 133-160, 2011.

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

BALDWIN, R.; TAGLIONI, D. Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations. **National Bureau of Economic Research**. set. 2006. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w12516> . Acesso em: 13 dez. 2022.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, Planejamento, Organização e Logística Empresarial**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHENG, I., WALL, H. J. Controlling for Heterogeneity in Gravity Models of Trade and Integration. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, St. Louis, v. 87, n. 1, 2005. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/fip/fedlrv/y2005ijanp49-63nv.87no.1.html>. Acesso em: 25 fev. 2023.

CORRÊA, L. M.; PINTO, E. C.; CASTILHO, M. Trajetórias dos países nas cadeias globais de valor: padrões de atuação, estágios produtivos e mudança estrutural. **Texto para Discussão**, n. 7, 2017. Disponível em: https://www.ie.ufrj.br/images/IE/grupos/GIC/CORPO%20DOCENTE/MARTA%20DOS%20REIS%20CASTILHO/Relat%C3%B3rios%20T%C3%A9cnicos/2017/Trajektorias_dos_paises_nas_Cadeias_Globa.pdf. Acesso em: 20 ago. 2024.

CORREIA, S.; GUIMARÃES, P.; ZYLKIN, T. Fast Poisson estimation with high-dimensional fixed effects. **The Stata Journal**, v. 20, n. 1, p. 95-115, 2020.

FERREIRA, C. R. C.; FAGUNDES, L. C.P.; SOUZA, B. G. Qualidade Logística e seus Efeitos nas Exportações Mundiais de Bens Agrícolas. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 19, n. 1, p. 205-224, 2022.

FERTÓ, I.; KHEYIRKHABARLI, M.; SASS, M. Gravity models with TiVA data: do they bring new results? **Applied Economics Letters**, v. 31, n. 8, p. 1-4, 2022.

FURLAN, J. *et al.* Logística internacional e cadeias de suprimento global: uma revisão sistemática da literatura. **Sustainable Business International Journal**, 2015.

GANI, A. The logistics performance effect in international trade. **The Asian journal of shipping and logistics**, v. 33, n. 4, p. 279-288, 2017.

GEREFFI, G.; FERNANDEZ-STARK, K. **Global value chain analysis: a primer**. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University, North Carolina, USA, 2011.

GREANEY, T. M.; KIYOTA, K. The gravity model and trade in intermediate inputs. **World Economy**, v. 43, n. 8, p. 2034-2049, 2020.

GUILHOTO, J. M.; WEBB, C.; YAMANO, N. **Guide to OECD TiVA Indicators**. OECD Science, Technology and Industry Working Papers. [S. l.], fev. 2022. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/guide-to-oecd-tiva-indicators-2021-edition_58aa22b1-en. Acesso em: 20 mar. 2023.

HASSAN, M. I. Logistics Performance Index: A Catalyst for International Trade Growth-An Applied Study on Global Economies. *مجلة الاقتصاد والسياسة*, v. 23, n. 22, p. 434-450, 2024.

HERMIDA, C. C. **Padrão de especialização comercial e crescimento econômico**: uma análise sobre o Brasil no contexto da fragmentação da produção e das cadeias globais de valor. 2016. 287 f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

KABAK, Ö.; ÜLENGİN, F.; EKICI, Ş. Ö. Connecting logistics performance to export: A scenario-based approach. **Research in Transportation Economics**, v. 70, p. 69-82, 2018.

KANO, L.; VAN ASSCHE, A. Global value chains. In: Encyclopedia of International Strategic Management. **Edward Elgar Publishing**, p. 153-156, 2024.

KATRAKYLIDIS, I.; MADAS, M. International trade and logistics: An empirical panel investigation of the dynamic linkages between the logistics and trade and their contribution to economic growth. **Journal of economics and business administration**, v. 7, n. 4, p. 3-21, 2019.

LEVY, A. R. Situação da estratégia logística dentro da estratégia integrada de comercialização. **Revista de Administração de Empresas**, v. 17, n. 5, p. 69-78, 1977.

MARTÍ, L.; PUERTAS, R.; GARCÍA, L. The importance of the Logistics Performance Index in international trade. **Applied Economics**, v. 46, n. 24, p. 2982-2992, 2014.

MATERA, R. R. T. O desafio logístico na implantação de um aeroporto indústria no Brasil. **Journal of Transport Literature**, v. 6, n. 4, p. 190-214, 2012.

MEMEDOVIC, O. *et al.* Fuelling the global value chains: what role for logistics capabilities?. **International Journal of Technological Learning, Innovation and Development**, v. 1, n. 3, p. 353-374, 2008.

NONNENBERG, M. J. B. Participação em cadeias globais de valor e desenvolvimento econômico. **Boletim de Economia e Política Internacional**. n. 17, 2014

OJALA, L.; ANDERSSON, D.; NAULA, T. Linking to global logistics value chains: an imperative for developing countries. **International Journal of Technological Learning, Innovation and Development**, v. 1, n. 3, p. 427-450, 2008.

OLIVEIRA, S. E. M. C. **Cadeias globais de valor e os novos padrões de comércio internacional**: uma análise comparada das estratégias de inserção de Brasil e Canadá. 2014. 223 f. Tese (Doutorado em Relações Internacionais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

OECD. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). **Trade in value-added. 2023**. Disponível em: <https://www.oecd.org/industry/ind/measuring-trade-in-value-added.htm>. Acesso em: 30 jun. 2023.

- SALAWU, Y. O.; GHADIRI, S. M. A meta-synthesis of trade logistics influence on international trade. **African Journal of Business Management**, v. 15, n. 10, p. 283-290, 2021.
- SALAWU, Y. O.; GHADIRI, S. M. Roles of trade logistics to the development of international trade: A perspective of Nigeria. **Journal of transport and supply chain management**, v. 16, p. 764, 2022.
- SANTOS SILVA, J. M. C.; TENREYRO, S. Further Simulation Evidence on the Performance of the Poisson-PML Estimator. **Economics Letters**, v. 112, n. 2, p. 220-222, 2011.
- SANTOS SILVA, J. M. C.; TENREYRO, S. The log of gravity. **The Review of Economics and statistics**, v. 88, n. 4, p. 641-658, 2006.
- SILVA, L. A. T. **Logística no Comércio Exterior**. São Paulo: Aduaneiras, 2004.
- SILVEIRA, M. R. **Circulação, transportes e logística: diferentes perspectivas**. São Paulo: 2011.
- TINBERGEN, J. **Shaping the world economy: suggestions for an international economic policy**. New York: The Twentieth Century Fund, 1962.
- WACZIARG, R.; WELCH, K. H. Trade liberalization and growth: new evidence. **The World Bank Economic Review**, v. 22, n. 2, p. 187-231, 2008.
- WORLD BANK. **Logistics Performance Index (LPI)**. 2023. Disponível em: <https://lpi.worldbank.org/>. Acesso em 30 jun. 2023.
- WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). **World Trade Report 2015**. Disponível em: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/world_trade_report15_e.pdf. Acesso em: 18 jun. de 2025.
- ZHANG, L.; SCHIMANSKI, S. Cadeias Globais de Valor e os Países em Desenvolvimento. **Boletim de Economia e Política Internacional**. n.18, 2014.
- ZANINOVIĆ, P. A.; BUGARČIĆ, F. Ž. The effects of international logistics in global value chain trade. **Journal of business economics and management**, v. 24, n. 5, p. 841–856, 2023.