

DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS COM DADOS EM PAINEL (2014 A 2023)

DETERMINANTS OF BRAZILIAN EXPORTS: EMPIRICAL EVIDENCE FROM PANEL DATA (2014 – 2023)

Geraldo de Alencar Serra Neto

Carla Baião Dultra

Alex Gama Queiroz dos Santos

Henrique Campos de Oliveira

GRUPO DE TRABALHO: GT1: Desenvolvimento regional, planejamento, governança, controle social e gestão do território

RESUMO

A reconfiguração do comércio internacional, impulsionada pela fragmentação produtiva, tem promovido uma intensificação dos fluxos comerciais em escala global, conferindo às exportações um papel estratégico no contexto econômico da atualidade. O presente artigo analisa os principais determinantes das exportações das unidades federativas brasileiras. Utilizando-se de modelos econométricos com dados em painel, o estudo incorpora variáveis como: Infraestrutura, PIB mundial, taxa de câmbio e localização geográfica (com destaque para a região Nordeste). Os resultados obtidos indicam que os investimentos em infraestrutura, assim como o Produto Interno Bruto (PIB) mundial, exercem influência positiva e estatisticamente significativa sobre as exportações. A taxa de câmbio real efetiva também apresentou sinal positivo, embora sem significância estatística. A presença de portos mostrou interação negativa e a variável referente a localização regional (Nordeste) demonstrou sinal positivo, embora esta última não registrou significância estatística. As evidências sugerem que melhorias estruturais, especialmente em infraestrutura de transportes multimodais e logística, são elementos indutores para o aumento das exportações brasileiras. Nesse sentido, ressaltase a importância de políticas públicas com o foco de redução das disparidades regionais no nível infraestrutural, visando assim minimizar a concentração espacial produtiva nacional. Palavras chaves: Exportações Estaduais. Comércio internacional. Infraestrutura.

ABSTRACT

The reconfiguration of international trade, driven by productive fragmentation, has promoted an intensification of trade flows on a global scale, giving exports a strategic role in the current economic context. This article analyzes the main determinants of exports of Brazilian federative units. Using econometric models with panel data, the study incorporates variables such as: Infrastructure, global GDP, exchange rate and geographic location (with emphasis on the Northeast region). The results obtained indicate that investments in infrastructure, as well as global Gross Domestic Product (GDP), exert a positive and statistically significant influence on exports. The real effective exchange rate also showed a positive sign, although without statistical significance. The presence of ports showed a negative interaction and the variable related to regional location (Northeast) showed a positive sign, although the latter did not register statistical significance. The evidence suggests that structural improvements, especially in multimodal transport and logistics infrastructure, are elements that induce the increase in Brazilian exports. In this sense, the importance of public policies focused on reducing regional disparities at the infrastructural level is highlighted, thus aiming to minimize the national productive spatial concentration.

Key words: States Exports. International trade. Infrastructure.

1 INTRODUÇÃO

O desempenho das exportações desempenha um papel fundamental na dinâmica econômica de um país, apresentando-se como uma alternativa para a promoção do seu desenvolvimento. No Brasil, observa-se um comportamento heterogêneo no que diz respeito ao comércio exterior quando comparadas as unidades federativas, cenário que decorre, entre outros fatores, de questões estruturais do setor produtivo e dos custos inerentes ao transporte (Betarelli Junior; Almeida, 2009).

O comércio exterior de uma nação está totalmente conectado com a nova conformação do comércio internacional, em um novo contexto de fragmentação produtiva. O período pós segunda guerra mundial foi marcado pelo desenvolvimento de novas técnicas de produção, que facilitaram a oferta de produtos e o acesso a novos mercados. Sucessivos processos históricos, como a liberalização tarifária e a ascensão das cadeias globais de valor (CGV's), conduziram ao atual cenário de concorrência instantânea e globalizada (Cruz Junior, 2022).

A fragmentação produtiva viabiliza a linha de produção de um produto, operacionalizada em uma rede global de empresas (Zhang; Schimanski, 2014). Em decorrência lógica de tal processo, as relações comerciais internacionais acabam sendo ampliadas e espacialmente distribuídas. No contexto das cadeias globais de valor (CGVs), a capacidade de um país ou região se integrar e se posicionar competitivamente à rede de produção está intrinsecamente ligada à qualidade de sua infraestrutura.

A inserção competitiva de um país no comércio internacional contemporâneo exige uma estratégia que reconheça a infraestrutura como elemento essencial para dinamizar o processo produtivo. Em especial, a qualidade da infraestrutura de transportes desempenha um papel central na redução de custos logísticos, configurando-se como um dos pilares fundamentais para a construção de vantagens competitivas territoriais (Oliveira, 2009). Esse fator é especialmente relevante nos países em desenvolvimento, onde a eficiência logística contribui diretamente para a diminuição dos custos de importação e exportação (Cruz Junior, 2022).

Com base nas ideias de Débora Cowen (2014), as redes de transporte e comunicação constituem elementos estruturais essenciais para o funcionamento das Cadeias Globais de Valor (CGVs), ao conectarem mercados e reconfigurarem espacialmente as dinâmicas

econômicas. Essas redes não apenas viabilizam o fluxo de bens e serviços, mas também influenciam profundamente as estruturas sociais e econômicas, gerando novas configurações de poder e aprofundando desigualdades regionais. No entanto, Cowen (2014) adverte que a expansão dessas infraestruturas, particularmente em países com marcadas disparidades regionais como o Brasil, pode acentuar assimetrias já existentes.

A partir dessa perspectiva, a infraestrutura deixa de ser compreendida unicamente como um recurso técnico e passa a ser interpretada como um instrumento de natureza política e econômica, que define quais territórios e setores serão incorporados às dinâmicas globais. Nesse cenário, o papel do Estado torna-se fundamental, conforme argumenta Mazzucato (2013), ao defender uma atuação proativa e empreendedora na promoção do desenvolvimento nacional. Investimentos estratégicos em infraestrutura têm o potencial de qualificar a inserção do país nas CGVs e, simultaneamente, mitigar desigualdades regionais.

Considerando tal cenário, muitos estudos se dedicaram a avaliar a relação entre infraestrutura e a performance do comércio exterior. Entre eles, Júnior e Filip (2015) desenvolveram um estudo com o objetivo de analisar empiricamente o impacto da infraestrutura sobre as exportações dos estados brasileiros, durante o período de 2003 a 2010.

Desta forma, com a relevância da matéria, entende-se valiosa a atualização do estudo referenciado, bem como propõe-se analisar determinantes das exportações para os estados brasileiros. Para realizar tais objetivos, utilizou-se um modelo econométrico de dados em painel (dados longitudinais), e as variáveis trabalhadas foram: Exportações dos estados brasileiros (Variável Dependente), investimentos estaduais em infraestrutura de transportes como proxy da infraestrutura instalada, a taxa de câmbio efetiva das exportações e o Produto Interno Bruto (PIB) de todos os países do mundo. Além disso, buscou-se identificar a influência de portos e se o estado é da região Nordeste, para ambos os casos foi aplicado o método de variável dummy.

Optou-se pela delimitação do período entre os anos de 2014 e 2023 para a análise dos dados, com o objetivo de contemplar a realidade da última década. A escolha do ano de 2014 como marco inicial fundamenta-se não apenas na proximidade com a publicação do trabalho de referência, mas também na incorporação dos legados de infraestrutura resultantes da realização da Copa do Mundo de Futebol, sediada no Brasil naquele ano. Destaca-se, ainda, que o intervalo temporal selecionado abrange a ocorrência da pandemia de COVID-19, a qual exerceu impactos significativos em escala global, afetando de maneira expressiva a dinâmica do comércio internacional.

Além desta introdução, o estudo¹ está estruturado em quatro seções. A segunda seção apresenta a revisão teórica, na qual são discutidos os principais fundamentos conceituais que sustentam a análise proposta. A terceira seção expõe a metodologia empregada para a realização das estimativas econômicas. Na quarta seção, são apresentados e interpretados os resultados obtidos a partir da aplicação do modelo. Por fim, a quinta seção reúne as considerações finais, nas quais são sintetizadas as principais conclusões deste artigo.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Teoria das vantagens comparativas

Na obra *Princípios de Economia Política e Tributação*, David Ricardo (1982) apresentou a teoria das vantagens comparativas, onde o autor argumenta que os benefícios do comércio internacional para uma nação são impulsionados pela capacidade de produzir determinados bens a custos relativamente mais baixos em comparação com outros países. Essa especialização produtiva permite que as nações maximizem os ganhos provenientes do comércio, aproveitando sua eficiência relativa e ampliando o acesso a mercados globais. A teoria tornou-se a base do modelo clássico do comércio internacional, fundamentando a defesa do livre comércio e sugerindo que os países devem concentrar seus esforços nos produtos nos quais possuem custos comparativamente inferiores (Júnior; Filip, 2015).

Ampliando essa perspectiva, o modelo de Heckscher-Ohlin complementa a teoria das vantagens comparativas ao considerar que essas vantagens decorrem da interação entre os recursos naturais, mão de obra e a tecnologia de produção disponíveis em cada país. Esse modelo enfatiza que a abundância relativa de fatores de produção determina quais bens uma nação produzirá com menor custo relativo, tornando-se competitiva no comércio internacional (Pinheiro, 2021).

Entretanto, conforme apontam Baumann, Canuto e Gonçalves (2004), para que o comércio internacional seja vantajoso, os preços dos bens no mercado externo devem ser inferiores aos custos internos de produção. A simples existência de uma vantagem comparativa na produção de um bem não garante seu sucesso comercial. Elementos como eficiência logística, infraestrutura adequada e acesso a redes de distribuição desempenham papéis críticos no aproveitamento dessas vantagens. Melhorias em infraestrutura, por exemplo, reduzem custos de transporte e produção, tornando os bens mais competitivos no

¹ Este trabalho resulta de um esforço de pesquisa desenvolvido no âmbito da disciplina Comércio Exterior, Logística e Território, ministrada pelo Prof. Dr. Henrique Campos de Oliveira, no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano (PPDRU) da Universidade Salvador (UNIFACS).

mercado internacional e fortalecendo a posição de um país nas cadeias globais de valor (Júnior; Filip, 2015).

No âmbito do comércio internacional moderno, o conceito de vantagens competitivas, conforme delineado por Michael Porter (1990), representa um avanço nas discussões iniciadas por David Ricardo. Segundo Porter, a competitividade de uma nação não se fundamenta exclusivamente em vantagens naturais, mas está intrinsecamente relacionada à sua capacidade de inovar, aprimorar processos produtivos e agregar valor aos bens e serviços. Nesse sentido, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, educação e infraestrutura assumem papel estratégico na conversão de vantagens comparativas em vantagens competitivas sustentáveis, contribuindo para o fortalecimento da posição de um país no cenário econômico global.

Dessa forma, ao se promover a articulação entre as teorias clássicas e as exigências contemporâneas do comércio internacional, torna-se evidente que a eficácia das vantagens comparativas não se restringe aos custos de produção. Pelo contrário, depende de um conjunto mais amplo de fatores estruturais e estratégicos. A capacidade de uma nação em construir, desenvolver e sustentar vantagens competitivas configura-se como elemento determinante para o seu desempenho e sucesso no contexto do comércio global.

2.2 Teoria estruturalista

Apesar do sucesso da teoria Ricardiana no campo do comércio internacional, críticos identificaram limitações importantes em sua aplicação aos países periféricos, especialmente aqueles que se especializaram na exportação de produtos primários. Uma das principais críticas reside na ausência de considerações sobre a evolução da demanda por produtos primários à medida que as economias se desenvolvem e a renda *per capita* aumenta. Como argumenta Haffner (2007), a baixa elasticidade-renda dos produtos primários resulta em uma tendência de deterioração dos termos de troca, reforçando a desigualdade estrutural entre países do centro e da periferia.

No período pós-Segunda Guerra Mundial, essas questões ganharam maior relevância, especialmente na América Latina, onde emergiram os debates teóricos sobre os impactos negativos do livre comércio nas economias periféricas. A teoria estruturalista, promovida por economistas ligados à Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), liderados por Raúl Prebisch, destacou que o subdesenvolvimento da região era uma consequência direta da especialização na exportação de produtos primários. Essa especialização mantinha as economias latino-americanas em uma posição de dependência estrutural em relação às economias centrais industrializadas, que dominavam a produção de bens de maior valor agregado (Prebisch, 1949).

A perspectiva estruturalista distingue o desenvolvimento econômico do mero crescimento, ao sustentar que o primeiro implica transformações profundas nas estruturas econômicas e sociais. Com o intuito de superar os desequilíbrios decorrentes da tradicional divisão internacional do trabalho, os estruturalistas propuseram a industrialização voltada para o mercado interno como estratégia para romper com a dependência externa. Tal processo deveria ser conduzido por meio de políticas públicas voltadas à diversificação da base produtiva, à substituição de importações e à modernização das economias locais (Haffner, 2007).

No contexto brasileiro, as concepções estruturalistas exercearam influência significativa na formulação de políticas econômicas ao longo do século XX, especialmente nas décadas de 1950 e 1960. Nesse período, o país adotou estratégias de substituição de importações como mecanismo para impulsionar o processo de industrialização, destacando-se os investimentos estatais em setores considerados estratégicos, tais como siderurgia, energia e transporte. Esse modelo contribuiu para o crescimento econômico e para a consolidação de um parque industrial expressivo. No entanto, também enfrentou limitações, como a persistente dependência de capital e tecnologia estrangeiros, bem como o agravamento das desigualdades sociais internas (Furtado, 1974).

As transformações observadas no cenário econômico global a partir da década de 1980, marcadas pela intensificação da globalização e pela reestruturação das cadeias produtivas, impuseram novos desafios aos países da América Latina, em particular ao Brasil. Nesse contexto, a especialização na exportação de commodities reassumiu posição central na pauta comercial brasileira, o que reacendeu o debate em torno das limitações do modelo primário-exportador. Tal conjuntura evidenciou a necessidade de formulação de estratégias que articulem a inserção competitiva no mercado global com o fortalecimento da base industrial e tecnológica nacional.

Dentro dessa perspectiva de reprimarização da economia brasileira, destaca-se a relevante contribuição do conceito de Consenso das Commodities, formulado por Maristella Svampa (2013). Tal conceito aponta que, diante do aumento da demanda global por matérias-primas — especialmente proveniente da China — o Brasil foi induzido a aprofundar sua inserção nas Cadeias Globais de Valor (CGVs) na condição de fornecedor de commodities agrícolas, minerais e energéticas. Esse processo foi intensificado por diretrizes de política econômica interna que privilegiaram o setor primário-exportador, em detrimento da diversificação da estrutura produtiva e da incorporação de valor agregado ao longo das cadeias produtivas.

A especialização produtiva centrada na exportação de commodities gerou ganhos econômicos de curto prazo, tais como superávits na balança comercial e incremento das

reservas internacionais. No entanto, esse mesmo processo acentuou vulnerabilidades estruturais, notadamente a dependência das oscilações nos preços internacionais e a concentração de investimentos em setores com baixo potencial inovador. Esses fatores, entre outros, evidenciam as limitações inerentes a esse modelo para a promoção de um desenvolvimento sustentável e socialmente equitativo.

Dessa forma, a abordagem estruturalista mantém-se como um referencial teórico relevante para a compreensão dos desafios enfrentados pelas economias periféricas no âmbito do comércio internacional. Essa perspectiva enfatiza a necessidade de políticas industriais e tecnológicas que possibilitem não apenas a superação da dependência de produtos primários, mas também a construção de vantagens competitivas sustentáveis em setores de maior valor agregado, promovendo, assim, uma inserção internacional mais robusta e equilibrada.

2.3 Cadeia Global de Valor e a infraestrutura

A conformação do comércio internacional tem sido significativamente reformulada pela ascensão das Cadeias Globais de Valor (CGVs). Nesse contexto, as vantagens comerciais de um país não se restringem a fatores naturais ou produtivos, mas incluem a infraestrutura que viabiliza a mobilidade dos fatores de produção no espaço para o acesso aos mercados globais. Essa variável desempenha um papel determinante na integração das empresas às CGVs, podendo encorajar ou desencorajar sua participação (Zhang; Schimanski, 2014).

A infraestrutura adequada fortalece a inserção dos países nas CGVs, particularmente em setores intensivos em exportações. Além de ampliar a eficiência produtiva, reduz custos associados ao transporte de bens, conferindo maior competitividade internacional (Fernandez-Stark; Bamber; Gereffi, 2011). Os serviços logísticos, fortemente dependentes de infraestrutura, são reconhecidamente cruciais para o desempenho no comércio internacional, uma vez que fatores como tempo e custo influenciam diretamente as trocas comerciais. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apontou, em 2010, que cada dia adicional de atraso no comércio reduz o volume negociado em aproximadamente 4% (Zhang; Schimanski, 2014).

Nesse sentido, o desenvolvimento de infraestrutura emerge como uma medida indispensável para elevar as condições econômicas dos países em desenvolvimento. Investimentos no ambiente de negócios reduzem custos fixos para produtores, promovendo a diversificação das exportações e a ampliação do número de empresas atuantes no segmento (Cruz Júnior, 2022). Países com pautas exportadoras mais diversificadas estão mais aptos a realizar a transição de produtos primários para manufaturados, promovendo maior integração regional e agregação de valor às cadeias produtivas locais (Oliveira, 2009).

De acordo com Cowen (2014), as redes de transporte e comunicação são fundamentais para o funcionamento das CGVs, conectando mercados e reconfigurando espaços geográficos. Essas redes não apenas facilitam o fluxo de bens e serviços, mas também moldam dinâmicas econômicas e sociais, ocasionando em novas configurações de poder e desigualdades regionais. No contexto das CGVs, a infraestrutura logística — incluindo portos, rodovias, ferrovias e sistemas de comunicação — atua como uma espinha dorsal para a integração das economias locais nas cadeias globais de produção.

No entanto, Cowen (2014) enfatiza que a expansão dessas infraestruturas também pode acentuar desigualdades, especialmente em países como o Brasil, onde persistem significativas disparidades regionais no acesso a infraestruturas estratégicas. Regiões com maior concentração de investimentos logísticos tendem a atrair fluxos comerciais e industriais, enquanto áreas periféricas permanecem marginalizadas. Essa dinâmica perpetua um ciclo de desenvolvimento desigual, em que os benefícios econômicos das CGVs são distribuídos de forma assimétrica.

A infraestrutura deixa de ser apenas uma ferramenta técnica, se revelando também um instrumento político e econômico que define quais regiões e setores serão incluídos nas dinâmicas globais. Nesse cenário, o Estado desempenha papel crucial, como destacado por Mazzucato (2013), que defende um papel ativo e empreendedor na promoção do desenvolvimento nacional. Investimentos estratégicos em infraestrutura podem não apenas facilitar uma inserção mais qualificada nas CGVs, mas também mitigar desigualdades regionais. Esses aportes possibilitam a modernização de setores-chave, reduzem os custos de transação e criam condições mais equitativas para o desenvolvimento socioeconômico.

Este capítulo teve por finalidade a abordagem de uma revisão teórica sobre os principais fundamentos que sustentam a análise dos determinantes das exportações brasileiras. Inicialmente, resgatou-se a teoria das vantagens comparativas de Ricardo (1987) e suas evoluções, ressaltando a importância da especialização produtiva e das vantagens competitivas delineadas por Porter (1990). Em seguida, explorou-se a teoria estruturalista, enfatizando as limitações da dependência de commodities e a necessidade de políticas industriais para diversificação produtiva e redução da dependência externa. Por fim, foi pautado a relevância da infraestrutura no contexto das Cadeias Globais de Valor (CGVs), observando que redes logísticas e sistemas de transporte eficientes são fundamentais para integrar os territórios ao comércio global, mas também podem acentuar desigualdades regionais, conforme argumentado por Cowen (2014). Portanto, a articulação entre esses três eixos teóricos revela que a eficácia das vantagens comparativas depende da superação de obstáculos estruturais (como preconizado pelos estruturalistas) e da presença de infraestrutura moderna, integrada e estrategicamente distribuída.

3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

A abordagem metodológica adotada no presente estudo refere-se à modelagem econométrica com dados em painel, também denominados dados longitudinais. Essa técnica quantitativa caracteriza-se pela análise de observações dispostas em duas dimensões, geralmente tempo e espaço. Conforme preconizado por Hsiao (1986), o uso de modelos para dados em painel oferece vantagens em relação às abordagens baseadas exclusivamente em cortes transversais ou séries temporais. Nesse contexto, os dados em painel possibilitam a ampliação do número de observações, o que incrementa os graus de liberdade e contribui para a redução da colinearidade entre as variáveis explicativas.

Ainda sobre os dados em painel, Wooldridge (1960, p. 10) define o modelo como: “[...] uma série de tempo para cada membro de corte transversal do conjunto de dados”. Neste sentido, os dados em painel viabilizam múltiplas observações sobre as mesmas unidades, possibilitando assim o controle de certas características que não puderam ser observadas quanto aos indivíduos, firmas, unidades geográficas etc. (Wooldridge, 1960)

Com o intuito de avaliar a relação do investimento em infraestrutura de transportes, a taxa de câmbio, o PIB Mundial, presença de portos e o fator locacional da região NE, com as exportações, foi utilizado justamente a estimação por meio dos dados em painel para todas as unidades federativas brasileiras entre os anos de 2014 e 2023. A equação 01 abaixo representa o modelo básico utilizado:

$$Y_{it} = \alpha + b_1 X_{it1} + b_2 X_{it2} + \dots + u_{it} \quad [1]$$

Onde: Y_{it} = Variável Explicada (Dependente)

X_{it} = Variáveis independentes

b_1 e b_2 = Parâmetros para os respectivos regressores

u_{it} = Termo estocástico i = Representa os indivíduos

(Países, Regiões, Estados etc.) t = Períodos de tempo

Portanto com base na equação acima, o modelo prático aplicado às variáveis observadas neste estudo ficou estabelecido da seguinte forma:

$$EXP_{it} = \beta_1 Transp_{it} + \beta_2 \hat{Câmbio}_{it} + \beta_3 PIBMUNDO_{it} + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + u_{it} \quad [2]$$

Conforme a equação 02, EXP é a variável dependente que significa o valor das exportações do estado i no ano t . A variável TRANSP representa os investimentos estaduais em infraestrutura de transportes que serve como uma proxy da infraestrutura. O CÂMBIO e o

PIBMUNDO são variáveis de controle com seus parâmetros β estimados. D_1 é uma variável *dummy*, sendo 1 para o estado com estrutura portuária e 0 caso contrário. Já a variável D_2 , trata-se de uma *dummy*, em que 1 representa os estados do nordeste e 0 para os demais estados.

Como estratégia de suavizar a série dos dados, as variáveis contínuas explicativas e a variável dependente (EXP) foram logaritmizadas, ou seja, foi buscado padronizar as variáveis utilizadas no modelo, conforme quadro 01.

Quadro 01 - Descrição das variáveis trabalhadas no modelo

Variável	Descrição	Fonte
EXP	Exportações brasileiras por estado	COMEXSTAT (MDIC, 2024)
TRANSP	Investimento dos estados em infraestrutura de transportes	SICONFI (2024)
CÂMBIO	Taxa de câmbio real efetiva das exportações	IPEADATA (2024)
PIB MUNDO	PIB mundial na lógica de paridade poder de compra (PPC-2021)	Banco Mundial (2024)
PORTO	Variável <i>dummy</i> para existência de portos no estado	ANTAQ (2024)
NORDESTE	Variável <i>dummy</i> para estado do nordeste	IBGE (2024)

Fonte: Elaborado pelos autores

Os custos logísticos relacionados ao transporte exercem influência direta sobre o preço final dos produtos nos mercados internacionais, afetando, portanto, a competitividade das regiões exportadoras. Estados que dispõem de redes de transporte mais eficientes tendem a apresentar maior competitividade externa, uma vez que a infraestrutura de transporte contribui significativamente para a agregação de valor no processo produtivo (Oliveira, 2009). Assim, a inclusão dessa variável na análise justifica-se por sua forte associação com o desempenho comercial dos territórios avaliados, especialmente no contexto das dinâmicas do comércio exterior.

É importante destacar que os investimentos em infraestrutura de transporte envolvem a construção e manutenção de sistemas destinados a atender às necessidades da sociedade como um todo, não se restringindo exclusivamente aos fluxos voltados ao comércio internacional. Dessa forma, os dados referentes a essa variável apresentam certas limitações, uma vez que sua natureza é abrangente e não necessariamente reflete, de forma específica, os investimentos voltados à logística de exportação e importação.

A utilização da taxa de câmbio real efetiva das exportações justifica-se por sua relevância enquanto indicador da competitividade internacional de um país ou região. Essa variável reflete o custo relativo de exportar, sendo, portanto, um determinante fundamental do desempenho exportador. Em termos práticos, uma elevação da taxa de câmbio real efetiva sinaliza uma desvalorização da moeda doméstica em relação às moedas dos principais parceiros comerciais, o que tende a favorecer as exportações (De Almeida; Bacha, 1999). Por sua importância analítica, essa variável é amplamente empregada em estudos empíricos sobre comércio internacional, como demonstrado em trabalhos de Torracca e Kupfer (2014) e Araújo, Araújo e Brito (2023).

A inclusão do PIB mundial como variável explicativa justifica-se por sua capacidade de capturar a dinâmica da demanda global, considerando as diferenças de preços e o custo de vida entre os países. Quando ajustado pela Paridade do Poder de Compra (PPC), o PIB mundial reflete o poder de compra agregado dos mercados internacionais, funcionando como um indicador do potencial de absorção de bens e serviços exportados. No contexto das exportações brasileiras, essa variável atua como uma proxy relevante para avaliar os efeitos de choques externos e das flutuações na demanda global sobre as cadeias de valor em que os estados brasileiros estão inseridos.

A presença de portos representa um elemento estruturante na dinâmica das exportações, ao facilitar o escoamento da produção para os mercados internacionais. Estados que dispõem de portos eficientes demonstram maior capacidade de integração às Cadeias Globais de Valor (CGVs), enquanto aqueles sem acesso direto a essas estruturas enfrentam custos logísticos adicionais relacionados ao transporte interno. A infraestrutura de transporte, nesse contexto, é considerada uma condição fundamental para a elevação do desempenho exportador (Betarelli Junior; Almeida, 2009). Nesse sentido, o estudo de Júnior e Filip (2015) revelou que exportadores de cargas a granel apontam o acesso e o escoamento até os portos como o principal desafio logístico, ao passo que, para exportadores de cargas conteinerizadas, os modais marítimo e aéreo são considerados os pontos mais críticos da logística internacional.

A inclusão de uma variável *dummy* para destacar os estados pertencentes à região Nordeste justifica-se pela importância das particularidades regionais no desempenho

exportador e na relação com a infraestrutura. Essa estratégia permite captar especificidades estruturais e econômicas da região que influenciam diretamente os resultados no comércio exterior. Além disso, a variável contribui para a análise de possíveis efeitos de políticas públicas direcionadas, permitindo avaliar em que medida tais iniciativas podem acentuar ou reduzir as desigualdades regionais relacionadas ao acesso e à qualidade da infraestrutura.

4 RESULTADOS

Com base nas evidências empíricas apresentadas por Júnior e Filip (2015), o presente estudo parte de algumas hipóteses fundamentais. A primeira delas é que os investimentos em infraestrutura de transportes exercem uma influência positiva e estatisticamente significativa sobre as exportações. Da mesma forma, conforme indicado no referido estudo, tanto a taxa de câmbio real efetiva quanto o PIB mundial relacionam-se positivamente com o desempenho exportador brasileiro. A partir dessas premissas, as variáveis foram selecionadas e serão analisadas empiricamente nos tópicos a seguir.

4.1 Análise descritiva das variáveis

A análise descritiva é uma etapa de pesquisa de suma importância para a compreensão do fenômeno estudado. Conforme preconizam Reis e Reis (2002), é a fase inicial do processo de estudo e coleta de dados, sendo assim utiliza-se tal processo para organizar, descrever e reunir os elementos primordiais no conjunto de características observadas bem como no comparativo entre variáveis selecionadas. É neste sentido que se elenca na tabela 01 a seguir, medidas como a média aritmética, o desvio padrão, os respectivos mínimos e máximos de cada variável. Traz-se ainda o número de observações e o respectivo cálculo do conjunto completo do modelo de dados em painel analisado (T x N).

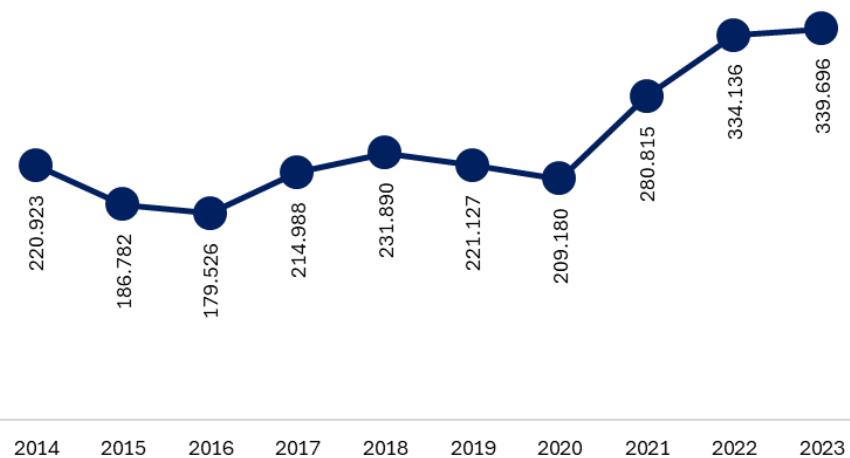
Tabela 01 - Estatística descritiva das variáveis

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Observações
EXP	8,84E+09	1,28E+10	7,22E+06	7,15E+10	N = 27 T X N = 270
TRANSP	1,20E+09	2,51E+09	2,75E+07	2,10E+10	N = 27 T X N = 270
CÂMBIO	151,38	21,812	124,36	188,83	N = 27 T X N = 270
PIB MUNDO	1,47E+14	1,20E+13	1,28E+14	1,67E+14	N = 27 T X N = 270

Fonte: Elaboração própria dos autores por meio do software *Gretl*.

Em um olhar mais detalhado acerca das exportações brasileiras (Variável dependente), no período de 2014 a 2023, observa-se uma taxa de crescimento nominal de 53,8%. Apesar do conjunto na última década ter apresentado uma evolução positiva, houve alguns momentos de arrefecimento nas exportações. Entre 2014 e 2016 foi observado uma redução no volume exportado, que pode ser explicado por cenário interno de crise política e econômica, impactando negativamente no comércio exterior brasileiro. Outro aspecto relevante para a análise dos resultados refere-se ao período da pandemia de COVID-19, entre 2020 e 2022, que provocou uma retração significativa no comércio internacional como um todo. No Brasil, esse impacto foi especialmente expressivo em 2020, seguido por uma recuperação relevante nos anos subsequentes da série histórica analisada. Esses efeitos são ilustrados no gráfico 01 a seguir:

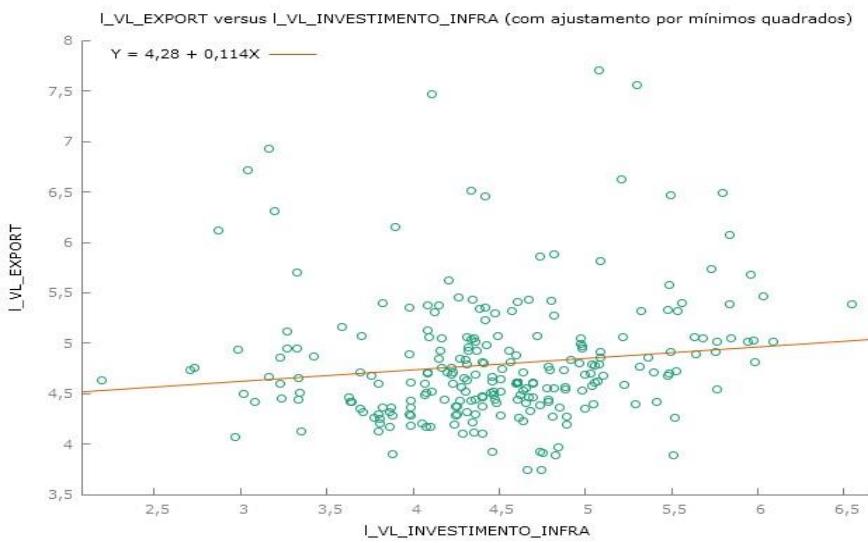
Gráfico 01 - Evolução das exportações brasileiras (Em US\$ Milhões) - 2014 a 2023



Fonte: Dados do Comexstat (2024). Elaboração dos autores.

Outra análise de descrição estatística importante, é a dispersão entre duas variáveis de estudo. Conforme é possível perceber na figura 01 abaixo, há uma aparente relação positiva entre as exportações e os gastos estaduais em infraestrutura de transportes no período analisado.

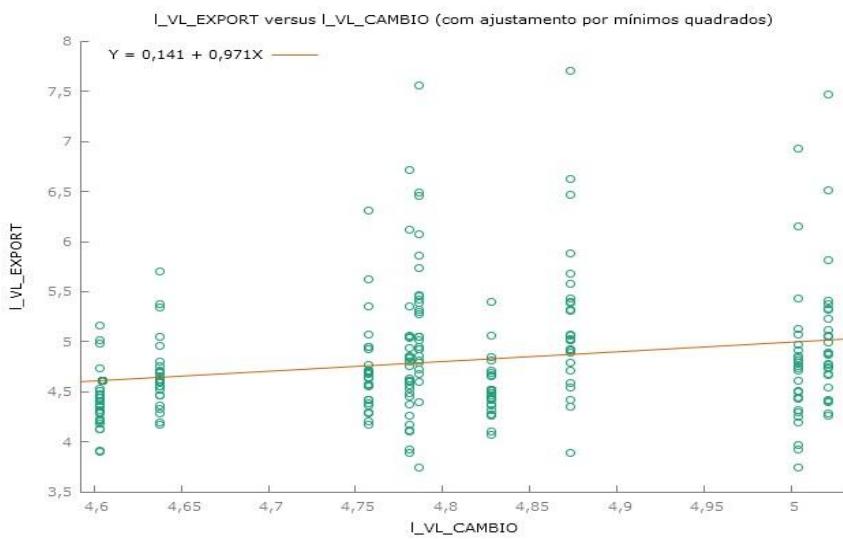
Figura 01 - Relação entre o valor das exportações dos estados brasileiros e os gastos estaduais em infraestrutura de transportes nos anos de 2014 a 2023



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do COMEXSTAT (2024) e SICONFI (2024).

No que se refere à interação entre a taxa de câmbio real efetiva e as exportações dos estados brasileiros, também há evidências que se trata de uma trajetória positiva e linear, como pode ser observado na figura 02:

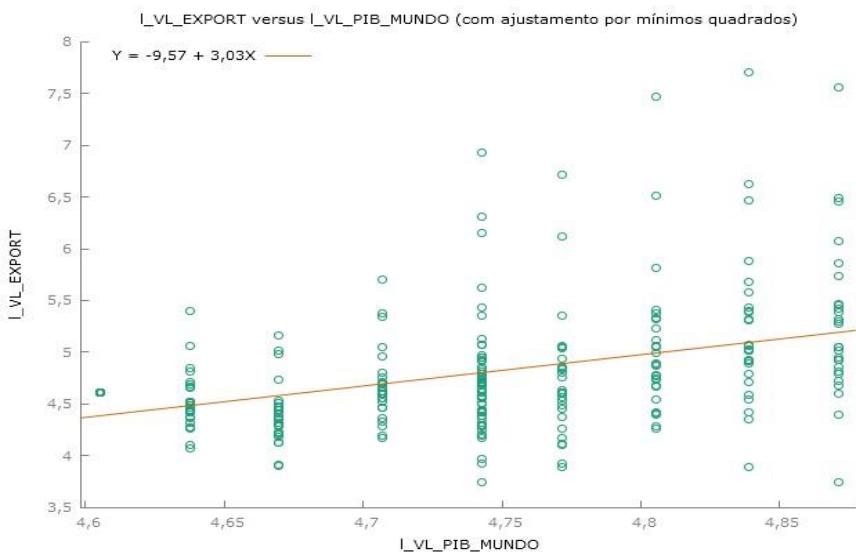
Figura 02 - Relação entre o valor das exportações dos estados brasileiros e a taxa de câmbio real efetiva nos anos de 2014 a 2023



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do COMEXSTAT (2024) e IPEADATA (2024).

A relação entre o PIB mundial e as exportações das UFs brasileiras apresenta-se um comportamento linear e positivo, conforme verificado na figura 03.

Figura 03 - Relação entre o valor das exportações dos estados brasileiros e o PIB mundial nos anos de 2014 a 2023



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do COMEXSTAT (2024) e Banco Mundial (2024).

Com base nas relações identificadas entre as variáveis explicativas — PIB mundial, taxa de câmbio real efetiva e investimento em infraestrutura — e a variável dependente — exportações dos estados brasileiros —, bem como a partir das respectivas estatísticas descritivas, o passo seguinte consistiu na estimação do modelo de dados em painel proposto. Para assegurar a similaridade e coerência dos sinais dos parâmetros estimados e o respectivo nível de significância estatística, foram realizados os testes econométricos mais adequados à metodologia adotada.

4.2 Achados do modelo empírico

Conforme foi explicitado em seções anteriores, o modelo elaborado foi o de dados em painel onde o objetivo foi captar a relação das variáveis explicativas nas exportações dos estados brasileiros (variável explicada). Além disso foi inserido duas variáveis *dummy* com o intuito de averiguar a importância da existência de estrutura portuária e também da localização do estado na análise regional (Nordeste). O modelo praticado foi do tipo Log-Log com o propósito de padronizar as variáveis trabalhadas.

Anteriormente à análise dos resultados alcançados pelo modelo, faz-se necessário a aplicação de testes para a verificação de qual tipo de modelo é mais adequado. Torres-Reyna (2010) argumenta que a análise de dados em painel necessita da avaliação do modelo mais apropriado para decidir entre o *Pooled* (MQO Agrupado), Efeito Fixo (EF) e Efeito Aleatório (EA). Portanto, no presente estudo foram feitos os testes de Chow, Breusch-Pagan e o Teste de Hausman.

O resultado do teste Chow apontou que a hipótese nula (hipótese nula é de que há igualdade nos interceptos e nas inclinações para todas as unidades da federação, ou seja, o modelo de dados agrupados (*pooled*) é melhor) é rejeitada ao nível de 1% de significância. Deste modo, o modelo EF é mais ajustado aos dados do que o modelo *Pooled*. No que se

refere aos resultados do teste de Breusch-Pagan constatou-se que a hipótese nula também é rejeitada ao nível de 1% de significância, assim o modelo de Efeitos Aleatórios também se ajusta melhor que o *Pooled* aos dados da pesquisa.

Sobre o teste de Hausman, em que define qual modelo mais apropriado no comparativo entre o Efeito Fixo e o Efeito Aleatório, não se rejeita a hipótese nula (*p*-valor = 0,258). Com base nesse resultado se estabeleceu o modelo de efeito aleatório como mais adequado perante os demais (*Pooled* e EF).

Tabela 02 - Resultado da estimativa dos modelos.

Variável Dependente (Exportações)	Regressão <i>Pooled</i>		
		Efeitos Fixos (EF)	Efeito Aleatório (EA)
const	-8,8640 ***	-8,1616 ***	-8,0333 ***
In_INVESTIMENTO_INF			
RA	0,0171	0,1122 **	0,1014 **
In_PIB_MUNDO	2,8490 ***	2,5448 ***	2,5466 ***
In_CAMBIO	0,0609	0,1045	0,1030
dummy_porto	-0,4724 ***	-0,1781	-0,4122 ***
dummy_NE	0,2461 ***		0,1990

Fonte: Elaboração própria dos autores por meio do software *Gretl*. Nota: *, **, *** representa nível de significância em 10%, 5% e 1% respectivamente.

Conforme os resultados apresentados na Tabela 02, observa-se que, no modelo de Efeitos Aleatórios, o investimento em infraestrutura de transportes apresenta coeficiente positivo (0,10), sendo estatisticamente significativo ao nível de 5%. Esse resultado corrobora evidências empíricas previamente identificadas na literatura, indicando uma relação positiva entre infraestrutura e desempenho exportador. Estudos como os de Júnior e Filip (2015) e de Simões, Ferreira e Ribeiro (2019) também apontam para a influência favorável dos investimentos em infraestrutura de transportes sobre o volume das exportações, reforçando a relevância desse fator na competitividade externa das economias subnacionais.

Tais resultados devem ser dimensionados para fins de elaboração e implementação de políticas públicas, sobretudo considerando os dados do Banco Interamericano de

Desenvolvimento (BID), os quais apontaram que os investimentos médios em infraestrutura na América Latina e Caribe vêm sendo historicamente reduzidos, tendo alcançado 1,2% do PIB em 2019, após seu ápice em 2009, quando foi alcançado o patamar de 2,3% do PIB. A própria instituição sugere que o ideal seria, até 2030, um investimento médio de 3,12% do PIB. (BID, 2021).

No que tange à variável do PIB mundial, observou-se, também, um comportamento de alta relevância sobre as exportações dos estados brasileiros, com um coeficiente positivo (2,54) e com significância estatística a nível de 1%. Este resultado corrobora com a perspectiva de Blanchard (2007), o qual argumenta que parte das exportações dependem da renda estrangeira ou PIB mundial. Neste sentido uma renda estrangeira maior resulta em maior demanda, consequentemente potencializando as exportações.

Conforme a Tabela 02, a taxa de câmbio efetiva real apresentou coeficiente positivo (0,10), embora não estatisticamente significativo. Resultado este que também é observado por Júnior e Filip (2015) e corrobora com a perspectiva teórica de Blanchard (2007), em que o mesmo evidencia que uma desvalorização cambial reflete no aumento das exportações.

A variável *dummy* porto foi observada com um coeficiente negativo (-0,41) e apresentou nível de significância estatística de 1%, não podendo afirmar que a presença de portos afeta positivamente as exportações dos estados. Tal resultado pode ser influenciado pela característica produtiva brasileira no período analisado, pois estados do centro-oeste que vem apresentando participação relevante nacionalmente na produção de *commodities*, na última década, e, entretanto, são unidades federativas que não possuem costa litorânea e consequentemente estrutura portuária. Atualmente o Brasil é um grande exportador de itens de baixo valor agregado como grãos e minérios de ferro, com base nisto o comportamento desta variável *dummy* pode estar atrelado a essa questão da dimensão produtiva no período estudado. Ressalta-se ainda que este resultado não está em consonância com o trabalho elaborado por Júnior e Filip (2015) e com trabalhos teóricos da área que evidenciam a importância dos portos no comércio exterior de um país.

A variável *dummy* Nordeste refletiu um coeficiente positivo, entretanto o parâmetro não foi estatisticamente significativo. Conforme dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (COMEXSTAT, 2024), a região Nordeste apresentou um crescimento de 56,3% entre os anos de 2013 e 2023, porém este crescimento não refletiu no aumento expressivo no valor total das exportações brasileiras, sendo que essa respectiva participação foi de 6,9% e 7,4% durante o período analisado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise empírica realizada neste estudo permitiu constatar a importância da infraestrutura de transportes como um fator determinante para o desempenho exportador dos

estados brasileiros, especialmente no contexto das transformações contemporâneas do comércio internacional e da crescente relevância das Cadeias Globais de Valor (CGVs). Os resultados obtidos indicam que os investimentos em infraestrutura, assim como o Produto Interno Bruto (PIB) mundial, exercem influência positiva e estatisticamente significativa sobre as exportações. A taxa de câmbio real efetiva também apresentou sinal positivo, embora sem significância estatística, corroborando com achados anteriores da literatura.

Tais resultados reforçam a premissa de que a competitividade no comércio exterior não está limitada a fatores naturais ou de custo, mas depende diretamente da qualidade da infraestrutura logística. Uma logística eficiente tem o potencial de reduzir custos, aumentar a eficiência produtiva e fortalecer a inserção dos estados brasileiros nas CGVs. No entanto, a constatação de que a presença de portos apresentou um coeficiente negativo e estatisticamente significativo sugere que apenas dispor dessa infraestrutura não é suficiente para garantir maior desempenho exportador. Esse resultado pode ser explicado por conta da concentração produtiva de commodities em estados sem costa marítima quanto a centralização dos investimentos portuários em determinadas regiões do país, como o eixo Sul-Sudeste.

Além disso, o fato de a variável que representa os estados da região Nordeste não ter apresentado significância estatística evidencia a persistência de desigualdades estruturais no país, indicando que os avanços econômicos regionais ainda não se traduziram em ganhos expressivos de competitividade externa. Diante desse cenário, torna-se essencial a formulação de uma agenda estratégica de políticas públicas voltadas à modernização e diversificação da infraestrutura logística nacional.

Entre as medidas recomendadas, destaca-se a promoção de uma política de transporte multimodal que integre de maneira eficiente os modais rodoviário, ferroviário, hidroviário, aéreo e portuário, reduzindo os custos logísticos e melhorando a fluidez no escoamento da produção. Também se torna urgente a requalificação e ampliação da infraestrutura portuária brasileira, com investimentos voltados à modernização tecnológica, ao aumento da capacidade de operação e à redução do tempo de movimentação de cargas. Essa política deve ainda considerar a descentralização dos investimentos, promovendo maior capilaridade e inclusão de regiões historicamente marginalizadas.

Outro aspecto crucial é o incentivo à expansão do modal ferroviário, especialmente nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, como forma de reduzir a dependência do transporte rodoviário, que é mais oneroso e menos eficiente para longas distâncias. A ampliação da malha ferroviária não apenas reduz custos, como também contribui para a sustentabilidade ambiental e maior competitividade logística. Ademais, a criação de zonas logísticas

integradas, que conectem centros industriais, armazéns, portos secos e modais de transporte, pode potencializar sinergias e ganhos de escala ao longo da cadeia produtiva.

Nesse contexto, é fundamental estimular parcerias público-privadas (PPPs) e concessões como instrumentos de viabilização de obras estruturantes, de forma a atrair investimentos privados, distribuir riscos e garantir maior agilidade na execução dos projetos. Além disso, é imprescindível que se priorizem investimentos direcionados para regiões menos desenvolvidas, como o Nordeste, com o objetivo de reduzir as desigualdades regionais e promover maior equilíbrio na distribuição dos benefícios do comércio internacional.

Portanto, os dados apresentados reforçam a urgência de uma agenda nacional consistente e articulada em torno do fortalecimento da infraestrutura de transportes. Investimentos robustos, integrados e regionais podem ampliar a competitividade do Brasil no comércio internacional, fomentar o desenvolvimento produtivo e gerar externalidades positivas para a economia como um todo, como o aumento da geração de emprego, da renda e da integração produtiva entre regiões.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). Painel de Portos Públicos. Disponível em: <https://aquarela.antaq.gov.br/single/?appid=7367309e-6dd4-4b72-bd0c3998768f72bf&sheet=517b258c-f119-4b2d-80a8-7b536ddbeed2&opt=cursel%2Cctxmenu>. Acesso em: 10 jan. 2025

ARAUJO, Elisangela Luzia; ARAÚJO, Eliane Cristina de; BRITO, Eloá Cabreira. Volatilidade da taxa de câmbio, incerteza e investimento: evidências para empresas brasileiras (1997-2019). **Revista de Economia Contemporânea**, v. 27, p. e232708, 2023;

BAUMANN, R.; CANUTO, O.; GONÇALVES, R. Economia Internacional: teoria e experiência brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004;

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. De estruturas a serviços: o caminho para uma melhor infraestrutura na América Latina e no Caribe. Relatório Anual BID. Editado por Eduardo Cavallo, Andrew Powell, Tomás Serebrisky. Washington: BID, 2021. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/De-estruturas-a-servicos-O-caminho-para-uma-melhor-infraestrutura-na-America-Latina-e-noCaribe.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2024;

BANCO MUNDIAL. Perspectivas Econômicas Globais. 2024. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/publication/global-economic-prospects>. Acesso em: 22 dez. 2024

BETARELLI JUNIOR, Admir Antonio; ALMEIDA, Eduardo. Os principais fatores internos e as exportações microrregionais brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 13, p. 201-227, 2009;

BLANCHARD, O. Macroeconomia. Pearson, 5º edição (2007).

COMEXSTAT. Dados Gerais. 2024. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 15 dez. 2024

COWEN, Deborah. **The Deadly Life of Logistics: Mapping Violence in Global Trade**. University of Minnesota Press, 2014;

CRUZ JUNIOR, Luiz Valdemir Ribas da. Infraestrutura e comércio internacional: impactos da hard infraestrutura nos países da América Latina. 2022.

DE ALMEIDA, Clóvis Oliveira; BACHA, Carlos José Caetano. Evolução da política cambial e da taxa de câmbio no Brasil, 1961-97. **Pesquisa & Debate**, v. 10, n. 2, p. 5-29, 1999.

FERNANDEZ-STARK, Karina; BAMBER, Penny; GEREFFI, Gary. The Fruit and Vegetables Global Value Chain. **Economic Upgrading and Workforce Development**. Durham, NC: Duke CGGC, 2011;

FURTADO, C. O Mito do Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974;

HAFFNER, Jacqueline AH. Desenvolvimento econômico na América Latina: uma análise sob a perspectiva histórica. **XXIV Simpósio Nacional de História**, 2007.

HSIAO, Cheng. Analysis of painel data. Cambridge: Cambridge University Press, 1986;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE CIDADES**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEADATA. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

JÚNIOR, Karlo Marques; FILIP, Rosângela. O IMPACTO DA INFRAESTRUTURA SOBRE AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA COM DADOS EM PAINEL. **Revista de Economia da UEG (ISSN 1809-970X)**, v. 11, n. 2, p. 111-125, 2015.

MAZZUCATO, Mariana. O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Tradução Elvira Serapicos. Editora Portfolio Penguin 2014;

OLIVEIRA, HC de. A Relação da Infraestrutura de Transporte da Região Litoral Sul da Bahia com o Comércio Internacional e o Desenvolvimento Econômico Regional. **V Congrès de l'Institut Franco-Brasilien Administratio des Enterprises-IFBAE**, 2009;

PINHEIRO, M. R. Economia Internacional: Teoria e Políticas. São Paulo: Editora Atlas, 2021;

PORTER, M. E. The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press, 1990;

PREBISCH, Raúl. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista brasileira de economia**, v. 3, n. 3, p. 47-111, 1949;

REIS, E.A., Reis I.A. (2002) Análise Descritiva de Dados. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG. Disponível em: <https://www.est.ufmg.br/portal/wpcontent/uploads/2023/01/RTE-02-2002.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024;

- RICARDO, David. Princípios de Economia Política e Tributação: São Paulo. **Nova**, 1982;
- Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI). Estados e municípios. 2024. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-emunicípios>. Acesso em: 15 dez. 2024;
- SIMÕES, Leonardo Dias Fernandes; FERREIRA, Carolina Rodrigues Corrêa; RIBEIRO, Hilton Manoel Dias. Infraestrutura logística e comércio internacional: uma análise a partir do Modelo de Gravidade. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, p. 18-18, 2019;
- SVAMPA, Maristella Noemi. Consenso de los Commodities y lenguajes de valoración en América Latina. 2013;
- TORRACCA, Julia Ferreira; KUPFER, David. A evolução da taxa de câmbio efetiva real setorial e a mudança estrutural no padrão de comércio da indústria brasileira. **Anais do XLI Encontro Nacional de Economia**, 2014;
- TORRES-REYNA, Oscar. Getting started in fixed/random effects models using R. **Data & Statistical Services**, Princeton University, 2010.
- WOOLDRIDGE, J. M. Introdução à econometria: uma abordagem moderna. 1960. Tradução: Rogério César de Souza São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- ZHANG, Liping; SCHIMANSKI, Silvana. Cadeias globais de valor e os países em desenvolvimento. 2014.