

**COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ALTA
INTENSIDADE TECNOLÓGICA: UMA ANÁLISE EMPÍRICA (2007-2023)**

**COMPETITIVENESS OF BRAZILIAN HIGH-TECH EXPORTS: AN
EMPIRICAL ANALYSIS (2007-2023)**

Francieli L. W. Vargas

Graduada em Ciências Econômicas (UFMS)
Universidade Federal de Santa Maria (UFMS)
e-mail: francieli.wachholz@acad.ufsm.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-4917-9242>

Daniel Arruda Coronel

Doutor em Economia Aplicada
Universidade Federal de Santa Maria (UFMS)
e-mail: daniel.coronel@uol.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0264-6505>

Resumo: Este trabalho tem como objetivo mensurar a evolução das exportações dos setores de alta intensidade tecnológica da economia brasileira no período de 2007 a 2023. A metodologia tem caráter exploratório e explicativo sendo utilizado os indicadores de comércio internacional, os quais são fundamentais para a compreensão da evolução das exportações dos setores de alta intensidade tecnológica, saber os Índices de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) e Orientação Regional (IOR). Os resultados indicaram que o Brasil apresenta vantagens comparativas reveladas para os Estados Unidos e Argentina. O resultado do IOR demonstrou que as exportações estão orientadas para os mercados dos Estados Unidos em todo o período analisado, já em relação a Argentina apenas de 2012 a 2019.

Palavras-chave: Exportações de alta intensidade tecnológica; Vantagens Comparativas Reveladas; Orientação Regional.

Abstract: This study measured the evolution of exports from high-technology sectors in the Brazilian economy between 2007 and 2023. The methodology is exploratory and explanatory in nature, employing international trade indicators that are essential for understanding the dynamics of high-tech export performance – namely the Revealed Comparative Advantage Index (RCA) and the Regional Orientation Index (ROI). The results indicated that Brazil revealed comparative advantages in its trade with the United States and Argentina. Findings from the ROI suggested that Brazilian exports were consistently oriented toward the U.S. market throughout the entire period analyzed, whereas export orientation toward Argentina was observed only from 2012 to 2019.

Keywords: High-technology exports; Revealed Comparative Advantage; Regional Orientation.

1 INTRODUÇÃO

A indústria tecnológica surgiu no final do século XIX e início do século XX, impulsionada por avanços na eletricidade, telecomunicações e automação. Todavia, consolidou-se como um setor próprio na segunda metade do século XX, com a ascensão da computação e da Internet, visto que suas raízes remontam à Revolução Industrial (DICKSON, 2023).

De acordo com Kaldor (1957), a indústria pode ser considerada um setor estratégico, essencial para o crescimento e para a criação de vantagens competitivas nos países que investem nela. Segundo sua teoria, setores caracterizados por alta inovação e produtividade, como o tecnológico, geram efeitos positivos em toda a economia, impulsionando o Produto Interno Bruto (PIB) e promovendo um ciclo virtuoso de desenvolvimento (MENDES; CABRAL, 2020).

Ainda segundo o autor, a industrialização e o processo tecnológico são os principais motores do crescimento econômico. Seus estudos destacam que setores industriais inovadores geram ganhos de produtividade que se espalham por toda a economia, fortalecendo a competitividade e promovendo o desenvolvimento regional e nacional (MARQUEZ, 2015).

O setor tecnológico é um dos principais motores da economia contemporânea, responsável pelo desenvolvimento e comercialização de produtos e serviços inovadores. Seu impacto direto na sociedade transforma a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e consomem. Entre 1930 e 1980, o mundo passou por um período de industrialização acelerada, marcado pela transição da Segunda para a Terceira Revolução Industrial. Esse avanço foi impulsionado pelo surgimento de novas tecnologias na eletrônica e na computação, resultando na criação de produtos de alta intensidade tecnológica, como semicondutores, computadores e sistemas de telecomunicações avançados (SANTOS, 2016).

A alta intensidade tecnológica caracteriza-se pelo uso de tecnologias de ponta e inovação que representam altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, incluindo mão de obra altamente qualificada e produtos e serviços que incorporam inovações. Os produtos classificados como de alta intensidade tecnológica considerados neste estudo compreendem os segmentos de aeronaves e componentes aeronáuticos, indústria farmacêutica, equipamentos de informática, eletrônicos e produtos ópticos, bem como atividades associadas à pesquisa e desenvolvimento científico e ao desenvolvimento de sistemas de software (MORCEIRO, 2019).

Nesse cenário, tornou-se perceptível identificar os fatores que afetam a competitividade do setor de alta intensidade tecnológica, exigindo uma análise criteriosa dos elementos que determinam o desempenho desse segmento. Entre os principais determinantes, destacam-se os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a infraestrutura tecnológica, as políticas governamentais, o acesso a capital e a qualificação da mão de obra, todos desempenhando um papel crucial na capacidade de inovação e crescimento da indústria (MORCEIRO, 2019).

A economia brasileira vem perdendo participação no setor de alta intensidade tecnológica, visto que essa participação, que chegou a representar 9,7% do Produto Interno Bruto (PIB) do país na década de 1980, diminuiu para cerca de 5,8% em 2016.

De acordo com os dados do Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI, 2025), a participação dos setores de alta intensidade tecnológica na indústria de transformação brasileira apresentou uma leve recuperação em 2024, alcançando 4,2%, um aumento em relação aos 3,8% registrados em 2023.

A análise deste trabalho abrange o período de 2007 a 2023, compreendendo uma avaliação de longo prazo sobre a inserção internacional da indústria brasileira de alta intensidade tecnológica, suas vantagens comparativas reveladas e sua orientação regional ao longo do tempo. Esse período foi selecionado por apresentar informações completas e consistentes para os mercados e as variáveis que serão utilizadas no decorrer da pesquisa.

Quando se analisam os fatores que influenciam a competitividade da indústria brasileira de alta intensidade tecnológica, no período de 2007 a 2023, depara-se com fatores internos e externos, os quais são fundamentais para explicar como a indústria brasileira foi influenciada por uma combinação de elementos estruturais, macroeconômicos, institucionais e geopolíticos. É fundamental, para o desenvolvimento econômico e social de um país, investir em ciência e tecnologia, pois isso impulsiona a inovação, a criação de novas tecnologias e o crescimento da produtividade (IEDI, 2019).

Dentre esses fatores, a escassez de investimentos sistemáticos em P&D dificulta o avanço competitivo do setor. Segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025), a taxa de investimento total do Brasil em 2024 foi de 17,0% do Produto Interno Bruto (PIB), um valor inferior quando comparado a países líderes em tecnologia, como a Coreia do Sul e a Alemanha, que investem porcentagens significativamente maiores de seu PIB em ciência e tecnologia. A falta de investimento acarreta não apenas um atraso tecnológico, mas também menor competitividade econômica, aumentando, assim, as dificuldades em enfrentar os desafios do futuro.

Neste sentido, este trabalho tem como problema de pesquisa, responder a seguinte questão: quais fatores influenciam a competitividade das exportações dos setores de alta intensidade tecnológica da economia brasileira?

Este trabalho possui quatro seções, além desta introdução. Na seção seguinte, apresenta-se a revisão de literatura, abordando os principais conceitos e debates relacionados à industrialização e à competitividade tecnológica; e, na seguinte, são descritos os procedimentos metodológicos adotados no trabalho. Na seção quatro os resultados são analisados e discutidos, e por fim apresenta-se as principais conclusões.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EVOLUÇÃO DO SETOR INDUSTRIAL NO BRASIL

Quando se analisa a evolução da indústria tecnológica, compreende-se que está diretamente vinculada às transformações promovidas pelas Revoluções Industriais. Com mudanças profundas nos modos de produção, os períodos históricos marcaram a transição para sistemas cada vez mais mecanizados e automatizados (SCHWAB, 2016).

A industrialização no Brasil teve início mais acentuado a partir da década de 1930, com o governo de Getúlio Vargas, o qual, no seu primeiro período à frente do poder (1930-1945), via a industrialização como um instrumento fundamental para romper com a dependência econômica do setor agroexportador, especialmente do café, e modernizar a estrutura do país (DA SILVA, 2018). A partir da crise de 1929, Vargas adotou o modelo

de substituição de importações, incentivando a produção interna de bens industriais que antes eram adquiridos no exterior. Nesse período, o Estado assumiu um papel central no desenvolvimento econômico, criando instituições e empresas estatais estratégicas. Assim, para Vargas, fortalecer o setor industrial era essencial para a consolidação da soberania nacional (DA SILVA, 2018).

No seu segundo período, Getúlio Vargas manteve sua defesa de uma industrialização autônoma e com caráter nacionalista. Em sua visão, a industrialização continuava sendo um pilar da soberania econômica. Nesse período, ampliou o foco para setores estratégicos, principalmente o energético, culminando na criação da Petrobrás em 1953, símbolo da luta pela autonomia tecnológica e pelo controle nacional dos recursos naturais. Diante disso, a visão de Vargas sobre a industrialização mostrava-se essencial para alcançar a autonomia econômica e o fortalecimento do Estado nacional (DA SILVA, 2018).

Com o governo de Juscelino Kubitschek, o processo de industrialização foi intensificado com o Plano de Metas (1956-1961), que tinha como objetivo modernizar o país por meio de investimentos em “indústrias de base”, energia, transportes, educação e na instalação da indústria automobilística. Para Kubitschek, a industrialização era um motor do progresso e da modernização, focado na integração nacional e no avanço tecnológico. Buscava-se equilibrar capital nacional e estrangeiro, por meio de uma visão mais desenvolvimentista e pragmática. Assim, apostava-se na parceria entre o Estado e o capital internacional para acelerar o crescimento. Nesse sentido, o Brasil precisava de “crescimento com otimismo”, com industrialização rápida para consolidar seu lugar entre as nações modernas (BRANDÃO; DA ROCHA, 2016).

Analisando a evolução da indústria no Brasil, não se pode deixar de mencionar o pensamento econômico do período de João Goulart, presidente do Brasil entre 1961 e 1964, o qual foi um dos mais conturbados da história republicana, visto que Goulart defendia um projeto de industrialização com forte papel do Estado, articulado com reformas estruturais que buscavam combater as desigualdades sociais e promover o desenvolvimento econômico nacional com soberania. Goulart acreditava que a industrialização era necessária para modernizar o país, mas que ela não deveria beneficiar apenas as elites (SILVA, 2019).

O governo de João Goulart foi marcado por desafios na condução da política econômica, destacando-se as dificuldades em conciliar o crescimento industrial com a estabilidade econômica. Sendo assim, sua política desenvolvimentista e suas reformas de base foram vistas como radicais por militares, empresários e pelos EUA, no contexto da Guerra Fria. Tais fatores contribuíram para a articulação do golpe civil-militar de 1964, que o derrubou sob a justificativa de conter o suposto avanço do “comunismo no país” (FONSECA, 2004).

Após o golpe que depôs o presidente João Goulart, iniciou-se o governo militar no Brasil, em abril de 1964, que perdurou até 1985. Os governos militares viam a industrialização como essencial para o crescimento econômico e acreditavam que o Brasil precisava desenvolver tecnologia própria para não depender de países estrangeiros, principalmente em setores como defesa, energia e comunicação. Com ênfase em bens de capital e tecnologia, a política industrial dos militares baseava-se também no modelo de substituição de importações. A dependência de tecnologia estrangeira persistiu, embora o

país tenha apresentado avanços em setores como aeronáutica e energia; no entanto, não conseguiu consolidar uma base tecnológica autônoma e sustentável no longo prazo (CARVALHO, 2006).

Em 1985 chegou-se ao fim o regime militar, dando início aos governos da Nova República no Brasil, os quais adotaram visões distintas sobre a industrialização, refletindo o contexto econômico global e as mudanças internas do país (AREND, 2015).

Entre 1985 e 1990, o Brasil foi governado pelo presidente José Sarney, o qual não possuía uma política específica para a indústria tecnológica como um todo. Durante seu governo, o Brasil foi marcado por um período de transição política e econômica, com o restabelecimento da democracia e a tentativa de controlar a hiperinflação crônica, período este chamado também de “década perdida”. No seu governo, a prioridade era a estabilização macroeconômica, pois a indústria tecnológica não era vista como um setor com maior potencial de crescimento e desenvolvimento. Ainda assim, a indústria tecnológica foi impulsionada principalmente pelo mercado interno e pela necessidade de substituir importações. Dessa forma, a combinação de desajuste fiscal, hiperinflação e falta de coordenação transformou a década de 1980 num período de ação dispersa, insuficiente para desenvolver e consolidar a indústria tecnológica brasileira (BORGES, 2011).

Em seguimento, quem assumiu o governo do Brasil entre 1990 e 1992 foi o presidente Fernando Collor de Mello, num contexto marcado por medidas de choque econômico, balizadas no *Plano Collor*, que pretendia combater a inflação por meio do congelamento de preços, moedas e salários. Collor defendia uma visão neoliberal para o setor, pois acreditava que a tecnologia avançaria mais rapidamente se exposta à competição internacional, sem proteções estatais (MACIEL, 2017).

Durante o Plano Collor I, em 1990, ocorreu uma das medidas mais marcantes do plano, conhecida como confisco da liquidez (também chamado de confisco da poupança ou sequestro da liquidez), que bloqueou 80% dos recursos financeiros em cadernetas de poupança, contas correntes e aplicações financeiras acima de 50 mil cruzados novos (moeda da época), por um período de 18 meses¹. Essa medida foi implementada com o objetivo de reduzir a quantidade de dinheiro em circulação na economia para combater a hiperinflação, pois o governo acreditava que, ao reduzir a demanda por bens e serviços, a inflação diminuiria (MACIEL, 2017).

Diante disso, a indústria apresentou forte retração de investimentos. O enxugamento drástico da liquidez drenou recursos do setor produtivo e de pesquisa, comprometendo projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Nesse governo, a política de abertura comercial foi intensificada e teve papel central no avanço do processo de desindustrialização precoce da economia brasileira, visto que se acreditava que a redução de proteções e a liberalização promoveriam eficiência por meio da concorrência. No entanto, essa abertura ocorreu sem a contrapartida de políticas ativas de inovação e de crédito para modernização, o que colaborou para a aceleração do processo de desindustrialização prematura, especialmente nos segmentos de tecnologia de ponta (MACIEL, 2017).

¹ Em valores atualizados pelo IPCA, IBGE, Ipeadata, o montante de 50 mil cruzados novos bloqueado em março de 1990 corresponderia aproximadamente a R\$ 27.600,00 em novembro de 2025, considerando as conversões monetárias oficiais: 1 R\$ = 2.750 CR\$ = 2.750 x 1.000 Cr\$ = 2.750.000 NCz\$.

Em um momento de crise fiscal e hiperinflação que o país enfrentava, Itamar Franco chegou à presidência (1992-1994) com o intuito de proporcionar um novo impulso ao setor de ciência, tecnologia e inovação. Assim, em 1993 teve início a criação do Plano Real e da nova moeda, com a equipe econômica liderada pelo então ministro da Fazenda, Fernando Henrique Cardoso. A nova moeda, o real, passou a circular em junho de 1994, com o objetivo de estabilizar a economia e combater a hiperinflação que o Brasil enfrentava, a qual elevava rapidamente os preços e afetava o poder de compra da população (MACHADO, 2024).

O governo de Itamar Franco teve uma postura favorável ao desenvolvimento da indústria tecnológica, mas enfrentou fortes restrições orçamentárias e fiscais da época. Embora seu foco principal nesse período fosse o combate à hiperinflação, o que limitou investimentos diretos em infraestrutura tecnológica e industrial, atuou dentro dos limites de uma transição política e econômica para o país (LIMA, 2009).

Marcado por um momento importante na história do Brasil, entre 1995 e 2002, o governo foi assumido por Fernando Henrique Cardoso (FHC). Esse período ficou lembrado pela consolidação do Plano Real e pelo avanço da abertura econômica. Em seu governo, reconhecia-se que a indústria tecnológica era importante para o desenvolvimento econômico, mas faltou uma política industrial tecnológica ativa e coordenada, visto que sua abordagem era condizente com os princípios do neoliberalismo, segundo os quais o Estado deveria apenas criar condições favoráveis para que o setor privado liderasse o desenvolvimento tecnológico (FRENHAN, 2016).

Com políticas voltadas à estabilidade e à abertura comercial, os avanços na indústria de alta tecnologia no Brasil careciam de uma estratégia nacional de inovação estruturada. O período resultou em um processo de desindustrialização precoce, visto que a sobrevalorização cambial e os juros altos enfraqueceram a indústria nacional, resultando em maior dependência de produtos de tecnologia estrangeira (FRENHAN, 2016).

No governo de Luiz Inácio Lula da Silva, que durou de 2003 a 2010, o Brasil passou por um período de forte crescimento econômico, favorecido pelo cenário externo positivo e por políticas internas de estímulo ao mercado interno. O aumento das exportações, impulsionado pela alta dos preços das *commodities*, somou-se ao aquecimento do consumo interno, sustentado pela elevação do salário-mínimo, ampliação do crédito, programas sociais e redução da inflação. Tais fatores contribuíram significativamente para a redução da pobreza e das desigualdades econômicas e sociais (CANO; DA SILVA, 2010).

Lula considerava que o desenvolvimento econômico deveria estar relacionado ao fortalecimento da indústria nacional. O Brasil não deveria depender apenas das exportações de *commodities*, como minério de ferro ou soja, mas precisava criar valor agregado por meio da industrialização e da inovação tecnológica. Neste sentido, percebe-se a retomada da reindustrialização como motor do desenvolvimento. Esse governo foi marcado pela valorização do papel do Estado como indutor do crescimento econômico, visto que apoiou significativamente projetos em P&D, incentivou a inovação e priorizou o fortalecimento da indústria tecnológica brasileira, promovendo a criação de empresas tecnológicas e a colaboração entre o setor público e o privado (BATISTA JÚNIOR, 2022).

Dando sequência ao governo do ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva, a presidência foi assumida por Dilma Rousseff (2011-2016). Em seu primeiro mandato,

optou-se pela continuidade do crescimento econômico e pelo fortalecimento das políticas públicas. Foi lançado o Plano Brasil Maior, que tinha como objetivo incentivar a inovação tecnológica nas empresas e fortalecer os setores estratégicos. Assim, Dilma deu continuidade à estratégia de desenvolvimento produtivo iniciada no governo anterior, com ênfase no papel do Estado como indutor do crescimento industrial e tecnológico, embora enfrentasse dificuldades crescentes (NASSIF, 2018).

No entanto, o Brasil enfrentou uma forte crise econômica, marcada por uma recessão profunda durante o segundo mandato de Dilma Rousseff. Com o aumento da inflação e a elevação expressiva do desemprego, a atividade econômica retraiu-se significativamente, com sucessivas quedas no Produto Interno Bruto (PIB). Esse cenário comprometeu a arrecadação do governo, pressionou as contas públicas e gerou forte desgaste político. Em 2016, Dilma foi afastada do cargo por meio de um processo de impeachment, cuja principal acusação envolvia as chamadas “pedaladas fiscais” (NASSIF, 2018).

Após a saída de Dilma Rousseff da presidência, seu vice, Michel Temer, assumiu o governo (2016-2018). Seu foco principal foi a estabilidade macroeconômica, com a prioridade de equilibrar as contas públicas, reduzir o déficit fiscal e controlar os gastos governamentais para gerar superávit. Em 2016, o governo lançou o programa Brasil Mais Produtivo, com o propósito de modernizar micro e pequenas empresas, tendo como foco principal o aumento da produtividade (PINHO, 2018).

Nesse mesmo ano, foi aprovada a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) conhecida como PEC do Teto de Gastos, que limitou os investimentos públicos por um período de 20 anos. Essa medida impactou diretamente os setores de ciência, tecnologia e inovação. Com baixa prioridade para políticas industriais e tecnológicas estruturadas e poucos investimentos em P&D e nos setores de alta tecnologia, o Brasil tornou-se ainda mais vulnerável à dependência tecnológica externa (PINHO, 2018).

Para finalizar a análise dos governos, chega-se à presidência de Jair Messias Bolsonaro (2019-2022). Seu governo adotou uma postura mais liberal, promovendo cortes nos gastos com políticas públicas e redução do orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), o que comprometeu diversos projetos de pesquisa em universidades e instituições como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Durante seu mandato, a ausência de uma política industrial ativa foi evidente, uma vez que não havia um plano consistente voltado para o setor (RIBEIRO; OLIVEIRA; GARCIA, 2023).

A dependência externa se intensificou, diante da ausência de incentivos ao desenvolvimento tecnológico próprio. Um exemplo claro foi a pandemia da COVID-19, quando o Brasil enfrentou dificuldades no acesso a vacinas, equipamentos hospitalares e insumos, revelando a fragilidade da capacidade produtiva nacional. A desvalorização da ciência e das universidades afetou a formação de recursos humanos e o ambiente de inovação. Consequentemente, a indústria de alta intensidade tecnológica continuou perdendo participação no PIB, intensificando o processo de desindustrialização (RIBEIRO; OLIVEIRA; GARCIA, 2023).



3 METODOLOGIA

3.1 ÍNDICE DE VANTAGENS COMPARATIVAS REVELADAS (IVCR)

Desenvolvido e publicado pelo economista húngaro Béla Balassa em 1965, o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas é utilizado para analisar a especialização de um país ou região, observando quais setores se destacam nas exportações. Esse indicador compara as exportações de um país em um determinado setor com as exportações globais desse mesmo setor, a fim de verificar se o país exporta mais do que corresponderia à sua participação no mercado global, sendo amplamente utilizado para a análise da competitividade de países e regiões no comércio internacional e, assim, compreender os padrões de especialização.

O Índice de Vantagens Comparativas Reveladas é dado pela Equação 1:

$$IVCR_{(i,j)} = \frac{(X_{i,j} / X_i)}{(X_{w,j} / X_w)} \quad (1)$$

Em que:

$X_{i,j}$ = Valor das exportações de alta intensidade tecnológica;

X_i = Valor total das exportações brasileiras;

$X_{w,j}$ = Valor total das exportações mundiais de alta intensidade tecnológica;

X_w = Valor total das exportações mundiais;

i = Exportações brasileiras;

w = Exportações mundiais; e

j = Alta intensidade tecnológica;

Assim:

$IVCR_{(i,j)} > 1$: indica que o país possui vantagem comparativa revelada nas exportações de alta intensidade tecnológica.

$IVCR_{(i,j)} < 1$: indica que o país possui desvantagem comparativa revelada nas exportações de alta intensidade tecnológica.

$IVCR_{(i,j)} = 1$: indica que o país não possui vantagem, tampouco desvantagem comparativa revelada.

3.2 ÍNDICE DE ORIENTAÇÃO REGIONAL (IOR)

O Índice de Orientação Regional foi proposto pelo economista Yeats em 1997 para analisar padrões de comércio entre regiões, buscando medir o grau de concentração das exportações de um produto em um determinado país ou região. Visa identificar se existe uma tendência a exportar mais determinados produtos para regiões específicas, revelando, assim, padrões de comércio e especialização regional, pois permite verificar para onde o país direciona suas exportações setoriais, evidenciando o grau de dependência ou integração comercial com uma determinada região ou país parceiro.



O Índice de Orientação Regional é dado pela Equação 2:

$$\text{IOR}_{(i,j)} = \frac{(X_{r,j} / X_{t,r})}{(X_{o,j} / X_{t,o})} \quad (2)$$

Em que:

$X_{r,j}$ = Valor das exportações brasileiras de alta intensidade tecnológica para os países analisados;

$X_{t,r}$ = Valor total das exportações brasileiras para os países analisados;

$X_{o,j}$ = Valor das exportações brasileiras de alta intensidade tecnológica para os demais países;

$X_{t,o}$ = Valor total das exportações brasileiras para os demais países;

r = Exportações brasileiras nos demais países;

o = Exportação brasileiras nos demais países; e

j = Alta intensidade tecnológica;

Assim:

$\text{IOR} > 1$: indica uma tendência de exportar mais para os mercados de destinos.

$\text{IOR} < 1$: indica uma tendência de exportar mais para os demais mercados.

$\text{IOR} = 1$: indica uma tendência igual de exportar para os mercados de destino e os demais mercados.

3.3 FONTE DE DADOS

Os dados analisados nesta pesquisa foram coletados a partir de fontes secundárias reconhecidas e amplamente utilizadas em estudos de comércio internacional e desenvolvimento econômico. As principais fontes são: o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), por meio do Ipeadata; o Comex Stat, vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC); e a Organização Mundial do Comércio (OMC). A análise deste trabalho abrange o período de 2007 a 2023, compreendendo uma avaliação de longo prazo sobre a inserção internacional da indústria brasileira de alta intensidade tecnológica, suas vantagens comparativas reveladas e sua orientação regional ao longo do tempo.

O período analisado no decorrer do trabalho, de 2007 a 2023, foi selecionado devido à indisponibilidade de dados para o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) nos anos de 1999 a 2006. Embora, para o cálculo do Índice de Orientação Regional (IOR), haja dados para os anos de 1999 a 2006, adotou-se o período de 2007 a 2023, pois apresenta informações completas e consistentes para todos os mercados e variáveis utilizadas na análise.

Os mercados analisados englobam a China, Estados Unidos, Argentina, Japão, Coreia do Sul e União Europeia, pois são os principais parceiros comerciais do Brasil e exercem papel estratégico no comércio internacional de produtos de alta intensidade tecnológica. Esses países e blocos econômicos demandam significativas parcelas de bens tecnológicos, tendo estruturas industriais altamente desenvolvidas. Conforme dados extraídos do Comércio Exterior (Comex Stat), a participação total desses mercados nas exportações totais do Brasil no período de 2007 a 2023 foi de 61%, evidenciando, assim, a importância desses parceiros para a balança comercial brasileira.



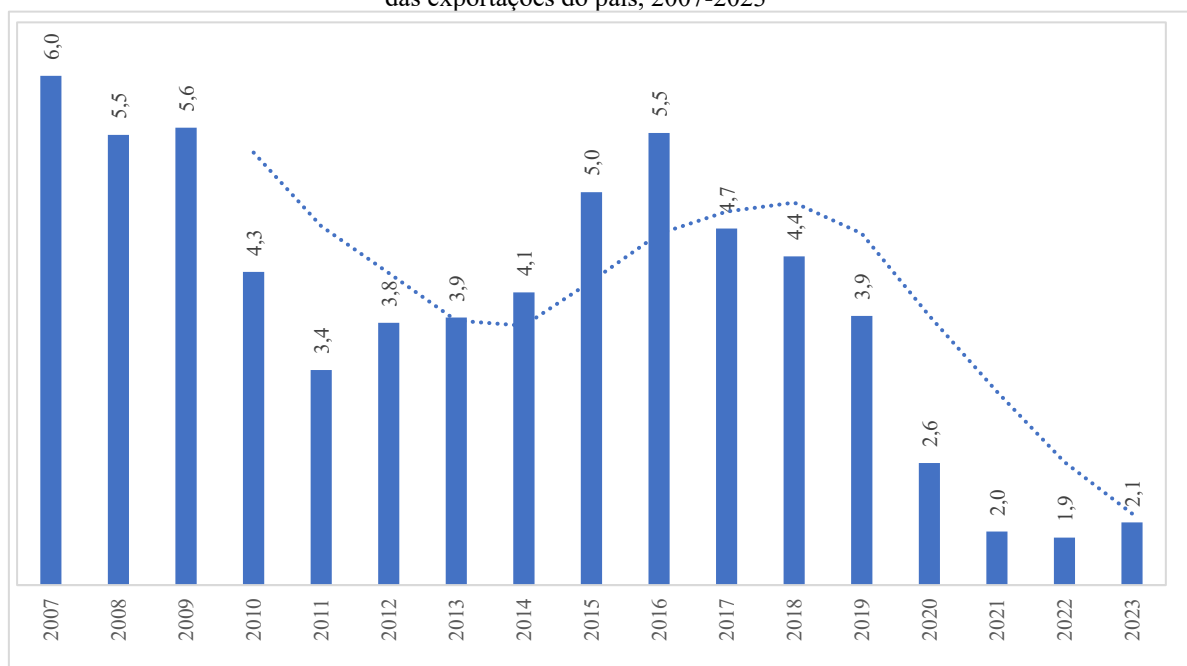
Neste sentido, justifica-se por serem os principais parceiros comerciais do Brasil e ao mesmo tempo economias de grande relevância no comércio internacional. Considerando tanto a inserção em economias desenvolvidas quanto em países emergentes estratégicos, a escolha desses destinos permite a realização de análises abrangentes sobre as relações comerciais brasileiras.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA DE ALTA INTENSIDADE TECNOLÓGICA

Analisando a participação das exportações de produtos de alta intensidade tecnológica no total das exportações no período de 2007 a 2023, observa-se uma queda expressiva ao longo do período analisado. Em 2007 os produtos de alta intensidade tecnológica representavam 6,0% das exportações totais, já em 2023 essa participação reduziu significativamente para 2,1%.

Figura 1 – Participação percentual das exportações de produtos de alta intensidade tecnológica no total das exportações do país, 2007-2023



Fonte: Elaboração própria com dados do Comexstat (BRASIL, 2025).

Em 2007 as exportações de alta intensidade tecnológica representavam de 6,0% do total das exportações do Brasil, a maior participação no decorrer do período analisado que perdurou até 2009, período este com forte crescimento econômico mundial das exportações do Brasil, pois o cenário econômico internacional estava favorável com alta demanda externa por produtos de alta intensidade tecnológica, mantendo o desempenho

estável nas exportações que fortaleceu a indústria por bens manufaturados tendo considerável participação no Produto Interno Bruto (PIB), refletindo uma fase de maior inserção de produtos industriais brasileiros no comércio internacional, conforme estudo do Instituto de Estudos para o Desenvolvimento (IEDI, 2008).

Este aumento permaneceu até 2009, a partir desse período as exportações de produtos de alta intensidade tecnológica começaram a evidenciar os impactos da crise financeira internacional, iniciada em 2008 por decorrência nos Estados Unidos. O que provocou forte desaceleração do comércio global, pois a demanda externa por produtos manufaturados diminuiu, a qual causou perda da competitividade industrial e recuo das exportações de produtos tecnológicos, isso influenciou o desempenho da indústria brasileira e reduziu a participação dos produtos de alta intensidade tecnológica nas exportações do país (DA SILVA; FONSECA NETO, 2014).

No período de 2010 a 2014 as exportações caíram demonstrando perda de competitividade da indústria brasileira de alta intensidade, isso ocorreu em decorrência da valorização do real que encareceu as exportações. Nesse período começou a desaceleração industrial por falta de investimentos eficazes em inovação tecnológica (IEDI, 2014).

De 2015 e 2016 a participação nas exportações voltou a crescer levemente chegando em 5,5% em 2016, período este que o Brasil estava sendo governado por Michel Temer, o qual implementou durante seu mandato algumas medidas que explicam o leve crescimento do período, como o ajuste fiscal, o teto de gastos, a manutenção do reforço do Plano Nacional de Exportações (PNE 2015-2018), o câmbio favorável a busca por novos mercados (BARBOSA FILHO, 2017).

Com uma leve recuperação nos setores industriais com o ajuste fiscal e o teto de gastos, reduziu a incerteza e contribuiu para as empresas exportadoras retomarem os planos de investimento e comércio internacional. Assim a manutenção e o reforço do Plano Nacional de Exportações (PNE 2015-2018), teve por objetivo diversificar os mercados e impulsionar as exportações de maior valor agregado, por meio de ações de promoção comercial e facilidade de comércio, isso contribuiu para um leve aumento das exportações de produtos de alta intensidade tecnológica (OREIRO; DE PAULA, 2019).

Em busca de novos mercados e com câmbio favorável, ocorreu uma forte desvalorização do real frente ao dólar o que tornou os produtos brasileiros com menor custo internacional aumentando a competitividade dos produtos brasileiros visto que, o consumo interno estava em queda, proporcionando a várias empresas retornarem ao mercado externo, elevando assim temporariamente o volume a ser exportado, porém a leve recuperação não seguiu para os anos seguintes tendo perda de participação dos manufaturados (OREIRO; DE PAULA, 2019).

Diante das medidas implementadas pelo governo Temer, nota-se que não teve uma estratégia consolidada de desenvolvimento industrial o que dificultou os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento no que se refere a tecnologia. O Corte de investimento público, limitou os recursos para a ciência, tecnologia e inovação (CTI), prejudicando universidades, institutos e programas de incentivo, reduzindo a capacidade do Brasil de gerar e absorver tecnologia (KOELLER, 2024).

De 2017 a 2019 tem-se uma queda continua ao longo do período analisado, que é explicada por uma combinação de fatores estruturais como a baixa produtividade, pouco

investimento em inovação e tecnologia, os quais contribuíram para a perda de competitividade e de espaço da indústria nas exportações totais (TEIXEIRA; CORONEL; OREIRO, 2021).

Entre 2020 a 2023 intensificou-se mais ainda essa queda na participação da alta intensidade tecnológica nas exportações. Em 2020 a 2021 os impactos da pandemia da Covid-19 causaram uma forte crise global, dificultando as cadeias produtivas e com isso reduziu a produção industrial afetando a indústria com paralisações, escassez o que ocasionou queda na demanda por produtos manufaturados nesse período (CNI, 2023).

4.2 EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA (IVCR)

O cálculo do Índice de Vantagem Comparativa Revelada permite identificar a importância do setor de alta intensidade tecnológica na pauta de exportações brasileiras no período 2007 a 2023. Os dados foram coletados por meio do site do Banco de dados DataBank e ComexStat e estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Índice de Vantagem Comparativa Revelada de alta intensidade tecnológica para os países analisados de 2007 a 2023

Anos	IVCR China	IVCR EUA	IVCR Argentina	IVCR Japão	IVCR Coreia do Sul	IVCR União Europeia
2007	0,04	0,71	4,67	0,01	0,03	0,35
2008	0,07	0,86	3,02	0,04	0,02	0,32
2009	0,08	1,07	4,01	0,29	0,02	0,73
2010	0,05	0,67	3,79	0,14	0,03	0,54
2011	0,06	0,71	2,78	0,05	0,04	0,44
2012	0,09	0,94	1,78	0,03	0,04	0,55
2013	0,04	1,58	1,40	0,11	0,05	0,47
2014	0,03	2,14	1,49	0,08	0,03	0,40
2015	0,03	2,84	1,15	0,16	0,05	0,41
2016	0,05	3,19	1,52	0,40	0,02	0,41
2017	0,04	3,10	0,96	0,31	0,03	0,46
2018	0,01	2,82	2,69	0,31	0,01	0,57
2019	0,01	2,37	4,45	0,19	0,01	0,54
2020	0,01	1,84	3,24	0,02	0,02	0,33
2021	0,01	1,08	4,33	0,02	0,01	0,30
2022	0,01	1,23	3,42	0,02	0,01	0,21
2023	0,01	1,13	2,49	0,02	0,03	0,30

Fonte: Elaboração própria com dados do Comexstat (BRASIL, 2025).

Observa-se que os valores do Índice Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) referentes às exportações brasileiras de produtos de alta intensidade tecnológica para o mercado chinês permaneceram muito baixos $IVCR < 1$ indicando que o Brasil não possui vantagem comparativa revelada em exportações de alta intensidade tecnológica para a China o que reforça o trabalho de Leite e Rodrigues (2022), ao apontarem a relação de dependência comercial da China por bens primários do Brasil e a ausência da competitividade em setores de maior valor agregado.

Analisando o Índice Vantagem Comparativa Revelada em relação ao Estados Unidos que consiste no segundo principal destino das exportações brasileiras e o terceiro

maior fornecedor de produtos estrangeiros. De 2007 a 2010 o índice variou de 0,67 a 1,07 isso mostra que o Brasil teve uma baixa ou nula vantagem comparativa nas exportações, não se destacando no mercado de alta intensidade tecnológica. Já em 2012 o índice passou a ser superior a 1, atingindo o maior valor de 3,19 em 2016, indicando assim que o Brasil conseguiu uma vantagem comparativa revelada nas exportações para os EUA em decorrência das exportações de produtos como: aeronaves e farmacêuticos nesse período (MEGALE; MARGATO; PINEZE, 2025).

Entre 2014 a 2019 o índice manteve-se elevado acima de 2, sendo um momento importante de competitividade do Brasil junto ao mercado, tornando os EUA um destino estratégico para os produtos industriais brasileiros de maior intensidade tecnológica. Porém a partir de 2020 o índice voltou a cair novamente chegando a 1,13 em 2023, o que pode estar relacionada com a pandemia da Covid-19 que impactou a produção e o comércio mundial. De acordo, com a Carta do Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI, 2021) em 2020 os níveis de intensidade tecnológica apresentaram queda na produção industrial brasileira. Este resultado evidencia que os efeitos da pandemia de Covid-19 afetaram de forma expressiva o setor de alta intensidade tecnológica, causando efeitos econômicos generalizados sobre a estrutura produtiva nacional.

A Argentina consiste no terceiro maior parceiro comercial do Brasil. O Índice de Vantagem Comparativa Revelada entre 2007 a 2010 variou de 3,79 a 4,67 isso evidencia que o Brasil possuía vantagem nas exportações de produtos de alta intensidade tecnológica para a Argentina nesse período. Entre 2011 e 2017 o índice apresentou quedas, demonstrando uma progressiva perda de competitividade em decorrência de crises econômicas na Argentina que reduziram a demanda por manufaturados brasileiros (BEKERMAN; MONTAGU, 2009).

Uma recuperação parcial ocorreu entre 2018 e 2022, quando o país aumentou suas exportações para esse mercado. Esse país é um dos destinos mais importantes das exportações industriais brasileiras, devido ao Mercosul e aos acordos bilaterais, demonstrando $IVCR > 1$, porém com oscilações ao longo dos períodos analisados, tornando o resultado volátil (BEKERMAN; MONTAGU, 2009).

O Japão tem uma forte presença de investimentos no Brasil concentrados nos setores industriais, o Brasil por sua vez é o maior parceiro comercial do Japão exportando principalmente produtos primários. Diante disso, quando se analisa o Índice de Vantagem Comparativa Revelada no período de 2007 a 2023 percebe-se que as exportações para o Japão permanecem com $IVCR < 1$ no decorrer de todos os anos, demonstrando que o Brasil exporta *commodities*, enquanto o Japão fornece produtos industrializados de alta tecnologia (MIYAZAKI; HAMAGUCHI, 2013).

Verificando a relação comercial do Brasil com a Coreia do Sul, observa-se que o $IVCR$ permaneceu baixo, $IVCR < 1$ em todo o período de 2007 a 2023. Dado que o Brasil exporta *commodities* enquanto a Coreia do Sul fornece produtos de maior valor agregado altamente industrializados, isso demonstra que o Brasil não possui vantagem comparativa em produtos de alta intensidade tecnológica nas exportações para esse país (ZUCOLOTO; CASSIOLATO, 2014).

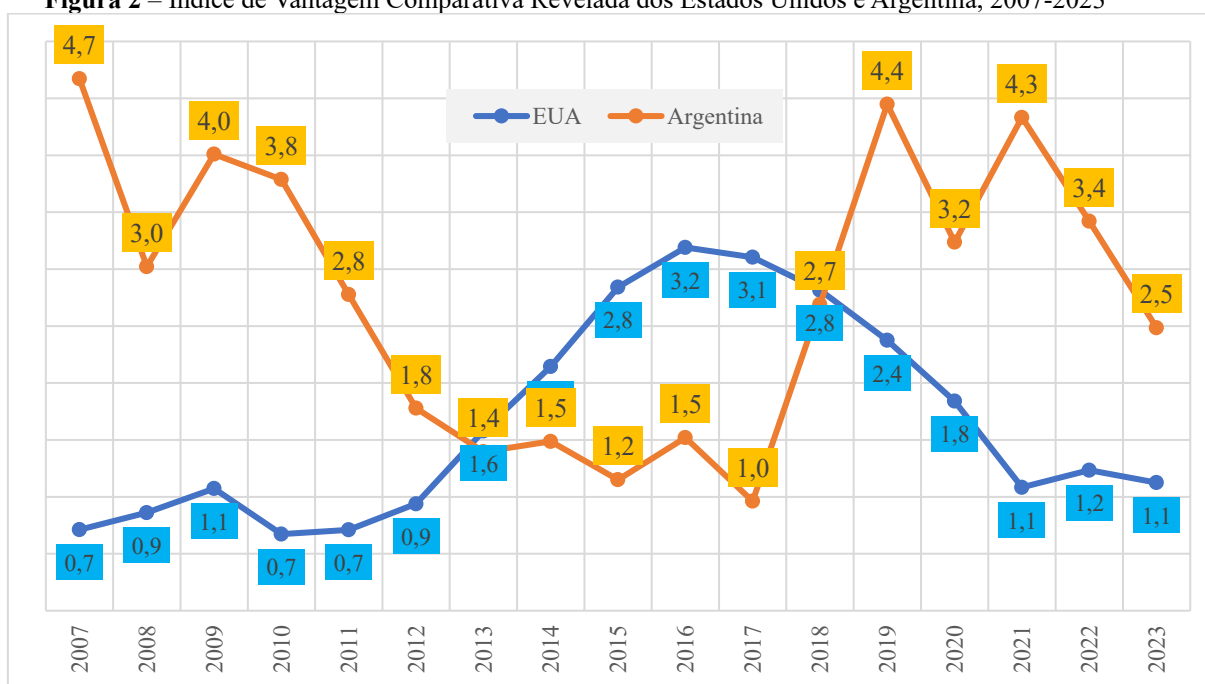
Um dos parceiros importantes para o Brasil no comércio internacional a União Europeia (EU), o qual importa *commodities* como: soja, café, minério de ferro, petróleo



bruto, carnes e celulose, tem pouca exportação em valor agregado, conforme a Tabela 1, o que resultou no $IVCR < 1$ no período analisado, visto que a pauta exportadora brasileira está concentrada em *commodities*, enquanto a União Europeia exporta bens industriais de maior valor agregado para o Brasil (RISSI, 2010).

Analisando a Figura 2, que ilustra o resultado do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) para os Estados Unidos e a Argentina, observa-se que o Brasil apresentou vantagem em relação a esses dois países, resultados evidenciados na Tabela 1:

Figura 2 – Índice de Vantagem Comparativa Revelada dos Estados Unidos e Argentina, 2007-2023



Fonte: Elaboração própria com dados do Comexstat (BRASIL, 2025).

Realizando uma análise comparativa entre a Argentina e os Estados Unidos a partir da Figura 2 que compara a trajetória do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) para os dois países no período de 2007 a 2023, nota-se diferentes resultados encontrados. Os índices para a Argentina apresentaram um $IVCR > 1$, em praticamente todo o período, demonstrando que o Brasil possui vantagem comparativa revelada nesse mercado, visto que exporta bens manufaturados e produtos industriais de maior valor agregado para o país vizinho (PEREIRA; PORCILE; FURTADO, 2011).

Em contrapartida os resultados encontrados para os Estados Unidos demonstraram diferenças em comparação, pois entre 2007 e 2012 o índice permaneceu com $IVCR < 1$, indicando ausência de vantagem comparativa revelada para esse mercado. Contudo, a partir de 2013 o índice passou a ter resultados com $IVCR > 1$ atingindo picos de maior valor entre 2016 e 2017 evidenciando que o Brasil obteve competitividade frente aos EUA. Já a partir de 2018 nota-se uma queda nos valores indicando perda de dinamismo e redução da competitividade desse destino estratégico (PEREIRA, PORCILE, FURTADO, 2011).

Enquanto a Argentina estabelece-se como um mercado estável para os produtos industriais brasileiros, os Estados Unidos representam um mercado mais volátil e competitivo no qual a vantagem comparativa revelada do Brasil torna-se mais instável e sensível a choques externos como o da pandemia da Covid-19 em 2020.

4.3 EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ORIENTAÇÃO REGIONAL (IOR)

O Índice de Orientação Regional (IOR) permite identificar se as exportações brasileiras de alta intensidade tecnológica está sendo orientadas para os mercados de destinos da China, Estados Unidos, Argentina, Japão, Coreia do Sul, União Europeia. Os resultados desse indicador são representados na Tabela 2.

Tabela 2 – Índice de Orientação Regional de alta intensidade tecnológica para os países analisados de 2007 a 2023

Anos	IOR China	IOR EUA	IOR Argentina	IOR Japão	IOR Coreia do Sul	IOR União Europeia
2007	0,12	9,56	0,36	0,66	0,06	0,47
2008	0,09	9,73	0,37	0,29	0,18	0,53
2009	0,11	7,43	0,56	0,19	0,12	0,68
2010	0,18	4,59	0,72	0,36	0,26	1,10
2011	0,52	2,08	0,78	0,11	0,17	1,42
2012	0,39	1,77	1,69	0,18	0,24	1,26
2013	0,28	1,43	2,07	0,47	0,14	1,28
2014	0,27	1,77	1,65	0,68	0,08	1,16
2015	0,33	3,30	1,55	0,11	0,09	0,43
2016	0,16	2,72	1,73	0,04	0,15	0,47
2017	0,13	2,05	2,01	0,06	0,09	0,56
2018	0,10	3,14	1,46	0,04	0,16	0,40
2019	0,15	3,85	1,00	0,05	0,08	0,40
2020	0,12	8,22	0,74	0,05	0,17	0,16
2021	0,10	8,65	0,42	0,22	0,16	0,16
2022	0,39	4,48	0,63	0,07	0,03	0,32
2023	0,32	2,54	1,00	0,66	0,06	0,42

Fonte: Elaboração própria com dados do Comexstat (BRASIL, 2025).

Ao analisar os dados da Tabela 2 que traz os valores do Índice de Orientação Regional (IOR) de cada país para verificação no período de 2007 a 2023 observa-se que os valores encontrados para a China o Japão e a Coreia do Sul, permaneceram ao longo do período com valores inferiores correspondente a $IOR < 1$, indicando uma baixa dependência comercial do Brasil em relação a estes mercados.

Os valores encontrados para a China evidenciam que este país apresentou no período analisado crescimentos, mas de um modo geral os resultados permaneceram com $IOR < 1$. A China não é referência para ser destino estratégico para as exportações brasileiras de alta intensidade tecnológica, reforçando a perda de atividade desse mercado

para o Brasil frente aos demais países analisados na pesquisa e indicando a dificuldade de inclusão competitiva em uma economia por elevada complexidade tecnológica (GOMES, 2016).

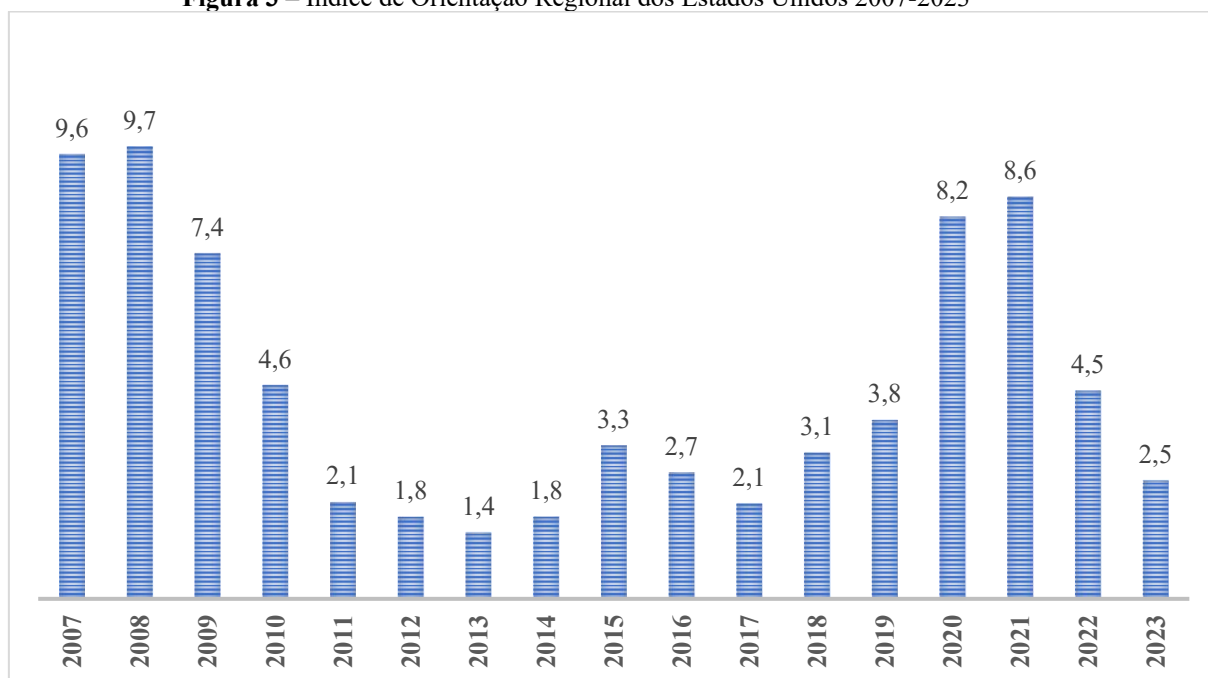
Em relação ao Japão observou-se o $IOR < 1$ refletindo similaridade com a China, visto que o Brasil não direciona suas exportações de alta intensidade tecnológica para estes mercados analisados.

Por ser um país com uma economia altamente tecnológica sendo referência mundial em setores como eletrônicos, semicondutores, automóveis e equipamentos de telecomunicações a Coreia do Sul importa pouco do Brasil em questão de tecnologia, pois este país é o próprio exportador global de bens de alta intensidade tecnológica. Isso evidencia a questão da Coreia do Sul não ser dependente de exportações do Brasil em produtos de alta intensidade tecnológica e apresentar o $IOR < 1$ conforme os resultados encontrados na Tabela 2 (PICCO, 2016).

Analisando o Índice de Orientação Regional em relação aos Estados Unidos a partir da Figura 3, observa-se que em todo o período as exportações de produtos de alta intensidade tecnológica estava direcionadas para este mercado.

Em 2009 ocorreu uma queda do IOR para 7,3, essa queda tem relação com a crise econômica iniciada nos Estados Unidos em 2008, por decorrência de empréstimos imobiliários de alto risco também denominada de *subprime*. Estes empréstimos eram permitidos a pessoas com baixa capacidade de pagamento. Sendo assim, a concessão por crédito imobiliário criou uma “bolha” no mercado americano o que causou um colapso, afetando o sistema financeiro mundial e resultando em falências, o que provocou uma recessão econômica mundial, gerando desemprego, prejudicando os lucros das empresas e o mercado de trabalho (DA SILVA; FONSECA NETO, 2014).

Figura 3 – Índice de Orientação Regional dos Estados Unidos 2007-2023



Fonte: Elaboração própria com dados do Comexstat (BRASIL, 2025).

Após a crise iniciada em 2008, nota-se uma queda acentuada de 4,6 para 1,8 entre 2010 até 2014, esse resultado evidencia a fase de recuperação lenta da economia dos EUA após a crise. Neste período as políticas adotadas pelo governo de Barack Obama estavam direcionadas ao consumo interno e ao setor financeiro, isso demonstra a baixa orientação as exportações o que explica o valor baixo do Índice de Orientação Regional (SCHINCARIOL, 2009).

Com o dólar valorizado dificultou as exportações, pois tornou os produtos americanos menos competitivos o que causou uma perda de participação relativa como destino das exportações brasileiras que estava associada ao aumento da competitividade asiática e a perda de dinamismo da indústria nacional, reduzindo as oportunidades para a expansão das exportações dos EUA (SCHINCARIOL, 2009).

A partir de 2015 a 2016 nota-se uma queda continua indicando uma redução de orientação regional das exportações brasileiras de produtos de alta intensidade tecnológica, ou seja, o Brasil exportou menos produtos manufaturados para os EUA, comparado a anos anteriores por consequência a recessão econômica brasileira ocorrida em 2015-2016 o que reduziu a capacidade produtiva exportadora. Outro fator que contribuiu foi o aumento da concorrência internacional da Ásia nos mercados de alta tecnológica o que redirecionou as exportações brasileiras para mercados alternativos (DE OLIVEIRA; HERMIDA, 2021).

De 2017 a 2019 tem-se uma leve recuperação do índice demonstrando retomada da orientação das exportações para os EUA, evidenciando uma recuperação gradual da economia brasileira com a desvalorização cambial que favoreceu as exportações em setores específicos.

Com crescimento expressivo em 2020 e 2021 o índice atingiu níveis próximos a 8,2 e 8,6 por decorrência das mudanças conjunturais causadas pela pandemia da COVID-19, pois a demanda norte-americana por determinados bens industriais aumentou, favorecendo as exportações brasileiras. Porém o índice voltou a cair de 2022 a 2024 aumentando a tendência dos Estados Unidos a se manter como um mercado importante, mas não dominante como em décadas passadas (MOTA, 2021).

A Argentina é um parceiro geográfico e histórico sendo estratégico para a parceria comercial com o Brasil. Analisando o Índice Orientação Regional de 2007 a 2011 o qual permaneceu com o IOR < 1, indicando que as exportações de produtos de alta intensidade tecnológica não permanecia orientada para o país nesse período, por consequência da crise financeira global de 2008 em decorrência de questões internas da política fiscal e inflação (DE BEM; WAISMANN; ARAÚJO, 2017).

A partir de 2012 a 2019 o índice de Orientação Regional permaneceu maior que 1, demonstrando que as exportações estavam orientadas para a Argentina, a elevação deu-se pela integração produtiva do Mercosul o que fortaleceu os acordos setoriais e intensificou o comércio de bens industriais e tecnológicos entre os dois países. O aumento neste período demonstra uma fase de aumento de produtividade comercial o que é fundamental pois a Argentina teve papel estratégico como principal destino das exportações de produtos de alta intensidade tecnológica reforçando assim a integração econômica e o fortalecimento do comércio intrarregional referente aos acordos do Mercosul (MARIANO; RAMANZINI JÚNIOR; VIGEVANI, 2021).

Analisando o período de 2020 a 2022, nota-se que o Índice de Orientação Regional ficou a baixo de 1, evidenciando os impactos econômicos com a pandemia da Covid-19 o que causou uma desaceleração da atividade industrial e uma redução do comércio bilateral. Neste período também a Argentina enfrentou instabilidades macroeconômicas como a inflação elevada, desvalorização cambial e restrições as importações o que limitou a demanda por produtos manufatureiros brasileiros (MATIAS, 2021).

Em 2023, o Índice de Orientação Regional teve aumento nas relações comerciais pós-pandemia, evidenciando a demanda da Argentina por produtos de alta intensidade tecnológica dando continuidade da integração produtiva no âmbito do Mercosul, isso indica a retomada do equilíbrio do comércio bilateral como um parceiro estratégico para o Brasil.

O Índice de Orientação Regional para a União Europeia entre 2010 a 2014 foi maior que a unidade indicando que nesse período bloco representava um mercado de grande importância para os produtos industriais brasileiros principalmente de alta intensidade tecnológica como veículos e máquinas. Já no período de 2015 a 2019 tem-se queda em decorrência da pauta exportadora brasileira estar mais concentrada em *commodities*, no entanto a União Europeia continuou exportando para o Brasil bens industriais de maior valor agregado, assim impactou na redução da competitividade relativa da indústria brasileira (BORGES, 2023).

5 CONCLUSÃO

O setor de alta intensidade tecnológica caracteriza-se pelo uso de tecnologias de ponta e inovação que representam altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, setor este importante para a competitividade dos países no comércio internacional, gerando, assim, crescimento econômico.

Este trabalho objetivou mensurar a evolução das exportações dos setores de alta intensidade tecnológica da economia brasileira por meio dos Índices de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) e Orientação Regional (IOR). A análise do IVCR indicou que o Brasil apresentou vantagem comparativa revelada para os Estados Unidos e a Argentina, demonstrando que esses países absorvem fortemente as exportações de produtos de alta intensidade tecnológica.

Em relação ao IOR, constatou-se que as exportações de alta intensidade tecnológica estão orientadas para os Estados Unidos em todo o período analisado, já para a Argentina apenas de 2012 a 2019. Evidencia-se que os Estados Unidos têm demanda constante por bens de alta intensidade tecnológica; contudo, a Argentina apresentou oscilações em decorrência de sua recorrente instabilidade macroeconômica. O período em que a Argentina apresentou orientação reflete suas políticas públicas e acordos regionais, como também demonstra uma fragilidade da integração produtiva no Mercosul diante de crises sucessivas.

Um dos grandes obstáculos que as exportações de alta intensidade tecnológica enfrentam está relacionado às altas taxas de juros, baixas taxas de investimento, infraestrutura e logística inadequadas, que encarecem a produção e dificultam a competitividade das exportações brasileiras. Esses fatores elevam os custos e evidenciam limitações históricas na capacidade do país de sustentar políticas industriais de longo

prazo, refletindo problemas estruturais persistentes associados à baixa coordenação de políticas industriais, decorrente da insuficiência de investimentos em inovação. Neste sentido, torna-se necessário investir de forma contínua em inovação, de maneira a integrar-se com mais eficiência às cadeias globais de valor, para aumentar o potencial de ascensão tecnológica do país.

Enfim, com este trabalho foi possível compreender com melhor acuidade os principais destinos das exportações brasileiras dos setores de alta intensidade tecnológica; contudo, fazem-se pertinentes outras análises mais robustas com modelos gravitacionais, visando mensurar o impacto das barreiras tarifárias que os principais importadores impõem. Faz-se pertinente, também, a realização de pesquisas futuras para integrar dados de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), inovação e acordos comerciais, a fim de expandir a compreensão das condições necessárias para que o Brasil fortaleça sua posição no setor de alta intensidade tecnológica.

REFERÊNCIAS

AREND, M. A industrialização do Brasil ante a nova divisão internacional do trabalho. **Texto para Discussão**, n. 2105, Ipea, Brasília, jul. 2015.

BARBOSA FILHO, F. de H. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, 2017.

BATISTA JÚNIOR, P. N. Indústria deve ser prioridade em novo governo Lula. [Entrevista cedida a Camila Alvarenga]. **Opera Mundi**, Madri, 9 de maio de 2022.

BEKERMAN, M.; MONTAGU, H. Impacto dos fatores macro e microeconômicos nas relações comerciais: o caso da Argentina e do Brasil. **Contexto Internacional**, v. 31, n. 1, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cint/a/4JSsNCz3tcqJHcfRZRYnHRy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 nov. 2025.

BORGES, B. Desenvolvimento e Autonomia: o Brasil e a tecnologia de informação em perspectiva histórica comparada. **Desigualdade & Diversidade**, Revista de Ciências Sociais da PUC-Rio, n. 8, p. 77-100, jan./jul. 2011.

BORGES, F. J. B. **Relações comerciais entre Brasil e União Europeia no século XXI**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Uberlândia, 2023.

BRANDÃO, V. C.; DA ROCHA, C. A. M. O desenvolvimento industrial brasileiro no governo JK e seus impactos sociais. **Informe Econômico**, v. 36, n. 1, 2006.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. 2025. **Comex Stat**. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 18 nov. 2025.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Doença holandesa e sua neutralização: uma abordagem ricardiana. **Revista de Economia Política**, v. 28, n. 1, p. 47-71, 2007.

CANO, W.; DA SILVA, A. L. G. Política industrial do governo Lula. **Texto para Discussão**. IE/UNICAMP, Campinas, n. 181, julho 2010. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/1811/texto181.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2024.

CARVALHO, G. A. de M. **Acumulação de capital e inovação tecnológica**: a experiência brasileira durante o regime militar 1964-1985. Dissertação (Mestrado em História Econômica) – Universidade de São Paulo, 2006.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Nota econômica**, ano 9, n. 26, março 2023. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/63/e3/63e30d84-73a2-4974-bc7f-260adc371cdd/nota-economica26_mar2023_vf.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

DA SILVA, C. H. L. **Atuação do Estado no empreendedorismo da Primeira República**: um estudo de caso de Percival Farquhar e Guilherme Guinle. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2018.

DA SILVA, F. J. F.; FONSECA NETO, F. de A. Efeitos da crise financeira de 2008 sobre o desemprego nas regiões metropolitanas brasileiras. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 24, n. 2, p. 265-278, maio-ago. 2014

DE BEM, J. S.; WAISMANN, M.; ARAÚJO, M. P. A intensidade tecnológica das exportações de bens criativos: uma comparação entre o Brasil e Argentina entre 2003 a 2012. **Relaciones Internacionales**, n. 53, 2017.

DE OLIVEIRA, S. S.; HERMIDA, C. do C. Brasil e Estados Unidos: Uma análise do comércio internacional e bilateral no período 2005-2016. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 1092-1113, jan./mar. 2021.

DICKSON, R. **Qual é a evolução e a história da automação?** 2003. Disponível em: https://www.firgelliauto.com/pt/blogs/actuators/what-is-the-evolution-and-history-of-automation?srsltid=AfmBOoqu_6HLzGUKrMfFs9a4tfsfF2Pii6ajAAH447mEDdE6lFpzXeT. Acesso em: 16. jul. 2025.

FONSECA, P. C. D. Legitimidade e Credibilidade: impasses da política econômica do governo Goulart. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 587-622, jul./set. 2004.

FRENHAN, C. **Política industrial e desindustrialização pós-Plano Real (1995-2014)**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

GOMES, B. da S. **Análise das relações comerciais bilaterais por grupo de produtos e intensidade tecnológica entre Brasil e China.** Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Campinas, 2016.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). A indústria de transformação por intensidade tecnológica: retardando a retomada. **Carta IEDI**, ed. 761, 25 nov. 2016. Disponível em: https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_761.html. Acesso em: 18 nov. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). Comércio exterior de bens da indústria de transformação: exportando menos, importando bem mais. **Carta IEDI**, ed. 608, 24 jan. 2014. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_608.html. Acesso em: 18 nov. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). **Exportação de bens de alta tecnologia foi a que mais cresceu entre os setores industriais em 2024.** 10 jan. 2025. Disponível em: https://www.iedi.org.br/artigos/imprensa/2025/iedi_na_imprensa_20250110_exportacao_de_bens_de_alta_tecnologia_foi_a_que_mais_cresceu_entre_os_setores_industriais_e_m_2024.html#:~:text=Dados%20da%20balan%C3%A7a%20comercial%20divulgados,Com%C3%A9rcio%20e%20Servi%C3%A7os%20. Acesso em: 16 jul. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). Indústria brasileira e sua dependência de insumos importados. **Carta IEDI**, ed. 929, 31 maio 2019. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_929.html. Acesso em: 16 jul. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). Indústria por Intensidade Tecnológica: recuos generalizados em 2020. **Carta IEDI**, ed. 1068, 16 mar. 2021. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_1068.html. Acesso em: 18 nov. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). O Retrocesso Exportador da Indústria. **Carta IEDI**, ed. 974, 31 jan. 2020. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_974.html. Acesso em: 18 nov. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). **O comércio exterior em 2007.** 2008. Disponível em: https://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20080523_comex.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). **Os resultados de 2008 e os primeiros impactos da crise sobre o comércio exterior brasileiro.** 2009. Disponível em: https://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/2009330_comex2008.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

KOELLER, P. Evolução do orçamento proposto para as políticas de ciência, tecnologia e inovação: 2000-2024. **Nota Técnica**, Ipea, n. 129, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/c2742bda-3c79-43a2-abc2-1db36f5c3d3a/content>. Acesso em: 18 nov. 2025.

LEITE, A. C. C.; RODRIGUES, B. S. Novo *boom* das *commodities* e a crescente participação chinesa na estrutura de comércio exterior do Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 3, e282056, 2024.

LIMA, P. G. **Política científica e tecnológica**: países desenvolvidos, América Latina e Brasil. Dourados, MS: Editora da UFGD, 2009.

MACHADO, L. A. Plano Real: 30 anos de um novo tempo. **Espaço Democrático**, jun. 2024.

MACIEL, D. O governo Collor e o neoliberalismo no Brasil (1990-1992). **Revista UFG**, Goiânia, v. 13, n. 11, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48390>. Acesso em: 16 jul. 2025.

MARCONI, N.; ROCHA, M. Desindustrialização precoce e sobrevalorização da taxa de câmbio. **Texto para discussão**, Ipea, n. 1681, 2011.

MARIANO, M. P.; RAMANZINI JÚNIOR, H.; VIGEVANI, T. O Brasil e o Mercosul: atores domésticos e oscilações da política externa nos últimos 30 anos. **Lua Nova**, São Paulo, 112: 15-54, 2021.

MARQUEZ, R. As leis de Kaldor e seus reflexos para a economia brasileira: uma análise dos anos 1998 – 2011. **Revista de Economia**, Anápolis-GO, v. 11, n. 2, p. 18-31, ago./dez. 2015.

MATIAS, A. Relações bilaterais entre Brasil e Argentina na Pandemia do Covid-19. **Revista Científica ANAP Brasil**. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17271/19843240143520212927>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MEDEIROS, C. A. de. A China como um duplo polo na economia mundial e a recentralização da economia asiática. **Revista de Economia Política**, v. 26, n. 3, p. 381-400 jul./set. 2006.

MEGALE, C.; RODOLFO, M.; PINESE, L. Relação comercial entre Brasil e Estados Unidos: Uma visão geral. **XPRResearch**, 3 de fevereiro de 2025. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/economia/relacao-comercial-entre-brasil-e-estados-unidos-uma-visao-geral/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MENDES, I. B. F.; CABRAL, M. V. de F. Desenvolvimento regional sob uma perspectiva kaldoriana: uma análise do desempenho recente das exportações do estado do Rio de

Janeiro. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 18., **Anais...** 2020. Disponível em: <https://brsa.org.br/wp-content/uploads/wpcf7-submissions/2765/Artigo-convidado-XVIII-ENABER-M-Viviana-F-Cabral.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2024.

MIYAZAKI, S. Y. M.; HAMAGUCHI, N. Estudo da complementaridade do comércio entre o Brasil e o Japão com vistas a um acordo de livre comércio. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 33, n. 4, 2013.

MORCEIRO, P. C. Nova classificação de intensidade tecnológica da OCDE a posição do Brasil. **Boletim Informações FIPE**, n. 461, p. 8-13, 2019. Disponível em: <https://downloads.fipe.org.br/publicações/bif/bif461-8-13.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2025.

MOTA, J. A. Impacto da Covid-19 nas exportações das principais *commodities* brasileiras. **Radar**, Ipea, n. 65, abr. 2021.

NASSIF, A. A valsa não totalmente afinada de Laura Carvalho: um ensaio-resenha crítico de Valsa brasileira: do boom ao caos econômico. **Cadernos do Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 23, p. 11-35, jul./dez. 2018.

OREIRO, J. L. da C.; DE PAULA, L. F. **A economia brasileira no governo Temer e Bolsonaro: uma avaliação preliminar**. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336147850_A_economia_brasileira_no_governo_Temer_e_Bolsonaro_uma_avaliacao_preliminar. Acesso em: 18 nov. 2025.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 219-232, abr./jun. 2010.

PEREIRA, W.; PORCILE, G.; FURTADO, J. Competitividade internacional e tecnologia: uma análise da estrutura das exportações brasileiras. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 501-531, dez. 2011.

PICCO, C. H. C. **Investimento direto estrangeiro: uma comparação entre Brasil e Coreia do Sul**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

PINHO, C. E. S. Estado de bem-estar social, “comunidades epistêmicas” da austeridade e crise no Brasil. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE ESTUDOS BRASILEIROS (BRASA), 14., Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 25 a 28 jul. 2018. **Anais...** Rio de Janeiro, 2018.

REZENDE, E. **Manufaturando no comércio exterior em 2024**. A indústria salva a lavoura do comércio exterior brasileiro. ABDI, 2024. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/wp-content/uploads/2025/01/ManuFATURANDO-no-come%CC%81rcio-exterior-em-2024-2.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2025.

RIBEIRO, D. B.; OLIVEIRA, E. F. dos A.; GARCIA, M. L. T. Retrocessos no financiamento da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: o caso do CNPq. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, v. 146, n. 3, e-6628326, 2025

RISSI, L. G. M. **Rotulagem ambiental e sua incidência sobre as exportações brasileiras à União Europeia**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, São Paulo, 2010.

SANTOS, E. L. dos. Nicholas Kaldor: as contribuições para o desenvolvimento e objeções à economia de equilíbrio. In: ENCONTRO PÓS-ABPHE 2016. **Anais...** 2016. Disponível em: https://www.abphe.org.br/uploads/Textos%20Encontro%20P%C3%B3s%20ABPHE%202016/elson_santos_HPE.pdf. Acesso em: 16 jul. 2024.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Desenvolvimento industrial no Brasil: oportunidades e desafios futuros. **Texto para Discussão**. IE/UNICAMP, Campinas, n. 187, jan. 2011.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Transformações na estrutura produtiva global, desindustrialização e desenvolvimento industrial no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 37, n. 1, 2017

SCHINCARIOL, V. E. Relações econômicas entre Estados Unidos e Brasil durante a crise de 2008-2009. In: JORNADAS DE ECONOMÍA CRÍTICA, 2., **Anales...** Bahía Blanca, Argentina, 2009.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SILVA, A. de V. João Goulart e as reformas de base. **Textos e Debates**, Boa Vista, n. 32, p. 5-20, jan./jun. 2019.

TEIXEIRA, F. O.; CORONEL, D. A.; OREIRO, J. L. da C. Determinantes da intensidade tecnológica das exportações estaduais no período de ascensão do preço das *commodities*. **Revista de Economia Política**, v. 41, n. 1, p. 176-197, jan./mar. 2021

VALERY, G. Brasil reduz investimento em ciência e fica abaixo da média global, aponta Unesco. **Brasil de Fato**, 14 jun. 2021.

WORLDBANK. **DataBank**. 2025. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

ZUCOLOTO, G. F.; CASSIOLATO, J. E. Desenvolvimento tecnológico por empresas estrangeiras no Brasil e na Coreia do Sul. **Economia Contemporânea**, v. 18, n. 2, maio/ago. 2014.