REVISTA

TEMPO DO MUNDO

Número 36 | Dez. 2024

O PROCESSO DE FORMULAÇÃO DA NOVA INDÚSTRIA BRASIL (NIB): POLÍTICA ORIENTADA POR MISSÕES E PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO DESENHO DO PLANO DE AÇÃO DA NIB
Verena Hitner | Aline Contti Castro

TRANSFORMAÇÃO PRODUTIVA E NOVA INDÚSTRIA BRASIL (NIB)
Carmem Feijó

A NOVA POLÍTICA INDUSTRIAL BRASILEIRA E SEU ALINHAMENTO ÀS TENDÊNCIAS GLOBAIS
Caroline Giusti de Araújo | Vinícius Luís de Souza Nonato | Rafael Grilli Felizardo

NEOINDUSTRIALIZAÇÃO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AUSTRÁLIA, REINO UNIDO E BRASIL
Isaías Albertin de Moraes

INDUSTRIAL POLICY IN PRODUCTION NETWORKS: WHICH SECTORS TO PROMOTE IN BRAZIL?
Thiago Sevilhano Martinez | Miguel Orrillo

MAIS PRODUÇÃO PLAN, POWERSHORING AND COMPARATIVE ADVANTAGES: FINANCING STRATEGIES FOR BRAZIL'S GREEN INDUSTRIAL POLICY
Camila Leotti

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ESTADOS UNIDOS E CHINA NO PERÍODO 2001-2020
Lucas Corrêa | Antônio Carlos Diegues Junior | Renato de Castro Garcia

O COMPLEXO INDUSTRIAL-DIGITAL: INSERÇÃO DO BRASIL NO ECOSSISTEMA SINO-ESTADUNIDENSE
Cristina Soreanu Pecequilo | Francisco Luiz Marzinotto Junior

A INTEGRAÇÃO ENTRE A ARGENTINA E O BRASIL NO SETOR DE GÁS NATURAL: DIPLOMACIA, NEOINDUSTRIALIZAÇÃO E SEGURANÇA ENERGÉTICA
Julio Glinternick Bitelli | Igor Goulart Teixeira

EFECTOS EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ARGENTINA DE LA PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS DUPLICADA CON BRASIL
Federico Dulcich | Matías Comito

EL PAPEL DE LAS MAQUILADORAS EN EL DESARROLLO DE PARAGUAY: IMPACTOS, OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS
Luiz Marcelo Michelon Zardo | Rafael de Moraes Baldrighi

DO MÉXICO AO PARAGUAI: A DIFUSÃO DO MODELO MAQUILADOR COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
Vinícius Figueiredo Silva

NOVA INDÚSTRIA BRASIL, POLÍTICA NACIONAL DO CUIDADO E ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO: UMA ANÁLISE À LUZ DA ECONOMIA DA LONGEVIDADE
Jorge Félix

OS DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DAS CONTRATAÇÕES PÚBLICAS DE INOVAÇÃO NO MINISTÉRIO DA SAÚDE
Francisco Dennes Rocha Pereira | James Batista Vieira

STRUCTURE OF THE EXTRACTIVE AND PROCESSING INDUSTRY IN PIAUÍ STATE (BRAZIL): CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR DEVELOPMENT
Juliano Vargas | José Tavares da Silva Neto | Clarissa Flávia Santos Araújo

INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO E CRESCIMENTO ECONÔMICO: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS PARA PAÍSES (1990-2019)
Gabriel Laurent | Hugo Carcanholo Iasco Pereira

LEGAL PROTECTION OF CLIMATE REFUGEES: A GAP IN INTERNATIONAL LAW AND THE THEORY OF ECOLOGICAL VULNERABILITY
Andreza Dalla Costa | Lygia Maria Copi

60 ipea

REVISTA

TEMPO DO MUNDO

Número 36 | Dez. 2024



ipea

Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento
Ministra Simone Nassar Tebet

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidenta
Luciana Mendes Santos Servo

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Fernando Gaiger Silveira

Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
Luseni Maria Cordeiro de Aquino

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
Cláudio Roberto Amitrano

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Aristides Monteiro Neto

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura
Fernanda De Negri

Diretora de Estudos e Políticas Sociais (substituta)
Joana Simões de Melo Costa

Diretora de Estudos Internacionais
Keiti da Rocha Gomes

Chefe de Gabinete
Alexandre dos Santos Cunha

Coordenadora-Geral de Imprensa e Comunicação Social
Gisele Amaral

Ouvidoria: https://www.ipea.gov.br/ouvidoria
URL: https://www.ipea.gov.br

REVISTA

TEMPO DO MUNDO

Número 36 | Dez. 2024



ipea

Rio de Janeiro, 2025

TEMPO DO MUNDO

Publicação quadrimestral do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada cujo propósito é apresentar e promover debates sobre temas contemporâneos. Seu campo de atuação é o da economia e política internacionais, com abordagens plurais sobre as dimensões essenciais do desenvolvimento, como questões econômicas, sociais e relativas à sustentabilidade. Tempo do Mundo contém artigos em português, inglês e espanhol e é publicada em abril, agosto e dezembro.

E-mail: tempodomundo@ipea.gov.br

Corpo Editorial

Conselho Acadêmico Consultivo
Aaron Schneider – University of Denver, Estados Unidos
Anahí Amar – Comisión Económica para a América Latina, Argentina
Andrea Maria Calazans Pacheco Pacífico – Universidade Estadual da Paraíba
Archna Negi – Jawaharlal Nehru University, Índia
Cláudio Amitrano – Dimac/Ipea
Claudio Puty – Universidade Federal do Pará
Corival Alves do Carmo Sobrinho – Universidade Federal de Sergipe
Cristina Fróes de Borja Reis – Universidade Federal do ABC
Cristina Soreanu Pecequilo – Universidade Federal de São Paulo
Daniela Freddo – Universidade de Brasília
Flávia de Holanda Schmidt – Diest/Ipea
Francisco Rodríguez – University of Denver, Estados Unidos
Giorgio Romano Schutte – Universidade Federal do ABC
Graciela de Conti Pagliari – Universidade Federal de Santa Catarina
Gustavo Rojas de Cerqueira Cesar – Unicef, Paraguai
Haroldo Ramanzini – Universidade Federal de Uberlândia
Ivan Tiago Machado Oliveira – Dinte/Ipea
José Antonio Sanahuja – Universidad Complutense de Madrid, Espanha
Karina Lilia Pasquariello Mariano – Universidade Estadual Paulista
Kenneth Ramírez – Consejo Venezolano de Relaciones Internacionales, Venezuela
Krisley Mendes – Universidade de Brasília
Leonardo Granato – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Liu Jia – Universidade de Negócios Internacionais e Economia de Pequim, China
Lorena Oyarzún Serrano – Universidad de Chile, Chile
Luciana Acioly – Dinte/Ipea
Luis Manuel Fernandes – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Luiz Pinto – BRICS Overseas, Hong Kong
Magdalena Lizardo Espinal – Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana
Marcelo Passini Mariano – Universidade Estadual Paulista
Maria Cristina Cacciamali – Universidade de São Paulo
Michel Levi – Universidad Andina Simón Bolívar, Equador
Michelle Hallack – Banco Interamericano de Desenvolvimento, Estados Unidos
Mónica Hirst – Universidad Torcuato di Tella, Argentina
Raphael Padula – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Renato Baumann – Dinte/Ipea
René Ramirez – Universidad Nacional Autónoma de México, México
Rodrigo Fracalossi de Moraes – Dinte/Ipea
Victoria Panova – Far Eastern Federal University, Rússia
Vinicius Mariano de Carvalho – King's College London, Reino Unido
Viviana Araneda – Chile
Yanran Xu – Renmin University of China, China

Coordenadores deste número
Daniela Freddo
Andrea Roventini

Editor
Pedro Silva Barros

Coeditor
Walter Antonio Desiderá Neto

Secretaria Executiva
Leandro Fontes Corrêa
Julia de Souza Borba Gonçalves
Matheus Valadares da Silva
Helitton Christoffer Carneiro

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2025

Tempo do mundo / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – v. 1, n, 1, (jan. 2015). – Brasília: Ipea, 2015.

Quadrimestral

Contém artigos em português, inglês e espanhol e é publicada em abril, agosto e dezembro.
Título anterior: Revista Tempo do Mundo.

ISSN 2176-7025

1. Economia. 2. Economia Internacional. 3. Desenvolvimento Econômico e Social. 4. Desenvolvimento Sustentável. 5. Políticas Públicas. 6. Periódicos. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.05

Referência bibliográfica:

TEMPO DO MUNDO. Rio de Janeiro: Ipea, n. 36, dez. 2024. ISSN 2176-7025. DOI: https://doi.org/10.38116/rtm36

Versão atualizada em 04 de novembro de 2025.

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: https://repositorio.ipea.gov.br/.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

APRESENTAÇÃO

O TEMPO DA POLÍTICA INDUSTRIAL NO MUNDO[1]

Daniela Freddo[2]
Andrea Roventini[3]
Pedro Silva Barros[4]

Por muito tempo, o conceito de desenvolvimento econômico confundiu-se com o de crescimento, como se o simples acúmulo de capital e a expansão do produto interno bruto (PIB) fossem suficientes para transformar sociedades. Essa visão reducionista desconsidera que o desenvolvimento, para ser de fato transformador, precisa ser orientado por objetivos sociais e civilizatórios, e não apenas pelo desempenho de indicadores econômicos. A economia, nesse sentido, deve estar a serviço da sociedade, e não o contrário (Mazzucato, 2020).

Nas últimas décadas, principalmente após a crise financeira de 2008, tornou-se evidente a limitação do modelo de globalização econômica baseada na financeirização e na desindustrialização acelerada. A pandemia da covid-19, a emergência climática e os choques nas cadeias globais de valor reforçaram a centralidade do Estado e do planejamento estratégico para garantir a resiliência, a segurança produtiva e o bem-estar coletivo. O retorno da política industrial ao centro do debate internacional – por meio de estratégias nacionais como o Inflation Reduction Act (2022) dos Estados Unidos, os programas industriais da União Europeia[5] e o modelo chinês de Estado desenvolvimentista – expressa essa nova fase do capitalismo global, mais orientada por interesses geopolíticos e pela reorganização produtiva (Juhász, Lane e Rodrik, 2024; Cherif e Hasanov, 2019). Nesse contexto, destaca-se a importância de políticas industriais como instrumentos de transformação estrutural, enfatizando que o debate sobre reindustrialização exige

1. DOI: https://dx.doi.org/10.38116/rtm36apresenta

2. Coordenadora deste número.

3. Coordenador deste número.

4. Editor da *Revista Tempo do Mundo*.

5. A União Europeia tem implementado uma série de programas de política industrial nos últimos anos, com destaque para a Nova Estratégia Industrial para a Europa (2020, revista em 2021), que busca reforçar a autonomia estratégica do bloco, apoiar a transição verde e digital e fortalecer cadeias de valor críticas. Entre os principais instrumentos estão: o Green Deal Industrial Plan (2023), voltado à produção de tecnologias net-zero; os Important Projects of Common European Interest (IPCEIs), como os de baterias, semicondutores e hidrogênio verde; o European Chips Act (2022), para impulsionar a indústria de semicondutores; e o programa Horizon Europe (2021-2027), de fomento à pesquisa e à inovação. Essas iniciativas apontam para uma mudança importante na orientação da política industrial europeia, cada vez mais voltada à coordenação estratégica e à promoção de setores considerados essenciais para a resiliência e a competitividade do bloco.

novas abordagens teóricas e empíricas ancoradas em coordenação institucional e em inovação tecnológica (Dosi, Roventini e Russo, 2021).

Nesse novo cenário internacional, em que a ascensão da Ásia-Pacífico, sobretudo da China, redefine o eixo de gravidade da economia mundial, a revalorização da indústria adquire contornos estratégicos. A política industrial, antes associada a práticas ultrapassadas ou a intervenções ineficientes do Estado, volta a ser reconhecida como instrumento legítimo de transformação econômica e social, inclusive pelos países centrais. A expansão das cadeias globais de valor, que por anos favoreceram a fragmentação produtiva e a concentração tecnológica, vem sendo revista à luz de novas demandas por soberania tecnológica, descarbonização e geração de empregos de qualidade (UNCTAD, 2022). Políticas orientadas por missões, como mostram Dosi *et al*. (2023), representam um novo paradigma, inspirado em experiências históricas de sucesso, que reposiciona o Estado como agente ativo na indução de mudanças estruturais em direção a metas coletivas.

A literatura recente tem mostrado como políticas industriais orientadas por missões exigem uma transformação no próprio aparato estatal, com reconstrução de capacidades institucionais, governança adequada e avaliação contínua de impacto. Estudos como os de Dosi, Roventini e Russo (2021) reforçam que essas políticas devem combinar ambição transformadora com aprendizagem contínua, evitando tanto o determinismo tecnocrático quanto o voluntarismo descolado da realidade produtiva. O Estado, nesse modelo, deixa de ser apenas corretor de falhas de mercado e passa a atuar como "empreendedor coletivo", capaz de moldar mercados e orientar o progresso técnico em direção a objetivos públicos.

É nesse contexto que o Brasil relança, em janeiro de 2024, sua política industrial sob o nome Nova Indústria Brasil (NIB), construída de forma participativa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI). A NIB adota uma abordagem orientada por missões – conceito amplamente difundido por autores como Mazzucato (2020; 2023) –, posicionando a indústria não como um fim em si mesma, mas como um meio para resolver problemas estruturais do país: descarbonização, transição energética, digitalização, reindustrialização e redução das desigualdades regionais e sociais.

Essa guinada se insere em um momento crítico da economia brasileira. O país enfrenta um dos processos mais intensos de desindustrialização entre as economias emergentes, perdendo densidade produtiva e a capacidade de gerar inovações endógenas. Como mostrou Furtado (1990), essa fragilidade tecnológica e produtiva é uma das marcas do subdesenvolvimento: uma economia que possui setores modernos voltados à exportação, mas estruturalmente incapaz de garantir, com base em suas forças internas, o padrão de consumo e bem-estar de sua população.

Trata-se de uma heterogeneidade estrutural que aprofunda desigualdades históricas e impede o salto para formas superiores de desenvolvimento.

A visão de Furtado (1961; 1990) continua atual ao enfatizar que não existe um mecanismo espontâneo de desenvolvimento: ele é, antes de tudo, resultado de vontade política, de planejamento estatal e de uma sociedade disposta a enfrentar suas contradições. O subdesenvolvimento não é um estágio temporário, mas uma forma de organização social e econômica que se reproduz ao longo do tempo, alimentada por dependências externas e pela inércia interna.

Nesse sentido, a inovação – entendida como capacidade de gerar e difundir conhecimento tecnológico – não pode ser deixada exclusivamente nas mãos do setor privado. Como enfatiza Mazzucato (2013), o Estado tem papel fundamental na construção de mercados, na indução de inovações e na liderança de investimentos de longo prazo, muitas vezes arriscados demais para o capital privado. A política industrial moderna, portanto, deve articular instrumentos fiscais, tecnológicos, educacionais e ambientais em torno de grandes missões nacionais, alinhando o setor produtivo ao interesse público.

No caso brasileiro, o desafio da política industrial vai além da simples recuperação da capacidade manufatureira. Trata-se de articular uma estratégia de industrialização sobre novas bases. A neoindustrialização deve ser coerente com a estrutura social do país, promover inclusão, enfrentar os limites ambientais e reposicionar o Brasil no cenário global com maior autonomia. A revalorização do Estado e do planejamento – agora respaldado pela política orientada por missões – representa uma tentativa de reconstruir capacidades estatais perdidas e de retomar o papel indutor do desenvolvimento, sem repetir os erros de políticas capturadas por setores específicos ou descoladas das necessidades sociais.

A NIB, ao buscar articular setores diversos da sociedade e mobilizar capacidades institucionais, é uma ação promissora. No entanto, sua efetividade dependerá de sua capacidade de coordenação com outras políticas estruturantes – educação, ciência e tecnologia, saúde, habitação, trabalho, meio ambiente, integração regional. A industrialização, para ser democrática e sustentável, precisa ser transversal. Planejamento, inovação e participação social não são apenas instrumentos técnicos, mas pilares de um novo pacto civilizatório.

Esta edição da *Revista Tempo do Mundo* busca justamente discutir as múltiplas dimensões da política industrial em um momento de inflexão geopolítica e econômica. Ao reunir contribuições nacionais e internacionais, em perspectiva comparada, o número 36 pretende promover o debate sobre os caminhos possíveis para a reconfiguração produtiva e tecnológica do Brasil e de outras economias em desenvolvimento. Ao mesmo tempo, deseja oferecer subsídios críticos sobre as possibilidades reais de transformação em um cenário ainda marcado por

restrições fiscais, desigualdades históricas, desafios ambientais urgentes e tensões geopolíticas crescentes.

A política industrial deixou de ser um tabu. Reencontrá-la como instrumento legítimo de ação pública, adaptado aos desafios do século XXI, é condição necessária para repensar o desenvolvimento econômico a partir da periferia, com soberania, justiça social e sustentabilidade.

Esta *Revista Tempo do Mundo* número 36 reúne dezessete artigos, sendo quinze diretamente relacionados à política industrial sob diversas perspectivas. Dos 29 autores envolvidos, três são do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Além de Thiago Sevilhano Martinez, da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas, há contribuições de dois técnicos de planejamento e pesquisa do último concurso, realizado em 2024 – Luiz Marcelo Michelon Zardo e Rafael de Moraes Baldrighi. Outros três autores já haviam contribuído com a revista em edições anteriores, trazendo continuidade e aprofundamento ao debate.

Federico Dulcich participou com artigos como *Technological development and peripheral industrialisation within the framework of global value chains: the cases of the automotive chain in the EU and Mercosur* (Dulcich, 2022) e *Del ocaso al resurgimiento de la teoría del desarrollo económico* (Dulcich, 2020). Verena Hitner colaborou em textos que discutem a cooperação técnica brasileira e a inserção na "sociedade do conhecimento", tanto em termos de relações Norte-Sul (Neves e Hitner, 2022) quanto de alianças Sul-Sul (Hitner e Carlotto, 2017). Aline Contti Castro contribuiu com análises sobre financiamento da integração infraestrutural sul-americana (Castro e Cimini, 2020). As duas últimas atuaram diretamente na elaboração da NIB, na Secretaria Executiva do CNDI.

A NIB, objeto central desta edição, é examinada sob múltiplos aspectos: desde sua formulação orientada por missões até seus objetivos de transformação produtiva, com comparações a iniciativas similares na Austrália, Reino Unido, Estados Unidos, Alemanha e China. Análises específicas são dedicadas a setores como saúde e cuidados, além de debates críticos sobre quais setores devem ser prioritariamente promovidos.

Temas contemporâneos, como a inovação em transição energética, são abordados por meio de comparações entre China e Estados Unidos, além da inserção brasileira no ecossistema industrial-digital sino-estadunidense. A integração energética e produtiva regional, especialmente entre Brasil e Argentina, é outro foco, com artigos que discutem gasodutos e a indústria automobilística.

A experiência paraguaia também ganha destaque, com dois artigos que analisam as maquiladoras, modelo industrial inspirado no sistema mexicano. Finalmente, o desenvolvimento da indústria extrativa no estado do Piauí é examinado em profundidade.

Dessa forma, o conjunto de artigos compõe um panorama abrangente e plural dos desafios e das possibilidades da política industrial, posicionando o Brasil no contexto das transformações globais, regionais e nacionais. O olhar crítico e construtivo que atravessa essa coletânea enfatiza o papel central do Estado, do mercado e da sociedade na construção de estratégias de desenvolvimento industrial.

Complementarmente, este número traz dois artigos recebidos em fluxo contínuo, que ampliam o debate para temas correlatos. Um deles analisa o investimento direto estrangeiro, enquanto o outro aborda a questão dos refugiados climáticos, estabelecendo diálogo com discussões presentes na edição anterior da revista, que tratou das migrações e do desenvolvimento fronteiriço (Tavano, Pêgo e Barros, 2024).

O artigo *O processo de formulação da Nova Indústria Brasil (NIB): política orientada por missões e participação social no desenho do Plano de Ação da NIB*, de Verena Hitner e Aline Contti Castro, abre esta edição com uma análise em profundidade do processo de construção do Plano de Ação da NIB. Destaca a metodologia baseada na política orientada por missões e o importante papel da participação social neste processo. A formulação das seis missões de desenvolvimento industrial, oficializada por meio de uma resolução do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial, é apresentada como um instrumento decisivo para a construção de consensos em torno da ideia de que a política industrial deve estar alinhada aos objetivos sociais centrais do país. O trabalho enfatiza que a elaboração do Plano de Ação da NIB resultou de um amplo processo coletivo entre governo federal e sociedade civil, fortalecendo a legitimidade da política por meio do apoio manifestado por diversas instituições sociais, empresariais e trabalhistas (Hitner e Castro, 2024).

Seguindo o foco da importância da política industrial para o desenvolvimento, Carmem Feijó, em seu artigo *Transformação produtiva e Nova Indústria Brasil (NIB)*, argumenta que a reindustrialização da economia brasileira é um passo necessário não apenas para recuperar a capacidade de crescimento robusto, mas também para enfrentar os desafios colocados pela transição climática. A autora identifica como principal causa do fraco desempenho econômico das últimas décadas a dificuldade do país em combinar políticas macroeconômicas de curto prazo com políticas industriais e tecnológicas de longo prazo. Essa combinação seria fundamental para dar continuidade ao processo de industrialização, agora orientado à descarbonização e à preservação ambiental, porém enfrenta limitações diante de um espaço restrito para políticas estruturantes e desenvolvimentistas (Feijó, 2024).

O debate sobre a retomada da política industrial no Brasil é contextualizado no âmbito das tendências globais no artigo *A nova política industrial brasileira e seu alinhamento às tendências globais*, de Caroline Giusti de Araújo, Vinícius Luís de Souza Nonato e Rafael Grilli Felizardo, que analisam o ressurgimento do debate sobre política industrial no cenário internacional. Eles ressaltam como a crise sanitária e climática, aliada às tensões geopolíticas, motivaram as grandes economias, como Estados Unidos, Alemanha e China, a fortalecerem estratégias industriais para estimular inovação, produtividade, crescimento econômico e transição ecológica. Diante desse cenário, o Brasil lançou a NIB, uma política voltada para a neoindustrialização, que visa direcionar os investimentos privados, embora ainda enfrente desafios como a governança e o elevado Custo Brasil (Araújo, Nonato e Felizardo, 2024).

Este olhar comparativo é ampliado no artigo *Neoindustrialização: uma análise comparativa entre Austrália, Reino Unido e Brasil*, de Isaías Albertin de Moraes. Ao estudar as iniciativas australianas (National Innovation and Science Agenda e Modern Manufacturing Strategy), britânicas (Industrial Strategy e Plan for Growth) e brasileira (NIB), o autor identifica que o desenvolvimento econômico sustentável passa pela ampliação, integração e sofisticação da estrutura produtiva. Essas políticas, além de fomentarem empregos de alta qualidade, contribuem para a ampliação do mercado interno e a inclusão social, destacando o papel central do Estado na coordenação dos processos de neoindustrialização (Moraes, 2024).

A questão da priorização setorial na política industrial brasileira é abordada no artigo *Industrial policy in production networks: which sectors to promote in Brazil?,* de Thiago Sevilhano Martinez e Miguel Orrillo, que aplicam o arcabouço teórico de Liu (2019) para analisar a alocação eficiente de subsídios em setores da economia. Utilizando um modelo de equilíbrio geral que considera imperfeições de mercado e a interligação entre setores produtivos, os autores discutem os resultados obtidos em experiências históricas de países como Coreia do Sul e China. Além disso, apresentam uma aplicação original para o Brasil, identificando quais setores industriais e de serviços deveriam receber apoio governamental prioritário, e destacando as particularidades da agropecuária nesse contexto. Esse estudo oferece uma base teórica e empírica para debates sobre a definição de prioridades e o desenho das políticas industriais brasileiras (Martinez e Orrillo, 2024).

No artigo *Mais Produção Plan, powershoring and comparative advantages: financing strategies for Brazil's green industrial policy*, de Camila Leotti, analisa-se o papel do financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) no Plano Mais Produção (P+P) para a diversificação e o aumento da complexidade da indústria brasileira. O artigo explora o conceito de *powershoring* como uma estratégia de industrialização verde que aproveita as vantagens comparativas da matriz energética renovável brasileira para promover a

transição para uma economia de baixo carbono. Por meio de uma análise comparativa entre os setores financiados pelo BNDES e a pauta exportadora nacional, utilizando indicadores como o Índice de Complexidade do Produto e a Vantagem Comparativa Revelada, a autora demonstra que, embora o BNDES tenha direcionado recursos a setores mais sofisticados, como máquinas, químicos e eletrônicos, uma parcela significativa ainda é destinada ao setor agrícola, menos complexo. O estudo conclui que a incorporação da estratégia de *powershoring* no portfólio do banco poderia ampliar a competitividade da indústria, atraindo investimentos que se beneficiem da matriz energética limpa do país (Leotti, 2024).

Já o artigo *Políticas de inovação para a transição energética: um estudo comparativo entre Estados Unidos e China no período 2001-2020*, de Lucas Corrêa, Antônio Carlos Diegues Junior e Renato de Castro Garcia, contribui para o debate sobre a transição energética sob a ótica da literatura evolucionária, enfatizando o papel do Estado na promoção de inovações tecnológicas verdes. A análise compara os modelos de política de inovação dos Estados Unidos e da China, focando tecnologias como energia solar, eólica, baterias, eletromobilidade e redes inteligentes. Os autores identificam divergências marcantes nos objetivos, instrumentos e estabilidade das políticas, apontando que, enquanto os Estados Unidos apresentam políticas menos adequadas para estimular tecnologias emergentes e disruptivas, a experiência chinesa oferece importantes lições sobre como o Estado pode atuar de forma decisiva para acelerar a transição energética (Corrêa, Diegues Junior e Garcia, 2024).

No artigo *O complexo industrial-digital: inserção do Brasil no ecossistema sino-estadunidense*, Cristina Soreanu Pecequilo e Francisco Luiz Marzinotto Junior exploram a economia digital dividida em três camadas – materiais, virtuais e setores tradicionais – e como o Brasil está inserido no ecossistema competitivo entre os polos de inovação da China e dos Estados Unidos. A partir de um quadro analítico que mapeia os principais atores e capacidades em cada dimensão do complexo industrial-digital, os autores concluem que o país apresenta boa inserção em setores digitais, mas possui fragilidades importantes na capacidade material e no desenvolvimento de tecnologias estratégicas. O artigo recomenda uma política pública integrada que fortaleça as áreas vulneráveis, promovendo a cooperação entre governo, academia e setor privado para fomentar a autonomia e a competitividade do complexo digital brasileiro (Pecequilo e Marzinotto Junior, 2024).

Por sua vez, o artigo *A integração entre a Argentina e o Brasil no setor de gás natural: diplomacia, neoindustrialização e segurança energética*, de Julio Glinternick Bitelli, atual embaixador do Brasil na Argentina, e de Igor Goulart Teixeira, chefe do setor de energia e mineração da Embaixada do Brasil na Argentina, discute a

dinâmica regional do mercado de gás natural na América do Sul e as oportunidades de integração energética entre Brasil, Argentina e Bolívia. Destaca-se a complementaridade entre a Argentina, detentora de reservas energéticas, e o Brasil, consumidor que busca impulsionar sua reindustrialização e garantir segurança energética para termelétricas. O artigo enfatiza o papel estratégico da Bolívia como ponto de trânsito e o potencial da integração regional como um precedente inspirador, que pode fortalecer as relações bilaterais e promover o desenvolvimento conjunto por meio de projetos de infraestrutura como a Usina Hidrelétrica de Itaipu (Bitelli e Teixeira, 2024).

No contexto do comércio intrarregional, *Efectos en la industria automotriz argentina de la producción de vehículos duplicada con Brasil*, de Federico Dulcich e Matías Comito, avalia a regulamentação do comércio bilateral de automóveis entre a Argentina e o Brasil e seus impactos na indústria automotiva argentina entre 2003 e 2022. O estudo revela que a duplicação da produção permitida pela regulamentação gerou menor orientação exportadora e maior dependência das exportações para o Brasil, mas com menor escala produtiva. Esses resultados indicam a necessidade de aprimorar a regulamentação bilateral para incentivar uma maior especialização intrarregional e eficiência produtiva no setor automotivo (Dulcich e Comito, 2024).

No âmbito das cadeias produtivas regionais, o artigo *El papel de las maquiladoras en el desarrollo de Paraguay: impactos, oportunidades y desafíos*, de Luiz Marcelo Michelon Zardo e Rafael de Moraes Baldrighi, analisa o crescimento e o impacto do regime maquilador no Paraguai, que atualmente responde por 67% das exportações industriais do país. O estudo destaca que o modelo, inspirado em experiências como o México e o Sudeste Asiático, foi decisivo para a industrialização e o fortalecimento do mercado formal de trabalho, sobretudo a partir do governo Cartes. Todavia, o artigo ressalta desafios estruturais, como a baixa intensidade tecnológica, a concentração geográfica e a dependência dos mercados do Mercosul, além da necessidade de criar vantagens competitivas mais duradouras por meio da integração extrarregional, exemplificada por projetos como o Corredor Rodoviário Bioceânico (Zardo e Baldrighi, 2024).

Complementando essa análise, Vinícius Figueiredo Silva, no artigo *Do México ao Paraguai: a difusão do modelo maquilador como estratégia de desenvolvimento econômico*, traça a trajetória histórica e legal das maquilas no Paraguai, contextualizando sua origem no modelo mexicano. O artigo destaca os incentivos fiscais, as condições de instalação, as exigências de emprego e exportação e as implicações sociais desse regime, apontando que, embora tenha impulsionado o desenvolvimento econômico, o modelo contribui para a reprodução de desigualdades

estruturais, o que demanda atenção para futuras políticas que promovam maior equidade (Silva, 2024).

No campo das políticas públicas que relacionam envelhecimento populacional e desenvolvimento industrial, o artigo *Nova Indústria Brasil, Política Nacional do Cuidado e envelhecimento da população: uma análise à luz da economia da longevidade*, de Jorge Félix, evidencia que o Brasil enfrenta um envelhecimento acelerado, acompanhado de desindustrialização precoce e crise no cuidado de longa duração, afetando a produtividade. O estudo analisa a interseção entre a NIB e a Política Nacional do Cuidado, propondo a incorporação da economia da longevidade nas missões da NIB. O autor argumenta que essa integração seria um aprimoramento estratégico, alinhando desenvolvimento industrial e políticas sociais para aproveitar as oportunidades geradas pelo envelhecimento da população (Félix, 2024).

No artigo *Os desafios da implementação das contratações públicas de inovação no Ministério da Saúde*, Francisco Dennes Rocha Pereira e James Batista Vieira discutem os obstáculos enfrentados para operacionalizar contratações públicas inovadoras como as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Programa de Desenvolvimento de Inovação Local (PDIL). Com base em estudo de caso e entrevistas, os autores destacam que, apesar de legislação favorável e percepções positivas, persistem desafios como a cultura organizacional, capacitação dos agentes públicos e barreiras institucionais. O artigo oferece recomendações para fortalecer a utilização das contratações inovadoras como instrumento estratégico para a autonomia tecnológica e inovação no setor saúde (Pereira e Vieira, 2024).

O artigo *Structure of the extractive and processing industry in Piauí state (Brazil): challenges and opportunities for development*, de Juliano Vargas, José Tavares da Silva Neto e Clarissa Flávia Santos Araújo, examina a estrutura e o desempenho da indústria extrativa e de transformação no estado do Piauí. Apesar do desempenho econômico-financeiro inferior ao observado na região Nordeste, o estudo destaca a competitividade operacional e a viabilidade de alavancar divisões industriais com baixo nível tecnológico e mercado interno, como alimentos, metalurgia e confecções. Os resultados apontam para a importância da indústria local no aumento da geração de empregos e receita, oferecendo uma base para políticas regionais de desenvolvimento industrial mais assertivas (Vargas, Silva Neto e Araújo, 2024).

Por fim, nos artigos pertencentes ao fluxo contínuo, Gabriel Laurent e Hugo Carcanholo Iasco Pereira, em *Investimento estrangeiro direto e crescimento econômico: evidências empíricas para países (1990-2019),* apresentam uma análise econométrica que demonstra a existência de uma correlação positiva robusta entre investimento estrangeiro direto (IED) e crescimento econômico de longo

prazo. O estudo destaca que o impacto do IED no crescimento é mais significativo para países de renda média-alta, ressaltando a importância de políticas que incentivem o investimento estrangeiro como parte de uma estratégia mais ampla de desenvolvimento econômico (Laurent e Iasco Pereira, 2024).

Já Andreza Dalla Costa e Lygia Maria Copi, em *Legal protection of climate refugees: a gap in international law and the theory of ecological vulnerability,* discutem a lacuna no direito internacional em relação à proteção jurídica de refugiados climáticos, já que a Convenção de 1951 não abrange deslocamentos por causas ambientais. Diante do agravamento dos desastres naturais, defendem a adoção da teoria da vulnerabilidade ecológica e do princípio da não devolução como fundamentos para um novo marco jurídico. Concluem que o reconhecimento formal desses refugiados é urgente para assegurar sua dignidade e segurança, exigindo a adequação do direito internacional e políticas globais de mitigação e adaptação climática (Costa e Copi, 2024).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. G.; NONATO, V. L. de S.; FELIZARDO, R. G. A nova política industrial brasileira e seu alinhamento às tendências globais. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 77-112, 2024.

BITELLI, J. G.; TEIXEIRA, I. G. A integração entre a Argentina e o Brasil no setor de gás natural: diplomacia, neoindustrialização e segurança energética. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 283-314, 2024.

CASTRO, A. C.; CIMINI, F. El financiamiento de la integración infraestructural sudamericana: las dificultades institucionales de constitución de un nuevo arreglo financiero regional. **Revista Tempo do Mundo**, n. 23, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.38116/rtm23art5.

CHERIF, R.; HASANOV, F. **The return of the policy that shall not be named**: principles of industrial policy. (IMF Working Paper 2019/74). Washington, D.C.: IMF, 2019.

CORRÊA, L.; DIEGUES JUNIOR, A. C.; GARCIA, R. C. Políticas de inovação para a transição energética: um estudo comparativo entre Estados Unidos e China no período 2001-2020. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 219-252, 2024.

COSTA, A. D; COPI, L. M. Legal protection of climate refugees: a gap in international law and the theory of ecological vulnerability. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 525-556, 2024.

DOSI, G.; ROVENTINI, A.; RUSSO, E. Public policies and the art of catching up: matching the historical evidence with a multicountry agent-based model. **Industrial and Corporate Change**, v. 30, n. 4, p. 1011-1031, 2021. Disponível em: https://academic.oup.com/icc/article-abstract/30/4/1011/6040704.

DOSI, G. *et al*. Mission-oriented policies and the "entrepreneurial State" at work: an agent-based exploration. **Journal of Economic Dynamics and Control**, 2023. Disponível em: https://www.semanticscholar.org/paper/Mission-Oriented-Policies-and-the-%E2%80%9CEntrepreneurial-Dosi-Lamperti/7572f40fcaa1e1942f9e4f450d9362bae26bd2c5.

DULCICH, F. Del ocaso al resurgimiento de la teoría del desarrollo económico. **Revista Tempo do Mundo**, n. 24, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.38116/rtm24art15.

_____. Technological development and peripheral industrialisation within the framework of global value chains: the cases of the automotive chain in the EU and Mercosur. **Revista Tempo do Mundo**, n. 29, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.38116/rtm29art13.

DULCICH, F; COMITO, M. Efectos en la industria automotriz argentina de la producción de vehículos duplicada con Brasil. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 315-340, 2024.

FEIJÓ, C. Transformação produtiva e Nova Indústria Brasil (NIB). **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 57-76, 2024.

FÉLIX, J. Nova Indústria Brasil, Política Nacional do Cuidado e envelhecimento da população: uma análise à luz da economia da longevidade. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 409-432, 2024.

FURTADO, C. Entre o inconformismo e reformismo. **Revista Estudos Avançados**, v. 4, n. 8, abr. 1990.

_____. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

_____. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 2009 [1961].

HITNER,V.; CARLOTTO, M. C. A cooperação técnica brasileira e a busca pela inserção na "sociedade do conhecimento": da subordinação Norte-Sul à aliança estratégica Sul-Sul? **Revista Tempo do Mundo**, n. 2, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/revistas/index.php/rtm/article/view/25.

HITNER, V.; CASTRO, A. C. O processo de formulação da Nova Indústria Brasil (NIB): política orientada por missões e participação social no desenho do Plano de Ação da NIB. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 29-56, 2024.

JUHÁSZ, R.; LANE, N.; RODRIK, D. The new economics of industrial policy. **Annual Review of Economics**, v. 16, n. 24, 2024. Disponível em: https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-economics-081023-024638.

LAURENT, G; PEREIRA, H. C. I. Investimento estrangeiro direto e crescimento econômico: evidências empíricas para países (1990-2019). **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 495-524, 2024.

LEOTTI, C. *Mais Produção Plan*, powershoring and comparative advantages: financing strategies for Brazil's green industrial policy. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 183-218, 2024.

LIU, E. Industrial policies in production networks. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 134, n. 4, p. 1883-1948, 2019.

MARTINEZ, T. S.; ORRILLO, M. Industrial policy in production networks: which sectors to promote in Brazil? **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 143-182, 2024.

MAZZUCATO, M. **O valor de tudo**: produção e apropriação na economia global. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2020.

_____. **The Entrepreneurial State**: Debunking Public vs. Private Sector Myths. London: Anthem Press, 2013.

MORAES, I. A. Neoindustrialização: uma análise comparativa entre Austrália, Reino Unido e Brasil. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 113-142, 2024.

NEVES, F.; HITNER, V. Global changes in production, distribution and legitimization of scientific knowledge: consequences for Brazil. **Revista Tempo do Mundo**, n. 28, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.38116/rtm28art5.

PECEQUILO, C. S.; MARZINOTTO JUNIOR, F. L. O complexo industrial-digital: inserção do Brasil no ecossistema sino-estadunidense. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 253-282, 2024.

PEREIRA, F. D. R.; VIEIRA, J. B. Os desafios da implementação das contratações públicas de inovação no Ministério da Saúde. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 433-458, 2024.

SILVA, V. F. Do México ao Paraguai: a difusão do modelo maquilador como estratégia de desenvolvimento econômico. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 375-408, 2024.

TAVANO, P.; PÊGO, B.; BARROS, P. S. O tempo do desenvolvimento fronteiriço no mundo das migrações. **Revista Tempo do Mundo**, n. 35, 2024. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/revistas/index.php/rtm/article/view/605.

UNCTAD – UNITED NATIONS TRADE AND DEVELOPMENT. **The Least Developed Countries Report 2022**: the low-carbon transition and its daunting implications for structural transformation. Geneva: UNCTAD, 2022. Disponível em: https://unctad.org/publication/least-developed-countries-report-20.

VARGAS, J.; SILVA NETO, J. T.; ARAÚJO, C. F. S. Structure of the extractive and processing industry in Piauí state (Brazil): challenges and opportunities for development. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 459-494, 2024.

ZARDO, L. M. M.; BALDRIGHI, R. M. El papel de las maquiladoras en el desarrollo de Paraguay: impactos, oportunidades y desafíos. **Revista Tempo do Mundo**, n. 36, p. 341-374, 2024.

SUMÁRIO

O PROCESSO DE FORMULAÇÃO DA NOVA INDÚSTRIA BRASIL (NIB): POLÍTICA ORIENTADA POR MISSÕES E PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO DESENHO DO PLANO DE AÇÃO DA NIB 29
Verena Hitner
Aline Contti Castro

TRANSFORMAÇÃO PRODUTIVA E NOVA INDÚSTRIA BRASIL (NIB) 57
Carmem Feijó

A NOVA POLÍTICA INDUSTRIAL BRASILEIRA E SEU ALINHAMENTO ÀS TENDÊNCIAS GLOBAIS 77
Caroline Giusti de Araújo
Vinícius Luís de Souza Nonato
Rafael Grilli Felizardo

NEOINDUSTRIALIZAÇÃO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AUSTRÁLIA, REINO UNIDO E BRASIL 113
Isaías Albertin de Moraes

POLÍTICA INDUSTRIAL EM REDES DE PRODUÇÃO: QUAIS SETORES PROMOVER NO BRASIL? 143
Thiago Sevilhano Martinez
Miguel Orrillo

PLANO MAIS PRODUÇÃO, *POWERSHORING* E VANTAGENS COMPARATIVAS: ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO DE POLÍTICA INDUSTRIAL VERDE PARA O BRASIL 183
Camila Leotti

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ESTADOS UNIDOS E CHINA NO PERÍODO 2001-2020 219
Lucas Corrêa
Antônio Carlos Diegues Junior
Renato de Castro Garcia

O COMPLEXO INDUSTRIAL-DIGITAL: INSERÇÃO DO BRASIL NO ECOSSISTEMA SINO-ESTADUNIDENSE 253
Cristina Soreanu Pecequilo
Francisco Luiz Marzinotto Junior

A INTEGRAÇÃO ENTRE A ARGENTINA E O BRASIL NO SETOR DE GÁS NATURAL: DIPLOMACIA, NEOINDUSTRIALIZAÇÃO E SEGURANÇA ENERGÉTICA 283
Julio Glinternick Bitelli
Igor Goulart Teixeira

EFEITOS SOBRE A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA ARGENTINA DA DUPLICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE VEÍCULOS COM O BRASIL 316
Federico Dulcich
Matías Comito

O PAPEL DAS MAQUILAS NO DESENVOLVIMENTO DO PARAGUAI: IMPACTOS, OPORTUNIDADES E DESAFIOS 342
Luiz Marcelo Michelon Zardo
Rafael de Moraes Baldrighi

DO MÉXICO AO PARAGUAI: A DIFUSÃO DO MODELO MAQUILADOR COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO 375
Vinícius Figueiredo Silva

NOVA INDÚSTRIA BRASIL, POLÍTICA NACIONAL DO CUIDADO E ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO: UMA ANÁLISE À LUZ DA ECONOMIA DA LONGEVIDADE 409
Jorge Félix

OS DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DAS CONTRATAÇÕES PÚBLICAS DE INOVAÇÃO NO MINISTÉRIO DA SAÚDE 433
Francisco Dennes Rocha Pereira
James Batista Vieira

ESTRUTURA DA INDÚSTRIA EXTRATIVA E DE TRANSFORMAÇÃO DO PIAUÍ: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DE DESENVOLVIMENTO 459
Juliano Vargas
José Tavares da Silva Neto
Clarissa Flávia Santos Araújo

INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO E CRESCIMENTO ECONÔMICO: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS PARA PAÍSES (1990-2019)..... 495
Gabriel Laurent
Hugo Carcanholo Iasco Pereira

PROTEÇÃO JURÍDICA DOS REFUGIADOS CLIMÁTICOS: LACUNA NO DIREITO INTERNACIONAL E A TEORIA DA VULNERABILIDADE ECOLÓGICA 525
Andreza Dalla Costa
Lygia Maria Copi

CONTENTS

SOCIAL PARTICIPATION IN THE CONSTRUCTION OF THE NEW INDUSTRY BRAZIL: INDUSTRIAL DEVELOPMENT MISSIONS AND DEMOCRACY IN THE DESIGN OF THE NEW INDUSTRIAL POLICY 29
Verena Hitner
Aline Contti Castro

PRODUCTIVE TRANSFORMATION AND NEW INDUSTRY BRAZIL (NIB) 57
Carmem Feijó

BRAZIL'S NEW INDUSTRIAL POLICY AND ITS CONVERGENCE WITH GLOBAL TRENDS 77
Caroline Giusti de Araújo
Vinícius Luís de Souza Nonato
Rafael Grilli Felizardo

NEO-INDUSTRIALIZATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF AUSTRALIA, THE UNITED KINGDOM, AND BRAZIL 113
Isaías Albertin de Moraes

INDUSTRIAL POLICY IN PRODUCTION NETWORKS: WHICH SECTORS TO PROMOTE IN BRAZIL? 143
Thiago Sevilhano Martinez
Miguel Orrillo

***MAIS PRODUÇÃO PLAN*, POWERSHORING AND COMPARATIVE ADVANTAGES: FINANCING STRATEGIES FOR BRAZIL'S GREEN INDUSTRIAL POLICY** 183
Camila Leotti

INNOVATION POLICIES FOR THE ENERGY TRANSITION: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE USA AND CHINA IN THE PERIOD 2001-2020 219
Lucas Corrêa
Antônio Carlos Diegues Junior
Renato de Castro Garcia

THE INDUSTRIAL-DIGITAL COMPLEX: BRAZIL'S INTEGRATION INTO THE SINO-AMERICAN ECOSYSTEM 253
Cristina Soreanu Pecequilo
Francisco Luiz Marzinotto Junior

THE INTEGRATION BETWEEN ARGENTINA AND BRAZIL IN THE NATURAL GAS SECTOR: DIPLOMACY, REINDUSTRIALIZATION, AND ENERGY SECURITY 283
Julio Glinternick Bitelli
Igor Goulart Teixeira

EFFECTS ON THE ARGENTINE AUTOMOTIVE INDUSTRY OF DUPLICATED VEHICLE PRODUCTION WITH BRAZIL 316
Federico Dulcich
Matías Comito

THE ROLE OF MAQUILADORAS IN THE DEVELOPMENT OF PARAGUAY: IMPACTS, OPPORTUNITIES, AND CHALLENGES 342
Luiz Marcelo Michelon Zardo
Rafael de Moraes Baldrighi

FROM MEXICO TO PARAGUAY: THE DIFFUSION OF THE MAQUILADORA MODEL AS AN ECONOMIC DEVELOPMENT STRATEGY 375
Vinícius Figueiredo Silva

NIB, NATIONAL CARE POLICY AND POPULATION AGING: AN ANALYSIS FROM THE SILVER ECONOMY 409
Jorge Félix

THE CHALLENGES OF IMPLEMENTING PUBLIC PROCUREMENT OF INNOVATION IN THE BRAZILIAN MINISTRY OF HEALTH 433
Francisco Dennes Rocha Pereira
James Batista Vieira

STRUCTURE OF THE EXTRACTIVE AND PROCESSING INDUSTRY IN PIAUÍ STATE (BRAZIL): CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR DEVELOPMENT 459
Juliano Vargas
José Tavares da Silva Neto
Clarissa Flávia Santos Araújo

FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND ECONOMIC GROWTH: EMPIRICAL EVIDENCE FOR COUNTRIES (1990-2019)..... 495
Gabriel Laurent
Hugo Carcanholo Iasco Pereira

LEGAL PROTECTION OF CLIMATE REFUGEES: A GAP IN INTERNATIONAL LAW AND THE THEORY OF ECOLOGICAL VULNERABILITY..... 525
Andreza Dalla Costa
Lygia Maria Copi

ÍNDICE

PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA INDUSTRIA BRASIL: MISIONES DE DESARROLLO INDUSTRIAL Y DEMOCRACIA EN EL DISEÑO DE LA NUEVA POLÍTICA INDUSTRIAL 29
Verena Hitner
Aline Contti Castro

TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA Y NUEVA INDUSTRIA BRASIL (NIB) 57
Carmem Feijó

LA NUEVA POLÍTICA INDUSTRIAL DE BRASIL Y SU CONVERGENCIA CON LAS TENDENCIAS INTERNACIONALES 77
Caroline Giusti de Araújo
Vinícius Luís de Souza Nonato
Rafael Grilli Felizardo

NEOINDUSTRIALIZACIÓN: UN ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE AUSTRALIA, EL REINO UNIDO Y BRASIL 113
Isaías Albertin de Moraes

POLÍTICA INDUSTRIAL EN REDES DE PRODUCCIÓN: ¿QUÉ SECTORES IMPULSAR EN BRASIL? 143
Thiago Sevilhano Martinez
Miguel Orrillo

***PLANO MAIS PRODUÇÃO, POWERSHORING* Y VENTAJAS COMPARATIVAS: ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO PARA LA POLÍTICA INDUSTRIAL VERDE DE BRASIL** 183
Camila Leotti

POLÍTICAS DE INNOVACIÓN PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EE.UU. Y CHINA EN EL PERÍODO 2001-2020 219
Lucas Corrêa
Antônio Carlos Diegues Junior
Renato de Castro Garcia

EL COMPLEJO INDUSTRIAL-DIGITAL: LA INSERCIÓN DE BRASIL EN EL ECOSISTEMA SINOESTADOUNIDENSE 253
Cristina Soreanu Pecequilo
Francisco Luiz Marzinotto Junior

LA INTEGRACIÓN ENTRE ARGENTINA Y BRASIL EN EL SECTOR DEL GAS NATURAL: DIPLOMACIA, NEOINDUSTRIALIZACIÓN Y SEGURIDAD ENERGÉTICA 283
Julio Glinternick Bitelli
Igor Goulart Teixeira

EFECTOS EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ARGENTINA DE LA PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS DUPLICADA CON BRASIL 316
Federico Dulcich
Matías Comito

EL PAPEL DE LAS MAQUILADORAS EN EL DESARROLLO DE PARAGUAY: IMPACTOS, OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS 342
Luiz Marcelo Michelon Zardo
Rafael de Moraes Baldrighi

DE MÉXICO A PARAGUAY: LA DIFUSIÓN DEL MODELO MAQUILADOR COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO ECONÓMICO 375
Vinícius Figueiredo Silva

NIB, POLÍTICA NACIONAL DE CUIDADOS Y ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL: UN ANÁLISIS DESDE LA ECONOMÍA PLATEADA 409
Jorge Félix

LOS DESAFÍOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS CONTRATACIONES PÚBLICAS DE INNOVACIÓN EN EL MINISTERIO DE SALUD DE BRASIL 433
Francisco Dennes Rocha Pereira
James Batista Vieira

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA EXTRACTIVA Y DE TRANSFORMACIÓN EN EL ESTADO DE PIAUÍ (BRASIL): DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO 459
Juliano Vargas
José Tavares da Silva Neto
Clarissa Flávia Santos Araújo

INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA PAÍSES (1990-2019) 495
Gabriel Laurent
Hugo Carcanholo Iasco Pereira

PROTECCIÓN JURÍDICA DE LOS REFUGIADOS CLIMÁTICOS: UNA BRECHA EN EL DERECHO INTERNACIONAL Y LA TEORÍA DE LA VULNERABILIDAD ECOLÓGICA 525
Andreza Dalla Costa
Lygia Maria Copi

O PROCESSO DE FORMULAÇÃO DA NOVA INDÚSTRIA BRASIL (NIB): POLÍTICA ORIENTADA POR MISSÕES E PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO DESENHO DO PLANO DE AÇÃO DA NIB

Verena Hitner[1]
Aline Contti Castro[2]

O objetivo geral do presente trabalho é analisar o processo de formulação do Plano de Ação da Nova Indústria Brasil (NIB), em especial a metodologia utilizada nessa construção e o processo de participação. Procura-se responder às seguintes perguntas: de que forma a metodologia da política orientada por missões direcionou o processo de construção do Plano de Ação da NIB? Como se deu o processo de participação na construção deste plano? Em termos metodológicos, trata-se de um estudo de caso que envolve também pesquisa bibliográfica, análise documental e observação participante. Destacam-se dois principais argumentos do trabalho. O primeiro é que o estabelecimento das seis missões de desenvolvimento industrial, com seus princípios e objetivos formalizados por meio de uma resolução específica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), constituiu-se num importante instrumento para a construção de consensos em torno do entendimento de que a política industrial está associada a objetivos sociais centrais do país. O segundo é que o desenho do Plano de Ação da NIB, elaborado com base nas premissas da política orientada por missões, se formou como um documento abrangente, resultado de um processo de construção coletiva entre o governo federal e a sociedade civil, o que fortaleceu a legitimidade dessa política, conforme evidenciado pelo apoio de diversas instituições sociais, empresariais e trabalhistas à NIB. Nesse sentido, o Plano de Ação da NIB se constituiu como o novo modelo possível de desenvolvimento industrial do país.

Palavras-chave: Nova Indústria Brasil; política industrial; participação social; política orientada por missões; democracia.

SOCIAL PARTICIPATION IN THE CONSTRUCTION OF THE NEW INDUSTRY BRAZIL: INDUSTRIAL DEVELOPMENT MISSIONS AND DEMOCRACY IN THE DESIGN OF THE NEW INDUSTRIAL POLICY

The general objective of the present work is to analyze the process of formulation of the New Industry Brazil (NIB) Action Plan, especially the methodology used in this construction and the participation process. It seeks to answer the following questions: how did the methodology of mission-oriented policy guided the NIB Action Plan formulation process? How did the process of participation in the construction of the NIB Action Plan take place? In methodological terms, this is a case study and also involves bibliographical research, document analysis and participant observation. Two main arguments stand out in the work. The first is that the establishment of six industrial development missions – along with their principles and objectives formalized through a specific resolution of the National Council of Industrial Development (CNDI) – served as an important instrument for building consensus around the understanding that industrial policy is

1. Diretora de governança e indicadores do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Orcid: https://orcid.org/0000-0002-4151-2657. *E-mail*: verena.hitner@mcti.gov.br.

2. Professora do Departamento de Relações Internacionais da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Orcid: https://orcid.org/0000-0002-3595-2445. *E-mail*: castroalinec@gmail.com.

linked to the country's core social objectives. The second is that the design of the NIB Action Plan, following the premises of mission-oriented policy, emerged as a comprehensive document resulting from a collective construction process between the federal government and civil society. This process strengthened the legitimacy of the policy, as evidenced by the support of various social, business, and labor institutions for the NIB. In this sense, the NIB Action Plan constituted the new – possible – model of industrial development in the country.

Keywords: New Industry Brazil; industrial policy; social participation; mission-oriented politics; democracy.

PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA INDUSTRIA BRASIL: MISIONES DE DESARROLLO INDUSTRIAL Y DEMOCRACIA EN EL DISEÑO DE LA NUEVA POLÍTICA INDUSTRIAL

El objetivo general del presente trabajo es analizar el proceso de formulación del Plan de Acción de la Nueva Industria Brasil (NIB), especialmente la metodología utilizada en esta construcción y el proceso de participación. Busca responder a las siguientes preguntas: ¿cómo la metodología de la política orientada a la misión guió el proceso de construcción del Plan de Acción de la NIB? ¿Cómo se dio el proceso de participación en la construcción del Plan de Acción del NIB? En términos metodológicos, se trata de un estudio de caso y además involucra investigación bibliográfica, análisis documental y observación participante. Se destacan dos argumentos principales del trabajo. El primero es que el establecimiento de las seis misiones de desarrollo industrial, con sus principios y objetivos formalizados mediante una resolución específica del Consejo Nacional de Desarrollo Industrial (CNDI), se constituyó en un importante instrumento para la construcción de consensos en torno a la comprensión de que la política industrial está asociada a los objetivos sociales centrales del país. El segundo es que el diseño del Plan de Acción de la NIB, elaborado con base en los lineamientos de una política orientada por misiones, se conformó como un documento integral, resultado de un proceso de construcción colectiva entre el gobierno federal y la sociedad civil, lo cual fortaleció la legitimidad de dicha política, como lo evidencia el respaldo de diversas instituciones sociales, empresariales y sindicales a la NIB. En este sentido, el Plan de Acción del NIB se constituyó como el nuevo – posible – modelo de desarrollo industrial del país.

Palabras clave: Nueva Industria Brasil; política industrial; participación social; política orientada por misiones; democracia.

JEL: O25.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art1

Data de envio do artigo: 28/2/2025. Data de aceite: 17/4/2025.

1 INTRODUÇÃO

São muitos os desafios internacionais contemporâneos que levaram à retomada das políticas industriais nos Estados centrais. Entre os motivos mais relevantes, destacaram-se a competitividade estratégica, as mudanças climáticas, a busca de resiliência em cadeias de valor e questões de segurança nacional (Evenett *et al.*, 2024). No caso do Brasil, o país sofreu um dos maiores processos de desindustrialização da história; logo, o risco de aumento do abismo estrutural entre o Norte e o Sul globais tornou-se ainda mais evidente.

Sendo assim, analisar o papel da indústria brasileira como meio para se atingir o desenvolvimento significa resgatar as razões estruturais que levaram o país a buscar construir uma economia mais complexa. Segundo o estruturalismo cepalino,[3] o subdesenvolvimento é a consequência para os países da periferia do processo de desenvolvimento europeu pós-Revolução Industrial. Historicamente, tratou-se de um processo de expansão das fronteiras europeias a fim de garantir o crescimento da sua indústria de bens de capital. Segundo Furtado (2009, p. 253), "o subdesenvolvimento é um processo histórico autônomo, e não uma etapa pela qual necessariamente passaram as economias que já têm um grau superior de desenvolvimento". Na periferia, por exemplo, os salários dos trabalhadores não são determinados, em geral, pelo nível de produtividade do trabalhador, mas pelas condições de vida da região. Por essa razão, pensar o desenvolvimento de países como o Brasil significa levar em conta questões estruturais, em especial o desenvolvimento industrial. Ademais, as condições de consolidação desse processo de desenvolvimento dependem da legitimação da política industrial, fazendo com que a forma importe tanto quanto o conteúdo.

Tendo em vista esse panorama, em 2023, o novo governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva estabeleceu que o Brasil iria investir em um processo de industrialização em novas bases, centrado em ações relativas à sustentabilidade, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação. Foi então iniciado o processo de construção da nova política industrial do país, a Nova Indústria Brasil (NIB), com destaque para a retomada dos trabalhos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), em um contexto de restabelecimento de diversas instâncias de participação colegiada, que haviam sido eliminadas pelo governo anterior.[4]

O CNDI é um órgão vinculado à Presidência da República, cuja Secretaria Executiva (SE) está alocada no Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). Com composição paritária entre o Estado e a sociedade civil, o conselho é formado por 21 ministros de Estado, o presidente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e representantes de 21 entidades da sociedade civil,[5] além das organizações convidadas. Diferentemente da experiência anterior do conselho, atualmente a representação da sociedade civil é institucional e não pessoal, e cada uma dessas entidades representativas conta com um número grande de associados, o que reduz o risco de captura do Estado por interesses privados específicos.

3. Referente à Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL).

4. Para mais informações, ver: https://brasilparticipativo.presidencia.gov.br.

5. Documentos com composição do CNDI disponíveis em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-11.482-de-6-de-abril-de-2023-475785896 e https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm/mdic-n-162-de-16-de-junho-de-2023-490420252. Alguns novos membros serão incorporados em 2025, e a informação será disponibilizada no *site* oficial do CNDI, disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi.

No âmbito dos trabalhos do CNDI, o marco metodológico inicial de formulação da NIB foi a perspectiva das políticas públicas orientadas por missões, conforme proposto por Mazzucato (2021). Com este referencial, foram definidas as missões de desenvolvimento industrial, seus objetivos específicos e os princípios da nova política industrial do país. A partir dessa base, a NIB foi sendo construída por meio de um processo de participação social, que culminou no lançamento do documento *Nova Indústria Brasil: forte, transformadora e sustentável – plano de ação para a neoindustrialização, 2024-2026* (doravante, Plano de Ação da NIB). Este foi publicado originalmente em janeiro de 2024, após consulta formal às instituições que compõem o CNDI, via formulários e oficinas presenciais realizadas na Escola Nacional de Administração Pública (Enap). Uma versão revisada e atualizada foi publicada em 2025 (Brasil, 2025).

Este artigo, portanto, procura responder às seguintes perguntas: de que forma a metodologia da política orientada por missões direcionou o processo de construção do Plano de Ação da NIB? Como se deu o processo de participação na construção do Plano de Ação da NIB? O objetivo geral do presente trabalho é analisar o processo de formulação do Plano de Ação da NIB, em especial a metodologia utilizada nessa construção e o processo de participação. Os objetivos específicos são os seguintes: i) analisar o contexto em que foi elaborada a nova política industrial do país, em especial o processo de desindustrialização nacional e o contexto internacional contemporâneo de retomada das políticas industriais; ii) apresentar a metodologia da política orientada por missões e analisar de que forma ela guiou o processo de formulação da NIB no âmbito do CNDI; e iii) investigar o processo de participação e os documentos resultantes deste processo (respostas dos formulários e resultados das oficinas), e indicar como essas contribuições se refletiram no desenho do Plano de Ação da NIB. Cada um desses três objetivos é desenvolvido em uma seção específica do texto.

O presente trabalho adota uma abordagem qualitativa, com a coleta de dados orientada para responder às questões de pesquisa estabelecidas, e uma metodologia de estudo de caso. Nesse sentido, o trabalho possui caráter descritivo. Conforme King, Keohane e Verba (2021), a pesquisa de caráter descritivo é um componente essencial da investigação científica, pois oferece informações sistemáticas e estruturadas sobre os fenômenos, possibilitando aprofundamentos analíticos futuros. Ainda segundo os referidos autores, os estudos de caso podem ser usados para produzir inferências descritivas, e a teoria deve orientar o desenho e a interpretação desse tipo de estudo. Dessa forma, um estudo de caso é informado por expectativas teóricas e utiliza evidências empíricas para refinar, confirmar ou refutar essas expectativas, contribuindo para análises teóricas mais abrangentes. Tais parâmetros embasam o recorte metodológico do presente trabalho, com a caracterização do processo de desindustrialização nacional e a descrição do

processo de formulação da NIB, aplicando a metodologia das políticas públicas orientada por missões a esse caso específico. A análise empírica se completa com a análise do processo de participação e seus reflexos no Plano de Ação da NIB.

As técnicas de estudo de caso utilizadas nesse artigo incluem análise documental e observação participante. Considerando-se a importância da análise de fontes primárias, realizou-se também a avaliação de diversos documentos relativos à NIB. Finalmente, destaca-se a utilização da observação participante, dado que as autoras participaram do processo de elaboração descrito.

Em suma, o trabalho argumenta, em primeiro lugar, que o estabelecimento das seis missões de desenvolvimento industrial, com seus princípios e objetivos formalizados em resolução específica do CNDI, foi um importante instrumento para a construção de consenso em torno do entendimento de que a política industrial está associada a objetivos sociais centrais do país. Em segundo lugar, defende que o desenho do Plano de Ação da NIB, seguindo as premissas da política orientada por missões, se constituiu em um documento abrangente, fruto de uma construção coletiva do governo federal com a sociedade civil, o que fortaleceu a legitimidade dessa política, conforme evidenciado pelo apoio de diversas instituições sociais, empresariais e trabalhistas à NIB. Nesse sentido, o Plano de Ação da NIB foi instituído como o novo modelo possível de desenvolvimento industrial do país.

2 O PROCESSO BRASILEIRO DE DESINDUSTRIALIZAÇÃO E O CONTEXTO INTERNACIONAL CONTEMPORÂNEO DE RETOMADA DAS POLÍTICAS INDUSTRIAIS

A acelerada industrialização brasileira ocorrida entre 1930 e 1980 foi, a partir da década de 1950, conduzida pelo Estado e acompanhada pela hegemonia da ideologia desenvolvimentista, que defendia o suporte estatal aos investimentos necessários à transformação estrutural da economia (Bielschowsky, 2005). O protecionismo passou a ser utilizado como instrumento para a modernização econômica e tecnológica, mesmo se sabendo que a eficiência da produção industrial seria menor na periferia. Isso se devia ao entendimento de que as desigualdades eram reproduzidas pelos intercâmbios comerciais e permaneceriam assim até a conclusão do processo de industrialização, uma vez que a própria dinâmica da industrialização requer produtos (bens de capital) cada vez mais intensivos em tecnologia. Ou seja, a pauta de importações seria alterada, porém a deterioração dos termos de troca permaneceria.

Do ponto de vista do desenvolvimento científico e tecnológico, diversas dificuldades foram encontradas na transformação do conhecimento que se gestava no interior dos centros de pesquisa em inovação tecnológica e de pesquisa aplicada.

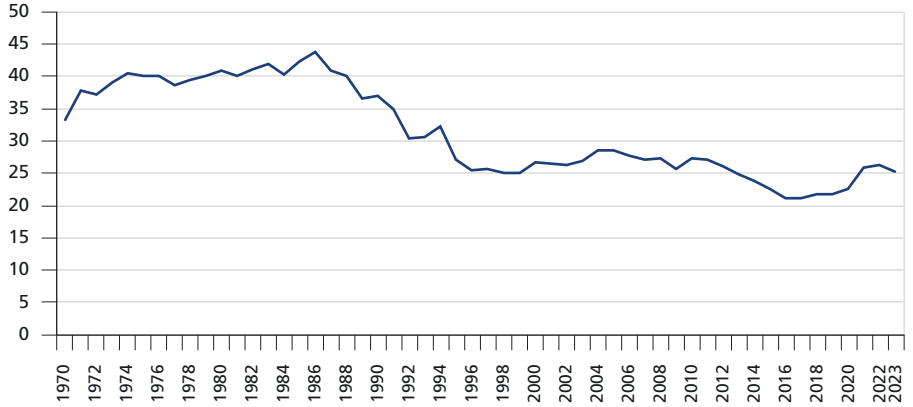
Embora setores como agricultura tropical, petróleo, aeronáutica e energia nuclear tenham registrado alguns sucessos, o país permaneceu atrás das nações tecnologicamente avançadas, gerando o famoso debate sobre o uso de técnica arcaica *versus* técnica moderna. A questão da superação do atraso tecnológico passou a ser discutida ao se constatarem as dificuldades encontradas no percurso dessas políticas (Neves e Hitner, 2022).

No início dos anos 1970, diversas nações começaram a vivenciar um processo de desindustrialização, caracterizado pela diminuição da participação do valor adicionado industrial no produto interno bruno (PIB). Nos países desenvolvidos, essa mudança esteve associada a avanços tecnológicos e alterações no mercado consumidor, entre outras variáveis, ocorrendo paralelamente ao aumento da renda *per capita*, da inovação e da produtividade, o que refletia uma transição para uma economia dinâmica, fundamentada nos serviços. No Brasil, a significativa e contínua redução da participação da indústria na economia revelou aspectos negativos, relacionados a conjunturas recessivas e problemas nas políticas para o setor. A partir dos anos 1980, o modelo desenvolvimentista entrou em crise. Os planos de modernização do Estado daquele período destacavam a necessidade de fortalecer setores capazes de se integrar à economia global, com o desenvolvimento da capacidade de competir e exportar. Buscavam criar condições macroeconômicas favoráveis e estímulos à atividade exportadora, mas, ao mesmo tempo, desestimulavam a adoção de políticas industriais. A política econômica da época deu pouca atenção ao desenvolvimento de capacidades tecnológicas, o que contribuiu para o enfraquecimento das capacidades tecnoprodutivas de vários setores industriais, estabelecendo um padrão de desenvolvimento produtivo muito específico, baseado na produção de *commodities* e em formas particulares de inserção na economia internacional.

Em vários países emergentes, o processo de desindustrialização assumiu uma característica diferenciada, pois esteve associado à continuidade de baixos ou médios níveis de renda e à estagnação tecnológica, com o declínio da complexidade econômica. Assim, configurou-se um processo de desindustrialização precoce, no qual se perde, entre outras alternativas, a possibilidade de desenvolver todo o potencial manufatureiro, agregar valor e adensar tecnologicamente as cadeias produtivas. A precocidade desse fenômeno se expressa pela diminuição acelerada da participação da indústria no PIB, sem que a renda *per capita* tenha atingido patamares elevados e sem que o dinamismo da economia de serviços moderna tenha sido alcançado. Como consequência, essas nações vivenciam um processo de reprimarização, com o centro da economia se deslocando para a extração mineral e a agropecuária.

A trajetória brasileira se enquadra nessa versão precoce de desindustrialização. A velocidade da diminuição relativa da indústria foi mais acelerada do que a média mundial, e a participação da indústria no valor do PIB declinou (gráfico 1).

GRÁFICO 1
Participação da indústria no PIB: Brasil (1970-2023)
(Em % do PIB)

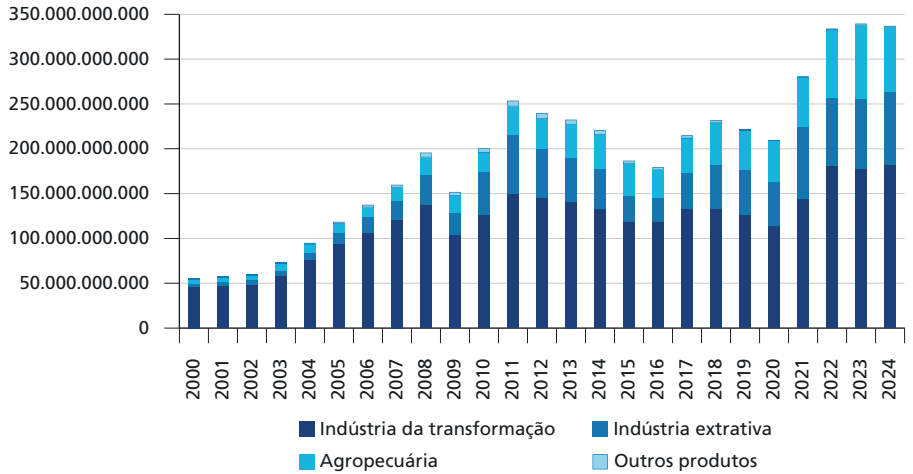


Fonte: United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). *UnctadStat*. Disponível em: https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.GDPComponent.

Entre 2000 e 2022, destacou-se o crescimento absoluto das exportações brasileiras nos seguintes setores: indústria de transformação (397%); indústria extrativa (2.000%); agropecuária (1.680%); e outros produtos (142%). Em termos proporcionais, a indústria de transformação passou, no mesmo período, de 83% para 54% do valor total exportado, enquanto a agropecuária e a mineração juntas passaram de 14% para 44%. No mesmo intervalo, houve uma queda de 44% para 32% na participação das empresas de alta e média-alta tecnologias nas exportações da indústria de transformação (gráfico 2).

O baixo crescimento da indústria manufatureira no Brasil tem sido acompanhado pela diminuição da complexidade econômica. Esse cenário, marcado, entre outras variáveis, pela estagnação econômica, é caracterizado pelo rebaixamento das empresas para elos menos complexos das cadeias globais de valor e por menores índices de produtividade. Entre 1995 e 2020, o Brasil caiu do primeiro para o quinto lugar no indicador de complexidade industrial entre os membros fundadores dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). Em contrapartida, a indústria de transformação chinesa seguiu trajetória inversa, passando a liderar os países emergentes e subindo 29 posições, enquanto a indústria brasileira caiu 35 posições. Além de estar relacionada ao desempenho do país na corrida tecnológica, a diminuição da complexidade decorreu da perda de competitividade causada por fragilidades transversais, como os problemas estruturais relacionados ao ambiente de negócios e as questões regulatórias.

GRÁFICO 2
Exportações brasileiras anuais, por atividade econômica (2000-2024)
(Em US$)



Fonte: Brasil. MDIC. *Comex Stat*. Disponível em: https://comexstat.mdic.gov.br.
Obs.: Valores livres a bordo (*free on board* – FOB).

No início do século XXI, ciência e tecnologia estreitaram seus vínculos com o mercado, em uma dinâmica não linear de oferta e demanda, ou seja, sem uma direção clara de causa e efeito. Esse grau de integração, refletiu, na realidade, um aprofundamento de lógicas institucionais promovidas no século XX pelos Estados nacionais de capitalismo avançado, as quais, com a emergência asiática, passam a ser procuradas também pelos países de capitalismo periférico. Nesse contexto, o modelo chinês se beneficiou do relativo sucesso de políticas públicas, inicialmente de cópia e posteriormente de inovação tecnológica, como o desenvolvimento do sistema 5G da gigante Huawei.

Inspirada pelo *Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação* (Brasil, 2002), que compilou os resultados da II Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, a política científica e tecnológica brasileira no início do século XXI refletiu a necessidade de transformar os resultados do conhecimento em inovação, com vistas à competitividade das empresas e ao crescimento sustentável. O foco das políticas implementadas estava ainda mais voltado para os interesses empresariais, especialmente na busca por maior participação do setor na produção científica e tecnológica, relacionando esse objetivo aos interesses também da política de comércio exterior e industrial.

Mazzucato e Penna (2016) reconhecem o problema da pouca sinergia entre instituições públicas de ciência e tecnologia e o setor empresarial, embora concluam que o Brasil foi capaz de desenvolver uma infraestrutura científica e

tecnológica importante, além de ter adquirido competências em áreas onde está produzindo pesquisa de ponta, como saúde, liderada pela Fiocruz e outros centros de investigação, incluindo universidades; agricultura e alimentação, liderada pela Embrapa; e energia, liderada pelo Centro de Pesquisas, Desenvolvimento e Inovação Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes, da Petrobras), inclusive no campo da produção de etanol.

Em síntese, a desindustrialização brasileira é precoce, distinguindo-se da desindustrialização nos países centrais, por incorporar as seguintes dimensões conjunturais: a manutenção de níveis médios de renda; a estagnação do crescimento industrial e da produtividade; e a involução da complexidade econômica.

No cenário internacional contemporâneo, o declínio relativo da Europa e a ascensão da China como potência mundial, entre outras mudanças geopolíticas, expressam e reforçam profundas transformações. Na indústria, existe um novo momento da reestruturação produtiva. As fábricas ao redor do mundo foram modificadas com a introdução do conceito de indústria 4.0, que integra a manufatura aditiva, a robotização e sofisticadas tecnologias computacionais, como a internet das coisas (*internet of things* – IoT), a computação em nuvem e a inteligência artificial (IA). Além disso, a ampliação geográfica e a complexificação das cadeias globais de valor tornaram a manufatura e a venda das mercadorias atividades mobilizadoras de complexas redes espalhadas por diversos setores e países.

A crise financeira global de 2008 evidenciou a necessidade de uma atuação sistemática do Estado no desenvolvimento econômico. Além dessa crise, outros eventos no cenário mundial favoreceram a retomada do ativismo nas políticas públicas de apoio ao desenvolvimento, como a pandemia da covid-19. A percepção de fragilidades nas cadeias globais de valor estimulou a revalorização dos sistemas tecnológicos nos países centrais e nos emergentes. A política industrial voltou a integrar a agenda das grandes potências e dos organismos internacionais.

Outra variável importante foi o aceleramento da transformação digital nas fábricas, que se convencionou chamar de manufatura avançada, nos Estados Unidos, ou indústria 4.0, na Europa. As novas tecnologias usadas impactaram drasticamente a redução de custos, a criação de novos modelos de negócio (como a economia de plataforma, de rede etc.), a ampliação do peso dos serviços e os novos processos produtivos, baseados na automação, na alta conectividade e na inteligência artificial.[6] Finalmente, outro fator que estimulou a retomada das

6. A defasagem (*gap*) e a dependência tecnológica, num cenário sem políticas industriais efetivas, só tendem a aumentar dramaticamente. Segundo a Federação Internacional de Robótica (International Federation of Robotics – IFR), em 2021, o país ficou na 39ª posição entre as 44 nações que mais usam automação. Segundo o estudo, são dez robôs para cada 10 mil trabalhadores brasileiros – a média global é de 74 autômatos por 10 mil operários. A liderança ficou com a Coreia do Sul, que tem 631 robôs por 10 mil trabalhadores. Em segundo lugar, está Singapura (488), e em terceiro, a Alemanha (309). Disponível em: https://ifr.org/.

políticas industriais foi o aceleramento da transição energética mundial, em resposta às mudanças climáticas e aos problemas ambientais. Os temas ecológicos ensejaram inclusive o surgimento de um novo campo de atuação: a política industrial verde e sustentável.

Questões atuais, como problemas de fornecimento de insumos estratégicos e de energia, instabilidade na cadeia de suprimentos, necessidade de descarbonização da economia, conflitos geopolíticos, entre outros entraves e desafios, contribuíram fortemente para a retomada das políticas industriais. Hoje, grandes potências mundiais adotam políticas industriais como projetos de Estado, no intuito de enfrentar desafios expressivos, como os anteriormente mencionados. Ademais, fenômenos internacionais recentes evidenciaram a importância das cadeias regionais de abastecimento e reforçaram a tendência do *nearshoring*.[7]

De maneira geral, as novas políticas industriais passaram a focar a especialização e o aumento da produtividade, priorizando as políticas horizontais, o apoio às empresas, o desenvolvimento tecnológico digital, a participação nos elos mais complexos das cadeias globais, a proteção de setores estratégicos, as tecnologias sustentáveis e a competição estratégica nos mercados. Entre os objetivos dessas políticas, destacam-se a promoção da economia verde, a resiliência das cadeias de suprimento por meio do apoio a tecnologias estratégicas, a identificação de vulnerabilidades, o desenvolvimento e a aquisição de tecnologias, além da promoção do empreendedorismo. Ademais, o atual estágio de desenvolvimento do sistema internacional impõe, cada vez mais, a necessidade de aproximação entre o sistema científico-tecnológico e o produtivo.

Os esforços do Brasil para modernizar e diversificar sua economia ocorrem, portanto, em um cenário internacional marcado pela interdependência, no qual os países pioneiros na industrialização já consolidaram tanto capacidades facilitadoras (como competências em níveis individual e empresarial, além de saberes coletivos e fontes de criatividade) quanto capacidades produtivas (incorporadas em fatores de produção e em infraestruturas físicas e tecnológicas). Esses elementos conferem aos produtores dessas nações vantagens significativas em termos de custos e produtividade, capacitando-os a ultrapassar as fronteiras tecnológicas por meio da pesquisa e da inovação (Kozul-Wright e Fortunato, 2020).

Nesse contexto, um aspecto essencial para a retomada da política industrial brasileira consiste na identificação das oportunidades nas quais o país pode concentrar seus esforços e competências, tanto em setores já consolidados, como nas áreas da saúde e da agropecuária, quanto em novas áreas potenciais, como o

7. *Nearshoring* é um neologismo que juntou a palavra *nearshore*, que significa próximo à costa, ao conceito de *outsourcing*, que corresponde a transferir operações, serviços, processos etc. para terceiros, com o objetivo de descrever a mudança das atividades terceirizadas de uma empresa para um país mais geograficamente próximo dela.

investimento em biotecnologia e as iniciativas voltadas à descarbonização. Após essa análise do problema da desindustrialização nacional e do contexto internacional contemporâneo, a próxima seção do artigo irá investigar o processo de formulação da NIB, como resposta política a tais desafios.

3 POLÍTICA ORIENTADA POR MISSÕES: AS MISSÕES DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DA NIB E O CNDI

O objetivo da presente seção é apresentar a metodologia da política orientada por missões e analisar de que forma ela orientou o processo de formulação da NIB no âmbito do CNDI.

Estruturar a política de desenvolvimento por meio de missões implica conceber a indústria como um meio para o processo de desenvolvimento. Partindo da premissa de Florestan Fernandes de que, no Brasil, o principal obstáculo ao desenvolvimento não é exclusivamente econômico, mas sim derivado das complexas relações sociais que se orientam em oposição às exigências ideais do próprio sistema capitalista (Fernandes, 2006), entende-se que a construção de consensos sobre os rumos do desenvolvimento brasileiro é um desafio complexo, que exige ações efetivas e um processo reflexivo dentro do próprio Estado.

Nesse sentido, a formulação de uma política de desenvolvimento voltada para a solução de grandes problemas sociais necessita de um trabalho coordenado, articulado e sinérgico entre diferentes agendas de políticas públicas, com o objetivo de superar a "visão de silo" que, tradicionalmente, limita os impactos das ações governamentais.[8] Além disso, pressupõe que o Estado crie espaços legítimos para a pactuação social sobre os rumos do desenvolvimento nacional.

Quanto ao escopo das missões, haveria um conjunto de critérios definidores que funcionam como uma heurística decisória sobre a natureza de uma política orientada à missão. Em primeiro lugar, define-se um objetivo ousado, inspirador e com ampla relevância social. Tais objetivos devem ser consensos sociais em termos de relevância e significado coletivo, como a busca de sustentabilidade, a redução das desigualdades, a melhoria da saúde etc. Em segundo lugar, a missão deve apontar uma direção clara à sociedade, com métricas e prazos definidos. A missão deve ter metas tangíveis e legítimas, como percentuais de redução das emissões de carbono, ou alvos específicos, como a eliminação da pobreza absoluta. São metas para a sociedade como um todo, de forma que as obrigações e as responsabilidades sejam compartilhadas entre os atores.

Dessa forma, é fundamental que Estado e sociedade civil construam conjuntamente o desenho dessas ações, garantindo que os esforços de curto,

8. Conforme Mazzucato (2021; 2023).

médio e longo prazo sejam perseguidos pelos atores, por meio da adaptação de seus planejamentos e redirecionamento para tais ações, no sentido de que as responsabilidades sobre o alcance do adensamento produtivo e tecnológico sejam compartilhadas entre todos.

Ademais, é importante que a missão seja articulada por múltiplas iniciativas do tipo *bottom-up*.[9] Esse critério joga luz para a importância de uma arquitetura normativa flexível, que recepcione e sistematize diversas iniciativas, em curso ou planejadas, da rede de atores envolvida no processo, combinando soluções técnicas e políticas, no sentido de garantir a adesão dos atores ao longo do tempo e negociar conflitos durante a implementação dos programas e projetos. Isso significa que o desenho da política pública (*policy*) está vinculado à atuação política dos atores (*politics*).

Em síntese, segundo Mazzucato (2021; 2023), os critérios-chave para definir as missões são os seguintes:

- o grau de abrangência deve ser o máximo possível em termos de impactos sociais;
- a iniciativa tem que ter prazo suficiente para gerar resultados, porém com limites nítidos no tempo e metas claras que permitam mensuração por meio de indicadores e estruturas de monitoramento;
- o projeto deve combinar ousadia e ambição com realismo dentro do prazo e dos recursos disponíveis;
- a iniciativa deve ser transversal e transdisciplinar; e
- a missão deve promover rotas alternativas tecnológicas para experimentar diferentes soluções.

No âmbito da pesquisa e inovação, é imprescindível o desenho de ações que sejam simultaneamente ambiciosas e realistas, com um planejamento que reconheça e incorpore os riscos inerentes a essas iniciativas. Tal abordagem é especialmente relevante na pesquisa aplicada, com o risco associado à ambição dos objetivos propostos e à complexidade dos desafios tecnológicos enfrentados. Em vez de adotar políticas verticais, subordinadas ao ecossistema institucional das políticas industriais convencionais, prevalece a lógica de forças-tarefa multi- e interinstitucionais e a colaboração horizontal. A inovação é, assim, conduzida de forma interdisciplinar, intersetorial e com a participação de múltiplos atores, em um esforço de coordenação pública e privada, especialmente para garantir

9. *Top-down* e *bottom-up* são conceitos da área de gestão pública e referem-se ao planejamento e à implementação de políticas públicas, mais especificamente à direção do fluxo de decisões, que pode ser de cima para baixo (tomadas por autoridades hierarquicamente superiores que buscam controlar os processos decisórios; *top-down*) ou de baixo para cima (decisões tomadas a partir da participação do público-alvo das ações; *bottom-up*).

estímulos adequados que incentivem os investimentos do setor privado. Tal estratégia não apenas ataca falhas de mercado já conhecidas, mas também tem o potencial de criar mercados, especialmente em áreas de fronteira.

Dessa forma, a lógica da política orientada por missões exige um processo de negociação política relativamente complexo, no qual a construção de consensos é essencial para a geração de compromissos políticos duradouros. Essa arquitetura flexível de governança requer a criação de espaços de coordenação e ajustes, inclusive no modelo de financiamento, com o objetivo de evitar tanto a sobreposição de esforços quanto as lacunas decisórias, combinando uma lógica decisória de cima para baixo (*top-down*) com uma lógica mais participativa de baixo para cima (*bottom-up*). É necessário que o orçamento de uma iniciativa orientada à missão seja flexível, modular e vinculado a avaliações intermediárias, além de buscar o equilíbrio entre a ousadia e a consolidação de determinados indicadores.

Ainda conforme Mazzucato (2021), a formulação de uma política industrial e de inovação orientada por missões apresenta características específicas:

- objetivos amplos e ambiciosos com poder de atração de investidores;
- portfólio de projetos com suficiente granularidade e metas claras e monitoráveis;
- flexibilidade na direção da política, permitindo soluções exploratórias e inovadoras, com um arranjo jurídico-institucional que gerencie o risco público e privado;
- engajamento societal, com suporte político e social;
- governança cooperativa e baseada na articulação horizontal de instituições diferentes, no formato de forças-tarefa temporárias; e
- lógica de orientação à missão seletiva e concentrada, também no modelo de financiamento, com incentivos certos para concentrar fundos e recursos (em termos relativos e absolutos) em projetos específicos.

Para promover o alinhamento entre a política de desenvolvimento industrial e outras políticas públicas, é necessário que seu desenho inclua tanto instrumentos financeiros tradicionais, como crédito e subvenção econômica, quanto o aproveitamento de políticas públicas do Estado como instrumentos indutores da demanda. Sendo uma política voltada ao desenvolvimento por meio da indústria, é essencial que elementos de outras políticas, como a de propriedade intelectual, sejam utilizados em benefício desse objetivo. Isso não implica ditar o formato dessas políticas, mas sim propor sua instrumentalização em prol da política industrial. A ampla abrangência, complexidade e diversidade de aplicação dos instrumentos disponíveis possibilitam a

construção de uma política mais flexível e resiliente. Dessa forma, a política industrial é elaborada de maneira mais sistêmica e articulada com outras políticas públicas estratégicas, como as de saúde e educação, configurando um plano nacional de desenvolvimento.

A Resolução nº 1 do CNDI, aprovada em julho de 2023 (Brasil, 2023b), apresentou as missões de desenvolvimento industrial do país, seus princípios e objetivos específicos. O art. 2º definiu os seguintes princípios da nova política industrial: inclusão socioeconômica; equidade, em particular de gênero, cor e etnia; promoção do trabalho decente e melhoria da renda; desenvolvimento produtivo e tecnológico, e inovação; incremento da produtividade e da competitividade; redução das desigualdades, incluindo as regionais; sustentabilidade; e inserção internacional qualificada.

Essa mesma resolução, em seu art. 3º, estabeleceu que:

> A nova política industrial organiza-se por meio de missões.
>
> § 1º As missões são desafios da sociedade brasileira (...).
>
> § 2º As políticas norteadas por missões objetivam propiciar soluções para:
>
> melhorar diretamente o cotidiano das pessoas;
>
> estimular o desenvolvimento produtivo e tecnológico e a inovação entre múltiplos setores e agentes;
>
> III. nortear o investimento, engajando, liderando e criando confiança nos agentes
>
> públicos, privados e do terceiro setor; e
>
> IV. favorecer a realização de transformações econômicas e sociais, com vistas à superação dos entraves ao desenvolvimento brasileiro (Brasil, 2023b).

3.1 O Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI)

Conforme apontado anteriormente, a metodologia da política orientada por missões demanda a existência de espaços de governança democrática, participação social, articulação e pactuação entre os diversos atores sociais, promovendo o fortalecimento institucional. O lócus de tal processo foi o CNDI, cujas atividades foram retomadas em abril de 2023, por meio do Decreto nº 11.482, que estabeleceu, em seu art. 1º, que o conselho, "vinculado à Presidência da República, tem a finalidade de propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas específicas destinadas a promover o desenvolvimento industrial do País" (Brasil, 2023a).

O CNDI havia sido criado em 2004, durante o mandato do ministro Luiz Fernando Furlan, com representação equilibrada entre governo e sociedade civil, sendo composto por dezoito ministérios e um número equivalente de representantes da sociedade. A ideia de um conselho voltado para questões da indústria é

antiga, datando de 1956, quando o presidente Juscelino Kubitschek (JK) criou o Conselho de Desenvolvimento. A função desses conselhos sempre foi gerar consensos sobre desafios nacionais e promover transformações.

Existem, contudo, diferenças entre o CNDI atual e o conselho original de JK. Primeiramente, a governança: o conselho de JK era um órgão central de planejamento, composto por quase todos os ministros, além dos presidentes do Banco do Brasil e do antigo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico (BNDE). Por sua vez, o CNDI atual inclui 21 conselheiros da sociedade civil, além de membros governamentais, tornando-se mais aberto à participação externa. Em segundo lugar, enquanto o Conselho de Desenvolvimento de JK centralizava a formulação de políticas econômicas, o CNDI mais recente tem como objetivo principal propor políticas e medidas para o desenvolvimento industrial do país.

Uma novidade significativa no atual conselho é a ampliação de suas atribuições, utilizando a indústria como meio para resolver problemas sociais. Outra diferença está no método de trabalho: o Conselho de Desenvolvimento de JK organizava grupos de trabalho para oferecer soluções técnicas a questões setoriais específicas, como as indústrias de bens de capital, automotiva e naval. De outro modo, o CNDI adota uma abordagem baseada em missões, inspirada na teoria da economista Mariana Mazzucato, que considera aspectos sociais, climáticos, organizacionais e políticos no enfrentamento de desafios (Hitner e De Toni, 2024). A abordagem por missões, conforme anteriormente descrita, difere do enfoque setorial e destaca-se pelo caráter coletivo da construção e da implementação das missões definidas, que exigem engajamento e reflexão compartilhados.

Outra atualização importante foi na estrutura de governança do atual CNDI, que diz respeito à composição do Comitê Executivo. Ainda que exista a possibilidade de participação da sociedade civil, este é um espaço criado para a concertação política dentro do Estado brasileiro, de modo que a política "fora dos silos" pudesse ser desenhada, sem que dissesse respeito apenas a um ministério, mas que pudesse ser pensada como uma estrutura de organização do planejamento do Estado.

A governança do acompanhamento das ações e das responsabilidades foi planejada para estar fundamentada em três dimensões distintas e complementares. A primeira delas é a estrutura formal e institucional da instância colegiada, composta por titulares de ministérios, entidades e representantes da sociedade civil, conforme o art. 3º do Decreto nº 11.482, de 2023. A segunda dimensão é composta pelo Comitê Executivo do CNDI – presidido pela Secretaria de Desenvolvimento Industrial, Inovação, Comércio e Serviços do MDIC. A SE/CNDI compõe a terceira dimensão. Além disso, tal estrutura é composta pelos grupos de trabalho das missões, criados por atos específicos do Comitê

Executivo, que podem recomendar propostas para os respectivos planos de trabalho de cada missão, discutir as ações, as estratégias e o monitoramento da NIB, e eventualmente apontar a necessidade de promover ajustes; e os grupos de trabalho temáticos, também criados pelo Comitê Executivo, com vistas a aprofundar temas relevantes e específicos.

Após a análise da metodologia aplicada na construção da NIB, baseada na perspectiva da política orientada por missões e tendo como lócus o CNDI, a próxima seção irá tratar do processo participativo que fundamentou a construção do Plano de Ação da NIB, documento que estabeleceu o desenho da política de desenvolvimento industrial do Brasil.

4 O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DA NIB E A PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL

O objetivo desta seção é descrever o processo de participação e analisar os documentos resultantes deste processo; mais especificamente, as respostas aos formulários enviados previamente e os resultados das oficinas presenciais, de escuta da sociedade civil. Além disso, indica-se como essas contribuições se refletiram no desenho do plano de ação da NIB.

As premissas teóricas indicadas na seção anterior embasaram o processo de proposição da nova política industrial do país, que passaram a nortear as ações do Estado brasileiro. A resolução nº 1 do CNDI definiu as seis grandes missões de desenvolvimento industrial do país, fundamentadas no programa de governo do presidente eleito, conforme a seguir.

- Missão 1 – Cadeias agroindustriais sustentáveis e digitais para a segurança alimentar, nutricional e energética.
- Missão 2 – Complexo econômico-industrial da saúde (Ceis) resiliente para reduzir as vulnerabilidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e ampliar o acesso à saúde.
- Missão 3 – Infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis para a integração produtiva e o bem-estar nas cidades.
- Missão 4 – Transformação digital da indústria para ampliar a produtividade.
- Missão 5 – Bioeconomia, descarbonização, e transição e segurança energéticas para garantir os recursos para as futuras gerações.
- Missão 6 – Tecnologias de interesse para a soberania e a defesa nacionais.

O processo de consulta formal às diversas instituições da sociedade civil que compõem o CNDI se deu, primeiramente, por meio do envio de um formulário de consulta e, posteriormente, da realização de oficinas de escuta da sociedade civil, realizadas presencialmente na Enap, em outubro de 2023, sendo uma para cada missão.

Partindo da desindustrialização do país como problema público central e das missões definidas de desenvolvimento industrial, o foco da consulta à sociedade civil se deu em torno de dois eixos: i) os gargalos que restringem o pleno desenvolvimento de cada missão; e ii) os instrumentos – financeiros e não financeiros – que impactam a política e que possibilitam a superação dos problemas indicados. Em relação aos gargalos, a instituição respondente deveria indicar qual ou quais objetivos específicos estariam vinculados com os principais gargalos identificados[10] e, em seguida, indicar, dentro de uma lista abrangente, quais seriam os problemas específicos para a realização da missão.

Em relatório consolidado pela ABDI, esse processo de participação foi descrito de forma detalhada. No total, 55 entidades participaram do levantamento preliminar de informações, ao passo que 66 entidades, entre governo e sociedade civil, participaram das oficinas de escuta presenciais,[11] conforme as tabelas 1 e 2.

TABELA 1
Entidades da sociedade civil que responderam ao formulário de contribuição prévia

Missão	Número de entidades
Missão 1	5
Missão 2	7
Missão 3	9
Missão 4	15
Missão 5	12
Missão 6	7
Total	**55**

Fonte: ABDI (2023).

10. Para a lista completa dos objetivos específicos de cada missão, ver Brasil (2023).
11. A modalidade de participação prioritária foi a presencial. Ainda assim, um grupo pequeno de atores participou das oficinas de escuta pela modalidade virtual, tendo em vista a impossibilidade de comparecerem presencialmente e a opção da SE/CNDI de não excluir a sua participação.

TABELA 2
Entidades que participaram presencialmente nas oficinas de escuta realizadas na Enap

Missão	Número de entidades
Missão 1	23
Missão 2	26
Missão 3	26
Missão 4	27
Missão 5	37
Missão 6	19
Total de entidades do setor privado (sem repetição)	**36**
Total de entidades do governo (sem repetição)	**30**
Total de entidades (sem repetição)	**66**

Fonte: ABDI (2023).
Obs.: As entidades podiam participar de oficinas de mais de uma missão.

O somatório de todos os aportes recebidos indica um número elevado de contribuições ao desenho da nova política industrial, conforme as tabelas 3 e 4.

TABELA 3
Indicação de gargalos que restringem o desenvolvimento da missão

Missão	Gargalos			
	Indicados na consulta prévia	Indicados nas oficinas *online*	Indicados nas oficinas presenciais	**Total**
Missão 1	8	0	15	**23**
Missão 2	9	1	20	**30**
Missão 3	15	3	25	**43**
Missão 4	7	5	30	**42**
Missão 5	8	3	30	**41**
Missão 6	6	5	25	**36**
Total	**53**	**17**	**145**	**215**

Fonte: ABDI (2023).

Detalhando-se as contribuições por missão, verifica-se que os temas – sintetizados nos objetivos específicos – para os quais mais foram apontados gargalos de desenvolvimento são os listados a seguir.

- Missão 1: a maior parte das contribuições recebidas nas oficinas presenciais se concentrou no tema da produção nacional de bioinsumos e na geração de rotas biotecnológicas, correspondente ao objetivo 1 desta missão, com 53% das indicações; e na demanda por conectividade rural, referente ao objetivo 3, com 40%.

- Missão 2: quase todas as contribuições prévias se centraram no tema do desenvolvimento tecnológico e adensamento da produção nacional de bens e serviços em saúde, relativo ao objetivo 1 dessa missão. Nas oficinas presenciais, esse tema também foi um dos principais destaques, com 25% das contribuições, logo atrás do objetivo 3, de desenvolvimento de tecnologias da informação e da comunicação (TICs) no SUS, com 35% das menções. Os objetivos específicos 4 (pesquisa clínica e pré-clínica) e 5 (uso sustentável e inovador da biodiversidade) receberam cerca de 20% das contribuições, cada um.
- Missão 3: a maior parte das contribuições prévias se concentrou no tema do adensamento das cadeias produtivas da infraestrutura (objetivo 1). Contudo, na oficina presencial, esse tema teve pouco destaque, com apenas 4% dos gargalos indicados. Os temas principais foram o desenvolvimento de sistemas de mobilidade – objetivo 4, com 56% das identificações – e o adensamento das cadeias produtivas nacionais de construção – objetivo 3, com 32% do total.
- Missão 4: na consulta prévia, quase todas as contribuições foram relativas à incorporação de tecnologias digitais nas empresas para aumento da produtividade (objetivo 2). Nas oficinas presenciais, esse tema foi tão relevante quanto o de fortalecer a produção nacional nas cadeias de TICs (objetivo 3), visto que ambos foram apontados em 23% das contribuições. Contudo, o tema central, ainda mais indicado que os anteriores, foi o fortalecimento de empresas nacionais competitivas em tecnologias digitais – objetivo 1, presente em 37% das contribuições.
- Missão 5: na consulta prévia, tiveram igual destaque os temas do desenvolvimento de indústrias da bioeconomia (objetivo 2), do adensamento das cadeias industriais para a transição energética (objetivo 3) e do desenvolvimento de tecnologias estratégicas para a descarbonização (objetivo 4). Nas oficinas presenciais, os temas da bioeconomia e da transição energética ocuparam a maior parte das discussões (37% e 33% das indicações, respectivamente).
- Missão 6: na consulta prévia, os temas de maior destaque foram a obtenção de autonomia estratégica nas cadeias produtivas ligadas às tecnologias críticas para a defesa (objetivo 1) e o desenvolvimento de tecnologias duais (objetivo 5). Na oficina presencial, quase todo o debate se centrou no objetivo 1 (76%), com menção também ao objetivo 6, de ampliar as exportações de produtos de defesa (16%) (quadro 1).

QUADRO 1
Temas (objetivos específicos) de cada missão em que mais foram identificados gargalos nas oficinas presenciais

Missão/indicação de temas	Tema mais citado	Indicações recebidas (%)	Segundo tema mais citado	Indicações recebidas (%)
Missão 1	Produção nacional de bioinsumos	53	Conectividade rural	40
Missão 2	Desenvolvimento de TICs no SUS	35	Adensamento da produção nacional de bens e serviços em saúde	25
Missão 3	Desenvolvimento de sistemas de mobilidade	56	Adensamento de cadeias produtivas da construção	32
Missão 4	Fortalecimento de empresas nacionais competitivas em tecnologias digitais	37	Incorporação de tecnologias digitais nas empresas; e fortalecimento da cadeia nacional da indústria de TICs.[1]	23
Missão 5	Desenvolvimento de indústrias da bioeconomia	37	Adensamento das cadeias industriais para a transição energética	33
Missão 6	Autonomia estratégica em cadeias produtivas	76	Desenvolvimento de tecnologias duais	16

Fonte: ABDI (2023); e formulários recebidos pela SE/CNDI.
Elaboração das autoras.
Nota: [1] Dois temas ocuparam a segunda posição entre os mais citados na missão 4.

Em termos gerais, os aportes à nova política industrial também foram elevados em relação à proposição de soluções, conforme as tabelas 4 e 5 e o quadro 2.

TABELA 4
Propostas de soluções (instrumentos) para superar os problemas apontados

Missão	Soluções (instrumentos)			
	Apresentados na consulta prévia	Apresentados nas oficinas *online*	Apresentados nas oficinas presenciais	**Total**
Missão 1	14	0	43	**57**
Missão 2	33	8	59	**100**
Missão 3	16	5	48	**69**
Missão 4	17	11	62	**90**
Missão 5	31	7	103	**135**
Missão 6	27	17	34	**78**
Total	**138**	**48**	**349**	**529**

Fonte: ABDI (2023).

Na consulta, as instituições deveriam indicar as soluções ou instrumentos que possibilitariam a superação dos gargalos indicados, dentro de um rol de instrumentos específicos: i) desenvolvimento e adoção de tecnologias; ii) articulação e coordenação política; iii) comércio exterior; iv) compras públicas; v) desenvolvimento regional; vi) elaboração de estudos e diagnósticos; vii) financiamento e garantias; viii) formação e qualificação do capital humano; ix) infraestrutura; x) pesquisa, desenvolvimento e inovação; xi) propriedade intelectual; xii) regulação (política regulatória e questões normativas); xiii) subvenção econômica; e xiv) outros eventuais instrumentos.

Em geral, a discussão relativa às soluções, nas oficinas presenciais, indicou concentração significativa em instrumentos regulatórios, assim como nos relativos a financiamento e garantias. Outros instrumentos de destaque foram a articulação e a coordenação política; as compras públicas; e o desenvolvimento e a adoção de tecnologias, conforme a tabela 5.

TABELA 5
Soluções (instrumentos), por missão e tipo

Soluções	Missão 1	Missão 2	Missão 3	Missão 4	Missão 5	Missão 6
Desenvolvimento e adoção de tecnologias	8	1	2	3	9	0
Articulação e coordenação	2	7	1	14	6	6
Comércio exterior	0	5	5	2	0	1
Compras públicas	2	7	6	2	3	4
Desenvolvimento regional	0	0	0	0	0	0
Estudos e diagnósticos	5	3	4	1	8	3
Financiamento e garantias	5	4	5	9	21	3
Formação de recursos humanos	1	7	5	7	3	0
Infraestrutura	3	0	0	3	3	1
Pesquisa, desenvolvimento e inovação	5	5	1	4	7	1
Propriedade intelectual	0	0	0	0	0	0
Regulação	12	20	18	17	43	15
Subvenção econômica	0	0	1	0	0	0
Total	**43**	**59**	**48**	**62**	**103**	**34**

Fonte: ABDI (2023).

Em síntese, os principais instrumentos apontados como solução nas oficinas presenciais foram os constantes no quadro 2.

QUADRO 2
Tipos de soluções (instrumentos) mais indicados por missão

Missão/soluções	Solução mais indicada	Segunda solução mais indicada	Terceira solução mais indicada
Missão 1	Regulação	Desenvolvimento e adoção de tecnologias	• Pesquisa e desenvolvimento (P&D) • Estudos e diagnósticos
Missão 2	Regulação	• Articulação e coordenação política • Compras públicas	Formação e qualificação de recursos humanos
Missão 3	Regulação	Compras públicas	• Financiamento e garantias • Formação e qualificação de recursos humanos • Comércio exterior
Missão 4	Regulação	Articulação e coordenação política	Financiamento e garantias
Missão 5	Regulação	Financiamento e garantias	Desenvolvimento e adoção de tecnologias
Missão 6	Regulação	Articulação e coordenação política	Compras públicas

Fonte: ABDI (2023); e formulários recebidos pela SE/CNDI.
Elaboração das autoras.
Obs.: Em alguns casos, duas ou mais soluções ocuparam a mesma posição em número de indicações.

Após esse processo de consulta que ocorreu ao longo do segundo semestre de 2023, o Plano de Ação da NIB foi aprovado na reunião do CNDI de 22 de janeiro de 2024, contendo cerca de 150 ações públicas voltadas a realizar as missões de desenvolvimento industrial e os objetivos específicos definidos, de forma amplamente alinhada com as contribuições advindas do processo de escuta da sociedade civil. Todos os instrumentos indicados (tabela 5 e quadro 2) foram diretamente contemplados no Plano de Ação da NIB. Neste documento, os instrumentos foram organizados em quatro grupos de estímulo por parte do Estado brasileiro. O primeiro grupo abrange os instrumentos financeiros, entre os quais se incluem as finanças sustentáveis do Plano de Transformação Ecológica e os recursos para áreas como inovação, infraestrutura e exportações, por meio de linhas de crédito, subvenções e subsídios governamentais. Esses instrumentos já começaram a ser adotados por instituições como o BNDES, a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

O segundo conjunto de instrumentos diz respeito à melhoria do ambiente de negócios. Trata-se de um amplo conjunto de medidas para aumentar a competitividade do setor produtivo nacional. Isso inclui o aprimoramento dos recursos humanos; a promoção comercial, com a abertura de novos mercados para os produtos e serviços brasileiros no exterior, por meio de ministérios e de instituições como a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (ApexBrasil); além da redução das ineficiências

regulatórias do país em domínios como propriedade intelectual, metrologia, tributação, infraestrutura e comércio exterior.

O terceiro grupo de instrumentos refere-se ao uso do poder de compra do Estado para contratações públicas – aquisições, obras públicas, e compras realizadas pela administração direta e por empresas estatais, entre outras –, com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento industrial em áreas estratégicas, como infraestrutura, energia limpa, saúde e defesa. E o quarto grupo de instrumento abarca as diversas ações e políticas do governo específicas para o alcance de cada missão.

Finalmente, entende-se que o processo de participação social fortaleceu a legitimidade da nova política industrial do país, no sentido de que o Plano de Ação da NIB obteve o respaldo público de diversas instituições, expresso nas várias notas publicadas logo após o lançamento do documento.[12] Entre as instituições que divulgaram notas de apoio à NIB, destacam-se: Confederação Nacional da Indústria (CNI), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), centrais sindicais – Central Única dos Trabalhadores (CUT), Força Sindical, União Geral dos Trabalhadores (UGT), Central dos Trabalhadores e Trabalhadoras do Brasil (CTB), Central dos Sindicatos Brasileiros (CSB) e Nova Central Sindical de Trabalhadores (NCST) –, Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais (Brasscom), Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit), Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq), Associação Brasileira de Desenvolvimento (ABDE), Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo (Findes), Federação das Indústrias no Estado de Mato Grosso (Fiemt), Federação das Indústrias do Estado do Pará (Fiepa), Federação das Indústrias do Estado de Rondônia (Fiero), Associação de Empresas de Desenvolvimento Tecnológico Nacional e Inovação (P&D Brasil), Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), Farma Brasil, Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan). A partir do texto de todas as cartas públicas de apoio, foi construída uma nuvem de palavras (figura 1).

Ainda assim, a implementação do Plano de Ação da NIB enfrenta muitos desafios, especialmente em um país em desenvolvimento como o Brasil, que dispõe de recursos limitados para viabilizar os diversos tipos de instrumentos e soluções considerados necessários para cada missão. Nesse contexto, no que se refere às capacidades estatais, é fundamental assegurar a continuidade e o aprofundamento da articulação política intragovernamental, bem como entre o governo e a sociedade civil, com vistas ao aprimoramento dos instrumentos da

12. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2024/janeiro/politica-industrial-e-inovadora-e-atacara-problemas-economicos-e-sociais-dizem-empresarios-e-trabalhadores.

política industrial, em especial no tocante às medidas regulatórias requeridas e à promoção do desenvolvimento tecnológico. A implementação adequada da NIB depende da manutenção e do aprimoramento dos mecanismos de participação social, assim como do fortalecimento de relações virtuosas entre o setor público e o privado em espaços institucionais específicos, como no âmbito do CNDI.

FIGURA 1
Nuvem de palavras das cartas públicas de apoio ao Plano de Ação da NIB



Elaboração das autoras.

Outra dificuldade de implementação refere-se à limitação de recursos, sendo imprescindível a busca por novas fontes de receita e uma maior alavancagem privada dos investimentos públicos. Também cabe ao Estado a liderança no aprimoramento dos instrumentos de financiamento e garantias, bem como dos diversos aspectos relacionados à utilização das contratações públicas. Ademais, é importante também o aprimoramento das capacidades estatais no que diz respeito à promoção da qualificação e à formação de recursos humanos para atender às demandas da NIB.

5 CONCLUSÃO

Nenhum país no mundo passou pelo árduo processo de transição de uma economia de baixa complexidade para um estágio de desenvolvimento avançado sem recorrer a políticas governamentais específicas e seletivas, capazes de promover transformações estruturais em sua economia. Para uma nação em desenvolvimento, como o Brasil, esse processo de transformação estrutural revela-se ainda mais desafiador, especialmente devido ao processo de desindustrialização vivenciado nos últimos anos e às profundas desigualdades que marcam a realidade nacional.

O desenvolvimento de uma política industrial orientada por missões representa um avanço no planejamento do desenvolvimento e na construção de consensos, que permitem a formação de pactos entre o governo e os diversos atores sociais. Essa abordagem viabiliza a orientação das ações e dos recursos de diversas instituições públicas e privadas em prol de objetivos comuns, promovendo soluções para grandes desafios nacionais por meio de uma indústria mais complexa, competitiva e sustentável.

O estabelecimento das seis missões de desenvolvimento industrial, com seus princípios e objetivos, formalizados por meio de uma resolução específica do CNDI, contribuiu para a compreensão de que a política industrial está associada a objetivos sociais centrais do país. As missões definidas têm o propósito de guiar os atores no sentido de transformar o Brasil em um país mais justo, inclusivo e sustentável, visando à redução das desigualdades estruturais.

O desenho do Plano de Ação da NIB, elaborado com base nas premissas da política orientada por missões, resultou de um processo de construção coletiva entre o governo federal e a sociedade civil, que fortaleceu a legitimidade dessa política, conforme evidenciado pelo apoio de diversas instituições sociais, empresariais e trabalhistas à NIB. Nesse sentido, o Plano de Ação da NIB se constituiu como o novo modelo possível de desenvolvimento industrial do país.

A participação social é um elemento indispensável à legitimidade das políticas públicas, contribuindo para sua efetividade. Nesse contexto, instâncias colegiadas, como o CNDI, desempenham um papel estratégico, ao articularem interesses diversos e promoverem maior transparência nos processos decisórios. Essa dinâmica torna as políticas públicas mais responsivas e representativas, e fomenta a construção de consensos estáveis e duradouros, ao mesmo tempo que possibilita o compartilhamento de responsabilidades entre diferentes atores, fortalecendo, assim, os princípios democráticos.

Contudo, a construção da política de desenvolvimento industrial orientada por missões enfrenta ainda muitos desafios, entre eles os relativos à gestão pública, à avaliação e à promoção de mudanças estruturais. No âmbito da gestão pública, é amplamente reconhecido que a inovação apresenta uma curva de aprendizado que deve ser considerada, em um cenário de incerteza quanto à continuidade de tais premissas metodológicas pelos gestores e ao impacto que elas poderão exercer na formulação das diversas políticas públicas brasileiras voltadas ao desenvolvimento industrial. Essa inovação metodológica também representa um desafio para os órgãos de controle, habituados a formas mais verticais de formulação de políticas, os quais precisarão passar por processos de adaptação e mudança em sua cultura organizacional.

Relacionados a essas questões específicas da gestão pública, destacam-se também os desafios do processo de avaliação. Embora a metodologia da política orientada por missões apresente aportes teóricos consistentes na etapa de formulação, como abordado anteriormente, a avaliação de seu alcance e de seus resultados fundamenta-se nas diretrizes e nas definições específicas da política formulada, no caso, da NIB. Tal avaliação só faz sentido se for parte de um quadro complexo de avaliação de políticas públicas, o que exige o desenho de uma arquitetura metodológica própria e abrangente, bem como a definição e a construção de indicadores específicos, elaborados em parceria entre o governo e a sociedade civil.

Por fim, destacam-se os desafios relativos às mudanças estruturais da economia brasileira, relacionados ao problema da reprimarização da economia e da especialização em *commodities*, bem como à busca por avanços na complexidade econômica e no desenvolvimento tecnológico e sustentável do país. Como disse Ricardo Bielschowsky, "a tradição estruturalista cepalina de Raúl Prebisch e Celso Furtado faria, provavelmente, alguns questionamentos básicos a essa formulação" (Bielschowsky, 2012, p. 745). Diferentemente daquele momento, no qual os questionamentos giravam em torno do papel do Estado no planejamento e na garantia do funcionamento adequado dos motores do desenvolvimento (Bielschowsky, 2012), as questões atuais permanecem voltadas à capacidade do modelo de reduzir a profunda heterogeneidade estrutural do país e aos prazos necessários para tal transformação, bem como à geração de mais e melhores empregos no país. Essas são questões que demandarão acompanhamento, além do debate essencial sobre o papel que o Brasil almeja ocupar na divisão internacional do trabalho.

O atual estágio do desenvolvimento capitalista internacional, denominado por alguns de "poliglobalização" (Grynspan, 2023), e o papel da integração regional sul-americana na política de desenvolvimento nacional também são questões que seriam levantadas pelos estruturalistas cepalinos. Nesse contexto, Maria da Conceição Tavares (1930-2024) certamente questionaria as possibilidades e os meios de avançar com o modelo proposto, considerando as restrições macroeconômicas nacionais. A agenda atual de desenvolvimento industrial do país busca, portanto, aprender com o passado e inovar, voltando-se para o indispensável fortalecimento da democracia no Brasil. Os desafios são enormes, assim como as oportunidades.

REFERÊNCIAS

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Oficinas com a sociedade civil para levantamento dos gargalos e instrumentos das missões para o desenvolvimento industrial**: relatório consolidado. Brasília: ABDI, 2023.

BIELSCHOWSKY, Ricardo. **Cinquenta anos de pensamento da CEPAL**. Rio de Janeiro: Record, 2000.

_____. **Pensamento econômico brasileiro**: o ciclo ideológico do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

_____. Estratégia de desenvolvimento e as três frentes de expansão no Brasil: um desenho conceitual. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, número especial, p. 729-747, dez. 2012.

BRASIL. **Livro branco de ciência, tecnologia e inovação**. Brasília: MCT, 2002.

_____. Presidência da República. Decreto nº 11.482, de 6 de abril de 2023. Dispõe sobre o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial. **Diário Oficial da União**, 6 abr. 2023a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11482.htm.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial. Resolução CNDI/MDIC nº 1, de 6 de julho de 2023. Propõe a nova política industrial, com a finalidade de nortear as ações do Estado Brasileiro em favor do desenvolvimento industrial. **Diário Oficial da União**, 19 jul. 2023b. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cndi/mdic-n-1-de-6-de-julho-de-2023-*-497534395.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial. **Nova Indústria Brasil**: forte, transformadora e sustentável – plano de ação para a neoindustrialização, 2024-2026. Ed. atualizada. Brasília: CNDI, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf.

EVENETT, Simon *et al*. **The return of industrial policy in data**. Washington: IMF, Jan. 2024. 31 p. (IMF Working Paper, n. 2024/001). Disponível em: https://doi.org/10.5089/9798400260964.001.

FERNANDES, Florestan. **A Revolução Burguesa no Brasil**: ensaio de interpretação sociológica. São Paulo: Globo, 2006.

FURTADO, Celso. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Centro Celso Furtado; Contraponto, 2009.

GRYNSPAN, Rebeca. Globalización dislocada: Prebisch, desbalances comerciales y el futuro de la economía global. **Revista CEPAL**, n. 141, p. 45-56, dic. 2023. Disponível em: https://hdl.handle.net/11362/69113.

HITNER, Verena; DE TONI, Jackson. O caminho tortuoso da política industrial brasileira no século XXI. *In*: VELHO, Sérgio Roberto Knorr (Org.). **Neoindustrialização brasileira**. São Paulo: Blucher, 2024.

KING, Gary; KEOHANE, Robert O.; VERBA, Sidney. **Designing social inquiry**: scientific inference in qualitative research. Princeton: Princeton University Press, 2021.

KOZUL-WRIGHT, Richard; FORTUNATO, Piergiuseppe. Managing trade through production integration: industrial policy in an interdependent world. *In*: OQUBAY, Arkebe *et al*. (Org.). **The Oxford Handbook of Industrial Policy**. Oxford: Oxford University Press, 2020. p. 237-265.

MAZZUCATO, Mariana. **Mission economy**: a moonshot guide to changing capitalism. London: Allen Lane, 2021.

_____. **Innovation-driven inclusive and sustainable growth**: challenges and opportunities for Brazil. London: UCL, 2023. (Policy Report, 2023/06). Disponível em: https://www.ucl.ac.uk/bartlett/sites/bartlett/files/brazil_policy_report.pdf.

MAZZUCATO, Mariana; PENNA, Caetano. **The Brazilian Innovation System**. Brasília: CGEE, 2016. (Temas Estratégicos para o Desenvolvimento do Brasil, n. 1). Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/1774546/The_Brazilian_Innovation_System-CGEE-MazzucatoandPenna-FullReport.pdf.

NEVES, Fabrício; HITNER, Verena. Mudanças globais na forma de produção, distribuição e legitimação do conhecimento científico: consequências para o Brasil. **Revista Tempo do Mundo**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 133-150, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.38116/rtm28art5.

TRANSFORMAÇÃO PRODUTIVA E NOVA INDÚSTRIA BRASIL (NIB)

Carmem Feijó[1]

O objetivo deste artigo é argumentar que a reindustrialização da economia brasileira é necessária tanto para a economia recuperar a capacidade de crescer de forma robusta como também para enfrentar a transição climática. A perspectiva analítica desenvolvida é a de que a principal causa do fraco desempenho da economia brasileira nas últimas décadas é a sua incapacidade de combinar eficientemente a política macroeconômica de curto prazo com políticas industriais e tecnológicas de longo prazo que permitiriam ao país continuar seu processo de industrialização, e no contexto da transição climática, em direção à descarbonização e à preservação ambiental. Essa incapacidade está relacionada ao espaço limitado de política para a implementação de políticas estruturantes de caráter desenvolvimentista.

Palavras-chave: desindustrialização; política macroeconômica; política industrial; convenção de desenvolvimento.

PRODUCTIVE TRANSFORMATION AND NEW INDUSTRY BRAZIL (NIB)

This article argues that the Brazilian economy's reindustrialization is necessary for the economy to regain its capacity for robust growth and address the climate transition. The analytical perspective developed is that the main cause of the poor performance of the Brazilian economy in recent decades is its inability to efficiently combine short-term macroeconomic policy with long-term industrial and technological policies that would allow the country to continue its industrialization process, and in the context of the climate transition, towards decarbonization and environmental preservation. This inability is related to the limited policy space for implementing structural and developmental policies.

Keywords: deindustrialization; macroeconomic policy; industrial policy; development convention.

TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA Y NUEVA INDUSTRIA BRASIL (NIB)

El objetivo de este artículo es argumentar que la reindustrialización de la economía brasileña es necesaria tanto para que el país recupere su capacidad de crecimiento robusto, como para enfrentar la transición climática. La perspectiva analítica desarrollada sostiene que la principal causa del bajo desempeño de la economía brasileña en las últimas décadas radica en su incapacidad para combinar de manera eficiente la política macroeconómica de corto plazo con políticas industriales y tecnológicas de largo plazo, que permitirían al país continuar su proceso de industrialización – ahora, en el contexto de la transición climática – hacia la descarbonización y la preservación ambiental. Esta incapacidad está relacionada con el espacio político limitado para implementar políticas estructurales de carácter desarrollista.

Palabras clave: desindustrialización; política macroeconómica; política industrial; convención de desarrollo.

JEL: F63; O14; O25.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art2

Data de envio do artigo: 28/2/2025. Data de aceite: 17/4/2025.

1. Professora da Universidade Federal Fluminense (UFF); e doutora em economia pela University College London. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6376-4599. *E-mail*: cbfeijo@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A fase de rápida industrialização brasileira, do pós-guerra até o fim dos anos 1970, foi o período de maior crescimento do país.[2] Foi também um período marcado pelos planos de desenvolvimento, como o Plano de Metas (1956-1961) e o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND, 1975-1979), que tinham a intenção de transformar a estrutura produtiva via industrialização e adensamento das cadeias produtivas. O resultado foi positivo, pois a matriz produtiva da indústria se sofistica em termos de complexidade: em 1939, mais de 60% da manufatura se concentrava nos setores produtores de bens tradicionais, e em 1980 a composição setorial registrava 60% de produção em bens intermediários e em bens de capital. Da mesma forma, a pauta exportadora registra crescimento das exportações de bens manufaturados e semimanufaturados, que no fim dos anos 1970 ultrapassaram as exportações de produtos primários. O sucesso do processo de industrialização brasileiro, impulsionado por políticas industriais coordenadas por planos econômicos, fez com que o país passasse de uma economia agrário-exportadora nos anos 1930 para uma economia industrial e urbana no fim dos anos 1970.

A partir da crise da dívida externa no início da década de 1980, a economia perde vigor,[3] e a indústria manufatureira perde espaço na matriz produtiva. O processo de recuo da indústria é associado à abertura econômica nos anos 1990 e ao abandono da estratégia de industrialização via substituição de importações. Em 1980, a indústria de transformação representava 26,2% do valor adicionado total, conforme Morceiro (2021), e em 2023 esta participação situava-se em 13,3%, segundo as Contas Nacionais Trimestrais. Com a crise da dívida externa, políticas industriais foram abandonadas e a agenda de política econômica passa a dar prioridade tanto à estabilização de preços e das contas públicas, para manter o equilíbrio interno, como à integração financeira, para garantir a estabilidade externa. A partir de 1999, a adoção do regime de câmbio flexível buscou dar maior flexibilidade ao ajuste das contas externas. Desde então, a combinação de metas de inflação, metas de superávit primário e câmbio flexível descreve a política macroeconômica denominada tripé macroeconômico.

A mudança radical na orientação da política econômica dos anos 1990 em diante interrompe o processo de industrialização da economia brasileira, e isto ocorre antes de esta atingir o estágio de internalizar setores com capacidade de geração de tecnologia. Neste sentido, o processo de industrialização pode ser considerado incompleto.

2. De 1948 e 1980, a taxa média de crescimento da economia era de 7,4% ao ano, e a indústria de transformação liderava o crescimento com uma taxa média de expansão de 8,6% ao ano, segundo as contas nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3. Entre 1981 e 2023, a taxa média de crescimento da economia foi de 2,1% ao ano, e a da indústria de transformação despencou para 0,6% ao ano.

O objetivo deste artigo é argumentar que a reindustrialização da economia brasileira é necessária tanto para a economia recuperar a capacidade de crescer de forma robusta como também para enfrentar a transição climática. A perspectiva analítica a ser desenvolvida é a de que a principal causa do fraco desempenho da economia brasileira nas últimas décadas é a sua incapacidade de combinar eficientemente a política macroeconômica de curto prazo com políticas industriais e tecnológicas de longo prazo que permitiriam ao país continuar seu processo de industrialização e, no contexto da transição climática, em direção à descarbonização e à preservação ambiental. Essa incapacidade está relacionada ao espaço limitado de política para a implementação de políticas estruturantes, de caráter desenvolvimentista.

O artigo está dividido em mais três seções, além desta introdução e uma conclusão. Na seção seguinte, discutimos brevemente a importância da manufatura para o processo de desenvolvimento. Na sequência, abordamos qual o espaço para políticas industriais na economia brasileira, uma economia periférica, integrada financeiramente e com liberdade de fluxo de capitais. Na quarta, apresentamos o esforço recente do programa de reindustrialização brasileiro, por meio da Nova Indústria Brasil (NIB), e sua relação com o Plano de Transformação Ecológica (PTE). Uma última seção conclui o artigo.

2 A INDÚSTRIA COMO MOTOR DO CRESCIMENTO

A escola de pensamento estruturalista advoga que a indústria manufatureira é a força motriz do crescimento no longo prazo e o seu desenvolvimento oferece a saída para economias retardatárias superarem as restrições externas impostas ao crescimento. Por meio da transformação produtiva na direção do desenvolvimento da indústria de transformação, as economias diversificariam sua pauta de exportação, competindo com produtos cuja elasticidade-renda da demanda é superior à dos produtos primários, relaxando as restrições de balanço de pagamentos. Ademais, pela própria natureza do seu processo de produção, a indústria manufatureira é a responsável pela criação e pela propagação de grande parte das inovações tecnológicas, que aumentam a produtividade do setor, se espalhando para a economia como um todo.

Oreiro e Feijó (2010) sintetizam as características peculiares do setor industrial, tais como: i) fortes efeitos de encadeamento para a frente e para trás na cadeia produtiva; ii) a presença de economias estáticas e dinâmicas de escala, de tal forma que a produtividade na indústria é uma função crescente da produção industrial;[4] iii) o fato de que o progresso técnico ocorre com mais intensidade e frequência na indústria, e boa parte do progresso tecnológico que ocorre no

4. Esse fenômeno é conhecido na literatura econômica como lei de Kaldor-Verdoorn.

resto da economia é resultado da difusão a partir do setor manufatureiro; e iv) a observação de que a elasticidade-renda das importações de manufaturas é maior do que a elasticidade-renda das importações de *commodities* e produtos primários, e é nesse sentido que se entende que a industrialização é necessária para aliviar a restrição de balanço de pagamentos ao crescimento de longo prazo.

Nesta perspectiva analítica, a ocorrência de desindustrialização teria um impacto altamente negativo sobre o crescimento no longo prazo, pois seria um entrave à produção e à propagação das inovações, diminuiria a geração de retornos crescentes em escala e imporia ao país elevada restrição de balanço de pagamentos, reduzindo o seu potencial de crescimento.

Porém, o processo de desindustrialização que se observa na maioria dos países desde o fim do século passado nem sempre foi visto como *negativo* para o crescimento de longo prazo. Para a literatura convencional, o desenvolvimento econômico não é setor específico, ou seja, não reconhece as especificidades da manufatura, como apontadas anteriormente, para o desenvolvimento. Nesse sentido, a desindustrialização poderia ser interpretada como algo *natural*.[5] Esta visão foi amplamente contestada e, atualmente, com o retorno de políticas industriais na maioria dos países, a manufatura (e os serviços a ela associados) é reconhecida como um setor que contribui de forma diferenciada e positiva para o crescimento econômico.

3 A DESINDUSTRIALIZAÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA: POLÍTICA MACROECONÔMICA E SEU IMPACTO DE LONGO PRAZO

A economia brasileira foi considerada um caso de sucesso no processo de industrialização até o fim da década de 1970. No entanto, desde meados dos anos 1980, observa-se um processo contínuo de desindustrialização, que se intensifica a partir da década de 2010.[6] Nesse contexto, pode-se caracterizar a desindustrialização brasileira como prematura, uma vez que ocorre antes de a estrutura industrial alcançar sua maturidade plena – ou seja, antes de completar todas as fases do processo de industrialização, como ocorreu nas economias desenvolvidas.[7]

5. A literatura sobre desindustrialização, métricas para avaliar o processo, efeitos sobre o crescimento e modelos de política industrial para enfrentar o processo é vasta. Destacamos algumas referências internacionais: Juhász *et al*. (2023); Dosi, Riccio e Virgillito (2021); Andreoni e Chang (2016); Chang e Andreoni (2016); Rodrik (2016); Tregenna (2014); Tregenna (2009); e Rowthorn e Ramaswamy (1997).

6. Para uma discussão sobre o processo de reestruturação da indústria nos anos 1980 e 1990, ver, por exemplo, Castro (2001) e Carneiro (2002), entre outros. Para uma discussão sobre o processo de desindustrialização a partir da abertura econômica, ver IEDI (2005). Maia (2020) discute a desindustrialização de acordo com várias visões.

7. Ver Rodrik (2016), que argumenta que muitos países em desenvolvimento estão passando por um processo de desindustrialização precoce, ou seja, a perda de participação da indústria no emprego e no PIB ocorre antes que essas economias atinjam níveis elevados de renda *per capita* – diferentemente do que ocorreu com países desenvolvidos no passado.

Uma das evidências de uma indústria ainda imatura[8] é o elevado grau de heterogeneidade na produtividade entre setores e regiões, o que se traduz em baixos níveis médios de produtividade industrial, quando comparados aos de economias industrializadas.[9] Como o setor manufatureiro possui os mais fortes encadeamentos produtivos – tanto para trás (insumos) quanto para frente (bens finais e serviços) –, sua baixa produtividade compromete o dinamismo de toda a economia.

O avanço da desindustrialização tem impacto direto sobre o crescimento de longo prazo. De acordo com dados do Observatório da Produtividade,[10] entre 1995 e 2023, a taxa média de crescimento da produtividade da economia brasileira foi de apenas 0,6% ao ano, enquanto a produtividade da indústria de transformação registrou queda média de -1,2% ao ano no mesmo período. Esses números refletem a erosão da capacidade industrial brasileira e reforçam a necessidade de uma estratégia robusta de reindustrialização orientada por inovação, sustentabilidade e adensamento das cadeias produtivas.

Em termos de crescimento econômico, o gráfico 1 ilustra a evolução sob o aspecto da taxa de crescimento da indústria de transformação comparada com o crescimento médio da economia. Em todos os anos da série, o crescimento da indústria situou-se abaixo da média da economia, sendo que o distanciamento das taxas da indústria de transformação em relação à média da economia se acentua principalmente a partir dos anos 2010.

Complementarmente, o gráfico 2 apresenta a evolução da participação da indústria de transformação, bem como do conjunto formado pela agropecuária e pelas indústrias extrativas, na composição do produto interno bruto (PIB). Observa-se que, em 2024, a participação da indústria de transformação (12,4%) foi inferior à registrada em 1996 (13,1%). Em contrapartida, a participação relativa dos setores agropecuário e extrativo praticamente dobrou ao longo do mesmo período. A trajetória da indústria de transformação revela um declínio acentuado a partir da crise financeira internacional de 2008, mantendo-se na faixa de 10,0% do PIB entre 2012 e 2020. A partir de 2021, se inicia um movimento

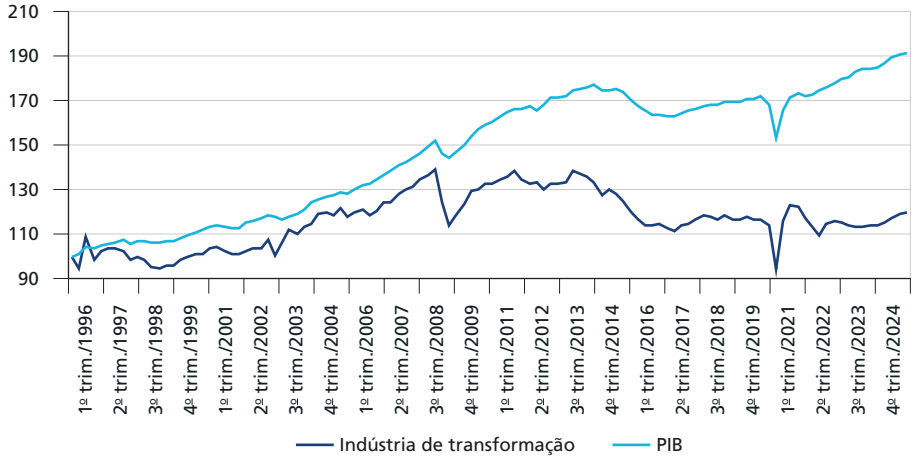
8. Uma economia "imatura" é caracterizada por grande oferta de mão de obra em setores de baixa produtividade. Países atingem a fase de "maturidade" no processo de industrialização quando os níveis de produtividade se alinham entre todos os setores da economia. A esse respeito, ver Kaldor (1966). Sobre os estágios de industrialização que levam a economia a atingir o grau de maturidade, aplicado ao caso do Brasil, conferir Feijó (2023).

9. A *Carta Iedi* nº 282 mostrou que a produtividade da indústria de transformação brasileira apresentava desempenho inferior quando comparada às economias desenvolvidas e às do Leste Asiático. Em 1980, a produtividade do trabalho na indústria brasileira correspondia a 19% do nível registrado nos Estados Unidos. Esse percentual caiu para apenas 5% em 2005, indicando um aumento na disparidade. Enquanto isso, a Coreia do Sul elevou sua produtividade industrial de 24% do nível norte-americano, em 1980, para 51%, em 2005. Já a China aumentou de 5% para 12% no mesmo período. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_282_comparando_produtividade_e_custo_do_trabalho_como_esta_o_brasil.html?utm_source=chatgpt.com. Ver também Nassif, Feijó e Araújo (2015), figura 6, onde os autores mostram como o hiato de produtividade de setores industriais aumentou em relação à produtividade média norte-americana entre 1970 e 2008.

10. Disponível em: https://ibre.fgv.br/observatorio-produtividade/temas/categorias/pt-anual.

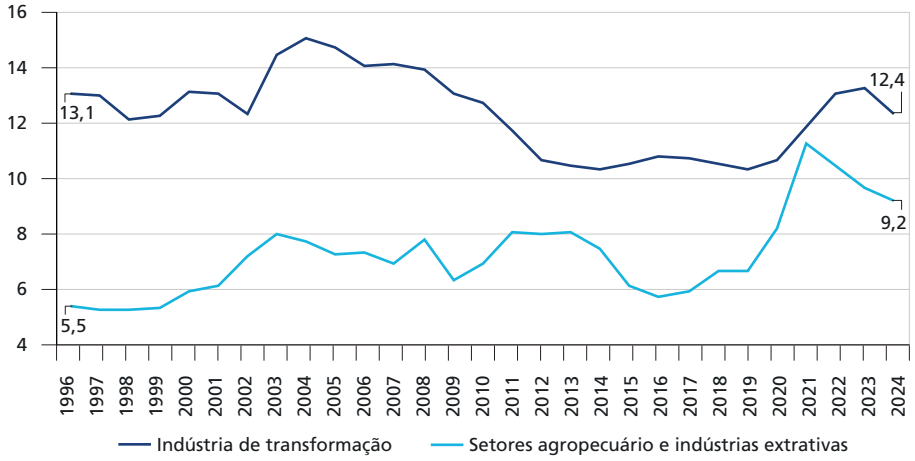
de recuperação, ainda que lento e modesto, o qual sugere a existência de margem para a retomada do processo de reindustrialização.

GRÁFICO 1
Série encadeada do índice de volume com ajuste sazonal (1996-2024)
(1996 = 100)



Fonte: Contas Nacionais Trimestrais/IBGE, 2025.

GRÁFICO 2
Participação dos setores de indústria de transformação e de agropecuária e indústrias extrativas no PIB a preços correntes (1996-2024)
(Em %)



Fonte: Contas Nacionais Trimestrais/IBGE, 2025.

Pelo menos dois fatores ajudam a explicar a desindustrialização prematura da economia brasileira. De um lado, a abertura econômica dos anos 1990, combinada com a adoção das diretrizes do Consenso de Washington, resultou no desmonte de mecanismos de proteção à indústria nacional – como tarifas de importação e subsídios às exportações de manufaturados. A rapidez com que se deu a liberalização comprometeu a capacidade do país de seguir avançando no processo de mudança estrutural e diversificação produtiva como nas décadas anteriores, aprofundando o processo de desindustrialização.

De outro lado, a perda de densidade da indústria de transformação e a tendência à especialização em bens de baixo valor agregado foi também impulsionada por uma dinâmica identificada por Bresser-Pereira (2008; 2020) como *doença holandesa*. Segundo o autor, trata-se da tendência à sobrevalorização crônica da taxa de câmbio real em países ricos em recursos naturais, especialmente em contextos de *boom* nos preços de *commodities*. Como esses bens primários geram elevadas rendas ricardianas,[11] podem ser exportados com lucro mesmo sob um câmbio apreciado. No entanto, essa taxa de câmbio torna os demais bens e serviços exportáveis – especialmente os manufaturados – menos competitivos no mercado internacional. A tolerância com uma taxa de câmbio apreciada, em momentos de bonança no comércio internacional, pode assim induzir a desindustrialização. Tal processo torna-se prematuro quando os instrumentos de política econômica anteriormente utilizados para neutralizar a doença holandesa – a exemplo de políticas cambiais ativas, impostos sobre exportações de *commodities* ou fundos de estabilização – são removidos, como ocorreu no Brasil na década de 1990 em nome da rápida liberalização comercial.

A abertura ao fluxo de capitais internacionais, por sua vez, também acentuou essa tendência à sobrevalorização cambial por outras vias. Bresser-Pereira, Feijó e Araújo (2022) apontam um conjunto de políticas habituais que contribuíram para esse quadro. Destacamos três: i) a política de crescimento baseada na absorção de "poupança" externa; ii) o uso da taxa de câmbio como âncora para o controle inflacionário; e iii) a manutenção de taxas de juros reais persistentemente elevadas, em torno das quais se estruturou a política monetária. Essas escolhas reforçaram o desincentivo à produção de bens manufaturados de maior valor agregado, reduzindo o espaço para o avanço da indústria de transformação.[12]

11. A expressão rendas ricardianas refere-se à teoria da renda diferencial da terra de David Ricardo. Na literatura de comércio internacional, países com abundância de recursos naturais tenderiam a usufruir uma vantagem comparativa explorando esses recursos relativamente abundantes no seu território. Na interpretação novo-desenvolvimentista, os produtores com acesso a rendas ricardianas podem usufruir lucro no comércio internacional, mesmo com um câmbio desfavorável (apreciado).

12. Ver também Ocampo (2005; 2011).

Adicionalmente, durante o período de consolidação das reformas liberalizantes (1990-2002), a política industrial foi relegada a segundo plano. Nos governos Lula (2003-2010) e Dilma Rousseff (2011-2014), ainda que tenham sido lançadas iniciativas de política industrial, seus efeitos foram limitados. Em grande medida, tal limitação se deve à falta de articulação entre essas políticas de longo prazo e o regime macroeconômico vigente – marcado por juros elevados, câmbio volátil e restrições fiscais. Sem um alinhamento entre a política industrial e o arcabouço macroeconômico, não houve condições adequadas para impulsionar um processo consistente de reindustrialização e de transformação produtiva.

Assim, observa-se que políticas econômicas de curto prazo têm efeitos duradouros na estrutura produtiva, ou, dito de outra forma, o produto potencial é endógeno à demanda agregada. Nesse sentido, uma estratégia de reindustrialização requer a coordenação fina de políticas macroeconômicas de curto prazo, que são administradas para compensar as flutuações da demanda e estabilização de preços, com outras políticas de longo prazo, como políticas industriais e tecnológicas.

3.1 Regime macroeconômico brasileiro: limitado espaço de política[13]

A principal questão referente a um regime macroeconômico favorável ao desenvolvimento econômico é criar espaço de política para a promoção de mudanças na estrutura produtiva e favorável à aceleração do crescimento de longo prazo. Isto implica administrar a política macroeconômica de sorte a garantir uma taxa de câmbio real competitiva, taxas de juros reais médias abaixo das taxas médias de retorno sobre o capital e baixas taxas de inflação, garantindo que salários reais aumentem de acordo com o crescimento da produtividade do trabalho.

Diferentemente dos países desenvolvidos, países em desenvolvimento têm dificuldade em garantir o espaço para políticas de administração de demanda contracíclicas, por serem importadores líquidos de capital e de tecnologia. Para tanto, precisam de divisas para adquirirem os bens de capital necessários ao seu desenvolvimento. Porém, na condição de economias periféricas, com moedas com baixo prêmio de liquidez, não emitem passivos em sua própria moeda. De fato, países em desenvolvimento operam com déficits em conta corrente e são altamente dependentes de financiamento externo, tornando-se, portanto, mais vulneráveis à volatilidade dos fluxos de capital. Por isso, para economias periféricas integradas financeiramente, a taxa de câmbio real surge como o preço macroeconômico mais importante a ser administrado no processo de desenvolvimento, pois tende

13. Esta subseção se beneficia dos argumentos desenvolvidos em Nassif, Bresser-Pereira e Feijó (2018).

a ser supervalorizada nos ciclos de entradas líquidas significativas de capital e fortemente depreciada quando ocorrem fugas de capital e paradas repentinas.[14]

Dado que o principal entrave enfrentado por economias submetidas à desindustrialização prematura é a tendência à valorização excessiva de suas moedas, um dos desafios centrais das políticas macroeconômicas de curto prazo consiste em ampliar o espaço de atuação da política econômica, de modo a viabilizar um crescimento sustentado e estável. Isso implica reconhecer que, sob uma orientação desenvolvimentista, a política fiscal deve assumir protagonismo e a política monetária precisa ser manejada, de forma a criar espaço fiscal. Em oposição à postura pró-cíclica, uma política fiscal contracíclica necessita ser capaz de gerar superávits primários durante os períodos de expansão e permitir déficits controlados em fases recessivas. Essa dinâmica está em conformidade tanto com os princípios de responsabilidade fiscal quanto com a sustentabilidade da trajetória da dívida pública em relação ao PIB no longo prazo.

A proposta de reindustrialização da economia brasileira, portanto, exige o reconhecimento de que a evolução da estrutura produtiva é condicionada, ao longo do tempo, pela dinâmica do crescimento econômico. O crescimento sustentado da demanda agregada – particularmente quando liderado pelo investimento produtivo – induz transformações estruturais, promovendo o adensamento tecnológico da matriz produtiva, com ganhos subsequentes de produtividade e competitividade sistêmica. Economias mais competitivas têm maior capacidade de gerar superávits comerciais, revertendo déficits externos e contribuindo para saldos positivos na conta de transações correntes. Tal processo reduz a dependência de capitais externos e amplia a autonomia da política econômica. Para tanto, a adequada combinação entre os principais preços macroeconômicos – em especial as taxas de câmbio, juros e salários – é fundamental para garantir que os incentivos econômicos sustentem o crescimento de longo prazo (Nassif, Bresser-Pereira e Feijó, 2018; Feijó, Feil e Teixeira, 2024).

Desde 1999, o Brasil adota o regime de metas de inflação, que utiliza a taxa básica de juros como principal instrumento de controle de preços. No entanto, sua aplicação tem se pautado por um viés excessivamente conservador, resultando em taxas de juros reais persistentemente elevadas. Diversos estudos indicam que

14. Ver Mollo e Amado (2024), que – diferentemente da visão novo-desenvolvimentista (Bresser-Pereira, 2016), que enfatiza o papel da taxa de câmbio no processo de desenvolvimento – identificam, a partir da teoria da preferência pela liquidez de Keynes, a taxa de juros como o preço macroeconômico estratégico para induzir decisões de investir e de alocar poupança no circuito *finance*-investimento-poupança-*funding*. Neste artigo, procuramos salientar como a política macroeconômica numa economia aberta e subordinada ao ciclo de liquidez internacional estabelece uma conexão entre taxa de juros e taxa de câmbio, que é deletéria para que estas economias avancem no processo de transformação produtiva na direção de maior complexidade e sofisticação tecnológica. Neste sentido, avaliamos que o protagonismo da taxa de câmbio no processo de desenvolvimento é explicado pela assimetria monetária e financeira do sistema monetário e financeiro internacional, caracterizado pela hierarquia de moedas.

essa orientação reflete as restrições impostas por uma economia financeiramente aberta, com moeda de baixa conversibilidade e forte dependência de capitais externos para o financiamento de déficits em conta corrente. Nessas circunstâncias, a necessidade de atrair fluxos de capitais impõe a manutenção de juros reais significativamente superiores aos observados em economias avançadas. No caso da economia brasileira, o excesso de conservadorismo na administração da política monetária[15] resulta em taxas de juros reais mais elevadas até mesmo em relação à maioria dos países em desenvolvimento. Ademais, esse conservadorismo impõe um custo de capital elevado que desestimula o investimento produtivo e limita o dinamismo econômico.

Entre os efeitos colaterais mais perversos desse arranjo de política destaca-se a valorização crônica da taxa de câmbio real, que compromete a competitividade das exportações de manufaturados e intensifica o processo de reprimarização da pauta exportadora. Ademais, quando os desequilíbrios externos se tornam insustentáveis e as expectativas de valorização cambial são revertidas, a economia frequentemente enfrenta episódios de desvalorização abrupta da moeda, acompanhados de *overshooting*, com impactos negativos sobre a inflação, o investimento e o crescimento. Tal padrão cíclico tem se repetido nas últimas décadas, deteriorando a previsibilidade macroeconômica e dificultando o planejamento das decisões empresariais.

Diferentemente do que preconiza a ortodoxia convencional, a implementação do regime de metas de inflação em economias com déficits estruturais em transações correntes e inserção assimétrica nos mercados financeiros internacionais pode implicar perda de autonomia da política monetária. Nesses casos, a taxa de câmbio passa a desempenhar papel central no mecanismo de transmissão da política monetária, funcionando como instrumento prioritário de controle inflacionário (Modenesi e Araújo, 2013). A valorização cambial, portanto, tende a ser tolerada pelas autoridades monetárias por seus efeitos desinflacionários de curto prazo, ainda que comprometa a competitividade industrial e o desenvolvimento de longo prazo. Bresser-Pereira e Nakano (2003) denominaram esse arranjo de populismo cambial, alertando para os seus efeitos deletérios, comparáveis – ou mesmo superiores – aos riscos associados ao chamado populismo fiscal.

O arcabouço de política macroeconômica no Brasil também é composto pela regra de superávit fiscal primário e pelo regime de câmbio flutuante. Contudo, a política fiscal tem se caracterizado por um viés pró-cíclico, reflexo da vulnerabilidade estrutural da economia às flutuações da liquidez internacional. A dependência de divisas estrangeiras tende a acentuar os ciclos econômicos: em contextos de abundância de capitais, verifica-se expansão dos gastos

15. Esse excesso pode ser explicado pelo processo de financeirização da economia brasileira. Ver Feijó e Araújo (2024).

públicos e apreciação cambial; em cenários de retração, impõem-se severos ajustes fiscais e compressão da atividade econômica. Essa oscilação compromete a eficácia da política fiscal como instrumento estabilizador e coloca limites adicionais ao crescimento sustentado.[16]

3.2 A importância da política industrial: aprendendo com a experiência internacional

A política industrial deve ser concebida como um componente essencial do regime de política macroeconômica, particularmente no contexto de uma estratégia de reindustrialização voltada à reversão da desindustrialização prematura observada no Brasil. Nessa perspectiva, a política industrial vai além da concepção tradicional que a restringe à correção de "falhas de mercado" – sejam elas de mercado, de coordenação ou de informação. Sob a ótica estruturalista ou desenvolvimentista, ela é entendida como a articulação de um conjunto de instrumentos seletivos e horizontais que visam à transformação da estrutura produtiva, promovendo inovação, ganhos de produtividade e encadeamentos dinâmicos ao longo da economia.

As políticas setoriais, nesse escopo, podem incluir medidas como proteção tarifária temporária, subsídios compatíveis com as normas da Organização Mundial do Comércio (OMC), oferta de crédito público de longo prazo para investimentos produtivos e tecnológicos a custo mais baixo, entre outros mecanismos de estímulo. De forma complementar, políticas horizontais – especialmente voltadas à infraestrutura e à promoção de pesquisa e desenvolvimento (P&D) – criam as condições sistêmicas para o avanço da base produtiva nacional. Quando orientada a setores específicos, a política industrial deve priorizar aqueles com maior potencial de geração de externalidades positivas, capazes de disseminar ganhos de produtividade e promover efeitos multiplicadores na economia.

Rodrik (2004) contribui para esse debate ao argumentar que, apesar da denominação, a política industrial não deve se restringir à indústria de transformação. Seu escopo precisa abranger qualquer atividade com capacidade de induzir transformações estruturais na economia, por meio de efeitos dinâmicos relevantes sobre o emprego, a renda, a produtividade e as exportações.

A análise comparativa de experiências internacionais bem-sucedidas oferece importantes lições. Países como Coreia do Sul (um dos mais pobres no pós-guerra e que alcançou elevado grau de industrialização) e China e Índia (que vêm sustentando processos robustos de transformação produtiva desde meados dos anos 1980) mantêm políticas industriais ativas, adaptadas às suas especificidades

16. Ver Correa e Feijó (2022) e Feijó (2024), para uma discussão sobre como o processo de desindustrialização prematura em economias periféricas está associado ao processo de financeirização dessas economias.

institucionais e conjunturas históricas. Essas nações adotaram instrumentos de proteção e de estímulo à indústria local semelhantes aos utilizados por países que se desenvolveram após a Revolução Industrial inglesa, combinando-os com políticas macroeconômicas voltadas à manutenção de preços macroeconômicos consistentes com os objetivos de desenvolvimento.

Nessas economias, a gestão da demanda agregada passou a ser integrada à política industrial, reforçando seus efeitos sobre a diversificação da estrutura produtiva, o aumento da produtividade e a elevação do conteúdo tecnológico e da elasticidade-renda das exportações. Em síntese, os casos mencionados demonstram que o sucesso de estratégias de industrialização e de desenvolvimento de longo prazo depende da sinergia entre políticas industriais ativas e um regime macroeconômico favorável ao investimento, à inovação e à competitividade sistêmica.

4 A NIB

Desde a crise financeira global de 2008, a política industrial voltou ao centro do debate internacional[17] sobre desenvolvimento, após décadas de marginalização sob a hegemonia da agenda de política econômica neoliberal. Atualmente, entende-se a política industrial como parte de uma abordagem sistêmica, que articula políticas de inovação, regionais, comerciais e ambientais, exigindo também coerência com uma política macroeconômica de orientação desenvolvimentista.

Essa abordagem sistêmica moderna se configura como uma nova forma de planejamento econômico, orientada à transformação estrutural, à promoção da inovação e à resposta para a crise climática. Andreoni (2022) argumenta que essa política demanda instrumentos específicos e intervenções coordenadas, recolocando o Estado como protagonista no desenvolvimento de ecossistemas industriais resilientes, tecnologicamente avançados e ambientalmente sustentáveis. Trata-se, portanto, da construção de uma nova convenção de desenvolvimento, alternativa à convenção neoliberal, indo além da prioridade a políticas de estabilização e resgatando o papel estratégico do Estado na coordenação de investimentos e na condução de transformações estruturais de longo prazo.

Nessa perspectiva, a política industrial deve ser concebida como parte integrante de uma estratégia nacional de desenvolvimento. Entretanto, como discutido anteriormente, sua efetividade depende da compatibilização com um regime macroeconômico que assegure condições adequadas para o financiamento público e privado de longo prazo e a expansão do mercado (interno e externo). Isso implica a necessidade de reduzir as taxas de juros reais – o que estimula o investimento produtivo e diminui o custo da dívida pública – e de administrar

17. Ver Cherif e Hasanov (2019).

a taxa de câmbio de forma a evitar apreciações excessivas e volatilidades, criando um ambiente favorável à transformação produtiva e a investimentos voltados para a descarbonização da economia. Em países marcados por processos recentes de desindustrialização, como o Brasil, a articulação entre política industrial e política macroeconômica torna-se fundamental para restaurar a capacidade de crescimento sustentado e para avançar na transição ecológica.

Outro desafio crucial é a capacidade do Estado de prover financiamento de longo prazo para investimentos com retorno estendido no tempo, condição essencial para a efetivação de políticas industriais estruturantes. No caso brasileiro, a condução conservadora da política macroeconômica tem imposto restrições duradouras ao investimento público, especialmente em infraestrutura, setor com forte efeito multiplicador sobre o investimento privado. A política industrial deveria, nesse contexto, desempenhar papel indutor, alavancando o investimento privado a partir de uma nova convenção de desenvolvimento sustentável, baseada na cooperação entre o Estado e o setor produtivo. Inspirada no conceito de "Estado empreendedor" (Mazzucato, 2014; 2016), essa abordagem exige um Estado proativo, capaz de moldar mercados e liderar transformações estruturais.

Dessa forma, duas frentes estratégicas devem orientar a reindustrialização brasileira: o fortalecimento de setores de alta produtividade e baixo impacto ambiental, e a agregação de valor à base produtiva vinculada aos recursos naturais, por meio do adensamento das cadeias produtivas e da intensificação de investimentos em energia limpa (Feijó, Feil e Teixeira, 2024).

A política NIB, lançada em 2023 e revista em 2025, constitui uma resposta estratégica ao processo de desindustrialização e aos desafios da transformação ecológica, tendo como eixo central a neoindustrialização. Seus três objetivos fundamentais são: i) elevar a produtividade e a competitividade da indústria nacional, com base no progresso técnico e na geração de empregos qualificados; ii) aproveitar as vantagens competitivas brasileiras – como a biodiversidade, a matriz energética limpa e a infraestrutura científica instalada; e iii) reposicionar o país no comércio internacional com uma pauta exportadora mais diversificada e intensiva em valor agregado. Tais objetivos apontam para uma reconfiguração estrutural da economia brasileira, orientada pelo adensamento tecnológico e pela sustentabilidade ambiental.

A NIB adota uma abordagem por missões, que pressupõe a articulação de diferentes atores e setores para o alcance de metas estratégicas. Cada missão envolve ações coordenadas e o uso de múltiplos instrumentos, como crédito direcionado, subvenções econômicas, políticas de inovação, compras públicas e formação de capital humano.

Uma de suas inovações mais significativas é a integração com a agenda ecológica. Nesse sentido, a NIB materializa o princípio da integração da sustentabilidade, segundo o qual as questões ambientais devem ser incorporadas transversalmente às políticas econômicas, sociais e institucionais, promovendo uma abordagem sistêmica e holística. Assim, a NIB se insere em uma estratégia mais ampla de transformação do modelo de desenvolvimento brasileiro, articulada ao PTE, lançado oficialmente em dezembro de 2023, durante a 28ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP28). Enquanto a NIB constitui o núcleo da resposta industrial à estagnação produtiva e à crise climática, o PTE estrutura políticas públicas orientadas à construção de uma economia de baixo carbono, inclusiva e socialmente justa.

Ao reposicionar o Estado no centro do planejamento econômico e da indução ao investimento produtivo, a NIB representa uma tentativa concreta de reconduzir o Brasil rumo a um modelo de desenvolvimento sustentável, resiliente e inclusivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O êxito do processo de industrialização brasileiro no pós-Segunda Guerra Mundial resultou da adoção de políticas econômicas orientadas por uma convenção desenvolvimentista, segundo a qual a industrialização era vista como fundamental para a superação do subdesenvolvimento. O contexto internacional do pós-guerra, marcado pela emergência da teoria macroeconômica keynesiana, favoreceu a legitimação de políticas intervencionistas em diversos países, tanto por meio da atuação anticíclica do Estado diante das oscilações de mercado quanto pela implementação de mecanismos de planejamento econômico voltados à sustentação de elevadas taxas de crescimento.

Nesse ambiente, a política de industrialização brasileira consolidou-se com base em sucessivos planos econômicos que estabeleceram metas para a substituição de importações de bens manufaturados. Esses planos contribuíram para a profunda transformação da estrutura produtiva nacional, promovendo a transição de uma economia primário-exportadora para uma economia industrializada, voltada prioritariamente ao abastecimento do mercado interno. O processo de industrialização, contudo, trouxe desequilíbrios econômicos – tanto internos quanto externos – que levaram ao abandono da estratégia de industrialização com protecionismo da indústria doméstica. Ademais, o processo de industrialização não superou a elevada heterogeneidade da estrutura socioeconômica da economia brasileira, bem como as desigualdades regionais.

A partir da década de 1990, a convenção desenvolvimentista foi gradualmente substituída por uma convenção neoliberal de desenvolvimento. Nesse novo

paradigma, a crescente dependência de divisas para financiar o desenvolvimento nacional intensificou a integração do Brasil ao sistema financeiro internacional, marcado por uma hierarquia monetária que impõe severas restrições à autonomia de política das economias periféricas. Tal inserção aprofundou os limites para a formulação e a implementação de políticas econômicas com orientação desenvolvimentista, restringindo o espaço de atuação do Estado.

Sob a vigência dessa convenção liberal, a economia brasileira perdeu dinamismo e apresentou retrocessos na sua estrutura produtiva, evidenciados pelo avanço do processo de desindustrialização. Argumenta-se, ao longo deste artigo, que a retomada do crescimento econômico brasileiro – especialmente no contexto da emergência climática – requer a recuperação do espaço de política econômica, condição fundamental para a formulação de estratégias orientadas à sustentabilidade ambiental.

Para que políticas industriais e tecnológicas sejam eficazes, é imprescindível que o regime macroeconômico esteja alinhado a certas diretrizes fundamentais. Em primeiro lugar, é necessária a adoção de uma política cambial que previna a valorização crônica e cíclica da moeda nacional, com vistas à preservação da competitividade externa e como proteção ao mercado doméstico. Em segundo lugar, a política monetária deve ser conduzida a partir de um regime de metas de inflação mais flexível, distinto do modelo excessivamente rígido predominante nas últimas décadas, permitindo a redução das taxas de juros reais para níveis compatíveis com as médias de retorno do capital produtivo. Em terceiro lugar, a política fiscal precisa resgatar sua função anticíclica: a geração de superávits primários ao longo dos períodos de expansão deve conferir margem de manobra para a adoção de déficits fiscais, quando necessário, durante fases recessivas, contribuindo para a estabilização macroeconômica de longo prazo.

Em síntese, a coordenação eficaz entre políticas econômicas de curto e de longo prazo é fundamental para viabilizar transformações estruturais que impulsionem o crescimento sustentado. A articulação entre esses instrumentos deve se materializar em uma estratégia de reindustrialização – distinta da lógica clássica da substituição de importações – voltada a economias afetadas por processos de desindustrialização prematura. Nesse contexto, o êxito de iniciativas como a NIB e o PTE, ambos lançados em 2023, depende da superação da convenção liberal vigente e da consolidação de uma nova convenção de desenvolvimento. Essa nova convenção, por sua vez, deve incorporar de forma estruturante os imperativos da transição climática, orientando-se por princípios de descarbonização, equidade e sustentabilidade ambiental, conformando-se, assim, como uma convenção de desenvolvimento sustentável.[18]

18. Ver Feijó, Feil e Pessoa (2023).

REFERÊNCIAS

ANDREONI, A. Industrial policy reloaded: shaping industrial ecosystems towards sustainable prosperity. *In*: HEINRICH BOLL FOUNDATION; ZOE – INSTITUTE FOR FUTURE-FIT ECONOMIES; FINANZWENDE RECHERCHE (Ed.). **Making the great turnaround work**. Berlin: Finanzwende Recherche; Zoe; Heinrich Boll Foundation, 2022. p. 77-85. (Series Economic & Social Issues, v. 27). Disponível em: https://www.boell.de/sites/default/files/2022-06/Boell_Making-the-Great-Turnaround-work_V01_erweitertkommentierbar.pdf.

ANDREONI, A.; CHANG, H.-J. Industrial policy and future of manufacturing. **Economia e Politica Industriale**, v. 43, p. 491-502, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40812-016-0057-2.

BRESSER-PEREIRA, L. C. The Dutch disease and its neutralization: a Ricardian approach. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 28, n. 1 (109), p. 47-71, Jan./Mar. 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-31572008000100003.

_____. Reflecting on new developmentalism and classical developmentalism. **Review of Keynesian Economics**, v. 4, n. 3, p. 331-352, Autumn 2016. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesquisa-eaesp-files/arquivos/reflecting_on_new_developmentalism_and_classical_developmentalism._review_of_keynesian_economics.pdf.

_____. Neutralizing the Dutch disease. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 43, n. 2, p. 298-316, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1080/01603477.2020.1713004.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. C. Do liberal policy regimes condemn Latin America to quasi-stagnation? *In*: WRAY, A.; DANTAS, F. (Ed.). **Handbook on secular stagnation**. [s.l.]: Elsevier, 2022.

BRESSER-PEREIRA, L. C; NAKANO, Y. Economic growth with foreign savings. **Brazilian Journal of Political Economy,** v. 23, n. 2, p. 189-213, Apr./June 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0101-31572004-0699.

CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em crise**: a economia brasileira no último quarto do século XX. Campinas; São Paulo: Unicamp; Ed. da Unesp, 2002.

CASTRO, A. B. de. Reestruturação industrial brasileira nos anos 90: uma interpretação. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 21, n. 3, p. 369-392, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0101-31572001-1251.

CHANG, H.-J.; ANDREONI, A. Industrial policy in a changing world: basic principles, neglected issues and new challenges. **Cambridge Journal of Economics**: 40 Years Conference, Cambridge, p. 1-52, July 2016. Disponível em: https://cpes.org.uk/wp-content/uploads/2016/06/Chang_Andreoni_2016_Industrial-Policy.pdf.

CHERIF, R.; HASANOV, F. **The return of the policy that shall not be named**: principles of industrial policy. Washington D.C.: IMF, 2019. (IMF Working Paper, WP/19/74).

CORREA, M. F.; FEIJÓ, C. Connecting financialisation and structural change: a critical appraisal regarding Brazil. **Cambridge Journal of Economics**, v. 46, n. 5, p. 1005-1024, Sept. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cje/beac036.

DOSI, G.; RICCIO, F.; VIRGILLITO, M. E. Varieties of deindustrialization and patterns of diversification: why microchips are not potato chips. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 57, p. 182-202, June 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.01.009.

FEIJÓ, C. A industrialização por substituição de importações: 1930-1979. *In*: ARAÚJO, E; FEIJÓ, C. (Org.). **Industrialização e desindustrialização no Brasil**: teorias, evidências e implicações de política. Curitiba: Editora Appris, 2023. cap. 4.

_____. Stagnation of the Brazilian Economy and Peripheral Financialization. **Economia Internazionale**, v. 77, n. 2, p. 207-232, May 2024. Disponível em: https://www.iei1946.it/article/1053/stagnation-of-the-brazilian-economy-and-peripheral-financialization.

FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. Política monetária e financeirização da economia brasileira. *In*: LAVINAS, L. *et al.* (Org.). **Financeirização**: crise, estagnação e desigualdade. São Paulo: Contracorrente, 2024. cap. 9.

FEIJÓ, C.; FEIL, F.; PESSOA, L. State planning and the sustainable development convention: an introduction. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 43, n. 4, p. 837-852, Oct./Dec. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0101-31572023-3488.

FEIJÓ, C.; FEIL, F.; TEIXEIRA, F. Reindustrialization in the sustainable development convention. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 44, n. 4, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0101-31572024-3626.

IEDI – INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?** São Paulo: Iedi, nov. 2005. Disponível em: https://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20051129_desindustrializacao.pdf.

JUHÁSZ, R. *et al*. **Global Industrial Policy**: measurement and results. [s.l.]: UNIDO, Mar. 2023. (Policy Brief Series).

KALDOR, N. **Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom**: an inaugural lecture. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.

MAIA, B. A. de A. Há desindustrialização no Brasil? Um estudo da abordagem clássica e de análises alternativas entre 1998 e 2014. **Economia e Sociedade**, v. 29, n. 2, p. 549-579, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-3533.2020v29n2art08.

MAZZUCATO, M. **O estado empreendedor**: desmascarando o mito do setor público x setor privado. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

_____. From market fixing to market-creating: a new framework for innovation policy. **Industry and Innovation**, v. 23, n. 2, p. 140-156, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1146124.

MODENESI, A.; ARAÚJO, E. Estabilidad de precios bajo metas de inflación en Brasil: análisis empírico del mecanismo de transmisión de la política monetaria con base en un modelo VAR: 2000-2008. **Investigación Económica**, v. 72, n. 283, p. 99-133, 2013.

MOLLO, M. L.; AMADO, A. Pós-keynesianismo e desenvolvimentismo. **Brazilian Keynesian Review**, v. 10, n. 1, p. 68-89, 2024.

MORCEIRO, P. Influência metodológica na desindustrialização brasileira. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 41, n. 4, p. 700-722, Oct./Dec. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0101-31572021-3195.

NASSIF, A.; BRESSER-PEREIRA, L. C.; FEIJÓ, C. The case for reindustrialisation in developing countries: towards the connection between the macroeconomic regime and the industrial policy in Brazil. **Cambridge Journal of Economics**, v. 42, n. 2, p. 355-381, Mar. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cje/bex028.

NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. Structural change and economic development: is Brazil catching up or falling behind. **Cambridge Journal of Economics**, v. 39, n. 5, p. 1307-1332, Sept. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cje/beu052.

OCAMPO, J. A. The quest for dynamic efficiency: structural dynamics and economic growth in developing countries. *In*: OCAMPO, J. A. (Ed.). **Beyond reforms**: structural dynamics and macroeconomic vulnerability. Washington, D.C.: World Bank Publications, 2005. p. 3-43.

_____. Macroeconomy for development: countercyclical policies and production sector transformation. **CEPAL Review**, v. 104, p. 7-35, Aug. 2011.

OREIRO, J. L; FEIJÓ, C. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 219-232, abr./jun. 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-31572010000200003.

RODRIK, D. **Industrial policy for the twenty-first century**. Cambridge, Massachusetts: CEPR/Harvard University, 2004. (Discussion Paper, n. 4767).

_____. Premature deindustrialization. **Journal of Economic Growth**, v. 21, n. 1, p. 1-33, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. **Deindustrialization**: causes and implications. Washington D.C.: IMF, 1997. (IMF Working Paper, WP/97/42).

TREGENNA, F. Characterising deindustrialisation: an analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. **Cambridge Journal of Economics**, v. 33, n. 3, p. 433-466, May 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cje/ben032.

_____. A new theoretical analysis of deindustrialisation. **Cambridge Journal of Economics**, v. 38, n. 6, p. 1373-1390, Nov. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cje/bet029.

A NOVA POLÍTICA INDUSTRIAL BRASILEIRA E SEU ALINHAMENTO ÀS TENDÊNCIAS GLOBAIS[1,2]

Caroline Giusti de Araújo[3]
Vinícius Luís de Souza Nonato[4]
Rafael Grilli Felizardo[5]

Este artigo analisa o ressurgimento do debate em torno da política industrial em âmbito global e sua influência na decisão do Brasil de retomar o planejamento econômico de longo prazo. As mudanças no contexto político com a crise sanitária e climática e o acirramento das tensões geopolíticas estimularam as principais economias mundiais – como Estados Unidos, Alemanha e China – a fortalecer estratégias industriais para impulsionar a inovação, a produtividade, o crescimento e a transição ecológica. Essa tendência internacional levou o Brasil a reconsiderar sua agenda de desenvolvimento, especialmente diante dos desafios impostos pela desindustrialização, que atrasou o país no *catching up*. Nesse cenário foi lançada a Nova Indústria Brasil (NIB), que está apoiando e direcionando os investimentos privados para a neoindustrialização, mas que ainda enfrenta desafios relacionados à governança e ao Custo Brasil.

Palavras-chave: política industrial; tendências globais; desindustrialização; Nova Indústria Brasil.

BRAZIL'S NEW INDUSTRIAL POLICY AND ITS CONVERGENCE WITH GLOBAL TRENDS

This article analyzes the resurgence of the debate on industrial policy at a global level and its influence on Brazil's decision to resume long-term economic planning. Changes in the political context, driven by the sanitary and climate crises and the intensification of geopolitical tensions, have led major economies – such as the United States, Germany, and China – to strengthen industrial strategies aimed at fostering innovation, productivity, growth, and the ecological transition. This international trend has prompted Brazil to reconsider its development agenda, particularly in response to the challenges posed by deindustrialization, which has hindered the country's catching-up process. In this context, the Nova Indústria Brasil (NIB) was launched to support and direct private investments toward neo-industrialization, though it still faces challenges related to governance and the high cost of doing business in Brazil (Custo Brasil).

Keywords: industrial policy; global trends; deindustrialization; New Industry Brazil.

---

1. As opiniões expressas são da responsabilidade dos autores e não representam, necessariamente, as opiniões da Confederação Nacional da Indústria (CNI), instituição à qual são vinculados.

2. Os autores agradecem a Zil Miranda e Samantha Cunha pela leitura e sugestões.

3. Especialista de políticas e indústria na CNI; doutora em política científica e tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); mestra em desenvolvimento econômico pela mesma instituição; e bacharela em ciências econômicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Orcid: https://orcid.org/0000-0002-7712-1092. *E-mail*: carolgiustiaraujo@gmail.com.

4. Analista de políticas e indústria na CNI; e mestre em economia e bacharel em ciências econômicas pela Universidade Católica de Brasília. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8135-4411. *E-mail*: viniciuslsn@hotmail.com.

5. Especialista de políticas e indústria na CNI; mestre em sociologia e bacharel em ciências sociais pela Universidade de São Paulo (USP); e mestre em finanças pela Universidade de Lisboa. Orcid: https://orcid.org/0009-0002-0244-9699. *E-mail*: rafaelgrillikc@gmail.com.

LA NUEVA POLÍTICA INDUSTRIAL DE BRASIL Y SU CONVERGENCIA CON LAS TENDENCIAS INTERNACIONALES

Este artículo analiza el resurgimiento del debate sobre la política industrial a nivel global y su influencia en la decisión de Brasil de retomar la planificación económica a largo plazo. Los cambios en el contexto político, impulsados por la crisis sanitaria y climática y el recrudecimiento de las tensiones geopolíticas, han llevado a las principales economías – como Estados Unidos, Alemania y China – a fortalecer estrategias industriales para impulsar la innovación, la productividad, el crecimiento y la transición ecológica. Esta tendencia internacional ha llevado a Brasil a reconsiderar su agenda de desarrollo, especialmente ante los desafíos impuestos por la desindustrialización, que ha retrasado al país en su proceso de catching up. En este escenario, se lanzó la Nueva Industria Brasil (NIB), que está apoyando y orientando las inversiones privadas hacia la neoindustrialización, aunque todavía enfrenta desafíos relacionados con la gobernanza y el Costo Brasil.

Palabras clave: política industrial; tendencias globales; desindustrialización; Nueva Industria Brasil.

JEL: L52.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art3

Data de envio do artigo: 28/2/2025. Data de aceite: 30/3/2025.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico está correlacionado à existência de uma estrutura produtiva industrial em determinado território. Historicamente, setores industriais têm demonstrado maior capacidade de impulsionar o crescimento por meio de encadeamentos produtivos, inovação tecnológica e ganhos de produtividade. Essa relação foi amplamente explorada por teóricos clássicos e contemporâneos, evidenciando que a sofisticação e a diversificação da produção industrial são fundamentais para promover o crescimento sustentado e elevar o nível de renda das sociedades.

Com a reconfiguração das cadeias de valor, a crise sanitária e os desafios climáticos observados nos últimos anos, diversos países perceberam que a adoção de políticas industriais é meio para acelerar a adaptação da estrutura produtiva aos novos desafios de forma mais acelerada do que a partir das forças de mercado. Economias desenvolvidas, como Estados Unidos, Alemanha e Japão, e as que realizaram o *catching up*,[6] como China e Coreia do Sul, têm investido estrategicamente em setores de alta tecnologia, consolidando sua competitividade internacional. Por sua vez, o Brasil enfrenta o desafio de reverter a tendência de desindustrialização prematura, que limitou sua capacidade de gerar inovação, elevar a produtividade e competir globalmente.

6. Abramovitz (1986) discute que o *catching up* é o processo em que os países seguidores podem reduzir a lacuna tecnológica e de produtividade em relação aos líderes desde que sejam atendidos alguns condicionantes, como i) presença das mesmas oportunidades tecnológicas; ii) crescimento da produtividade, elevando o produto agregado; iii) uso do atraso para acessar tecnologias desincorporadas (*disembodied*); e iv) realocação da mão de obra nos setores mais dinâmicos, aumentando a produtividade da economia.

Nesse contexto, este trabalho explora a relevância da estrutura produtiva para o desenvolvimento econômico, abordando os principais conceitos teóricos, os desafios causados pela desindustrialização e a comparação do desempenho do Brasil com outras economias. Em seguida, examinam-se as tendências internacionais de política industrial no período pós-pandemia, que enfatizam soluções voltadas à sustentabilidade, à transformação digital e à segurança econômica.

A novidade do trabalho está no detalhamento de uma seleção de planos industriais recentes de Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, União Europeia, Japão, Coreia do Sul e China, explorando os recursos alocados e as áreas estratégicas. A partir disso, analisa-se o caso brasileiro, destacando o lançamento da Nova Indústria Brasil (NIB), suas missões, recursos e instituições de fomento, concluindo-se com um balanço sobre a influência do contexto internacional na determinação da política industrial nacional e apontando os desafios ainda enfrentados para a maior efetividade da NIB.

2 A IMPORTÂNCIA DA ESTRUTURA PRODUTIVA PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A indústria, ao se desenvolver, promove externalidades positivas para a economia em função dos seus encadeamentos produtivos, superiores àqueles dos demais setores econômicos, como a agricultura e os serviços (Hirschman, 1958).

Essa relação também pode ser observada na Lei de Kaldor-Verdoon, que estabelece uma causalidade positiva entre produção e produtividade da manufatura, dada pelos retornos crescentes de escala do setor industrial e, como em Hirschman (1958), pelas externalidades positivas. O setor industrial é aquele com maior aprendizado e capacidade de acelerar a taxa de mudança tecnológica da economia (Kaldor, 1966).

O efeito do *spillover*,[7] que é mais intenso na indústria em relação aos demais setores da economia, é resumido por Cherif e Hasanov (2019) como aquele que justifica o investimento em tecnologias complexas. Assim, quando muitas empresas investem juntas em segmentos modernos (*big push*), a economia atinge um nível mais alto de produtividade e desenvolvimento.

7. Na literatura da inovação, o fenômeno do *spillover* está intrinsecamente relacionado aos processos de *learning by doing*, *learning by using* e *learning by interacting* (Lundvall, 1992), uma vez que o conhecimento gerado por esses aprendizados tende a transbordar para outras empresas, impulsionando o crescimento econômico. Chang e Andreoni (2020) apresentam os limites das contribuições destes aprendizados para a esfera da produção, à medida que a inovação passou a não estar necessariamente conectada com a produção. Os autores propõem o *learning in production* como *drive* da dinâmica inovativa e indústria. Esse aprendizado é um processo coletivo e cumulativo, incorporado em estruturas de produção, que envolve mudanças contínuas e interdependentes nas capacidades dos agentes e organizacionais, além de investimentos em ativos materiais, como máquinas e infraestrutura.

Além disso, promover um crescimento sustentado, que permita alcançar e acompanhar a fronteira tecnológica, requer a produção de produtos sofisticados. O termo sofisticado refere-se ao bem ou serviço propício a ganhos de produtividade e transbordamentos para setores comercializáveis (*tradables*), com elevadas ligações para frente e para trás no processo produtivo (Hirschman, 1958). Esses efeitos de transbordamentos e de encadeamento podem causar as economias de aglomeração, que retroalimentam ganhos de produtividade e geração de emprego (Cherif e Hasanov, 2019).

No entanto, os produtos sofisticados, que proveem ganhos de produtividade, *spillovers* e outras externalidades positivas, requerem elevado investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Essas são, inclusive, as bases da competição, especialmente a internacional, que não se pauta pelo preço (Schumpeter, 1942), sendo uma dinâmica mais desafiadora para os países em desenvolvimento, que devem orientar suas políticas industriais para a criação das capacidades domésticas (Cohen e Levinthal, 1990), permitindo a absorção e a criação de conhecimento nos segmentos sofisticados.

Ademais, os retornos crescentes, as externalidades e as dinâmicas de aglomeração promoveriam, para os países atrasados, um processo de aprisionamento da trajetória tecnológica (*lock in*), à medida que o processo de desenvolvimento é *path-dependence* (Castaldi, Dosi e Paraskevopoulou, 2011). Isso indica que ser líder no desenvolvimento produtivo e tecnológico importa, e romper a dependência da trajetória tende a requerer um esforço ainda maior da política industrial e tecnológica.

Rodrik (2004) usa o termo "política industrial" para definir as políticas de reestruturação em favor de atividades dinâmicas, independentemente de estarem na indústria (*industry*) ou na manufatura (*manufacturing*). O autor, que é um defensor da política a partir dos pressupostos neoclássicos, ao responder à questão "Por que a política industrial?", discute que a especialização nas atividades que os países possuem vantagens comparativas não é o meio pelo qual o desenvolvimento ocorre, ao contrário, quanto mais rico um país fica, mais diversificadas se tornam suas capacidades produtivas.

Chang e Andreoni (2020), por sua vez, fornecem insumos para a elaboração de uma nova teoria da política industrial. Para isso, elencam três aspectos-chaves a serem considerados, a saber: i) emergência das cadeias globais de valor, que levou a um novo regime de acumulação e a uma nova dinâmica de criação e captura de valor – com crescente interconexão entre os limites setoriais da indústria e dos serviços e ênfase na necessidade de entender os processos de produção em termos de domínios de capacidade; ii) financeirização da economia global, que tem levado a subinvestimentos; e iii) imperialismo, que limitou o debate da

economia industrial entre 1990 e 2008 a batalhas ideológicas e regras estreitas dos organismos multilaterais.

Para Chang (2024), a política industrial apresenta múltiplas configurações, refletindo as especificidades econômicas, políticas e institucionais de cada país. Seu êxito depende de uma abordagem pragmática, flexível e disposta a assumir riscos estratégicos, voltada à superação das restrições impostas pela especialização nas vantagens comparativas vigentes. Longe de prejudicar o setor privado, a intervenção estatal pode, ao contrário, fortalecê-lo por meio do enfrentamento de falhas de mercado, da indução de processos de aprendizagem produtiva e do estímulo à formação de capacidades tecnológicas. Casos como os da Embraer e da Petrobras, no Brasil, da indústria eletrônica, na Malásia, e dos serviços de tecnologia da informação e comunicação (TIC), em Ruanda, ilustram como políticas públicas direcionadas foram centrais para alavancar transformações setoriais e inserir empresas nacionais em segmentos de maior valor agregado nas cadeias globais de valor.

Ainda que haja um diagnóstico compartilhado entre Ha-Joon Chang e Justin Lin sobre a importância da transformação estrutural e do papel ativo do Estado, suas propostas diferem quanto ao grau de risco e ao escopo da política industrial. No debate promovido pelo Banco Mundial, Lin (2012) sustenta uma abordagem mais incremental e ancorada nas possibilidades produtivas concretas de cada país, argumentando que as políticas industriais devem seguir – e não desafiar – a vantagem comparativa. Sua formulação, conhecida como "novo estruturalismo", atribui ao Estado um papel de facilitador, centrado na remoção de obstáculos, na redução de custos de transação e na provisão de infraestrutura, sem substituir o protagonismo do setor privado.

A estratégia parte da noção de "vantagem comparativa latente", que designa setores potencialmente viáveis aos recursos já disponíveis, mas que permanecem inexplorados devido a falhas de coordenação ou déficits de infraestrutura. Para identificar tais setores, Lin e Monga (2011) propõem o uso de *benchmarking* com países de estrutura produtiva similar, mas com renda *per capita* aproximadamente 100% superior. Contrários à prática tradicional de *picking winners*, defendem um processo de descoberta orientado por sinais de mercado e experiências internacionais. A intervenção pública se justifica pela concessão de incentivos temporários a firmas pioneiras – que enfrentam elevados custos e riscos de entrada –, bem como pela concentração de investimentos em infraestrutura e ambiente de negócios em zonas industriais, com o objetivo de fomentar a formação de *clusters* produtivos.

Por fim, Juhász e Lane (2024) oferecem um reforço ao debate sobre a economia política aplicada à política industrial, alertando que os desafios não se limitam à formulação técnica, mas estão enraizados nas restrições políticas e na

capacidade estatal. Em sua análise, os autores demonstram que a viabilidade e a eficácia de políticas industriais dependem fortemente de fatores como a consistência temporal das decisões, a credibilidade política e a presença de burocracias capazes de formular, implementar e ajustar políticas com base em informação imperfeita. Essa perspectiva complementa e aprofunda as contribuições de Ha-Joon Chang, Justin Lin e Dani Rodrik ao enfatizar que boas ideias econômicas não se sustentam sem um ambiente institucional e político compatível. Assim, o debate contemporâneo sobre política industrial exige não apenas argumentos normativos e modelos de intervenção, mas também um diagnóstico realista das condições políticas e administrativas que moldam sua implementação.

Adicionalmente, menciona-se um debate já antigo, mas fundamental para compreender a dinâmica dos diferentes países no processo de desindustrialização a partir dos seus tipos, a saber: desindustrialização positiva (ou natural) e negativa e precoce (ou prematura), conforme Morceiro (2012) apresentou ao sintetizar a literatura. A desindustrialização negativa ocorre em economia com baixo desempenho, em que a indústria enfrenta dificuldades, há queda no emprego manufatureiro, que não será absorvido pelo setor de serviços, causando a estagnação da renda real e o aumento do desemprego.

Já a desindustrialização natural[8] é resultado do crescimento sustentado de uma economia já desenvolvida, em que o emprego manufatureiro decai mesmo com aumento da produção, mas é absorvido pelo setor de serviços de alta intensidade tecnológica. A indústria, neste processo, permanece internacionalmente competitiva e completa o processo de desenvolvimento. Não há, portanto, queda no nível de renda *per capita*.

Uma variante do "processo positivo" ocorre quando a indústria perde relevância no produto interno bruto (PIB) em economias com renda *per capita* menor que a metade ou até um terço do nível de renda dos países desenvolvidos – a título de comparação, o trabalho de Morceiro e Tessarin (2024) apresenta que a desindustrialização no Brasil começou quando o país tinha renda *per capita* de US$ 12 mil em paridade do poder de compra (*purchasing power parity* – PPP), enquanto nos Estados Unidos a renda *per capita* era de US$ 22 mil em PPP. Essas economias não tiveram, portanto, tempo para o desenvolvimento de um setor de serviços avançado, capaz de absorver a mão de obra que deixa o setor industrial. Essa é a denominada desindustrialização prematura, vista nos países latino-americanos, conforme sintetiza Morceiro (2012).

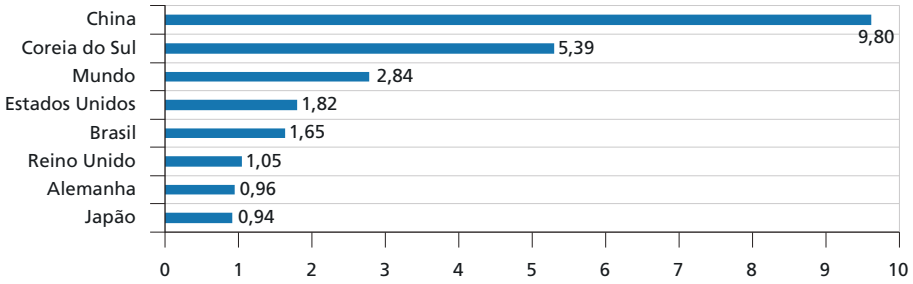
8. Destaca-se que o próprio trabalho de Morceiro (2012) revisa a literatura apresentando críticas ao conceito de desindustrialização positiva, em que se discute que mesmo as economias desenvolvidas, como Estados Unidos, Reino Unido e França, não desfrutaram de alguns dos pré-requisitos do conceito, como a permanência de uma indústria internacionalmente competitiva e baixa taxa de desemprego.

2.1 Breve análise da *performance* de Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, Japão, Coreia do Sul e Brasil

Para comparar a dinâmica do Brasil com países industrializados (Estados Unidos, Reino Unido e Alemanha) e com países atrasados na industrialização, mas que fizeram o *catching up* (China e Coreia do Sul), foram selecionados indicadores de *performance* que apresentam resultados para manufatura, inovação, produtividade e complexidade econômica.

No gráfico 1, analisa-se o comportamento da taxa composta de crescimento do valor adicionado manufatureiro (VAM) brasileiro e da cesta de países selecionados entre 1990 e 2023. Observa-se que o Brasil cresceu menos que o mundo e que a Coreia do Sul e a China.

GRÁFICO 1
Taxa de crescimento média anual do VAM (1990-2023)[1]
(Em %)



Fonte: Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (United Nations Industrial Development Organization – Unido) – National Accounts.
Elaboração dos autores.
Nota: [1] A preços constantes de 2015.

O Brasil também perdeu participação no VAM mundial, passando de 2,04% em 1990 para 1,37% em 2023, enquanto a participação chinesa foi de 3,17% para 29,30% no mesmo período. A participação da China é próxima aos valores de Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul, Alemanha e Reino Unido somados (29,44%).

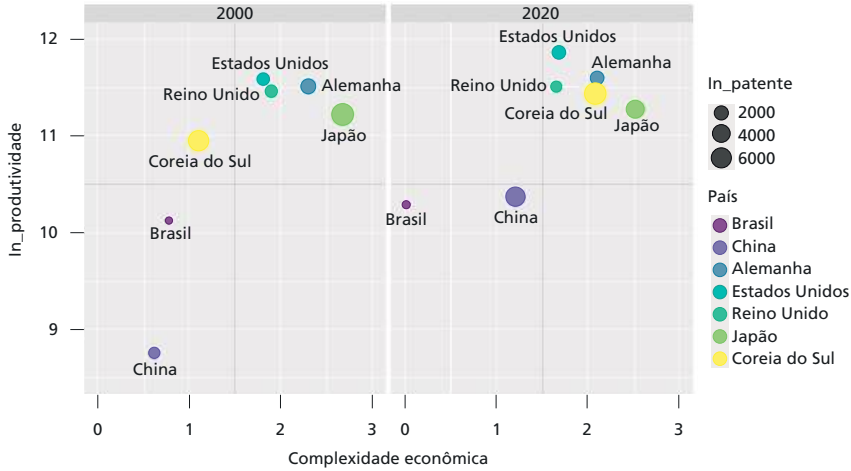
No caso da comparação entre Brasil e China, é possível afirmar que o país asiático desenvolveu suas vantagens comparativas dinâmicas,[9] ativando diversos segmentos produtivos sofisticados, e deslocou o Brasil tanto no mercado doméstico quanto no internacional com preços baratos, câmbio competitivo e escala produtiva sem precedentes (Gala e Roncaglia, 2020).

9. Nesse aspecto, destacam-se os dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em que o dispêndio nacional sobre o PIB da China passa de 0,89%, em 2000, para 2,23%, em 2019, enquanto o brasileiro passa de 1,05% para 1,21% no mesmo período. Isso significa que a China aumentou o indicador em mais de 150% no período, enquanto o Brasil aumentou em apenas 15%.

Outro aspecto relevante na comparação entre os países é a participação dos empregos industriais. Nota-se que, entre 2002 e 2022, a participação do emprego na indústria em relação ao emprego total no Brasil caiu 10,29%, acompanhando a queda nos países desenvolvidos, como na Coreia do Sul (10,30%), na Alemanha (16,66%), no Japão (21,29%), nos Estados Unidos (13,46%) e no Reino Unido (24,47%), diferentemente da China, que cresceu 50,23%. O problema, no caso brasileiro, é que essa queda na participação dos empregos industriais não é acompanhada, como ocorre nos países desenvolvidos, pelo aumento da produtividade.

Na figura 1 é possível comparar o movimento do Brasil entre 2000 e 2020 com aquele performado pelos demais países selecionados. A produtividade e as patentes (usadas como *proxy* para inovação) brasileiras pouco aumentaram, concomitantemente a um retrocesso na complexidade econômica do país. Comparada aos países em *catching up*, a China expandiu-se em todos os indicadores e a Coreia do Sul teve elevados ganhos de produtividade e complexidade econômica. Hausmann, Hwang e Rodrik (2007) mostram que países que exportam produtos mais sofisticados, de maior complexidade, conseguem maiores ganhos de produtividade e, consequentemente, crescem mais rapidamente.

FIGURA 1
Produtividade, complexidade econômica e patentes[1] dos países selecionados (2000 e 2020)



Fonte: Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), World Intellectual Property Organization (Wipo) e Growth Lab.
Elaboração dos autores.
Nota: [1] Os dados de produtividade, expressos em logaritmo natural, são da OCDE em dólares *per capita* (2015 PPP). Os dados de patentes, expressos em logaritmo natural, são da Wipo e representam a aplicação de residentes por US$ 100 bilhões de PIB (2017 PPP). Os dados de complexidade econômica são do Growth Lab.

Estados Unidos, Japão, Alemanha e Reino Unido, que também realizaram movimentações em torno dessas variáveis, em geral, mantiveram-se no primeiro

quadrante, com maior produtividade, complexidade e inovação. Em resumo, se o Brasil já não estava na fronteira produtiva e tecnológica, afastou-se ainda mais entre 2000 e 2020.

A literatura brasileira reforça os dados apresentados. Sarti e Hiratuka (2017) analisam a queda na trajetória do produto industrial no período de 2011 a 2014, causada pelo aumento do vazamento para o exterior. A estrutura produtiva nacional se tornou mais especializada e mais importadora, com aumento do coeficiente de penetração das importações da indústria de transformação de 15,3% para 22% entre 2011 e 2015. Isso reduziu o poder de encadeamento produtivo e tecnológico nas cadeias produtivas, atingindo, especialmente, setores de insumos industriais com maior intensidade tecnológica.

Morceiro e Tessarin (2024), por sua vez, mostram que a indústria brasileira teve o pior desempenho, entre trinta países que correspondem a 90% do VAM mundial. Entre 1980 e 2017, o VAM brasileiro cresceu 24%, ante 204% de crescimento no mundo. O mundo sem a China cresceu 135%. Na análise *per capita*, o Brasil encolheu 28% no período, enquanto o mundo aumentou 79%, e o mundo sem a China, 32%.

Além disso, o debate nacional oferece contribuições para a compreensão da desindustrialização. Diegues (2024) caracteriza a doença brasileira como a adaptação da estratégia empresarial a uma lógica concorrencial defensiva e regressiva, em que se busca redução de custos, como trabalhistas e tributários, desvinculada do aumento da produtividade, inovação e investimento.

Já Bresser-Pereira (2024) discorre sobre a doença holandesa, explicada pela teoria novo-desenvolvimentista, que relaciona crescimento e investimento e investimento e taxa de câmbio esperada. Neste caso, o desequilíbrio que impede o processo de industrialização ocorre com a apreciação cambial de longo prazo, derivada da especialização da exportação de *commodities*.

Aparentemente a ausência de uma estratégia industrial de longo prazo, adaptada às boas práticas internacionais, não se dá pela falta de diagnóstico sobre a importância da indústria para o desenvolvimento econômico ou o problema enfrentado pelo país com a desindustrialização. A questão é, em muitos aspectos, ideológica (Morceiro, 2012; Chang e Andreoni, 2020), e influenciou, com o uso dos exemplos malsucedidos – algo que as políticas estão suscetíveis a ser, como destaca Rodrik (2004) –, o debate econômico brasileiro.

No entanto, no período posterior à crise de 2008, em parte como resposta à dificuldade na recuperação do ritmo de crescimento econômico das economias industrializadas, houve o ressurgimento de políticas industriais (CNI, 2023) que influenciou o debate nacional e a retomada de políticas estruturantes no Brasil, como será discutido neste texto.

3 POLÍTICAS INDUSTRIAIS NO MUNDO: A AGENDA INTERNACIONAL

Os países desenvolvidos sempre fizeram política industrial, cada um com sua especificidade no direcionamento de instrumentos e do orçamento público, na definição de áreas prioritárias e na relação com o contexto geopolítico. Ao longo das décadas, entre erros e acertos, algumas regiões foram mais bem-sucedidas que outras nesta tarefa, a exemplo da comparação clássica entre América Latina e Ásia.

A reconfiguração internacional das cadeias de valor, a pandemia da covid-19, os desafios climáticos e as disputas sociais nas regiões que perderam empregos industriais, como os Estados Unidos, trouxeram o debate a respeito da centralidade da política industrial para o desenvolvimento econômico e para a soberania das nações. Uma das evidências é o crescente interesse acadêmico pelo tema *industrial policy*, que, entre 2008 e 2024, cresceu em 409% o número de publicações, de 164 para 835, segundo a Scopus.

Os países passaram a divulgar inúmeros planos industriais – nem sempre assim denominados, como no caso dos Estados Unidos, que apresentaram o Inflation Reduction Act, mas é, na prática, uma agenda industrial. Neste contexto, Estados Unidos, Alemanha, Coreia do Sul, China, Japão, Reino Unido e União Europeia divulgaram estratégias industriais que direcionam áreas tecnológicas, orçamentos e instrumentos.

3.1 Tendências internacionais

No período pós-pandemia, a implementação de medidas de política industrial se intensificou. No total, desde 2019, esses países anunciaram planos, programas e estratégias que mobilizam mais de US$ 12 trilhões em investimentos e incentivos, priorizando a resolução dos desafios que mais impactam cada nação, mas com concentração comum nas agendas descritas a seguir (CNI, 2024a).

- Descarbonização: transição para uma economia de baixo carbono, destacando-se investimentos em energias renováveis, eficiência energética e tecnologias limpas e descarbonizantes.
- Transformação digital: adoção de tecnologias digitais em todos os setores da economia, com destaque para inteligência artificial (IA), internet das coisas (*internet of things* – IoT) e *big data*.
- Saúde e vida: destaque para políticas de fortalecimento do setor de saúde, com foco no desenvolvimento de novas tecnologias, produção de medicamentos e equipamentos médicos e ampliação da cobertura de serviços de saúde.
- Infraestrutura urbana: modernização da infraestrutura urbana, incluindo transporte público, saneamento e gestão de resíduos.

- Ciência, tecnologia e inovação: fomento à pesquisa científica aplicada e à inovação.
- Formação de recursos humanos: qualificação da mão de obra, com foco em habilidades técnicas necessárias para a indústria do futuro (mais verde e digital).
- Defesa e segurança nacional: fortalecimento das indústrias de defesa, com foco no desenvolvimento de tecnologias militares e na produção de equipamentos de segurança.
- Incentivo à produção de bens estratégicos: promoção da produção interna de bens considerados estratégicos para a segurança nacional e a resiliência das cadeias produtivas.

Chang e Andreoni (2020) revelam que as transformações globais dependem das mudanças estruturais na organização da produção e de intervenções governamentais para inovação. Nesse contexto, a formulação de políticas nacionais passou a ter implicações globais. De modo semelhante, Mazzucato (2021) defende que as políticas industriais devem ser orientadas para a resolução de desafios socialmente relevantes.

Rodrik (2023) defende que as políticas também devem encorajar a criação de empregos de qualidade, especialmente para populações de menor qualificação e escolaridade. Esse é um ponto importante, que costuma ser tratado como objetivo subsidiário das políticas industriais, no entanto elas são raramente desenhadas com a criação de empregos como objetivo-chave. Geralmente objetivam o aumento de produtividade e competitividade internacional, ao passo que incentivam a digitalização e a descarbonização. O emprego é visto como parte da agenda social, à parte da agenda de produtividade e crescimento econômico.

Outra consideração é que incentivos funcionam melhor quando há diálogo com o setor privado. Os governos escolherem de forma independente as atividades econômicas a serem incentivadas, uma lista de instrumentos e impor condicionalidades dificilmente funcionam. Não foi a maneira que o Japão, a Coreia do Sul, a China e Taiwan implementaram suas políticas. Pelo contrário, programas bem-sucedidos possuem um processo de colaboração para identificar as necessidades das empresas, oportunidades de mercado e soluções apropriadas, com revisões da política à medida que se aprende com o processo (Rodrik, 2023).

Nos últimos anos, a urgência de combate ao aquecimento global, a preocupação em responder à agenda mais ampla das Nações Unidas relacionada aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), ou mesmo questões internas associadas à segurança nacional, têm levado países a intensificarem as medidas de apoio ao setor produtivo para o alcance de suas respectivas agendas prioritárias.

Dada a complexidade dos desafios em jogo, o desenvolvimento das soluções requer a mobilização de diferentes atores em um esforço coordenado e abrangente para a obtenção de resultados. As políticas orientadas à missão são uma das formas de enfrentar os desafios, que ganharam espaço no debate atual. A missão pode ser entendida como o *design* para o funcionamento da política, definida a partir da relevância social, de um direcionamento claro – com alvo e mensuração –, ambição (*moonshot*) e envolvimento de todo o ecossistema relevante para a agenda selecionada.

Nesse contexto, espera-se um papel indutor para as ações do Estado, em que não sejam selecionados os vencedores (*picking the winners*), mas sejam beneficiados todos aqueles que trabalham na direção estabelecida (*picking the willing*) (Mazzucato, 2021). Em alguma medida, cabe ao Estado ajudar o setor privado na busca por vantagens comparativas adjacentes a novos produtos e processos produtivos mais sofisticados, assumindo o papel de viabilizar em última instância a inovação no país (Gala e Roncaglia, 2020).

3.2 Mecanismos de incentivo à indústria

O fomento à agenda industrial é realizado por meio de instrumentos clássicos de política industrial, entre os quais a sistematização realizada por Evenett *et al*. (2024), destacando: subsídios (incentivos financeiros às empresas), barreiras à exportação e importação, fomento à PD&I, compras públicas e créditos fiscais e tributários. Margens de preferência e percentuais mínimos de conteúdo local também são estratégias aplicadas principalmente por Estados Unidos, China e Índia. Os autores mapearam as iniciativas de política industrial em 75 países, seguindo a classificação apresentada no quadro 1.

QUADRO 1
Mecanismos de incentivo à indústria mais comuns (2023)

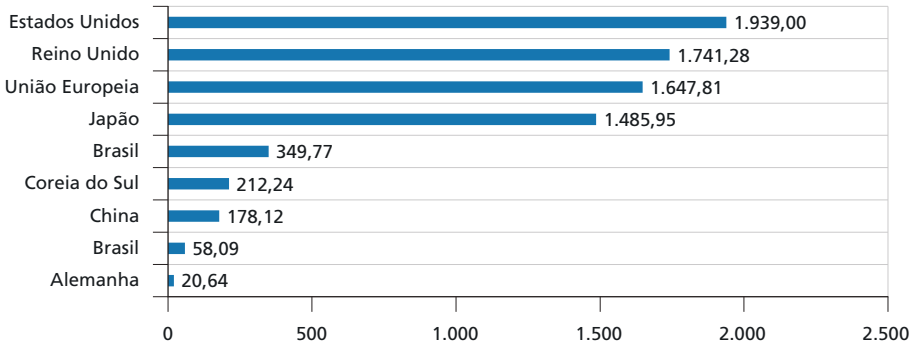
Mecanismo	Definição
Subsídio à produção doméstica	Reembolsos fiscais, subsídios diretos, empréstimos ou garantias estatais, medidas de estabilização de preços.
Barreiras à exportação	Proibições à exportação, imposição de tarifas, cotas, licenças de exportação e outras barreiras comerciais que dificultem o comércio com mercados externos.
Subsídio à exportação	Incentivos à exportação baseados em impostos, unidades exportadas, financiamento comercial e outras formas de financiamento à exportação.
Investimento estrangeiro direto (IED)	Imposição de requisitos para entrada e propriedade em mercados, bem como decisões de triagem de IED.
Barreiras à importação	Proibições a importações, tarifas, cotas, licenciamento de importação e outras barreiras comerciais relacionadas à importação.
Estratégias de localização	Incentivos ou requisitos para a localização da produção, assim como medidas de localização dos contratos públicos, incluem requisitos de conteúdo local.
Compras públicas	Políticas de contratações públicas que podem mudar práticas ou legislações de modo a favorecer fornecedores locais.

Fonte: Evenett *et al.* (2024).

Segundo esse levantamento, somente em 2023, cerca de 2.500 medidas de política industrial foram implementadas em economias avançadas e emergentes e em desenvolvimento. Destas, aproximadamente 1.800 são políticas distorcivas ao comércio, sendo 71% delas aplicadas pelos países avançados.[10] Além disso, nota-se que o subsídio à produção doméstica foi a principal estratégia utilizada.

Além dessas medidas, destaca-se o volume inédito de recursos direcionados a políticas industriais. O gráfico 2 traz o somatório dos recursos dos planos mapeados[11] entre 2019 e 2023 nos países selecionados. São valores sem precedentes, conforme os exemplos de Estados Unidos, Reino Unido e União Europeia, cujos planos de investimentos somam, respectivamente, cerca de US$ 1,9 trilhão, US$ 1,8 trilhão e US$ 1,7 trilhão.

GRÁFICO 2
Planos anunciados pelos países entre 2019 e 2023
(Em US$ bilhões)



Fonte: CNI (2023) e Brasil (2025).
Obs.: 1. Os valores podem estar subestimados pela dificuldade de encontrar informações, como no caso da China, da Alemanha e da Coreia do Sul.
2. Todos os recursos foram convertidos pela taxa de câmbio de 2022 da OCDE.
3. No Brasil, considera-se apenas o Plano Mais Produção (P+P), direcionado exclusivamente para a NIB.

Embora o volume de recursos mapeado sinalize de forma contundente o retorno da agenda de desenvolvimento produtivo por parte dos países, o levantamento não permite compreender aspectos cruciais da implementação das políticas industriais. Não há clareza, por exemplo, sobre o horizonte temporal desses investimentos – se serão desembolsados no curto, médio ou longo prazo – nem sobre

10. Segundo o estudo, as economias avançadas são: Austrália, Canadá, Hong Kong, Islândia, Israel, Japão, Nova Zelândia, Noruega, Singapura, Coreia do Sul, Suíça, Taiwan, Estados Unidos, Reino Unido e União Europeia (Áustria, Bélgica, Croácia, República Tcheca, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Países Baixos, Polônia, Portugal, Eslováquia, Eslovênia, Espanha e Suécia). Os demais países, entre os 75 analisados, foram classificados como economias emergentes e em desenvolvimento.

11. Foram mapeados planos anteriores a 2019, que serão explorados na seção 4.

a natureza dos recursos envolvidos, isto é, se são exclusivamente públicos ou se incluem contrapartidas privadas.

Mais importante ainda, os planos analisados não detalham como os instrumentos estão sendo efetivamente aplicados: se trata de créditos subvencionados, incentivos voltados à P&D, critérios de inovação e sustentabilidade nas compras públicas, ou subsídios financeiros, tributários ou creditícios. Mesmo no caso brasileiro, em que se consegue mapear com mais facilidade os instrumentos, a multiplicidade de instrumentos e ministérios envolvidos torna difícil mapear com precisão as formas de execução. Isso limita a possibilidade de extrair lições mais profundas a partir dos valores apresentados e, ao mesmo tempo, aponta a necessidade de novas agendas de pesquisa voltadas à análise da governança, da execução e dos instrumentos da política industrial contemporânea.

4 DETALHAMENTO DOS PLANOS INDUSTRIAIS

As economias analisadas estão entre os principais produtores industriais no mundo. No entanto, nem todos os países apresentam documentos acessíveis. Com isso, considerou-se como critérios a existência de documentos oficiais públicos, a disponibilidade de informações sobre recursos e a ênfase no desenvolvimento industrial.

Nesse processo, nota-se que a nomenclatura dos documentos varia entre os países, como "plano", "estratégia", "lei", "programa", ou está relacionada a temas como "ciência e tecnologia" e "segurança nacional". Os planos selecionados foram publicados a partir da crise da covid-19, podendo ter passado por atualizações, como os casos da Coreia do Sul e da Alemanha. Além disso, como o período de pesquisa ocorreu entre junho de 2022 e maio de 2023, planos recentes não estão sendo considerados, como o plano mexicano, Plan Mexico, de 2024.

4.1 Estados Unidos

Os Estados Unidos são um dos países que mais investem na promoção de sua indústria doméstica. O Buy America Act, aprovado em 1933, ainda hoje dá preferência aos bens e serviços domésticos nas compras federais. Se a compra é proveniente do Departamento de Defesa, por exemplo, a margem de preferência para um produto americano pode chegar a 50%, ou ser ainda maior sob discricionariedade das agências do governo.

Entre os programas que têm focado há muitas décadas o fomento à inovação na indústria estão o Small Business Innovation Research (SBIR), a rede de institutos regionais de pesquisa avançada Manufacturing USA e o Manufacturing Extension Partnership. Mais recentemente, em resposta à emergência climática, à crescente concorrência com a China e à falta de resiliência das cadeias globais de valor, os Estados Unidos têm atuado de forma ainda mais proeminente para

proteger a sua indústria. Duas políticas, em especial, têm sido alvo de atenção: Inflation Reduction Act (IRA) e Chips and Science Act.

O IRA foi lançado, em agosto de 2022, com o objetivo de estimular a produção e o uso de energia limpa, de forma a reduzir as emissões de carbono e, portanto, cumprir as metas climáticas do país. O programa destinará 84,44% de recursos (US$ 369 bilhões) ao longo de dez anos para reduzir o custo da energia limpa, principalmente para famílias e pequenos negócios. É o maior investimento já planejado pelos Estados Unidos em energia limpa e ação climática – que envolve ações dos governos federal, estadual e local, bem como do setor privado –, com potencial de dar ao país o protagonismo em uma série de tecnologias disruptivas.

Estão previstos mais de vinte incentivos tributários novos ou modificados, principalmente no modelo de crédito tributário (*tax credit*), mas também em programas de subsídios (*grants*) e empréstimos (*loans*) para viabilizar a transição para uma economia de baixo carbono. Os créditos tributários são compensáveis no imposto de renda dos indivíduos ou das empresas, sendo que em alguns programas a concessão depende da origem dos insumos utilizados, dando-se preferência, sempre que possível, à produção doméstica.

Os incentivos previstos no IRA buscam financiar a implantação acelerada de tecnologias de energia limpa, a revitalização da manufatura norte-americana, tendo em vista uma economia de energia limpa, o apoio à utilização de veículos não poluentes, o desenvolvimento e uso de combustíveis de transporte não poluente e o desenvolvimento da cadeia industrial do hidrogênio limpo.

Segundo a Casa Branca, entre os resultados alcançados pelo IRA em doze meses de operação, destacam-se: i) mais de US$ 110 bilhões, anunciados pelo setor privado, em novos investimentos na produção de energia limpa, incluindo mais de US$ 70 bilhões na cadeia de veículos elétricos (VE); ii) mais de US$ 10 bilhões na produção de energia solar; e iii) a criação de mais de 170 mil empregos relacionados à agenda do clima e de energia limpa, com a previsão de que mais 1,5 milhão de empregos adicionais sejam gerados ao longo da próxima década.

Já o Chips and Science Act, igualmente lançado em agosto de 2022, tem o objetivo de aumentar a competitividade dos Estados Unidos em semicondutores e fortalecer a segurança nacional. A legislação inclui dispêndios em três direções: i) US$ 52,7 bilhões para pesquisa, desenvolvimento, fabricação e desenvolvimento de pessoal para atuar na cadeia de semicondutores; ii) US$ 1,5 bilhão para a promoção e implantação de tecnologias sem fio que utilizam redes de acesso de rádio abertas e interoperáveis; e iii) investimentos públicos em P&D em novas tecnologias – da IA à biotecnologia e computação – com foco em competitividade e segurança nacional.

Além disso, visa impulsionar o crescimento e desenvolvimento econômico regional, destinando US$ 10 bilhões para investimentos em centros regionais de inovação e tecnologia em todo o país. Para tanto, reúne governos estaduais e locais, instituições de ensino superior, sindicatos, empresas e organizações comunitárias, criando parcerias regionais que visam à promoção da indústria e à geração de empregos de qualidade.

O Departamento de Comércio é o ponto focal para a implementação do programa, mas outras instituições como a National Science Foundation, o Departamento de Energia, o Tesouro e o Departamento de Defesa também exercem papéis de liderança. De acordo com a Câmara de Comércio dos Estados Unidos, desde o lançamento do Chips and Science Act, o setor privado anunciou investimentos da ordem de US$ 166 bilhões na área de semicondutores.

Segundo Artecona e Velloso (2022), a agenda do governo Joe Biden enfatizou a segurança econômica e tecnológica, acelerando a busca pela redução da dependência de fornecedores localizados em regiões com riscos geopolíticos. Também levou em conta as externalidades da concentração produtiva, o valor estratégico dos produtos e os custos de produção. Trata-se de uma agenda essencialmente verde e integrada à nova política industrial, consolidando uma estratégia econômica voltada para a resiliência, a competitividade e a sustentabilidade (Artecona e Velloso, 2022).

4.2 Reino Unido

O Reino Unido possui forte histórico e capacidade de implementação de políticas industriais. No período mais recente, cinco iniciativas destacam-se no apoio ao setor produtivo: Net Zero Strategy: Build Back Greener (NZS), Industrial Decabonization Strategy, UK Innovation Strategy e Build Back Better, todas lançadas no decorrer de 2021; em 2023, o Labor's Party apresentou o Plan for Growth and Prosperity, nova proposta de estratégia industrial para o país.

A NZS definiu programas e medidas de apoio à descarbonização de todos os setores da economia britânica a fim de atingir emissões líquidas zero até 2050. Além disso, estabeleceu que o poder público deve atuar no sentido de promover inovação, investimento verde, criação de empregos, competências e indústrias verdes, descarbonização e economia verde, e colaborações internacionais. Para alcançar esses objetivos, previu US$ 974,5 bilhões de investimentos públicos e privados em energia, combustíveis e hidrogênio, aquecimento e edifícios, transporte, recursos naturais, resíduos e removedores de gases de efeito estufa.

Em 2023, a NZS foi atualizada por meio do Powering Up Britain: Net Zero Growth Plan, mas suas diretrizes básicas foram mantidas, reforçando-se o foco na necessidade de implantação de tecnologias voltadas à descarbonização de residências, indústrias, transportes e da matriz energética. Assim, associada a essas políticas, uma série de iniciativas está sendo implementada para impulsionar a transição para uma economia verde. Destacam-se o fomento a projetos promissores para captura de carbono e o suporte a determinados fundos, como o Industrial Energy Transformation Fund.

A segunda iniciativa que chama a atenção, Industrial Decabonization Strategy, foi anunciada como a primeira estratégia de uma grande economia com o *roadmap* de descarbonização de sua indústria, prevendo recursos na ordem de US$ 7,8 bilhões. O principal objetivo é reduzir as emissões de carbono em dois terços até 2035, e pelo menos em 90% até 2050. Para isso, esperam-se gastos governamentais nas áreas de competitividade, fundos de financiamento e infraestrutura.

Já a UK Innovation Strategy põe foco na criação das condições adequadas para as empresas inovarem, de modo a transformar a Inglaterra em um *hub* global de inovação até 2035. Segundo divulgado, a mensagem que o poder público deseja passar às empresas por meio dessa política é que se colocarem a inovação no centro de suas estratégias, o governo dará o apoio necessário.

Foram previstos dispêndios da ordem de US$ 27,8 bilhões no fomento à inovação, destacando-se entre as principais metas: i) aumentar o investimento público em P&D; ii) reduzir a complexidade para acesso a crédito por empresas inovadoras; iii) fomentar financiamentos de empresas de ciências da vida em estágio de crescimento; iv) aprimorar a regulação relacionada à inovação; v) atrair e reter talentos altamente qualificados em inovação; vi) apoiar 30 mil gestores de pequenas e médias empresas para impulsionar o desempenho, a resiliência e o crescimento de seus negócios; vii) investir em projetos de inovação universidade-empresas; viii) identificar tecnologias transformadoras para o futuro da economia; e ix) investir em indústria, universidades e governo para desenvolver novas tecnologias transformadoras.

O plano de crescimento econômico Build Back Better, gestado na esteira da pandemia de covid-19, também destacou a inovação, ao lado do investimento em infraestrutura e em qualificação como pilares do crescimento. O orçamento previsto de US$ 745,8 bilhões seria alocado em diversas iniciativas, algumas delas diretamente relacionadas à economia sustentável, por meio de compras públicas, subsídios e crédito às empresas.

4.3 Alemanha

Na última década, a Alemanha tem sido ativa na utilização de medidas de política industrial da União Europeia. Segundo a *Reuters*,[12] o país investirá, entre 2023 e 2026, US$ 50 bilhões somente em incentivos fiscais. Para o mesmo período, a agência mostra que a maior economia europeia investirá US$ 220 bilhões para financiar a transformação industrial, com foco em proteção climática, tecnologias do hidrogênio, além da expansão da rede de carregamento de veículos elétricos.[13]

A Alemanha ainda possui uma ampla gama de políticas de ciência, tecnologia e inovação, que em parte impulsionam a competitividade de sua indústria. Além de seus próprios recursos, possui acesso a todos os instrumentos de política industrial disponibilizados pela União Europeia.

O país está ativo na transição energética, buscando fontes alternativas para seu abastecimento. Este é o contexto do National Hydrogen Strategy, plano de 2020, que tem como objetivo que o país i) assuma responsabilidade global na redução da emissão de gases de efeito estufa; ii) torne o hidrogênio uma opção economicamente viável, desenvolvendo o mercado doméstico para sua produção e uso; iii) utilize o hidrogênio como uma base material sustentável para o setor industrial; iv) melhore a infraestrutura de transporte e distribuição para o hidrogênio; v) fomente a ciência e mobilize trabalhadores qualificados; vi) fortaleça a competição alemã no desenvolvimento e na exportação de hidrogênio; e vii) estimule a cooperação internacional em hidrogênio. Para tal, o Comitê de Coalizão disponibilizou US$ 9,7 bilhões para acelerar o lançamento da tecnologia do hidrogênio verde e para promoção de parcerias internacionais.

O Made in Germany 2030, lançado em 2019, tem previsão de investir mais de US$ 11,5 bilhões em três temas principais, conforme resumido a seguir.

- Alemanha como um centro da indústria, objetivo que propõe a redução da tributação sobre lucros retidos de parcerias e sociedades anônimas em 25%; a estabilização da taxa global de contribuição para previdência abaixo de 40% do salário; a promoção de um mercado de trabalho flexível; a mobilização de trabalhadores qualificados; a manutenção da competitividade de custos elétricos; a expansão de infraestrutura de transporte; a segurança da oferta de materiais críticos e promoção de economia circular; e a redução do custo de burocracia e modernização da lei de competição.

12. Disponível em: https://www.reuters.com/world/europe/german-economy-ministry-promises-50-bln-euros-tax-relief-over-4-years-2023-10-24/.

13. Mais informações disponíveis em: https://www.reuters.com/business/sustainable-business/germany-has-earmarked-220-billion-industrial-transformation-by-2026-2022-03-06/.

- Fortalecimento de novas tecnologias e mobilização de capital privado, cujos objetivos são: desenvolvimento e aplicação de tecnologias com maior uso da iniciativa privada comparativamente à iniciativa pública; digitalização, com ênfase na estratégia do governo federal para IA, desenvolvimento de centros de excelência para pequenas e médias empresas (PMEs) 4.0, plataforma digital, padrões globais para indústria 4.0; mobilidade do futuro, com *sandbox* regulatório para transição energética; apoio para produção de novas tecnologias industriais de baixo carbono; desenvolvimento da bioeconomia; e promoção de materiais leves.
- Manutenção da autonomia tecnológica, com ênfase principal na melhoria da cibersegurança. O plano conta com o Digital Infrastructure Fund para expansão da infraestrutura digital e implementa estímulos regulatórios para a transição energética. Além disso, há expectativa de recursos para fabricação de células de bateria, além de financiamento de pesquisas e a promoção de produtos mais leves.

Já a High-Tech Strategy 2025, lançada em 2018, tem como objetivo promover investimentos da ordem de US$ 16,6 bilhões em alta tecnologia. É previsto maior direcionamento das compras públicas para incentivo à inovação. Além disso, a Alemanha definiu três missões como balizadoras dessa estratégia.

- A primeira concentra-se no fomento à tecnologia e mobilidade: produzir células de bateria; desenvolver a mobilidade segura, conectada e limpa; promover aplicações para a IA.
- A segunda, na saúde e transformação: combater o câncer – desenvolvimento do setor industrial da saúde, contribuições na biotecnologia, tecnologia médica, telemedicina e diagnóstico; rede digital de pesquisa e saúde, de modo a assegurar boas condições de vida e trabalho.
- A terceira, na sustentabilidade e meio ambiente: alcançar a neutralidade nas emissões de gases pela indústria – aumentar a eficiência energética dos setores industriais; reduzir o descarte de plásticos; criar a economia circular sustentável; e preservar a diversidade biológica.

O país também mantém seus investimentos perenes na estratégia da promoção de uma indústria digital e verde. O Industrie 4.0, com orçamento de US$ 210,6 milhões, tem como foco a redução dos custos e o aumento da eficiência na utilização dos fatores de produção, por meio dos ganhos de produtividade relativos a sistemas de produção integrados, automatizados e com controle inteligente – os sistemas produtivos ciberfísicos. Na mesma temática, encontra-se o Digitale Agenda, de 2014, que busca garantir a infraestrutura adequada e padronizada para expansão dos sistemas produtivos inteligentes.

E na temática verde, destaca-se a estratégia Energiewende, com recursos de US$ 3,4 bilhões, e metas para 2050 de reduzir a emissão de gases de efeito estufa em 80%; aumentar o uso de energias renováveis em 80%; reduzir o consumo de energia em 25% e o consumo energético em transportes em 40%; e produzir 6 milhões de carros elétricos.

4.4 União Europeia

A União Europeia possui uma variedade de políticas industriais com o objetivo de promover a competitividade, a inovação, a sustentabilidade e o crescimento entre os países-membros. Em 2020, foi lançada a Estratégia Industrial Europeia, com foco em fomentar uma indústria verde, digital e globalmente competitiva. Mais recentemente, um volume inédito de recursos foi anunciado, podendo impactar a estrutura produtiva europeia de modo a promover a transição para uma economia neutra em emissões de carbono.

Entre as políticas em vigor, o European Green Deal Industrial Plan, lançado em fevereiro de 2023, tem o objetivo de reforçar e proteger a competitividade industrial e a capacidade de produção europeia em sua trajetória rumo à neutralidade climática. O plano é uma resposta ao IRA norte-americano. Com orçamento em torno de US$ 288 bilhões, tem como alvo empresas sediadas na União Europeia em indústrias estratégicas, como energia limpa e tecnologias verdes. O plano está apoiado em quatro pilares, conforme a seguir descrito.

- Marco regulatório: houve aprovação para o Net-Zero Industry Act a fim de promover investimentos em produção de produtos fundamentais para neutralidade climática (como energia solar fotovoltaica e térmica, biogás/biometano sustentável e baterias); para a Critical Raw Materials Act, que visa assegurar o fornecimento de minerais críticos, por exemplo, por meio da diversificação das importações e facilitação da extração, processamento e reciclagem; e para a Reform of Electricity Market Design, que prevê um modelo regulatório para baterias, regulação para *ecodesign* de produtos sustentáveis e para a promoção de combustíveis alternativos.
- Financiamento: por meio de fundos nacionais são ofertados subsídios para investimentos em energia renovável, descarbonização industrial, tecnologias neutras em carbono e projetos em cadeias de valor estratégicas para zerar emissões.
- Capacitação: iniciativas como a Multiannual Financial Framework 2021-2027 e NextGenerationEU estão apoiando ações de qualificação e requalificação.

- Comércio e resiliência das cadeias de valor: as ações se destinam a apoiar a participação em acordos comerciais internacionais (World Trade Organization – WTO, Free Trade Agreement – FTA).

Além do European Green Deal Industrial Plan, a European Climate Law torna o cumprimento do objetivo climático de reduzir as emissões em pelo menos 55% até 2030 uma obrigação legal. Esse pacote, conhecido como Fit for 55, é um conjunto de propostas para revisar e atualizar a legislação, compreendendo novas iniciativas alinhadas aos objetivos climáticos. As medidas do pacote são: i) comércio de licenças de emissões da União Europeia; ii) fundo social para o clima; iii) mecanismo de ajuste de carbono; iv) metas de redução de emissões dos Estados-membros; v) emissões e remoções do uso do solo, alteração do uso do solo e da silvicultura; vi) padrões de emissão de CO2 para carros e *vans*; vii) redução da emissão de metano no setor energético; viii) combustíveis sustentáveis na aviação (*sustainable aviation fuel* – SAF); ix) combustíveis descarbonizados no transporte marítimo; x) infraestrutura para combustíveis alternativos; xi) energia renovável; xii) eficiência energética; xiii) desempenho energético das construções; xiv) pacote de mercado para hidrogênio e gás descarbonizado; e xv) tributação energética.

O bloco europeu também lançou, em 2023, o Green Deal Industrial Plan, com recursos de US$ 697,5 bilhões, visando simplificar, acelerar e alinhar incentivos, a fim de preservar a competitividade e atratividade da União Europeia nos investimentos para indústrias carbono-neutras. E, em 2021, o NextGenerationEU, com US$ 849,7 bilhões, como uma política de inovação, desenvolvimento tecnológico e ambiental para os países-membros da União Europeia, em que as prioridades eram a transição energética, transição digital, crescimento sustentável e inclusivo, coesão territorial e social, saúde e cadeias de insumos resilientes. E políticas para as gerações futuras, incluindo políticas educacionais e de treinamento.

Ainda em 2021, o bloco divulgou o Made in Europe Partnership, com o objetivo de garantir a liderança europeia e a excelência na manufatura, alcançar a manufatura circular e neutra, dominar a transformação digital da manufatura e criar postos de trabalho industriais intensivos em conhecimento. A União Europeia também investiu na estruturação do Horizon Europe (2021-2027), um dos principais fundos para pesquisa e inovação, além das diversas alianças industriais europeias, que reúnem parceiros de uma determinada indústria ou cadeia de valor, incluindo atores públicos, privados e a sociedade civil, para fortalecer a cooperação e a ação conjunta em torno de interesses comuns.

4.5 China

O país se destaca nos indicadores econômicos que analisam a evolução da estrutura produtiva e de inovação, considerando seu atraso no processo de industrialização.

Esse processo de *catching up* foi impulsionado pela inserção internacional, como estratégia de competitividade, alinhada aos planos quinquenais chineses, que são instrumentos centrais de planejamento e política industrial do país.

O atual 14º Plano Quinquenal (2021-2025) conta com mais de US$ 178,1 bilhões e tem como objetivo: i) promover o desenvolvimento tecnológico e a inovação; ii) fomentar a estabilidade do desenvolvimento socioeconômico e proteger a indústria contra riscos externos nas cadeias de valor; iii) reduzir a dependência tecnológica estrangeira e de insumos importados; iv) expandir os planos para modernização industrial e inovação tecnológica; v) alocar racionalmente o uso da energia e dos recursos; vi) estimular a geração de tecnologia da informação, biotecnologia, novas energias, novos materiais, veículos movidos por novas energias, proteção ambiental, aeroespacial, equipamentos marítimos e outras indústrias estratégicas emergentes; e vii) elevar a capacidade de o país cooperar e competir internacionalmente.

Como parte da estratégia de longo prazo do país, há o Made in China, lançado em 2015 com recursos de US$ 632,2 bilhões, que prioriza a próxima geração de TI: i) robôs de controle numérico; ii) equipamentos de aviação e aeroespacial; iii) equipamentos de engenharia marítima e fabricação de embarcações de alta tecnologia; iv) equipamentos ferroviários avançados; v) veículos com novas fontes energéticas; vi) equipamentos elétricos; vii) novos materiais; viii) biomedicina e equipamentos médicos de alta *performance*; e ix) máquinas e equipamentos agrícolas.

O país também busca influenciar os padrões internacionais de normas e regulamentos. Em 2018, lançou o China Standard 2035, buscando aumentar essa influência; melhorar a qualidade de produtos e tecnologias; acelerar tecnologias emergentes (como 5G, IoT e IA); melhorar padrões de governança; e fomentar acordos de colaboração global.

4.6 Japão

O país lançou, em 2022, o Basic Policy on Economic and Fiscal Management and Reform, em que estabeleceu um conjunto de áreas prioritárias, como a continuidade do 6th Science, Technology and Innovation Basic Plan; Five-year Startup Development Plan; Clean Energy Strategy, fomentando investimento para descarbonização, formas de financiamento e estabelecimento de um conselho executivo para a transformação verde; Digital Garden City Nation Infrastructure Development Plan e Priority Policy Program for Realizing Digital Society, que integra as reformas digital, regulatória e administrativa.

Em 2021, o país havia estabelecido o Science, Technology, and Innovation Basic Plan, com US$ 1,1 trilhão, e grande ênfase no plano

Society 5.0, que objetiva uma sociedade sustentável, resiliente, segura e promotora do bem-estar.

Antes, em 2017, o país havia estabelecido o Connected Industries, com recursos de US$ 31,9 milhões, com o objetivo de prover soluções por intermédio da conexão dos dados, tecnologia, pessoas e organizações, aumentar a eficiência e otimizar os processos. Em uma agenda próxima, em 2015, havia sido estabelecida The New Robot Strategy, com US$ 809,8 milhões, e foco em acelerar a adoção de robôs nos setores médico, manufatura, serviços, agricultura e infraestrutura/prevenção e desastres.

No Japão também há missões estabelecidas, segundo o Ministério da Economia, Comércio e Indústria (Meti, na sigla em inglês), conforme a seguir.

1) *Realization of a carbon neutral society*: o objetivo é a neutralidade de carbono até 2050, reduzindo 46% dos gases de efeito estufa até 2030.
2) *Realization of a digital society*: o objetivo é revitalizar áreas locais, mediante tecnologia digital.
3) *Realization of economic security*: o objetivo é a segurança econômica.
4) *Realization of new healthy society*: o objetivo é atingir uma sociedade futura saudável, por meio de tecnologia digital. Por exemplo, permitir o compartilhamento de dados relacionados à saúde entre médicos e pacientes até 2030.
5) *Realization of disaster-resilient society*: o objetivo é uma sociedade resiliente a desastres naturais.
6) *Realization of biological manufacturing revolution*: o objetivo é estabelecer uma sociedade sustentável por meio da biomanufatura.

4.7 Coreia do Sul

O país lançou em 2021 o Korean New Deal 2.0, destinando US$ 123,9 bilhões em investimento fiscal para as áreas digital, verde e de desenvolvimento humano. O plano é uma atualização do que foi lançado em 2020, que tinha recursos menores (US$ 88,4 bilhões).

Há outras estratégias recentes e relevantes para o desenvolvimento industrial. Em janeiro de 2023, o país lançou o Industrial AI Internatlization Strategy, com o objetivo de fornecer suporte para o desenvolvimento da IA. Em 2022, lançou o New Regime's Industrial Technology Innovation Strategies para fomentar projetos como K-Semicondutor, economia do hidrogênio e mobilidade futura. E o The Data and AI-Driven Economy Promotion Plan (2019-2023) para fomentar as áreas de dados e IA.

5 A REAÇÃO BRASILEIRA COM A ELABORAÇÃO DOS PLANOS ESTRUTURANTES, ESPECIALMENTE A NIB

A partir de 2023, o Brasil retomou a agenda de política industrial. O lançamento do Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), do Novo Brasil – Plano de Transformação Ecológica e da NIB marca a inserção do Brasil no movimento global de fortalecer sua estrutura produtiva, promover a inovação e o desenvolvimento sustentável. A chamada neoindustrialização representa um conjunto de políticas e instrumentos direcionados a reverter o processo de desindustrialização da economia brasileira, fortalecendo as cadeias produtivas locais e reinserindo o país nas cadeias globais de valor.

O Novo PAC prevê investimento total de R$ 1,8 trilhão,[14] sendo que pelo menos R$ 148,4 bilhões[15] serão destinados para neoindustrialização. O programa desempenha papel importante para a política industrial, com investimentos em saúde, infraestrutura, descarbonização e defesa.

O Novo Brasil – Plano de Transformação Ecológica é um programa do Ministério da Fazenda com o objetivo de instituir instrumentos para viabilizar o desenvolvimento sustentável e tecnológico. Os instrumentos do programa visam potencializar vantagens competitivas que o Brasil já possui para fomentar a neoindustrialização, como a matriz elétrica e energética renovável, a biodiversidade e os sistemas agroalimentares (Brasil, 2024).

Após oito anos desativado, o governo brasileiro recriou o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), por meio do Decreto nº 11.482/2023, com o intuito de promover a neoindustrialização por meio da NIB. Ainda em 2023, o CNDI instituiu as missões que seriam parte da NIB, conforme descrito a seguir (Brasil, 2025).

1) Cadeias agroindustriais sustentáveis e digitais para a segurança alimentar, nutricional e energética.
2) Complexo econômico industrial da saúde resiliente para reduzir as vulnerabilidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e ampliar o acesso à saúde.
3) Infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis para a integração produtiva e o bem-estar nas cidades.
4) Transformação digital da indústria para ampliar a produtividade.

14. Disponível em: https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac.
15. O montante é a soma dos valores destinados a cada missão da NIB. Não foram especificados valores para a missão 5. Ver mais em Brasil (2025).

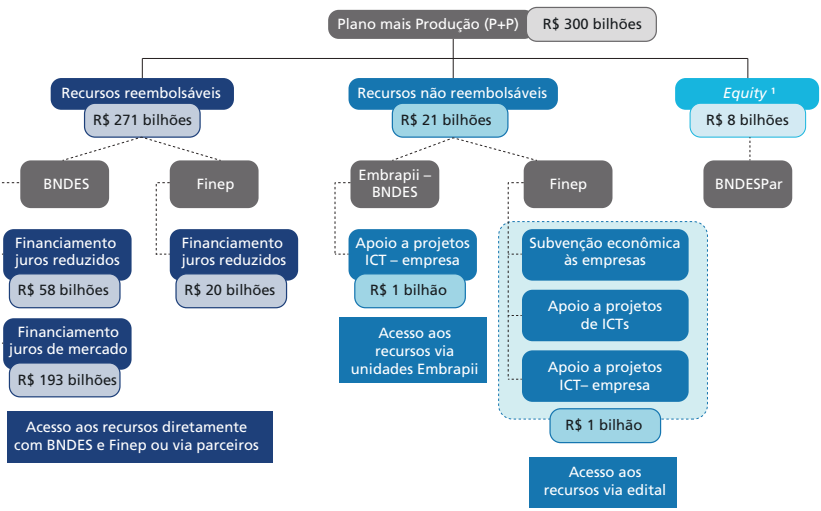
5) Bioeconomia, descarbonização, e transição e segurança energéticas para garantir os recursos para as futuras gerações.

6) Tecnologias de interesse para a soberania e a defesa nacionais.

As missões objetivam proporcionar soluções para melhorar diretamente o cotidiano das pessoas, promover o desenvolvimento produtivo e tecnológico e a inovação, nortear e engajar o investimento, e favorecer transformações econômicas e sociais, visando superar entraves ao desenvolvimento. O principal instrumento de financiamento da NIB é o Plano Mais Produção (P+P), que tem o objetivo de se tornar uma política perene de apoio à indústria, com a ampliação de recursos e a redução de custos de financiamento. Foram anunciados R$ 300 bilhões em recursos para atender à neoindustrialização e transição ecológica, a partir das missões da NIB.

O P+P se organiza em quatro eixos: Mais Inovação, Mais Verde, Mais Exportação e Mais Produtividade. Todos os eixos contam com operação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii). A distribuição dos recursos está detalhada na figura 2. Destaca-se a criação da Letra de Crédito para o Desenvolvimento (LCD) a fim de captar recursos para o plano e o incentivo à inovação por meio de financiamento a juros reduzidos e de recursos não reembolsáveis.

FIGURA 2
Distribuição dos recursos do P+P



Fonte: CNI (2024b).
Nota: [1] *Equity* é um instrumento financeiro que permite o investimento direto em projetos, empresas ou ativos. Não oferece uma garantia predefinida de reembolso ou retorno, o que significa que os investidores compartilham tanto os riscos quanto os potenciais lucros.
Obs.: ICT – Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação.

Ao longo de 2024, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) e a Casa Civil trabalharam para o aprimoramento da NIB, com a definição de metas para 2026 e 2033 e definição das cadeias produtivas prioritárias para adensamento. Foram escolhidas dezenove cadeias com base em critérios técnicos e políticos, conforme a seguir.

- Missão 1: agricultura de precisão (drones e sensores); máquinas agrícolas e suas partes e componentes; fertilizantes e biofertilizantes; têxtil.
- Missão 2: medicamentos e princípios ativos biológicos; vacinas, hemoderivados e terapias avançadas; dispositivos médicos (equipamentos médicos).
- Missão 3: sistemas de propulsão; baterias elétricas; metroferroviários e suas peças, partes e componentes.
- Missão 4: semicondutores; robôs industriais; produtos e serviços digitais avançados (plataformas digitais e computação em nuvem; audiovisual).
- Missão 5: novas fontes de energia (hidrogênio, *diesel* verde e SAF); equipamentos de energia verde (painéis solares e aerogeradores); descarbonização da indústria de base (cimento, aço e química verdes).
- Missão 6: veículos lançadores; radares; satélites.

O primeiro ano da política foi marcado pelo aumento do financiamento à indústria. Entre 2023 e 2024, o P+P aprovou R$ 181,3 bilhões, sendo R$ 131 bilhões em apoio à produtividade, R$ 32 bilhões para a exportação, R$ 14 bilhões para a inovação e R$ 4 bilhões para a descarbonização.[16] Pela primeira vez desde 2017, o montante de aprovações do BNDES para a indústria superou o da agropecuária.[17]

Entretanto, a neoindustrialização brasileira enfrenta desafios que limitam seu avanço. O ambiente de negócios ainda apresenta entraves sintetizados no Custo Brasil, que gera despesas anuais de operação de aproximadamente R$ 1,7 trilhão[18] superiores à média da OCDE. A política macroeconômica também impõe obstáculos significativos, com uma das maiores taxas de juros do mundo, o que encarece o crédito e desestimula investimentos produtivos de longo prazo. Além disso, o desajuste fiscal limita a captação de recursos e reduz a efetividade de subsídios à inovação e ao crédito.

Se, por um lado, é um dado positivo o retorno de políticas industriais às políticas públicas do Brasil, principalmente ao considerar tendências globais

16. Segundo dados do BNDES, disponíveis em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/estatisticas-desempenho/painel-plano-mais-producao. Acesso em: 25 fev. 2025.
17. Segundo dados das séries setoriais do BNDES, disponíveis em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/estatisticas-desempenho/desembolsos. Acesso em: 25 fev. 2025.
18. Segundo o Observatório do Custo Brasil, disponível em: https://custobrasil.org.br/.

recentes, por outro, a forma e a priorização de iniciativas importam. A NIB possui fraquezas em sua capacidade de priorizar, coordenar iniciativas multiministeriais, não sendo efetiva em sinalizar ao empresariado industrial quais são as prioridades do governo e, de forma objetiva, quais são as oportunidades abertas para suas empresas.

Também não é sempre claro como cada nicho alocado dentro de cada uma das seis missões contribuiria para o atingimento dos resultados pretendidos. Assim como em outros países, não é possível saber o orçamento disponível para cada missão. Por exemplo: os quatro eixos do P+P não possuem vínculo claro com as missões e seus nichos. Dessa forma, não é possível saber quais recursos seriam dedicados a quais iniciativas, não havendo parâmetros para avaliar se os recursos empenhados em determinados empreendimentos seriam suficientes para o atingimento de suas metas. Outro aspecto delicado da política é o baixo volume de recursos. Hipoteticamente, ao dividir os recursos dos quatro primeiros anos da NIB por nicho priorizado, haveria cerca de R$ 3,9 bilhões em recursos para fomento ao ano.

Sem avaliação mais profunda das necessidades de financiamento para as transformações estruturais pretendidas, não parecem valores razoáveis para uma política cuja expectativa principal é promover a transformação estrutural da indústria. Nesse sentido, a priorização mais estratégica de áreas promissoras para fomento é essencial, o que aumentaria a probabilidade de a política gerar resultados efetivos.

Por fim, a eficácia da NIB depende de maior difusão de informações e transparência das ações, instrumentos e recursos disponíveis para missão e seus nichos. Por exemplo, não há um repositório de informações organizadas para que a indústria encontre quais são as linhas de fomento à aquisição de maquinário menos carbono intensivo e se a aquisição se enquadra nas regras para o benefício da depreciação acelerada.

Dessa forma, as políticas supracitadas ainda carecem de uma melhor articulação com as demais políticas em curso e com o setor privado. Também requerem melhor previsibilidade sobre sua perenidade para se consolidar como uma estratégia que seja, de fato, de longo prazo. Mas, a peça-chave é a governança, e uma oportunidade é que revisões futuras sejam mais estratégicas e capazes de gerar resultados, aumentando a competitividade das empresas do país.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A renovação da política industrial nas principais economias do mundo reflete sua importância estratégica para o desenvolvimento econômico. Essa agenda tem se adaptado às novas dinâmicas tecnológicas e aos desafios da sustentabilidade.

Sua retomada responde à necessidade de mudanças estruturais, como a transição energética e a reorganização das cadeias globais de valor. Reforça a necessidade de uma base produtiva robusta e de políticas coordenadas para enfrentar essas transformações.

No Brasil, a formulação da NIB insere-se nesse contexto de retomada da política industrial, sendo fortemente influenciada pelas diretrizes internacionais. Sua estruturação em torno de missões reflete uma convergência com modelos adotados por economias avançadas, em que o Estado assume um papel de coordenação para impulsionar o desenvolvimento industrial. A escolha das missões – envolvendo bioeconomia, transformação digital, saúde, infraestrutura e defesa – dialoga diretamente com as tendências globais, reforçando a necessidade de um planejamento estratégico que transcenda ciclos políticos e assegure perenidade às iniciativas de desenvolvimento produtivo.

A experiência internacional destaca a importância de uma governança robusta, com articulação entre Estado, setor produtivo e instituições de pesquisa para a formulação e implementação de uma política industrial moderna. O Brasil enfrenta desafios significativos para reverter a condição de desindustrialização prematura, demandando coordenação interinstitucional mais efetiva, melhorias no ambiente de negócios e condições macroeconômicas favoráveis ao investimento. Ademais, a integração com outras estratégias governamentais, como o Novo Brasil – Plano de Transformação Ecológica e o Novo PAC, é essencial para atuação mais bem direcionada e otimização da alocação de recursos.

Este trabalho, ao sistematizar planos internacionais e compará-los com a NIB e suas missões, contribui para a literatura a partir da compreensão do alinhamento das estratégias brasileiras com temas da agenda global. A política industrial brasileira pode impulsionar setores estratégicos, alinhados às missões, melhorando sua capacidade de competir internacionalmente, a partir do aumento da produtividade e da diversificação da base industrial. A combinação de uma matriz energética limpa e a crescente demanda por soluções sustentáveis podem conferir ao Brasil protagonismo na transição para uma economia de baixo carbono.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The Journal of Economic History**, Cambridge, v. 46, n. 2, p. 385-406, 1986.

ARTECONA, R.; VELLOSO, H. **Towards a new industrial policy**: the United States economic policy agenda post-COVID-19. Santiago: ECLAC, 2022. (Series Studies and Perspectives, n. 22). Disponível em: https://www.cepal.org/pt-br/node/57531. Acesso em: 23 fev. 2025.

BADLAM, J. *et al*. **The chips and science act**: here's what's in it. Chicago: Mckinsey & Company, 2022. Disponível em: https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/the-chips-and-science-act-heres-whats-in-it.

BITKOM. **China standardisation policy** – recommendations, settings and analysis. Berlim: Bitkom, 2022. (Position Paper). Disponível em: https://www.bitkom.org/sites/main/files/2022-04/220411_China_Normungspolitik_MaA_eng_final.pdf. Acesso em: 10 nov. 2022.

BONDAZ, A. **Promoting "soft connectivity"**: China's standards-setting reforms and international ambitions. Paris: Fondation pour la Recherche Stratégique, 2021. (Research & Documents). Disponível em: https://www.frstrategie.org/sites/default/files/documents/publications/recherches-et-documents/2021/202115.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Comparações internacionais**: recursos aplicados – Indicador 8.1.2. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/comparacoesInternaconais/8.1.2.html. Acesso em: 23 fev. 2025.

_____. Ministério da Fazenda. **Novo Brasil**: Plano de Transformação Ecológica – Uma nova economia, um novo futuro. Brasília: MF, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/transformacao-ecologica/cartilha/novo-brasil-completo.pdf. Acesso em: 25 fev. 2025.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Nova Indústria Brasil**: Plano de Ação para a Neoindustrialização 2024-2026 [versão atualizada em 13 fev. 2025]. Brasília: MDIC, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf. Acesso em: 13 maio 2025.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Administrar a taxa de câmbio para voltar a crescer. *In*: VELHO, S. R. K. (Org.). **Neoindustrialização brasileira**. São Paulo: Edgard Blücher, 2024. p. 147-158.

CASTALDI, C.; DOSI, G.; PARASKEVOPOULOU, E. **Path dependence in technologies and organizations**: a concise guide. Pisa: Scuola Superiore Sant'Anna, Laboratory of Economics and Management (LEM), 2011. (LEM Working Paper Series, n. 2011/12).

CHANG, H.-J. Industrial policy: best practices for emerging economies. *In*: DE BOER, D. *et al*. (Ed.). **Private sector development in an emerging world**: inclusive policies and strategies for the formal and informal economy. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2024.

CHANG, H.-J.; ANDREONI, A. Industrial policy in the 21st Century. **Development and Change**, v. 51, n. 2, 2020. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dech.12570. Acesso em: 23 fev. 2025.

CHERIF, R.; HASANOV, F. **The return of the policy that shall not be named**: principles of industrial policy. Washington, D.C.: IMF, 2019. (Working Papers). Disponível em: https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/03/26/The-Return-of-the-Policy-That-Shall-Not-Be-Named-Principles-of-Industrial-Policy-46710. Acesso em: 22 fev. 2025.

CHINA. The State Council. **Action plan for carbon dioxide peaking before 2030**. Beijing, 2021. Disponível em: https://english.www.gov.cn/policies/latestreleases/202110/27/content_WS6178a47ec6d0df57f98e3dfb.html. Acesso em: 20 fev. 2023.

_____. The State Council. **China to accelerate key projects in 14th five-year plan**. Beijing, 2022. Disponível em: https://english.www.gov.cn/premier/news/202201/11/content_WS61dcbc17c6d09c94e48a36a4.html. Acesso em: 20 mar. 2023.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. **Timeline**: European Green Deal and Fit for 55. [s.d.]. Disponível em: https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/timeline-european-green-deal-and-fit-for-55/. Acesso em: 23 fev. 2025.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Plano de Retomada da Indústria**: propostas da indústria para a Nova Política Industrial. Brasília: CNI, 2023. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/99/4c/994c17a5-e837-4aea-9de5-54048ec499b5/plano_de_retomada_9mai23_web.pdf. Acesso em: 23 fev. 2025.

_____. **Economias avançadas intensificam apoio ao setor produtivo e lideram corrida pela competitividade global**. Brasília: CNI, 2024a. (Nota Econômica, n. 35). Disponível em: https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2024/8/nota-economica-n35-economias-avancadas-intensificam-apoio-ao-setor-produtivo-e-lideram-corrida-pela-competitividade-global/. Acesso em: 23 fev. 2025.

_____. **Nota técnica sobre o orçamento do Plano Mais Produção (P+P)**. Brasília: CNI, 2024b.

CSET – CENTER FOR SECURITY AND EMERGING TECHNOLOGY. **Outline of the people's Republic of China 14th Five Year Plan for National Economic and Social Development and Long-Range Objectives for 2035**. [s.l.]: CSET, 2021. Disponível em: https://cset.georgetown.edu/publication/china-14th-five-year-plan/.

DIEGUES, A. C. Política industrial e neoindustrialização brasileira: os limites a partir da doença brasileira. *In*: VELHO, S. R. K. (Org.). **Neoindustrialização brasileira**. São Paulo: Edgard Blücher, 2024. p. 159-178.

EUROPEAN COMMISSION. **Bioeconomy**: the European way to use our natural resources: action plan 2018. Brussels: EC, 2018. Disponível em: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/bioeconomy-european-way-use-our-natural-resources-action-plan-2018_en.

_____. **Advanced technologies for industry**: impact of technological transformation on regional development. Brussels: EC, 2021a. Disponível em: https://monitor-industrial-ecosystems.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-09/Impact%20of%20technological%20transformation%20on%20regional%20development.pdf.

_____. **The EU'S 2021-2027 long-term budget and NextGenerationEU**: facts and figures. Luxembourg: EC, 2021b. Disponível em: https://www.portugal2020.pt/wp-content/uploads/enn.en_.pdf.

_____. **Horizon Europe** – investing to shape our future. Brussels: EC, 2021c. Disponível em: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2022-06/ec_rtd_he-investing-to-shape-our-future_0.pdf.

_____. **A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age**. Brussels: EC, 2023.

EVENETT, S. *et al.* **The return of industrial policy in data**. Washington, D.C.: IMF, 2024. (IMF Working Papers, n. 2024/001).

FURLOW, M. **Chips and Science Act anniversary**: progress made but work remains. Washington, D.C.: US Chamber of Commerce, 28 ago. 2023. Disponível em: https://www.uschamber.com/technology/chips-and-science-act-anniversary-progress-made-but-work-remains. Acesso em: 23 fev. 2025.

GALA, P.; RONCAGLIA, A. **Brasil, uma economia que não aprende**: novas perspectivas para entender nosso fracasso. São Paulo, 2020.

GERMAN economy ministry promises 50 bln euros in tax relief over 4 years. **Reuters**, Berlin, 24 out. 2023. Disponível em: https://www.reuters.com/world/europe/german-economy-ministry-promises-50-bln-euros-tax-relief-over-4-years-2023-10-24/. Acesso em: 23 fev. 2025.

GERMANY. The Federal Government. **The high-tech strategy 2025**. Berlin, 2019a. (Progress Report). Disponível em: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/FS/31557_Fortschrittsbericht_zur_Hightech_Strategie_2025_en.pdf?__blob=publicationFile&v=10.

_____. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. **Industrial strategy 2030**: guidelines for a German and European industrial policy (Made in Germany). Berlin: BMWi, 2019b. Disponível em: https://www.celis.institute/wp-content/uploads/2020/08/industrial-strategy-2030.pdf.

_____. The Federal Government. **The national hydrogen strategy**. Berlin, 2020.

_____. Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action. **Digital Agenda**. [s.l.], [s.d.]. Disponível em: https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Artikel/Digital-World/digital-agenda.html. Acesso em: 20 mar. 2022.

GERMANY has earmarked 220 billion for industrial transformation by 2026. **Reuters**, Berlin, 6 mar. 2022. Disponível em: https://www.reuters.com/business/sustainable-business/germany-has-earmarked-220-billion-industrial-transformation-by-2026-2022-03-06/. Acesso em: 23 fev. 2025.

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. **Journal of Economic Growth**, v. 12, p. 1-25, 2007.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.

JAPAN. Ministry of Economy, Trade and Industry (Meti). **New robot strategy**: vision, strategy, action plan. The Headquarters for Japan's Economic Revitalization. Meti, 2015. Disponível em: https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/robot_honbun_150210EN.pdf.

_____. Ministry of Economy, Trade and Industry (Meti). **Green growth strategy through achieving carbon neutrality in 2050**. Meti, 2021a. Disponível em: https://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/global_warming/ggs2050/index.html.

_____. **Science, technology, and innovation basic plan**. 2021b. Disponível em: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/sti_basic_plan.pdf.

_____. Ministry of Economy, Trade and Industry (Meti). **Interim report for committee on new direction of economic and industrial policies**. Economic and Industrial Policy Bureau. [s.d.]. Disponível em: https://www.meti.go.jp/english/policy/economy/industrial_council/pdf/0818_001.pdf.

_____. Meti Journal. **Connected industries cooperative business endeavors underway**. 2018. Disponível em: https://meti-journal.japantimes.co.jp/2018-06-29/.

JETRO – JAPAN EXTERNAL TRADE ORGANIZATION. **Basic policy on economic and fiscal management and reform 2022**. Invest Japan Report, 2022. Chapter 3. Disponível em: https://www.jetro.go.jp/en/invest/investment_environment/ijre/report2022/ch3/.

JUHÁSZ, R.; LANE, N. The political economy of industrial policy. **Journal of Economic Perspectives**, v. 38, n. 4, p. 27-54, 2024.

JUHÁSZ, R.; LANE, N.; RODRIK, D. The new economics of industrial policy. **Annual Review of Economics**, v. 16, 2024. Disponível em: https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-economics-081023-024638.

KALDOR, N. **Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom**: an inaugural lecture. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.

KUITTINEN, H.; VELTE, D. **Energiewende**: case study report – mission-oriented R&I policies: in depth case studies. Brussels: European Comission, 2018. Disponível em: https://commission.europa.eu/system/files/2018-02/mission_oriented_r_and_i_policies_case_study_report_energiewende-de.pdf.

LIN, J. Y. **New structural economics**: a framework for rethinking development and policy. Washington, D.C.: The World Bank, 2012. Disponível em: http://hdl.handle.net/10986/2232.

LIN, J. Y.; MONGA, C. **Identificación y facilitación del crecimiento**: el rol del Estado en la dinámica del cambio estructural. Traducción de Growth identification and facilitation: the role of the State in the dynamics of structural change. Washington, D.C.: World Bank, 2011. (Policy Research Working Paper, n. 5313). Disponível em: http://documents.worldbank.org/curated/en/521631468330913370. Acesso em: 5 abr. 2025.

LUNDVALL, B.-Å. **National systems of innovation**: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter Publishers, 1992.

MAZZUCATO, M. **Mission economy**: a moonshot guide to changing capitalism. New York: Harper Collins, 2021.

MORCEIRO, P. C. **Desindustrialização na economia brasileira no período de 2000 a 2011**: abordagem e indicadores. São Paulo: Editora Unesp; Cultura Acadêmica, 2012.

MORCEIRO, P. C.; TESSARIN, M. S. Desindustrialização internacional comparada e o caso crítico do Brasil. *In*: VELHO, S. R. K. (Org.). **Neoindustrialização brasileira**. São Paulo: Edgard Blücher, 2024. p. 31-74.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Manufacturing USA**: highlights report. 2022. Disponível em: https://www.manufacturingusa.com/reports/2022-manufacturing-usa-highlights-report.

NSTC – NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL. **A national strategic plan for advance manufacturing**. Washington D.C.: NSTC, 2012.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **The data and AI-driven economy promotion plan**. [s.l.]: Stip Compass, 2019.

_____. **Mission-oriented innovation policy in Japan**: challenges, opportunities and future options. Paris: OECD, 2021. (Policy Papers). Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/mission-oriented-innovation-policy-in-japan_a93ac4d4-en.html.

REPUBLIC OF KOREA. Ministry of Foreign Affairs. **Korean New Deal 2.0**: national strategy for a great transformation, 2021.

_____. Ministry of Trade, Industry and Energy (Motie). **Minister Lee holds 1st industrial technology CTO roundtable**. Motie, 2022. (Press Release). Disponível em: https://www.korea.net/Government/Briefing-Room/Press-Releases/view?articleId=6474&type=O.

_____. Ministry of Trade, Industry and Energy (Motie). **Motie announces industrial AI internalization strategy**. Motie, 2023. (Press Release).

RODRIK, D. **Industrial policy for the twenty-first century**. Cambridge, MA: Harvard University, John F. Kennedy School of Government, 2004. (Paper preparado para a Unido). Disponível em: http://www.hks.harvard.edu/fs/drodrik/UNIDOSep.pdf. Acesso em: 13 maio 2025.

_____. Productivism and new industrial policies: learning from the past, preparing for the future. *In*: TAGLIAPIETRA, S.; VEUGELERS, R. (Org.). **Sparking Europe's new industrial revolution**: a policy for Net Zero, Growth and Resilience. Bruxelas: Bruegel, 2023. p. 41-70.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. **Desempenho recente da indústria brasileira no contexto de mudanças estruturais domésticas e globais**. Campinas: Instituto de Economia da Unicamp, 2017. (Texto para Discussão).

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism, and democracy**. New York: Harper & Brothers, 1942.

UNDP – UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **China's 14th five-year plan**. 2021. (Issue Brief). Disponível em: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/cn/UNDP-CN-v2Issue-brief-9--14th-5-year-plan.pdf.

UNITED KINGDOM. HM Government. **Industrial strategy**. 2017.

_____. HM Government. **Industrial decarbonisation strategy**. 2021a. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/industrial-decarbonisation-strategy. Acesso em: 21 fev. 2023.

_____. HM Governmet. **Net Zero strategy**: build back greener. 2021b. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/net-zero-strategy. Acesso em: 20 fev. 2023.

_____. HM Treasury. **Build Back Better**: our plan for growth. 2021c. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/build-back-better-our-plan-for-growth. Acesso em: 21 fev. 2023.

_____. Department for Business, Energy and Industrial Strategy. **Catapult Network Review**: how the UK's catapults can strengthen research and development capacity. 2021d. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/catapult-network-review-2021-how-the-uks-catapults-can-strengthen-research-and-development-capacity.

_____. Department for Business, Energy and Industrial Strategy. **UK innovation strategy**: leading the future by creating it. 2021e. (Policy Paper). Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it-accessible-webpage#part-3-achieving-vision-2035.

_____. **Net Zero Strategy**: build back greener. London: Department for Business, Energy and Industrial Strategy, 2021f. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6194dfa4d3bf7f0555071b1b/net-zero-strategy-beis.pdf. Acesso em: 23 fev. 2025.

_____. **Powering up Britain**: Net Zero growth plan. London: Department for Energy Security and Net Zero, 2023a. (Policy Paper). Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/powering-up-britain/powering-up-britain-net-zero-growth-plan. Acesso em: 23 fev. 2025.

_____. Department for Science, Innovation and Technology; Department for Business, Energy and Industrial Strategy. **UK innovation strategy**: leading the future by creating it. London: UK Government, 2023b. (Policy Paper). Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it-accessible-webpage#part-3-achieving-vision-2035. Acesso em: 23 fev. 2025.

_____. **The UK's industrial strategy**. London: UK Government, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.uk/government/topical-events/the-uks-industrial-strategy. Acesso em: 23 fev. 2025.

UNITED STATES. **Made in China 2025**: global ambitions built on local protections. Washington D.C.: U.S. Chamber of Commerce, 2017. Disponível em: https://www.uschamber.com/international/made-china-2025-global-ambitions-built-local-protections-0. Acesso em: 20 out. 2022.

_____. **Building resilient supply chains, revitalizing American manufacturing, and fostering broad based growth**. Washington D.C.: The White House, 2021.

_____. **National Security Strategy**. Washington D.C.: The White House, 2022a. Disponível em: https://bidenwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf.

_____. **Fact sheet**: Chips and Science Act will lower costs, create jobs, strengthen supply chains, and counter China. Washington, D.C.: The White House, 2022b. Disponível em: https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter china/. Acesso em: 10 dez. 2022.

NEOINDUSTRIALIZAÇÃO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AUSTRÁLIA, REINO UNIDO E BRASIL

Isaías Albertin de Moraes[1]

O artigo analisa comparativamente as políticas de neoindustrialização na Austrália, no Reino Unido e no Brasil, países que enfrentaram distintos padrões de desindustrialização: híbrido, convencional e prematuro ou negativo, respectivamente. Na Austrália, destacam-se programas como o National Innovation and Science Agenda (Nisa) e a Modern Manufacturing Strategy (MMS); no Reino Unido, a Industrial Strategy e o Plan for Growth; e, no Brasil, o Plano Nova Indústria Brasil (NIB). A pesquisa adota uma abordagem comparativa intercasos com seleção por variedade máxima, combinando análise documental, revisão bibliográfica e dados qualitativos e quantitativos extraídos de fontes primárias e secundárias. A hipótese central é que, apesar das diferenças estruturais e institucionais, os três países vêm promovendo políticas industriais ativas com vistas à reconstrução de sua base produtiva. O estudo sustenta que a ampliação, a integração e a sofisticação da estrutura produtiva são elementos estratégicos para o desenvolvimento econômico, capazes de gerar empregos qualificados, fortalecer o mercado interno e impulsionar a inovação. Conclui-se que a neoindustrialização, longe de ser um debate superado, constitui uma resposta concreta às crises contemporâneas – como a pandemia, a emergência climática e as guerras comerciais –, e que o Estado desempenha papel decisivo nesse processo, sobretudo ao articular investimentos, coordenar políticas e induzir transformações estruturais. Trata-se, portanto, de um projeto político, e não de um desdobramento espontâneo do mercado.

Palavras-chave: neoindustrialização; desindustrialização; política industrial; desenvolvimento econômico.

NEO-INDUSTRIALIZATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF AUSTRALIA, THE UNITED KINGDOM, AND BRAZIL

The paper comparatively analyzes neo-industrialization policies in Australia, the United Kingdom, and Brazil – countries that have experienced distinct patterns of deindustrialization: hybrid, conventional, and premature/negative, respectively. In Australia, noteworthy programs include the National Innovation and Science Agenda (NISA) and the Modern Manufacturing Strategy (MMS); in the UK, the Industrial Strategy and the Plan for Growth; and in Brazil, the Nova Indústria Brasil Plan (NIB). The research adopts a comparative cross-case approach based on maximum variation sampling, combining document analysis, literature review, and qualitative and quantitative data from primary and secondary sources. The central hypothesis is that, despite structural and institutional differences, all three countries are advancing active industrial policies aimed at rebuilding their productive base. The study argues that expanding, integrating, and sophisticating industrial structures are strategic elements for economic development, capable of generating skilled jobs, strengthening the domestic market, and driving innovation. It concludes that neo-industrialization, far from being an outdated debate, represents a concrete response to contemporary crises – such

1. Professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Economia Política Mundial da Universidade Federal do ABC (UFABC); e professor visitante do Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS) da UFABC. Orcid: https://orcid.org/0000-0003-1839-803X. *E-mail*: isaias.moraes@ufabc.edu.br.

as the pandemic, climate emergency, and trade wars – and that the State plays a decisive role in this process, particularly by mobilizing investments, coordinating policies, and inducing structural transformations. It is, therefore, a political project, not a spontaneous market outcome.

Keywords: neo-industrialization; deindustrialization; industrial policy; economic development.

NEOINDUSTRIALIZACIÓN: UN ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE AUSTRALIA, EL REINO UNIDO Y BRASIL

El artículo analiza comparativamente las políticas de neoindustrialización en Australia, el Reino Unido y Brasil, países que han enfrentado distintos patrones de desindustrialización: híbrido, convencional y prematuro/negativo, respectivamente. En Australia, se destacan programas como la National Innovation and Science Agenda (Nisa) y la Modern Manufacturing Strategy (MMS); en el Reino Unido, la Industrial Strategy y el Plan for Growth; y en Brasil, el Plan Nova Indústria Brasil (NIB). La investigación adopta un enfoque comparativo de casos con selección por máxima variación, combinando análisis documental, revisión bibliográfica y datos cualitativos y cuantitativos provenientes de fuentes primarias y secundarias. La hipótesis central es que, a pesar de las diferencias estructurales e institucionales, los tres países están promoviendo políticas industriales activas orientadas a la reconstrucción de su base productiva. El estudio sostiene que la ampliación, integración y sofisticación de las estructuras industriales son elementos estratégicos para el desarrollo económico, capaces de generar empleo calificado, fortalecer el mercado interno e impulsar la innovación. Se concluye que la neoindustrialización, lejos de ser un debate superado, constituye una respuesta concreta a las crisis contemporáneas – como la pandemia, la emergencia climática y las guerras comerciales –, y que el Estado desempeña un papel decisivo en este proceso, especialmente al articular inversiones, coordinar políticas e inducir transformaciones estructurales. Se trata, por tanto, de un proyecto político y no de un resultado espontáneo del mercado.

Palabras clave: neoindustrialización; desindustrialización; política industrial; desarrollo económico.

JEL: O25; L52; H11; O14; O38.

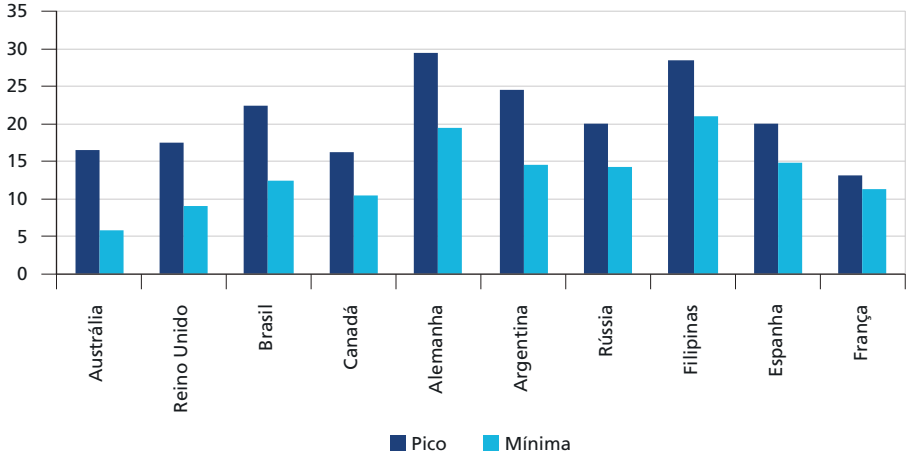
DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art4

Data de envio do artigo: 7/3/2025. Data de aceite: 8/4/2025.

1 INTRODUÇÃO

Em recente pesquisa encomendada pelo Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (Iedi) aos economistas Paulo Morceiro e Milene Tessarin, doutores pela Universidade de São Paulo (USP) e vinculados à Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), demonstrou-se que o Brasil teve a terceira maior retração da participação da indústria de transformação no produto interno bruto (PIB) a preços constantes desde 1970, ficando atrás apenas da Austrália (1º) e do Reino Unido (2º) (gráfico 1).

GRÁFICO 1
Pico e mínima da manufatura no PIB a preços constantes de 2010
(Em %)



Fonte: Morceiro e Tessarin (2019).
Elaboração do autor.

O processo de desindustrialização não é homogêneo. Como destacam Haverkamp e Clara (2019), Palma (2014), Rodrik (2016) e Tregenna e Andreoni (2020), ele é globalmente desigual, condicionado por trajetórias históricas, sociais, políticas e econômicas específicas de cada país. Os três países que mais se desindustrializaram, Austrália, Reino Unido e Brasil, ilustram trajetórias distintas do fenômeno. São três processos dessemelhantes: i) híbrido; ii) convencional; e iii) prematuro ou negativo.

Para melhor entendimento, é preferível compreender, primeiramente, o processo de desindustrialização convencional. Este ocorre em economias maduras, ou seja, após atingirem alto desenvolvimento industrial e renda *per capita*, passam por um declínio gradual da indústria em favor de serviços avançados (como tecnologia e finanças), impulsionado por ganhos de produtividade e mudanças na demanda. Segundo Rowthorn e Ramaswamy (1997) e Rowthorn e Coutts (2004), isso ocorre porque à medida que a renda *per capita* cresce, a participação da indústria no emprego total aumenta inicialmente, para, posteriormente, em longo prazo, haver a estabilidade e a diminuição de empregos neste setor. Em um primeiro momento, então, a elasticidade-renda da demanda por manufaturas tende a ser superior à unidade. No entanto, conforme a economia avança para estágios mais maduros, essa elasticidade tende a diminuir, muitas vezes ficando abaixo da unidade. A desindustrialização convencional é caracterizada por uma curva em formato de *U* invertido. O Reino Unido é um caso de desindustrialização convencional.

Há, também, a desindustrialização prematura ou negativa. De acordo com Palma (2014), a desindustrialização prematura é quando economias em desenvolvimento sofrem um declínio precoce da participação da indústria no PIB e no emprego, antes de alcançarem níveis de renda *per capita* e sofisticação tecnológica comparáveis aos das economias centrais (maduras). Em outras palavras, esses países estão se desindustrializando antes de atingirem um nível de ampliação, de integração e de sofisticação da estrutura produtiva robusto e antes que o setor de serviços avançados consiga absorver a mão de obra e gerar o mesmo nível de produtividade e de dinamismo que a indústria historicamente proporcionou.

Segundo Rasiah (2011), a desindustrialização negativa é caracterizada pelo declínio da produtividade industrial sem ganho proporcional em produtividade ou realocação eficiente de recursos para setores mais dinâmicos, como o de serviços avançados. Em vez de uma transição suave para uma economia pós-industrial mais sofisticada, a desindustrialização negativa resulta em estagnação econômica, aumento do desemprego e, frequentemente, uma reprimarização da estrutura produtiva, com um retorno a uma maior dependência de setores de menor valor adicionado, como a agricultura ou a exploração de recursos naturais. São economias *hollowed-out*,[2] isto é, serviços de baixa produtividade substituem a indústria, sem gerar ganhos tecnológicos e aumento de renda. É o caso da desindustrialização do Brasil.

Por fim, há a desindustrialização híbrida. É um processo de declínio industrial que combina características tanto da desindustrialização convencional quanto da desindustrialização prematura ou negativa. Esta, de acordo com Rasiah (2019), diferencia-se da desindustrialização convencional por não deslocar a estrutura produtiva para os setores de serviços avançados e da desindustrialização prematura ou negativa, pois ela ocorre após certo desenvolvimento industrial e com renda *per capita* alta-média. A desindustrialização híbrida é quando economias com níveis relativamente altos de renda *per capita* começam a enfrentar a redução da participação do setor industrial na sua estrutura produtiva ao mesmo tempo que há manutenção ou expansão de atividades associadas a *commodities* ou setores intensivos em recursos naturais. Esse fenômeno cria uma dualidade produtiva, onde segmentos industriais tradicionais declinam, enquanto outros, baseados em recursos naturais, permanecem ativos, avançam ou crescem. É o caso da Austrália.

2. Esvaziadas, em tradução livre.

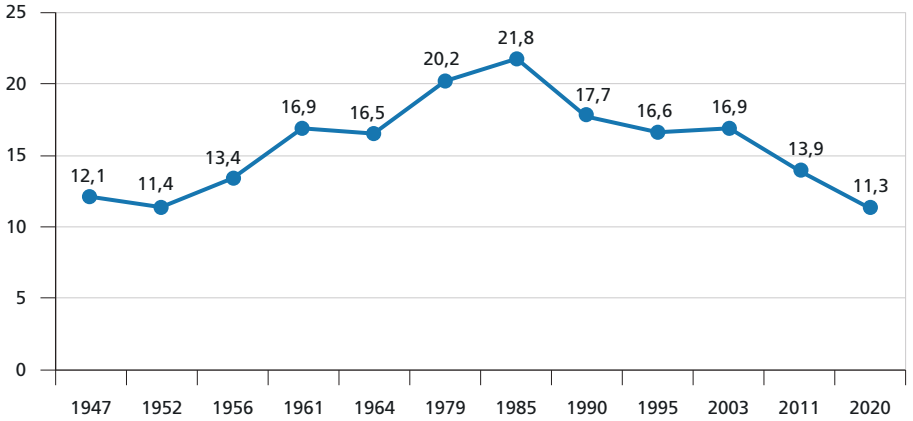
QUADRO 1
Tipos de desindustrialização

Tipo	Desindustrialização convencional	Desindustrialização prematura ou negativa	Desindustrialização híbrida
Definição	Declínio gradual da indústria em economias maduras, com transição para serviços avançados.	Declínio precoce da indústria em economias em desenvolvimento, antes de atingirem maturidade tecnológica.	Combina declínio industrial com ampliação da sofisticação produtiva em setores baseados em *commodities* ou baixa tecnologia.
Trajetória	Curva em *U* invertido: pico de emprego industrial seguido de declínio convencional.	Queda acelerada da indústria sem substituição por setores dinâmicos. Especialização regressiva da estrutura produtiva.	Setores industriais tradicionais declinam, enquanto os ligados ao extrativismo e à agricultura persistem e avançam para maior sofisticação.
Renda *per capita*	Alta.	Média ou baixa.	Alta ou média.
Estrutura pós-industrial	Serviços avançados.	Serviços de baixa produtividade e reprimarização.	Economia partida: *commodities high-tech* mais manufatura frágil.
Exemplo	Reino Unido (pós-1980).	Brasil (pós-1990).	Austrália (pós-2000).

Elaboração do autor.

Nota-se que o Brasil está em um processo de especialização regressiva de sua estrutura produtiva, caracterizado pela perda de densidade das cadeias de produção, por lento crescimento da produtividade e por aumento do hiato tecnológico. A participação da indústria de transformação brasileira no PIB, que atingiu acima de 20,0% na década de 1980, esteve, em 2020, reduzida a cerca de 11,3% – o valor mais baixo da série histórica. Essa participação tem apresentado uma redução nos últimos anos (gráfico 2), o que revela um afastamento do Brasil diante da revolução tecnológico-científico-informacional contemporânea e perante as grandes economias mundiais.

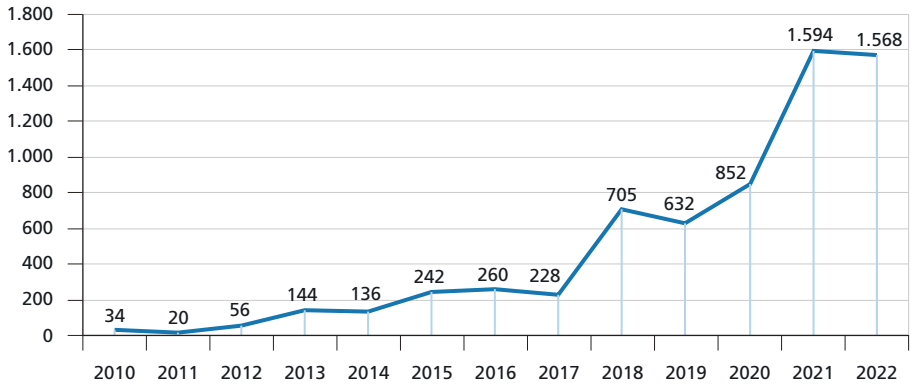
GRÁFICO 2
Evolução da indústria de transformação no PIB do Brasil (1947-2020)
(Em %)



Fonte: IBGE (2023).
Elaboração do autor.

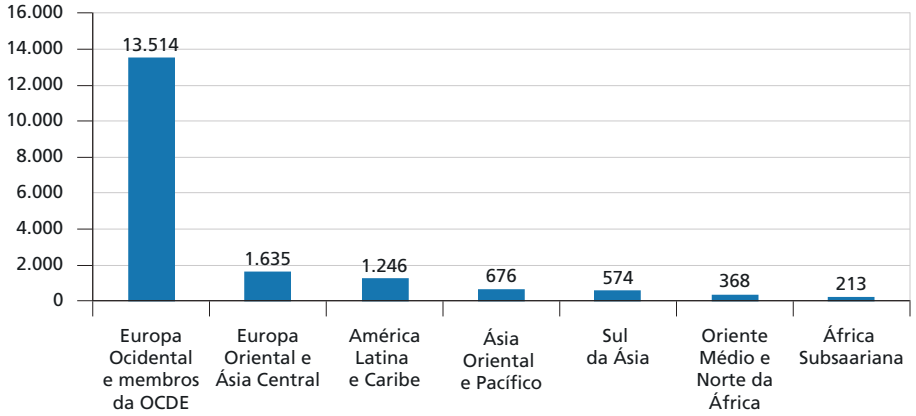
Diante dessa trajetória e realidade, o governo de Lula-Alckmin lançou, em janeiro de 2024, o plano de neoindustrialização brasileira denominado Nova Indústria Brasil: forte, transformadora e sustentável (NIB). Com a NIB, o país entra na tendência mundial de renascimento do Estado desenvolvimentista como condutor da política industrial. Recentemente, diversos países aumentaram as intervenções estatais buscando a ampliação, a integração e a sofisticação da estrutura produtiva, sobretudo pós-pandemia covid-19 e crise climática (gráficos 3 e 4). O Brasil não seria um caso isolado, pelo contrário: está entrando nesse movimento relativamente atrasado.

GRÁFICO 3
Número total de intervenções em política industrial (2010-2022)



Fonte: Juhász, Lane e Rodrik (2023).
Elaboração do autor.

GRÁFICO 4
Intervenções totais em política industrial por região (2010-2022)



Fonte: Juhász, Lane e Rodrik (2023).
Elaboração do autor.

Tendo essa densidade histórica, social e econômica como pano de fundo, este artigo tem como objetivo explorar as políticas de neoindustrialização nos três países que mais sofreram intensamente com a desindustrialização, segundo Morceiro e Tessarin (2019): Austrália, Reino Unido e Brasil. A pesquisa levanta a hipótese de que, apesar das diferenças estruturais e institucionais e de processos de desindustrialização distintos (híbrido, convencional e prematuro ou negativo), os três países vêm adotando políticas industriais estatais ativas com o objetivo de reverter ou mitigar os efeitos do declínio industrial.

A justificativa para essa comparação e para a hipótese elencada reside na necessidade de compreender como economias que enfrentaram intensos processos de desindustrialização – em contextos econômicos, históricos e institucionais distintos – estão se voltando para estratégias de neoindustrialização no século XXI. Essa análise comparativa não apenas ilumina as diferentes abordagens adotadas por esses países, mas também oferece *insights* valiosos para a formulação de políticas industriais no Brasil, destacando caminhos possíveis para a reintegração e a sofisticação de sua base produtiva em um contexto global marcado por transformações tecnológicas, geopolíticas e ambientais.

Para atingir seus objetivos, a metodologia adotada é uma abordagem comparativa intercasos (Austrália, Reino Unido e Brasil), seguindo o método de análise contextualizada (Locke e Thelen, 1995). Isso permite examinar como diferentes trajetórias de desindustrialização (híbrida, convencional e prematura ou negativa) condicionaram as estratégias de neoindustrialização nos casos selecionados. As escolhas das unidades de análise obedecem ao critério de variedade máxima (Seawright e Gerring, 2008). Os procedimentos metodológicos englobam pesquisa e análise em autores clássicos e contemporâneos do campo da economia política do desenvolvimento e da política industrial e em fontes documentais ou estatísticas, como planos governamentais, legislações, discursos oficiais e relatórios institucionais referentes às estratégias de neoindustrialização nos três países.

É importante enfatizar que, dada a limitação de espaço inerente a um artigo científico e a natureza ainda incipiente e os horizontes de longo prazo das políticas de neoindustrialização analisadas, esta pesquisa se concentra na compreensão das características, dos objetivos estratégicos e dos instrumentos empregados nas iniciativas da Austrália, do Reino Unido e do Brasil. Em virtude de sua implementação relativamente recente, uma avaliação robusta e abrangente dos resultados e impactos dessas políticas de neoindustrialização demandaria um horizonte temporal mais extenso e uma análise qualitativa ou quantitativa aprofundada, o que extrapola os limites deste artigo. No entanto, a abordagem adotada possibilita a identificação de padrões, de inovações e de caminhos comuns, bem como a formulação de novas hipóteses e de pistas analíticas relevantes para

futuras investigações voltadas à mensuração da eficácia, da sustentabilidade e da capacidade transformadora dessas políticas em contextos diversos.

Os resultados da pesquisa são apresentados em quatro seções, além desta introdução e das considerações finais. A segunda seção discute a importância da ampliação, da integração e da sofisticação da estrutura produtiva para o desenvolvimento econômico contemporâneo. A terceira analisa as políticas de neoindustrialização na Austrália. A quarta examina o caso do Reino Unido, com foco em sua estratégia pós-Brexit. A quinta seção explora o plano NIB e suas implicações para a reestruturação produtiva do país. Como conclusão, as considerações finais sintetizam os achados, apresentando um quadro comparativo, e propõem caminhos para futuras pesquisas.

2 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: A NECESSIDADE DE AMPLIAÇÃO, DE INTEGRAÇÃO E DE SOFISTICAÇÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA

Segundo Celso Furtado, a industrialização é alicerce para a nação alcançar seu desenvolvimento econômico. O conceito de desenvolvimento econômico é entendido, para o autor, como acumulação de capital a partir de combinações mais efetivas dos fatores de produção. A acumulação permite o aumento do fluxo de renda, por unidade de força de trabalho utilizada. A acumulação, contudo, tem de estar subordinada à lógica de um sistema de incentivos materiais com melhora da qualidade de vida da coletividade, englobando não somente a ideia de crescimento econômico (expansão da produção real no quadro de um subconjunto econômico), mas a de desenvolvimento econômico, ou seja, com um projeto de inclusão social subjacente.

Para tanto, de acordo com Furtado (1983, p. 149-150), é necessário:

$$P = A + B \tag{1}$$

$$\frac{\Delta A}{\Delta P}\frac{P}{A} > 1 \tag{2}$$

Considerando que a produção total (P) seja a soma da produção do setor avançado (A) e do setor arcaico (B), a primeira condição para que haja desenvolvimento econômico é que, em médio e longo tempo, aumente a participação de A em P.

Ademais, é necessário que essa modificação não seja acompanhada de baixa de salário médio tampouco de aumento relativo do emprego no setor arcaico no conjunto da economia. Distribuindo a mão de obra entre os dois setores, temos:

$$L = L_A + L_B \tag{3}$$

A taxa de salário (ω) estável nos dois setores, portanto, é a segunda condição para que haja desenvolvimento econômico:

$$\frac{\Delta L_A}{\Delta \mathrm{L}} \ \frac{L}{L_A} \geq 1 \tag{4}$$

Essa definição de desenvolvimento econômico é compatível com um declínio da taxa de salário no setor avançado (ω_A) sempre que a absorção de mão de obra por este setor seja suficientemente intensa para compensar o efeito desse declínio do salário médio da economia. Assim, pode-se conceber que o efeito positivo do aumento relativo de emprego no setor avançado (5) na massa total de salário ($\omega_A L_A + \omega_B L_B$) seja anulado por um declínio de taxa de salário no setor avançado (6), mantendo-se, contudo, estável o salário médio da economia. Se se admite, ainda, que o lucro por trabalhadores no setor (*A*) não cresce suficientemente para compensar a baixa do salário nesse setor, a produtividade nele estará em declínio (7). Pode-se dar o caso que essa baixa produtividade em (*A*) se traduza em baixa renda *per capita* (Furtado, 1983, p. 149-150).

$$\frac{\Delta L_A}{L_A} > \frac{\Delta L}{\mathrm{L}} \tag{5}$$

$$\frac{\Delta \omega_A}{\omega_A} < 0 \tag{6}$$

$$\frac{\Delta \mathrm{A}}{\mathrm{A}} : \frac{\Delta L_A}{L_A} < 1 \tag{7}$$

Evidencia-se que o conceito de desenvolvimento econômico, para Furtado, abarca, fundamentalmente, a mudança da estrutura produtiva por meio de sua ampliação, integração e sofisticação. Assim, há uma progressiva substituição de setores arcaicos por setores avançados, rompendo com o dualismo interno e a dependência externa dos países periféricos.

Outro ponto crucial a verificar é que, para o autor, a sofisticação produtiva não é somente na produtividade, mas também na mão de obra empregada na produção. A especialização em setores de baixo valor adicional não resulta em aumento de salários reais e na melhoria dos padrões de vida. Trabalhadores e técnicos mais capacitados proporcionariam o aumento do seu valor-trabalho à medida que o custo de reprodução da força de trabalho aumentasse, fazendo com que a sofisticação produtiva ocorresse.

A mesma visão possui Moraes (2023, p. 38) ao afirmar que o desenvolvimento econômico passa necessariamente pela:

> ampliação, integração e sofisticação produtiva com a instauração de novas forças produtivas e sociais capazes de romper com o dualismo interno e a dependência externa, gerando novas relações de produção mais inclusivas e sustentáveis.

Infere-se que, para alcançar o desenvolvimento econômico, é fundamental promover uma substituição progressiva de setores produtivos arcaicos (*B*) por setores avançados (*A*), superando o dualismo estrutural interno e reduzindo a dependência externa. Essa transformação requer a criação de novas relações de produção e uma divisão do trabalho mais sofisticada, capazes de elevar a produtividade e a competitividade da economia. Setores avançados (*A*), caracterizados por maior intensidade tecnológica e valor agregado, não apenas sustentam salários mais elevados, mas também ampliam a renda da sociedade, a qualificação e a sindicalização dos trabalhadores e fortalecem o mercado consumidor, gerando um ciclo virtuoso de crescimento e inclusão.

Todavia, como demonstra a pesquisa em história econômica e desenvolvimento econômico, analisada por este arcabouço teórico, a expansão desses setores estratégicos jamais ocorre de forma espontânea, conforme evidenciado categoricamente por autores como: Amsden (2001); Bresser-Pereira (2016; 2017; 2018; 2024); Chang (2004; 2008; 2009); Mazzucato (2013; 2021); Moraes (2021); Reinert (2008); Rodrik (2005; 2007); e Wade (1990). Em última instância, como ensina Furtado (1983), o desenvolvimento econômico nunca é fenômeno natural, mas sempre – e em todas as experiências históricas bem-sucedidas – resultado de projetos nacionais articulados por instituições desenvolvimentistas.

3 AS POLÍTICAS DE NEOINDUSTRIALIZAÇÃO NA AUSTRÁLIA

Segundo Morceiro e Tessarin (2019), a Austrália foi o país que mais desindustrializou de 1970 a 2017. A tabela 1 apresenta a participação da indústria de transformação, do setor de serviços e do setor primário no PIB da Austrália de 1970 a 2017, com intervalos de cinco anos. Observa-se um declínio consistente da indústria de transformação, que passou de 18,0% do PIB em 1970 para 5,8% em 2017, uma redução de 68,0% em cinco décadas. O emprego industrial despencou de 25,0% em 1970 para 6,5% em 2023. Em contraste, o setor de serviços expandiu-se de 55,0% para 80,0% no mesmo período, consolidando-se como o principal motor da economia australiana. O setor primário, embora ainda relevante, viu sua participação reduzir-se de 27,0% para 14,2%. Contudo, o setor extrativo dobrou sua participação no PIB (de 7,0% em 1990 para 14,0% em 2023).[3]

3. Disponível em: https://www.abs.gov.au/statistics/economy/national-accounts/australian-system-national-accounts/latest-release e https://www.rba.gov.au/statistics/tables/.

TABELA 1
Participação setorial no PIB da Austrália (1970-2017)
(Em %)

Ano	Indústria de transformação	Setor de serviços	Setor primário
1970	18,0	55,0	27,0
1975	16,5	58,0	25,5
1980	15,0	60,0	25,0
1985	13,5	63,0	23,5
1990	12,0	65,0	23,0
1995	10,5	68,0	21,5
2000	9,0	70,0	21,0
2005	7,5	73,0	19,5
2010	6,5	75,0	18,5
2015	6,0	78,0	16,0
2017	5,8	80,0	14,2

Elaboração do autor.
Obs.: Os valores estão aproximados e foram construídos por meio da triangulação de dados obtidos em fontes como Australian Bureau of Statistics, 2023; World Bank, 2023; e OCDE, 2025.Disponível em: https://www.oecdbetterlifeindex.org/pt/paises/australia/.

A Austrália está vivenciando uma desindustrialização híbrida, conforme apontado por Rasiah (2019). Assim, em 2015, o governo australiano lançou o National Innovation and Science Agenda (Nisa), um plano abrangente para fomentar a inovação e a pesquisa científica. O Nisa incluiu a criação de fundos para *startups*, incentivos fiscais para empresas que investem em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e a promoção de parcerias entre universidades e o setor privado.[4] Um dos resultados notáveis foi o crescimento do ecossistema de *startups* em cidades como Sydney e Melbourne, com destaque para setores como *fintech*, biotecnologia e energia limpa (Startup Genome, 2022; Australia, 2023).

Ainda, a Austrália tem investido pesadamente em energias renováveis, buscando se tornar líder global em transição energética. O Renewable Energy Target (RET), de 2001, foi ampliado em 2009, pelo governo Kevin Rudd, do Partido Trabalhista Australiano, com a introdução do Expanded Renewable Energy Target. O objetivo era incentivar a geração de eletricidade a partir de fontes renováveis, como energia solar, eólica e hidrelétrica (Australia, 2009).

Em 2012, foi estabelecida a Australian Renewable Energy Agency (Arena) com orçamento de aproximadamente AUD 3,2 bilhões para financiar projetos renováveis entre 2012 e 2022.[5] Em 2020, a energia renovável representou 27% da geração total de eletricidade no país, um aumento significativo em relação aos

4. Disponível em: https://treasury.gov.au/national-innovation-and-science-agenda. Acesso em: 20 jan. 2025.
5. Disponível em: https://arena.gov.au. Acesso em: 20 jan. 2025.

9% registrados em 2010 (Clean Energy Council, 2021). Esses investimentos não apenas reduzem a dependência de combustíveis fósseis, mas também criam oportunidades para a indústria local de tecnologia verde e estimulam o surgimento de postos de trabalho qualificados.

Contudo, o maior projeto de neoindustrialização da Austrália surgiu em 2020, durante o governo de Scott Morrison, do Partido Liberal, com a Modern Manufacturing Strategy (MMS), cujo objetivo é revitalizar e modernizar o setor industrial do país. A MMS busca alinhar a indústria manufatureira com tecnologias emergentes, como inteligência artificial (IA), automação, impressão 3D e energias renováveis. A verba destinada foi de AUD 1,5 bilhão para ser empregada em quatro anos.[6]

A MMS é uma política de neoindustrialização de longo prazo com metas até 2030, que elenca seis setores prioritários, nos quais a Austrália possui vantagens competitivas e potencial para ampliação, integração e sofisticação produtiva. São eles: i) recursos tecnológicos, incluindo minerais críticos; ii) alimentos e bebidas; iii) saúde médica; iv) energia limpa e recursos renováveis; v) defesa; e vi) reciclagem e exploração espacial (Australia, 2020).

Ademais, a MMS elenca quatro pilares estratégicos de ação: i) *make* – investir em capacidade produtiva local, incluindo fábricas e infraestrutura; ii) *integrate* – conectar empresas locais às cadeias globais de valor e promover colaborações internacionais; iii) *transform* – adotar tecnologias avançadas e práticas sustentáveis para aumentar a competitividade; e iv) *grow* – expandir mercados internos e externos para produtos manufaturados australianos (Australia, 2020).

Dentro da MMS, ainda, foram estabelecidos diversos financiamentos e programas, como o Manufacturing Modernisation Fund (MMF), para apoiar pequenas e médias empresas na adoção de tecnologias digitais e na modernização de suas operações. Desde seu lançamento, em 2019, o MMF usou AUD 183 milhões, financiando mais de duzentos projetos (Australia, 2019). Há, também, o Collaboration Stream, programa que incentiva parcerias entre empresas, universidades e institutos de pesquisa para desenvolver inovações industriais, além do Supply Chain Resilience Initiative (SCRI), programa voltado para fortalecer cadeias de suprimentos críticas, como medicamentos e produtos agrícolas (Australia, 2020; 2021).

Em maio de 2022, o Partido Trabalhista Australiano assumiu o governo federal, substituindo a coalizão liderada pelo Partido Liberal. Sob o novo governo, liderado pelo primeiro-ministro Anthony Albanese, o foco em manufatura avançada, serviços sofisticados e sustentabilidade foi mantido e até ampliado. A MMS foi

6. Disponível em: https://www.industry.gov.au/publications/make-it-happen-australian-governments-modern-manufacturing-strategy. Acesso em: 21 jan. 2025.

integrada ao National Reconstruction Fund, uma iniciativa do governo trabalhista que visa investir AUD 15 bilhões em setores estratégicos, incluindo manufatura avançada e serviços sofisticados (Australia, 2022; Albanese, 2022). Essa transição reflete o compromisso do Estado australiano com a revitalização industrial e a sustentabilidade (Australian Labor Party, 2022).

Os principais objetivos do National Reconstruction Fund (NRF) são a neoindustrialização para gerar inovação, sustentabilidade, segurança econômica e aumento das exportações. O fundo busca, claramente, barrar a desindustrialização australiana, diminuir as vulnerabilidades nas cadeias de suprimentos globais, sobretudo no setor de saúde, promover a transição energética e diversificar a economia australiana para competir em setores de alto valor agregado. Para tanto, incentiva parcerias entre governo, empresas e universidades, resultando em inovações industriais, adensamento das cadeias produtivas de *commodities* e desenvolvimento de novas tecnologias. Tornou-se a principal ferramenta de neoindustrialização da Austrália.

É importante notar que o NRF é um fundo de investimento de longo prazo (2023-2030) e suas alocações e investimentos estão em andamento e evoluindo. Novos anúncios são realizados frequentemente. Atualmente, não há um quadro consolidado e público com todos os investimentos específicos realizados e seus valores detalhados. As informações disponíveis até o momento estão consolidadas na tabela 2.

TABELA 2
Principais investimentos do NRF, previsão até 2030

Área estratégica	Valor alocado
Energias renováveis	AUD 3 bilhões (≈ USD 2,01 bilhões)
Manufatura médica	AUD 1,5 bilhão (≈ USD 1,01 bilhão)
Agregação em recursos naturais	AUD 1 bilhão (≈ USD 670 milhões)
Tecnologias críticas	AUD 1 bilhão (≈ USD 670 milhões)
Agrotecnologia	AUD 500 milhões (≈ USD 335 milhões)
Defesa e espaço	AUD 1 bilhão (≈ USD 670 milhões)
Manufatura avançada	AUD 1 bilhão (≈ USD 670 bilhões)

Fonte: Australia, 2022; 2023; 2024; e 2025. Disponível em: https://www.nrf.gov.au/#:~:text=The%20Australian%20Government%20established%20the,drive%20high%2Dvalue%20industry%20transformation.
Elaboração do autor.
Obs.: O valor em dólares americanos foi baseado na média de 2023 (1 AUD = USD 0,67), conforme dados do Reserve Bank of Australia.

4 AS POLÍTICAS DE NEOINDUSTRIALIZAÇÃO NO REINO UNIDO

Segundo Morceiro e Tessarin (2019), o Reino Unido foi o segundo país que mais se desindustrializou de 1970 a 2017, na lista de trinta avaliados pelos autores. A tabela 3 apresenta a participação da indústria de transformação, do setor de serviços e do setor primário no PIB do Reino Unido de 1970 a 2020, com intervalos de cinco anos.

Observa-se um declínio consistente da indústria de transformação, que passou de 25,0% do PIB em 1970 para 7,5% em 2020, refletindo o processo de desindustrialização do país. Em contraste, o setor de serviços expandiu-se de 55,0% para 80,0%, no mesmo período, consolidando-se como o principal motor da economia britânica. O setor primário viu a sua participação reduzir-se de 3,0% para 0,7%, com a agricultura e a mineração mantendo-se como setores estratégicos em regiões específicas.

TABELA 3
Participação setorial no PIB do Reino Unido (1970-2020)
(Em %)

Ano	Indústria de transformação	Setor de serviços	Setor primário
1970	25,0	55,0	3,0
1975	22,0	58,0	2,8
1980	20,0	60,0	2,5
1985	18,0	63,0	2,3
1990	16,0	65,0	2,0
1995	14,0	68,0	1,8
2000	12,0	70,0	1,5
2005	10,0	73,0	1,3
2010	9,0	75,0	1,0
2015	8,0	78,0	0,8
2020	7,5	80,0	0,7

Elaboração do autor.
Obs.: Os valores estão aproximados e foram construídos por meio da triangulação de dados obtidos em fontes como ONS, 2021; World Bank, 2024; e OCDE (2025). Disponível em: World Bank: https://data.worldbank.org/country/united-kingdom e https://www.oecdbetterlifeindex.org/pt/paises/reino,unido/.

Embora tenha vivenciado uma desindustrialização convencional, o Reino Unido está empenhado em reverter esta situação, focando a adoção de políticas públicas voltadas à ampliação, à integração e à sofisticação da estrutura produtiva. Esse movimento ganhou força na política britânica, especialmente após a saída do país da União Europeia, em 2020, com o Brexit (United Kingdom, 2022).

Assim, nos últimos anos, o Reino Unido tem adotado políticas de neoindustrialização com o objetivo de revitalizar sua base industrial, promover a inovação

tecnológica e enfrentar desafios como o Brexit, a transição para uma economia de baixo carbono e futuras pandemias (United Kingdom, 2021d). Essas políticas estão alinhadas com tendências globais, como sustentabilidade, digitalização e segurança econômica (UNIDO, 2022). As principais estratégias incluem: Industrial Strategy (2017), Plan for Growth (2021), Net Zero Strategy (2021) e Levelling Up Agenda (2022) (United Kingdom, 2021c; 2022).

Lançada em 2017, durante o mandato da primeira-ministra Theresa Mary May, do Partido Conservador, a Industrial Strategy do Reino Unido foi um marco na política de neoindustrialização do país (United Kingdom, 2017a). O plano identificou quatro Grand Challenges para orientar os investimentos: i) inteligência artificial e economia digital; ii) energia limpa e crescimento verde; iii) mobilidade do futuro – desenvolver veículos autônomos e sistemas de transporte sustentáveis; e iv) envelhecimento da população – fomentar inovações em saúde e bem-estar (CCC, 2022). A Industrial Strategy também incluiu investimentos de GBP 4,7 bilhões em PD&I de 2017 a 2021. O foco foi em setores como biotecnologia, manufatura avançada e energia renovável (United Kingdom, 2017a).

É complexo montar um quadro exato dos principais valores investidos na Industrial Strategy (2017-2021) do Reino Unido com dados públicos agregados e finais para todo o período. Isso ocorre por alguns motivos: i) natureza descentralizada dos investimentos; ii) não uso de orçamentos rígidos; iii) parcerias público-privadas; e iv) dados dispersos e em evolução.

TABELA 4
Principais valores investidos na Industrial Strategy (2017-2021)

Área estratégica	Valor alocado
Fundos setoriais (*sector deals*)	GBP 4,7 bilhões (≈ USD 5,97 bilhões)
Investimento em P&D	GBP 7 bilhões (≈ USD 8,89 bilhões)
Educação técnica (T-*levels*)	GBP 500 milhões (≈ USD 635 milhões)
Infraestrutura digital	GBP 1 bilhão (≈ USD 1,27 bilhão)
Energia limpa	GBP 2,5 bilhões (≈ USD 3,18 bilhões)

Fonte: United Kingdom (2017b; 2019); ONS (2020); CCC (2022); e UNIDO (2022). O valor em USD foi baseado na média de 2023 (GBP 1 = USD 1,27), conforme dados do Bank of England.
Elaboração do autor.

Após o Brexit, o governo de Boris Johnson, do Partido Conservador, lançou o Plan for Growth em 2021. Trata-se de uma agenda econômica focada em três pilares: i) infraestrutura; ii) habilidades; e iii) inovação. Esta política busca fortalecer a competitividade industrial do Reino Unido, com ênfase em: i) expansão da fabricação de baterias para veículos elétricos; ii) desenvolvimento de tecnologias de hidrogênio verde; e iii) investimentos em infraestrutura digital e em redes de energia renovável. O plano também incluiu o Advanced Research and Invention

Agency (Aria), uma agência independente para financiar projetos de alto risco e alto impacto em áreas emergentes, como biotecnologia e nanotecnologia (United Kingdom, 2021c).

Ainda em 2021, teve partida a Net Zero Strategy, outra iniciativa central para a neoindustrialização no Reino Unido. Seu objetivo é alcançar emissões líquidas zero até 2050, promovendo a transição para uma economia verde. Entre as medidas destacadas estão: i) investimentos em energia eólica *offshore*, solar e nuclear; ii) produção local de componentes para turbinas eólicas e painéis solares; e iii) subsídios para empresas que adotem práticas sustentáveis e tecnologias de descarbonização. Essa estratégia não apenas aborda questões ambientais, mas também cria oportunidades para o crescimento de indústrias verdes, como reciclagem, construção sustentável e mobilidade elétrica (United Kingdom, 2021d).

O Net Zero Strategy está inserido no Green Growth Plan de 2021, que coordena e apoia diversos programas de neoindustrialização no Reino Unido com foco em energia limpa, eficiência energética e inovação tecnológica (United Kingdom, 2021d). Os projetos mais famosos são: i) Hydrogen Strategy – que visa produzir 5 GW de hidrogênio verde até 2030, impulsionando a fabricação local de equipamentos e infraestrutura; ii) Zero Emission Vehicle Mandate – que exige que todos os veículos vendidos no país sejam elétricos até 2035; iii) Gigafactory Programme – que busca atrair investimentos para construir fábricas de baterias no Reino Unido; iv) Future Homes Standard – que promove a construção de edifícios energeticamente eficientes, utilizando materiais sustentáveis e tecnologias inovadoras; v) Resources and Waste Strategy – incentiva a economia circular, promovendo a reciclagem e a reutilização de materiais; e vi) Industrial Decarbonisation Strategy – que foca a descarbonização de setores industriais pesados, como siderurgia, cimento e química (United Kingdom, 2021d; United Kingdom, 2023; UNIDO, 2022).

Em 2022, foi lançada a Levelling Up Agenda (United Kingdom, 2022) durante o governo do primeiro-ministro Rishi Sunak, do Partido Conservador. A ideia é reduzir as disparidades regionais no Reino Unido, investindo em regiões historicamente negligenciadas, como o norte da Inglaterra e o País de Gales. Parte desses esforços inclui a promoção de *clusters* industriais e a modernização de infraestruturas locais. Exemplos incluem: i) fábricas de baterias em Midlands; ii) centros de inovação em Manchester e Sheffield; e iii) investimentos em educação técnica e treinamento profissional.

TABELA 5
Principais investimentos do Plan for Growth do Reino Unido (2021-2023)

Área estratégica	Valor alocado (bilhões)
Infraestrutura nacional	GBP 5 (≈ USD 6,35)
Transição verde	GBP 4 (≈ USD 5,08)
Inovação tecnológica	GBP 3 (≈ USD 3,81)
Capacitação laboral	GBP 2,5 (≈ USD 3,18)
Apoio às pequenas e médias empresas	GBP 1,2 (≈ USD 1,52)

Fonte: United Kingdom (2021c; 2021d); United Kingdom (2023); CCC (2022); e UNIDO (2022).
Elaboração do autor.
Obs.: O valor em USD foi baseado na média de 2023 (GBP 1,00 = USD 1,27), conforme dados do Bank of England.

Desde 2024, com a ascensão do primeiro-ministro Keir Starmer, do Partido Trabalhista, as ações de neoindustrialização do Reino Unido se intensificaram. O Partido Trabalhista manteve as ações e aumentou a promoção das parcerias entre universidades, empresas e o governo para fomentar a inovação. Exemplos incluem o Catapult Network, uma rede de centros de inovação que conecta pesquisa acadêmica e aplicações industriais, e o British Business Bank, que oferece financiamento para *startups* e pequenas empresas.

5 AS POLÍTICAS DE NEOINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL

Conforme apontando por Morceiro e Tessarin (2019), o Brasil foi o terceiro país que mais se desindustrializou nas últimas décadas entre os trinta analisados pelos pesquisadores. A tabela 6 apresenta a participação da indústria de transformação, do setor de serviços e do setor primário no PIB do Brasil de 1970 a 2020, com intervalos de cinco anos.

Observa-se um declínio consistente da indústria de transformação, que passou de aproximadamente 25% do PIB, em 1970, para 10%, em 2020, refletindo o processo de desindustrialização precoce do país. Em contraste, o setor de serviços expandiu-se de 45% para 70%, no mesmo período, consolidando-se como o principal motor da economia brasileira. O setor primário, embora ainda relevante, viu sua participação reduzir-se de 30% para 20%, com a agricultura e a mineração mantendo-se como setores estratégicos devido à exportação de *commodities*.

TABELA 6
Participação setorial no PIB do Brasil (1970-2020)
(Em %)

Ano	Indústria de transformação	Setor de serviços	Setor primário
1970	25	45	30
1975	24	47	29
1980	23	50	27
1985	22	52	26
1990	20	55	25
1995	18	58	24
2000	16	60	24
2005	15	62	23
2010	13	65	22
2015	11	68	21
2020	10	70	20

Elaboração do autor.
Obs.: Os valores estão aproximados e foram construídos por meio da triangulação de dados obtidos em fontes como IBGE (2023); Ipea (2023); BCB (2023b); e World Bank, 2023. Disponível em: https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/overview#:~:text=A%20pobreza%2C%20medida%20na%20linha,participa%C3%A7%C3%A3o%20da%20for%C3%A7a%20de%20trabalho.

O projeto NIB, lançado em 2024, foi elaborado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), comandado pelo atual vice-presidente e ministro da pasta Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Geraldo Alckmin (Brasil, 2024a).

A iniciativa abrange investimentos de BRL 600 bilhões até 2033, com recursos provenientes de fundos públicos, parcerias público-privadas e financiamento internacional. Há a previsão de recursos do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) (BNDES, 2024a; Embrapii, 2024).

Uma das novidades da NIB é a criação da Letra de Crédito do Desenvolvimento (LCD). Trata-se de um título de renda fixa criado com o objetivo de financiar projetos de desenvolvimento para micro, pequenas e médias empresas (Brasil, 2024b). Todas as ações voltadas à indústria, infraestrutura, inovação, tecnologia e outros aspectos que promovam o desenvolvimento dessas empresas poderão ser financiados com os recursos captados pelas novas letras de crédito, assim como os Certificados de Depósito Bancário (CDBs) financiam a atividade bancária, por exemplo (BCB, 2024).

As LCDs são operacionalizadas por meio de bancos públicos e instituições financeiras credenciadas, a exemplo do BNDES ou de outros bancos de desenvolvimento estadual, como o Banco de Brasília (BRB), o Banco Regional de

Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE), o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) e o Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (Bandes), com recursos provenientes de fundos governamentais e parcerias público-privadas. Com taxas de juros reduzidas e prazos alongados, a LCD visa facilitar o acesso a recursos para empresas que atuam em setores estratégicos, como energia renovável, biotecnologia e tecnologia da informação (Brasil, 2024b).

Os principais instrumentos que a NIB emprega são: i) empréstimos; ii) subvenções; iii) créditos tributários; iv) participação acionária; v) requisitos de conteúdo local; vi) comércio exterior; vii) margem de preferência; viii) transferência de tecnologia; ix) propriedade intelectual; x) regulação; xi) encomendas tecnológicas; e xii) compras governamentais e investimento público (Brasil, 2024a).

Outro ponto relevante é que, diferentemente das três políticas industriais de modelo *pick the winners* adotadas pelos governos do Partido dos Trabalhadores (PT) entre 2004 e 2016 (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE; Política do Desenvolvimento Produtivo – PDP; e Plano Brasil Maior – PBM), a NIB é norteada por missões e prevê dez anos de aplicação. São seis missões, a saber: i) cadeias agroindustriais sustentáveis e digitais para a segurança alimentar, nutricional e energética; ii) complexo econômico industrial da saúde resiliente para reduzir as vulnerabilidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e ampliar o acesso à saúde; iii) infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis para a integração produtiva e o bem-estar nas cidades; iv) transformação digital da indústria para ampliar a produtividade; v) bioeconomia, descarbonização e transição e segurança energéticas para garantir os recursos para as gerações futuras; e vi) tecnologias de interesse para a soberania e defesa nacionais (Brasil, 2024a).

A NIB, ainda, ressalta a importância de articular as seis missões com um conjunto de oito princípios transversais a todas as ações de desenvolvimento industrial do Brasil nestes dez anos de operação. Os princípios são: i) inclusão socioeconômica; ii) equidade, em particular de gênero, cor e etnia; iii) promoção do trabalho decente e melhoria da renda; iv) desenvolvimento produtivo e tecnológico e inovação; v) incremento da produtividade e da competitividade; vi) redução das desigualdades, incluindo as regionais; vii) sustentabilidade; e viii) inserção internacional qualificada.

Assim, a NIB se articula com outras políticas complementares que têm sido implementadas para apoiar a neoindustrialização do Brasil, como:

1) Programa Nacional de Biotecnologia (PNB) – visa promover o desenvolvimento de biotecnologia e bioeconomia, com foco em áreas como biocombustíveis, bioprodutos e saúde. O programa recebeu um orçamento inicial de BRL 5 bilhões para financiar pesquisas e *startups* no setor (Brasil, 2023a).

2) Política Industrial Verde – busca incentivar a produção de energias renováveis, como solar, eólica e hidrogênio verde. O governo anunciou subsídios de BRL 10 bilhões para projetos de geração de energia limpa até 2025 (Brasil, 2023e).

3) Programa de Qualificação Profissional – para enfrentar a escassez de mão de obra qualificada, o governo lançou programas de treinamento técnico e vocacional, com investimentos de BRL 3 bilhões em parceria com instituições como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac) (Brasil, 2023c).

4) Plano Brasil Criativo – iniciativa voltada para o fortalecimento das indústrias criativas, como audiovisual, *design*, moda, música, jogos digitais, publicidade e turismo cultural. O governo destinou BRL 5 bilhões para financiar projetos culturais e criativos por meio de fundos como o Fundo Setorial do Audiovisual (FSA) e o Fundo Nacional da Cultura (FNC) (Brasil, 2023b).

5) Incentivos fiscais, como a Lei Rouanet e a Lei do Audiovisual, foram reformulados para atrair mais investimentos privados (Brasil, 2024a).

TABELA 7
Principais investimentos do Plano NIB, previsão até 2033

Área estratégica	Valor alocado (bilhões)
Financiamento industrial	BRL 300 (≈ USD 60)
Transição energética	BRL 124 (≈ USD 25)
Tecnologia e inovação	BRL 50 (≈ USD 10)
Infraestrutura logística	BRL 70 (≈ USD 14)
Complexo industrial da saúde	BRL 34 (≈ USD 7)
Bioeconomia e sustentabilidade	BRL 22 (≈ USD 4,5)

Fonte: Brasil (2023d; 2024a); BNDES (2024a); BCB (2024b); ABDI (2023); Ipea (2023); e CNI (2023).
Elaboração do autor.
Obs.: O valor em USD foi baseado na média de 2023 (1 BRL = USD 0,20), conforme dados do Banco Central do Brasil.

Verifica-se que há uma atenção para as questões sociais, políticas, ambientais, culturais e territoriais no projeto de neoindustrialização da NIB. Não é meramente uma modernização da estrutura produtiva nacional, tampouco um Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). É algo mais amplo, é um projeto desenvolvimentista inclusivo, criativo e sustentável. "A NIB representa um passo importante na construção de uma convenção para o desenvolvimento sustentável, com a indústria servindo como âncora para essa convenção" (Feijo, Feil e Texeira, 2024, p. 23).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo buscou explorar as políticas de neoindustrialização em três países: Austrália, Reino Unido e Brasil, economias que enfrentaram distintos padrões de desindustrialização: híbrido, convencional e prematuro ou negativo, respectivamente. A análise comparativa revelou que, apesar das diferenças significativas nos contextos econômicos, históricos e institucionais dessas nações, todas compartilham o desafio de revitalizar suas bases industriais em um cenário global marcado por rápidas transformações tecnológicas, sanitárias, tensões geopolíticas e pressões ambientais.

A Austrália, apesar de sua trajetória de desindustrialização híbrida, tem investido em políticas como o Nisa e o MMS, com ênfase em setores de alta tecnologia, energia limpa e biotecnologia. Essas iniciativas demonstram um esforço para diversificar a economia, focando a indústria de transformação e os serviços avançados. O país não quer se manter dependente de *commodities* e serviços. Além disso, almeja garantir seguridade nas tecnologias do setor de saúde.

O Reino Unido, por sua vez, enfrenta uma desindustrialização convencional histórica acelerada desde os anos 1980, exacerbada pelo Brexit e pela pandemia de covid-19. As políticas de neoindustrialização britânicas, como a Industrial Strategy (2017), o Plan for Growth (2021) e a Net Zero Strategy (2021), refletem um esforço ambicioso para revitalizar sua base industrial, promover inovação tecnológica, focando o setor de saúde também, e alcançar emissões líquidas zero até 2050. A saída da União Europeia pode fazer com que o Reino Unido perca mercado de trabalho e consumidor, além de inserção internacional.

No caso do Brasil, o lançamento da NIB em 2024 representa uma tentativa de reverter a desindustrialização prematura ou negativa com a reprimarização da estrutura produtiva. A NIB tem um texto moderno e atual, muito próximo das políticas industriais australianas. Ao trabalhar com missões, busca incentivar não somente a indústria de transformação, mas o adensamento da cadeia produtiva em torno das *commodities*, bem como os serviços avançados, por exemplo os setores da indústria criativa. Com foco em setores estratégicos, como energia renovável, biotecnologia, manufatura em torno do complexo de saúde e tecnologia da informação, a NIB busca alinhar o desenvolvimento industrial às metas de sustentabilidade e inclusão social ou produtiva. No entanto, o sucesso dessa iniciativa dependerá da capacidade do governo de garantir continuidade política, superar fragilidades institucionais e promover a integração entre os setores público e privado.

Notou-se que na Austrália e no Reino Unido a política industrial é tratada como uma política de Estado, mantendo-se relativamente estável ao longo das mudanças de governo, independentemente da orientação ideológica dos partidos

no poder. No Brasil, porém, as políticas industriais tendem a ser mais associadas a governos de esquerda, refletindo uma maior dependência de agendas político-partidárias e, consequentemente, menor continuidade institucional. Essa distinção abre espaço para novas pesquisas que investiguem os impactos da fragmentação política na eficácia das políticas visando à ampliação, à integração e à sofisticação da estrutura produtiva do Brasil, bem como os mecanismos necessários para consolidar uma agenda de longo prazo que transcenda governos específicos.

QUADRO 2
Comparativo de políticas de neoindustrialização: Austrália, Reino Unido e Brasil

Dimensão	Austrália	Reino Unido	Brasil
Nome da política	MMS + NRF	Industrial Strategy (2017) + Plan for Growth (2021)	Plano NIB
Período	2020-2030 (MMS)/2023-2030 (NRF)	2017-2021 (Industrial Strategy); e 2021-2023 (Plan for Growth).	2023-2033
Investimento total	AUD 15 bilhões (NRF) (≈ USD 10 bilhões)	GBP 15,7 bilhões (≈ USD 20 bilhões) (Industrial Strategy + Plan for Growth)	BRL 600 bilhões (≈ USD 120 bilhões)
Foco principal	Mineração crítica, energias renováveis, complexo industrial da saúde, manufatura avançada	Tecnologias verdes, digitalização, complexo industrial da saúde e infraestrutura pós-Brexit	Reindustrialização baseada em sustentabilidade, biotecnologia, infraestrutura social, complexo industrial da saúde e inclusão produtiva
Setores prioritários	i) Recursos tecnológicos (minerais críticos); ii) complexo da saúde; e iii) energia limpa	i) IA e biotecnologia; ii) mobilidade elétrica; iii) complexo da saúde; e iv) energia eólica *offshore*	i) Complexo da saúde; ii) bioeconomia; e iii) infraestrutura social ou sustentável
Instrumentos	Parcerias universidade-empresa, subsídios para PD&I e cadeias de suprimentos resilientes	Fundos setoriais (*sector deals*), Aria (alta tecnologia) e *skills bootcamps*	LCD, empréstimos, subvenções e compras governamentais
Governança	Departamento de Indústria, Ciência e Recursos	Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial (Department for Business, Energy & Industrial Strategy – Beis)	Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) + BNDES + Finep
Contexto de desindustrialização	Híbrida	Convencional	Prematura ou negativa

Elaboração do autor.

A comparação dos projetos de neoindustrialização entre esses três países evidencia que o contexto pós-pandêmico, marcado por *reshoring*, guerras comerciais e a urgência climática, transformou as políticas indústrias de debate anacrônico em imperativo estratégico. A convergência dessas crises expôs vulnerabilidades nas cadeias globais, forçando até economias maduras a reavaliar sua soberania produtiva. A nova agenda não replica modelos passados, mas articula transição verde, digitalização, segurança no setor da saúde e redução de dependências críticas.

A neoindustrialização, contudo, assume formas distintas: enquanto economias centrais buscam soberania tecnológica (*tech sovereignty*), periferias como o Brasil precisam reconstruir infraestrutura física e social como capacidades produtivas básicas – contradição evidente ao comparar a Industrial Strategy britânica com o Plano NIB. O Brasil tem o maior investimento nominal, mas o Reino Unido concentra recursos em setores de alta tecnologia (USD 20 bilhões para IA e energia limpa).

Em suma, a Austrália está focando vantagens comparativas existentes (mineração associada à energia limpa). O Reino Unido, priorizando tecnologias disruptivas para a reconversão pós-industrial. O Brasil, por sua vez, busca reparar falhas históricas (infraestrutura, saúde, dependência de importações). Todos, porém, elegeram o complexo industrial de saúde como prioridade, muito por conta das consequências da pandemia de covid-19, e compartilham a percepção de que o Estado continua como o grande coordenador das políticas de ampliação, de integração e de sofisticação da estrutura produtiva.

Ainda, verificou-se que a desindustrialização não é fenômeno natural, mas resultado de escolhas institucionais. Dessa maneira, a importância do Estado, como indutor da ampliação, da integração e da sofisticação da estrutura produtiva, ou seja, do próprio desenvolvimento econômico, continua sendo algo primordial. Ao adotar políticas de neoindustrialização, esses países, em comum, estão reconhecendo que a indústria de transformação e os setores de serviços avançados desempenham papéis estratégicos no desenvolvimento econômico e na seguridade social, pois são capazes de gerar empregos de alta remuneração, ampliar o mercado de consumo interno e promover um ciclo virtuoso de crescimento econômico, inclusão social e segurança sanitária.

Por fim, este estudo reforça a necessidade de políticas industriais adaptadas às particularidades de cada contexto nacional e histórico, mas que também dialoguem com as demandas globais, como a transição para uma economia de baixo carbono e a inserção competitiva nas cadeias globais de valor. Uma sugestão para futuras pesquisas é avaliar a eficiência das políticas industriais analisadas, medindo seus impactos concretos sobre indicadores como produtividade, emprego e participação no PIB. Além disso, estudos comparativos envolvendo outros países emergentes, como África do Sul, Índia e Indonésia, podem enriquecer a compreensão das estratégias de neoindustrialização em contextos diversos.

REFERÊNCIAS

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Relatório de Competitividade Industrial 2023**. Brasília: ABDI, 2023.

ALBANESE, A. **Speech on the National Reconstruction Fund**. Canberra: [s.n.], 2022. Disponível em: https://www.fionaphillips.com.au/media/speeches-transcripts-media-releases/speech-national-reconstruction-fund/. Acesso em: 25 jan. 2025.

AMSDEN, A. H. **The rise of "the rest"**: challenges to the West from late-industrializing economies. New York: Oxford University Press, 2001.

AUSTRALIA. **Expanded Renewable Energy Target (RET)**. Canberra: [s.n.], 2009. Disponível em: https://cer.gov.au/schemes/renewable-energy-target. Acesso em: 27 jun. 2024.

_____. **Manufacturing Modernisation Fund (MMF)**. Canberra: [s.n.], 2019. Disponível em: https://business.gov.au/grants-and-programs/manufacturing-modernisation-fund-round-1. Acesso em: 10 abr. 2024.

_____. **Modern Manufacturing Strategy (MMS)**. Canberra: [s.n.], 2020. Disponível em: https://www.industry.gov.au/publications/make-it-happen-australian-governments-modern-manufacturing-strategy. Acesso em: 20 jan. 2025.

_____. Department of Industry, Science, Energy and Resources, 2021. **Industry Innovation and Science Australia Annual Report 2020-21**. Canberra: IISA, 2021.

_____. **National Reconstruction Fund**. Canberra: [s.n.], 2022. Disponível em: https://www.industry.gov.au. Acesso em: 25 jan. 2025.

_____. Australian Trade and Investment Commission. **Australia's Innovation Ecosystem**. [s.l.]: [s.n.], 2023. Disponível em: https://www.austrade.gov.au. Acesso em: 14 fev. 2025.

AUSTRALIAN LABOR PARTY. **Policy platform**: advanced manufacturing and sustainability. Canberra: ALP, 2022. Disponível em: https://www.alp.org.au/about/national-platform/. Acesso em: 25 jan. 2025.

BCB – BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Séries temporais**: câmbio. Brasília: BCB, 2023a.

_____. **Evolução do PIB e sua composição setorial**. Brasília: BCB, 2023b. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/estatisticas. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Resolução CMN nº 5.169, de 22 de agosto de 2024. Brasília: BCB, 2024a. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CMN&numero=5169. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. **Certificados de Depósito Bancário (CDBs) e Letras de Crédito do Desenvolvimento (LCD)**: instrumentos de financiamento. Brasília: BCB, 2024b. Disponível em: https://www.bcb.gov.br. Acesso em: 20 out. 2023.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Plano Nova Indústria Brasil (NIB)**: estratégias e investimentos. Rio de Janeiro: BNDES, 2024a. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/estatisticas-desempenho/painel-plano-mais-producao. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. **Relatório Anual 2024**. Rio de Janeiro: BNDES, 2024b.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Programa Nacional de Biotecnologia (PNB)**: estratégias e investimentos. Brasília: MCTI, 2023a. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_6998_de_10052023.html. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Ministério da Cultura. **Plano Brasil Criativo**: estratégias e investimentos. Brasília: Ministério da Cultura, 2023b. Disponível em: https://www.gov.br/cultura/pt-br/assuntos/noticias/minc-lanca-diretrizes-da-politica-nacional-de-economia-criativa-nova-secretaria-tambem-e-anunciada. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Ministério da Educação. **Programa de Qualificação Profissional**: formação técnica e vocacional. Brasília: MEC, 2023c. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cursos-da-ept. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2033**. Brasília: MME, 2023d. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/publicacoes/plano-nacional-de-energia/plano-nacional-de-energia-2030. Acesso em: 20 dez. 2024.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Política Industrial Verde**: energias renováveis e sustentabilidade. Brasília: MME, 2023e. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/novas-politicas-publicas-para-eficiencia-energetica-industrial-podem-gerar-economia-de-r-10-bi-e-a-reducao-de-cerca-de-4-5-mtco2e-ate-2050. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços; Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial. **Nova Indústria Brasil**: forte, transformadora e sustentável – plano de ação para a neoindustrialização 2024-2026. Brasília: MDIC; CNDI, 2024a.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Nova Indústria Brasil**: plano de neoindustrialização. Brasília: MDIC, 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf. Acesso em: 20 out. 2023.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Modelos de Estado desenvolvimentista**. São Paulo: FGV-EESP, 2016. (Texto para Discussão, n. 412).

_____. The two forms of capitalism: developmentalism and economic liberalism. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 680-703, Oct./Dec. 2017.

_____. **Em busca do desenvolvimento perdido**: um projeto novo-desenvolvimentista para o Brasil. São Paulo: FGV, 2018.

_____. **Novo desenvolvimentismo**. São Paulo: Contracorrente, 2024.

CHANG, H.-J. **Chutando a escada**: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: Unesp, 2004.

_____. **Bad samaritans**: the guilty secrets of rich nations and the threat to global prosperity. London: Random House, 2008.

_____. **Hamlet without the prince of Denmark**: how development has disappeared from today's 'development' discourse. [s.l.]: [s.n.], 2009.

CCC – CLIMATE CHANGE COMMITTEE. **Progress in reducing emissions**: 2022 Report to Parliament. London: CCC, 2022. Disponível em: https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2022/06/Progress-in-reducing-emissions-2022-Report-to-Parliament.pdf. Acesso em: 20 out. 2023.

CLEAN ENERGY COUNCIL. **Clean Energy Australia Report 2021**. Melbourne: CEC, [2021]. Disponível em: https://cleanenergycouncil.org.au/cec/media/background/resources/clean-energy-australia-report-2021.pdf. Acesso em: 10 mar. 2024

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Metas para a Nova Indústria Brasil**. Brasília: CNI, 2023.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. **Financiamento à inovação industrial no âmbito do NIB**. Brasília: Embrapii, 2024. Disponível em: https://www.embrapii.org.br. Acesso em: 20 out. 2023.

FEIJO, C.; FEIL, F.; TEXEIRA, F. A. **Neoindustrialização**: reindustrialização em tempos de crise climática. Niterói: Finde, 2024. (Texto para Discussão, n. 24).

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Programas de financiamento para neoindustrialização**. Rio de Janeiro: Finep, 2024. Disponível em: https://www.finep.gov.br. Acesso em: 20 out. 2023.

FURTADO, C. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

HAVERKAMP, K.; CLARA, M. **Four shades of deindustrialization**. Vienna: UNIDO, 2019. (Working Paper, 2/2019).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Relatórios anuais sobre a composição do PIB por setor**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php. Acesso em: 20 out. 2023.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Séries históricas do PIB**. Disponível em: http://www.ipeadata.gov.br/exibeserie.aspx?serid=38414. Acesso em: 25 jan. 2025.

JUHÁSZ, R.; LANE, N.; RODRIK, D. **The new Economics of Industrial Policy**. Cambridge, Massachusetts: NBER, 2023. (Working Paper, n. 31538).

LOCKE, R.; THELEN, K. Apples and oranges revisited: contextualized comparisons and the study of comparative labor politics. **Politics & Society**, v. 23, n. 3, p. 337-367, Sept. 1995.

MAZZUCATO, M. **The entrepreneurial State**: debunking public *vs*. private sector myths. London: Anthem Press, 2013.

_____. **Mission economy**: a moonshot guide to changing capitalism. London: Allen Lane, 2021.

MORAES, I. A. National developmental State: the beginnings of historical-social procedurality and pioneering essays. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 679-699, Oct./Dec. 2021.

_____. Revisitando o conceito de desenvolvimento econômico e a escola de pensamento do desenvolvimentismo na economia. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 26-47, 2023.

MORCEIRO, P. C.; TESSARIN, M. S. **Desenvolvimento industrial em perspectiva internacional comparada**. São Paulo: Iedi, 2019.

PALMA, J. G. De-industrialisation, 'premature' de-industrialisation and the Dutch-disease. **Revista Necat**, v. 3, n. 5, Jan./June 2014.

RASIAH, R. Is Malaysia facing negative deindustrialization? **Pacific Affairs**, v. 84, n. 4, p. 715-736, Dec. 2011.

_____. The role of institutions and linkages in learning and innovation. **Journal of Economic Studies**, v. 46, n. 3, p. 463-478, 2019.

RBA – RESERVE BANK OF AUSTRALIA. **Statistical tables**: exchange rates. Canberra: RBA, 2023. Disponível em: https://www.rba.gov.au/statistics/tables/. Acesso em: 20 jan. 2024.

REINERT, E. S. **Como os países ricos ficaram ricos**... e por que os países pobres continuam pobres. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.

RODRIK, D. Growth strategies. *In*: AGHION, P.; DURLAUF, S. **Handbook of economic growth**. Amsterdam: Elsevier, 2005. v. 1, p. 967-1014.

_____. **One Economics, many recipes**: globalization, institutions, and economic growth. Princeton: Princeton University Press, 2007.

_____. Premature deindustrialisation. **Journal of Economic Growth**, v. 21, n. 1, p. 1-33, 2016.

ROWTHORN, R.; COUTTS, K. De-industrialisation and the balance of payments in advanced economies. **Cambridge Journal of Economics**, v. 28, n. 5, p. 767-790, Sept. 2004.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. **Deindustrialization**: causes and implications. Washington, D.C.: IMF, 1997. (Working Paper, No. 97/42).

SEAWRIGHT, J.; GERRING, J. Case selection techniques in case study research: a menu of qualitative and quantitative options. **Political Research Quarterly**, v. 61, n. 2, p. 294-308, 2008.

STARTUP GENOME. **The Global Startup Ecosystem Report 2022**. San Francisco: Startup Genome, 2022. Disponível em: https://startupgenome.com/reports/gser2022. Acesso em: 15 dez. 2024.

TREGENNA, F.; ANDREONI, A. **Deindustrialisation reconsidered**: structural shifts and sectoral heterogeneity. London: UCL IIPP, 2020. (Working Paper 2020-06).

UNIDO – UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. **Global trends in manufacturing**: lessons for the UK. Vienna: UNIDO, 2022. Disponível em: https://www.unido.org/. Acesso em: 20 out. 2023.

UNITED KINGDOM. Her Majesty's Government. **Industrial Strategy**: building a Britain fit for the future. London: HM Government, 2017. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-building-a-britain-fit-for-the-future. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. **Industrial Strategy Challenge Fund**: overview and investments. London: Beis, 2019. Disponível em: https://www.ukri.org/what-we-do/ukri-challenge-fund/. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Office for National Statistics. **UK Industrial Strategy**: progress and impact report. London: ONS, 2020. Disponível em: https://www.ons.gov.uk/search?q=UK+Industrial+Strategy. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Her Majesty's Government. **Net Zero Strategy**: build back greener. London: HM Government, 2021a. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/net-zero-strategy. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Her Majesty's Government. Department for Environment, Food & Rural Affairs. **Resource and Waste Strategy**: our waste, our resources – a strategy for England. London: HM Government, 2021b. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/resources-and-waste-strategy-for-england. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Her Majesty's Treasury. **Plan for growth**: supporting recovery and long-term growth. London: HM Treasury, 2021c. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/plan-for-growth-supporting-recovery-and-long-term-growth. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. **Industrial decarbonisation strategy**: building a competitive, low-carbon industrial sector. London: HM Government, 2021d. (Policy Paper). Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/industrial-decarbonisation-strategy. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. **Build Back Better**: our plan for growth. London: HM Government, 2021e.

_____. Her Majesty's Government. **Levelling up the United Kingdom**: executive summary. London: HM Government, 2022. Disponível em: https://www.gov.uk/government/publications/levelling-up-the-united-kingdom. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. Office For Zero Emission Vehicles. **Zero Emission Vehicle Mandate**: driving the transition to electric vehicles. London: OZEV, 2023. Disponível em: https://www.gov.uk/government/organisations/office-for-zero-emission-vehicles. Acesso em: 20 out. 2023.

WADE, R. **Governing the market**: economic theory and the role of government in East Asian industrialization. Princeton: Princeton University Press, 1990.

WORLD BANK. Manufacturing, services, and agriculture value added (% of GDP) – Australia. Washington, D.C.: World Bank, [s.d]. Disponível em: https://databank.worldbank.org. Acesso em: 25 fev. 2025.

_____. Manufacturing, services, and agriculture value added (% of GDP) – United Kingdom. Washington, D.C.: World Bank, [s.d]. Disponível em: https://databank.worldbank.org. Acesso em: 25 jan. 2025.

INDUSTRIAL POLICY IN PRODUCTION NETWORKS: WHICH SECTORS TO PROMOTE IN BRAZIL?

Thiago Sevilhano Martinez[1]
Miguel Orrillo[2]

This paper presents the theoretical framework developed by Liu (2019) for analyzing the impacts of industrial policy, with applications to South Korea, China, and Brazil. Using a general equilibrium model that incorporates market imperfections and input-output linkages, Liu (2019) demonstrates the existence of a synthetic measure – distortion centrality – related to a sector's position within the production network. This measure indicates: a) which sectors should receive targeted subsidies; and b) the optimal priority ranking among them. We discuss Liu's (2019) main findings when applying this framework to assess industrial policies in South Korea during the 1970s and in modern-day China. The results show a strong correlation between the sectors prioritized in these historical experiences and the ranking recommended by the theory. As an original empirical application, we compute the sectoral ranking for Brazil in 2019, identifying the industries that, according to this framework, should be prioritized for government support. The key findings are: i) industrial sectors dominate among those classified as high-priority, but some industries fall outside the group recommended for subsidies; ii) in the service sectors, there are both intermediate-priority sectors and those for which government support is not advised; and iii) agricultural sectors are within the eligible range for support but rank at the lower end of the priority scale.

Keywords: industrial policy; subsidies; input-output; production networks; general equilibrium.

POLÍTICA INDUSTRIAL EM REDES DE PRODUÇÃO: QUAIS SETORES PROMOVER NO BRASIL?

Este artigo apresenta o arcabouço teórico de Liu (2019) para análise de impactos da política industrial e aplicações para a Coreia do Sul, a China e o Brasil. Em um modelo de equilíbrio geral com imperfeições de mercado e elos de insumo-produto, Liu mostra que existe uma medida sintética relacionada à posição dos setores na rede de produção – a centralidade de distorção – que indica: a) quais setores deveriam ser contemplados com subsídios direcionados; e b) dentre estes, qual é o ordenamento ótimo de prioridade entre os setores. Discutimos os principais resultados obtidos por Liu (2019) ao aplicar este arcabouço para avaliar as políticas industriais da Coreia do Sul nos anos 1970 e da China contemporânea. Há alta correlação entre os setores priorizados nestas experiências históricas e o ordenamento recomendado pela teoria. Como aplicação empírica original, calculamos qual seria para o Brasil em 2019 o ordenamento de setores que esta teoria indica como prioritários para a concessão de apoio governamental. Os principais resultados são: i) há um predomínio de setores da indústria entre aqueles com alta prioridade, mas também há setores industriais que estão fora do grupo de setores a que se recomenda o apoio; ii) nos serviços, há tanto setores com posições intermediárias na ordem de prioridade quanto

1. Researcher at the Department of Macroeconomic Studies and Policies of the Institute for Applied Economic Research (Dimac/Ipea) and Assistant Professor at the Faculty of Economic Sciences of the Rio de Janeiro State University (FCE/UERJ). Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5990-191X. Email: thiago.martinez@ipea.gov.br.

2. PhD candidate in Economics at the Brazilian School of Economics and Finance of the Getulio Vargas Foundation (FGV EPGE) and fellow researcher at Dimac/Ipea. Orcid: https://orcid.org/0009-0004-1577-7493. Email: orrillo@gmail.com

setores aos quais não se recomenda a concessão de subsídios; e iii) os setores da agropecuária estão na região elegível para apoio, mas em posições de baixa prioridade.

Palavras-chave: política industrial; subsídios; insumo-produto; redes de produção; equilíbrio geral.

POLÍTICA INDUSTRIAL EN REDES DE PRODUCCIÓN: ¿QUÉ SECTORES IMPULSAR EN BRASIL?

Este artículo presenta el marco teórico desarrollado por Liu (2019) para analizar los impactos de la política industrial, con aplicaciones a Corea del Sur, China y Brasil. Utilizando un modelo de equilibrio general que incorpora imperfecciones de mercado y encadenamientos insumo-producto, Liu (2019) demuestra la existencia de una medida sintética – centralidad de distorsión – relacionada con la posición de los sectores dentro de la red productiva. Esta medida indica: a) qué sectores deberían recibir subsidios dirigidos; y b) el orden óptimo de prioridad entre ellos. Se discuten los principales hallazgos de Liu (2019) al aplicar este marco para evaluar las políticas industriales de Corea del Sur en la década de 1970 y de la China contemporánea. Los resultados muestran una alta correlación entre los sectores priorizados en estas experiencias históricas y el ordenamiento recomendado por la teoría. Como aplicación empírica original, se calcula el orden de prioridad de los sectores en Brasil para el año de 2019, identificando aquellos que, según este marco, deberían recibir apoyo gubernamental. Los principales resultados son: i) los sectores industriales predominan entre los clasificados como de alta prioridad, pero algunos quedan fuera del grupo recomendado para subsidios; ii) en el sector de servicios, hay tanto sectores con prioridad intermedia como sectores para los cuales no se recomienda apoyo gubernamental; y iii) los sectores agropecuarios están dentro del rango elegible para apoyo, pero en posiciones de baja prioridad.

Palabras clave: política industrial; subsidies; insumo-producto; redes de producción; equilibrio general.

JEL: O25; H25; C67; D5; D50.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art5

Data de envio do artigo: 28/2/2025. Data de aceite: 7/4/2025.

1 INTRODUCTION

Industrial policy has become central to the global economic debate once again. Since the 2008 crisis and the COVID-19 pandemic, which exposed weaknesses in the globalized economy and pushed for greater state intervention in the economy, major economic powers have been reassessing and adopting new industrial policy strategies. The reorganization of global production networks, driven by various shocks and recent geopolitical tensions, has prompted moves to reallocate production and provide greater protection for strategic sectors. Historical examples such as Japan, South Korea and Taiwan, and the contemporary case of China, illustrate the continuing nature of this approach. In Brazil, the most recent manifestation of this shift took shape in the formulation of the New Industry Brazil (NIB), launched in 2024. However, the effectiveness and justification for such government interventions remain a matter of intense debate in economic literature.

Liu's (2019) study is a relevant contribution to this debate, as it establishes the circumstances that justify the use of industrial policy within the framework of general equilibrium theory. Liu presents a model that clarifies the logic behind industrial policy, considering sectoral interdependencies and market imperfections. Additionally, this model provides an objective criterion for prioritizing sectors and evaluating the impact of sectoral subsidies, which is applied to the experiences of South Korea and China.

This article discusses the main conceptual aspects of Liu's (2019) framework, presents conclusions drawn by the author regarding the industrial policies of South Korea in the 1970s and modern-day China and, finally, draws recommendations for pursuing industrial policy in Brazil. We applied Liu's criteria to rank priority sectors for government incentives based on Brazilian input-output tables.

Liu's (2019) originality lies in his approach to examining the effects of market imperfections in economies organized as production networks, and how industrial policy, defined as the allocation of subsidies to particular sectors, can counteract the negative consequences of these imperfections.

The author departs from a general equilibrium theoretical framework with very broad assumptions about technology, without assuming a specific functional form for the production function. He considers the existence of market imperfections, which affect intermediate input transactions between sectors. These imperfections generate a wedge between the price associated with the supplier's production costs and the price paid by the sector demanding the input. Several economic scenarios can be represented by these market failures, such as monopolistic power held by companies, inadequate credit markets, production externalities, and institutional failures in contract design, among others.

The existence of market imperfection wedges reduces demand in each sector to a sub-optimal level compared to the output that would prevail in an economy without any market failures. Industrial policy is implemented through government subsidies to specific sectors, which boost trade in intermediate inputs and can help mitigate the negative effects of market imperfections. It is shown that aggregate income and welfare are higher when the government grants subsidies for this purpose.

However, the proposed industrial policy does not involve intervening in all sectors impacted by market imperfections. The government is restricted by its budget constraints, so every subsidy must be compensated by higher taxes or lower public spending, which generates welfare losses for households. The decision of whether or not to subsidize an economic sector will depend on

its position in the production network, as the impact of the intervention on overall income and welfare is influenced by this positioning.

Liu (2019) demonstrates that there is a synthetic measure that is sufficient to guide decisions on which sectors to promote: the distortion centrality. This measure is directly proportional to the relevance of a sector in the production network and inversely proportional to its relative size in the economy. In sectors with high relevance, the positive effects of subsidies are multiplied to other sectors. However, relatively larger sectors require more government subsidies in order to be effectively promoted, which reduces the return per unit of subsidy.

The relevant measure of the importance of sectors in the production network is associated with their role as suppliers to other sectors. Priority sectors tend to be upstream within production chains, that is, those sectors which supply directly or indirectly to many other sectors.

We present the main findings of Liu's (2019) application of this framework to examine South Korea's and China's industrial policy. The empirical analysis reinforces the validity of the distortion centrality criterion as a tool for guiding industrial policies. Using data from South Korea in the 1970s and modern-day China, the author indicates that sectors that are positioned upstream in production chains, such as metallurgy, chemicals and industrial equipment, have high values of distortion centrality, which indicates their potential as preferred targets for intervention. In South Korea, the sectors that were promoted by the "Heavy and Chemical Industry (HCI)" program broadly align with those that had high distortion centrality, suggesting that industrial policies targeted at those sectors were successful. Similarly, in modern-day China, central sectors in the production network are also those that receive state incentives, such as easier access to credit and public investment via state-owned enterprises, suggesting that Chinese government strategically prioritizes sectors that generate higher aggregate impacts.

The counterfactual results presented by Liu (2019) also reinforce this conclusion: he compares the gains obtained by implemented policies with those that would have been generated by alternative criteria. The author shows that prioritizing sectors solely based in their share of GDP or final consumption would lead to aggregate losses, while prioritizing only exporting sectors or only those with a high share of intermediate inputs would generate positive gains – but lower than those obtained with the policies that were actually implemented. In the Chinese case, different strategies for estimating market imperfections indicate that implemented policies have resulted in a significant increase in aggregate efficiency, suggesting that well-targeted subsidies can mitigate distortions and generate substantial income gains. Thus, the alignment of South

Korea's and China's industrial policies with the logic proposed by Liu (2019) provides a robust empirical basis for applying this model in other contexts, including in Brazil.

The major contribution of our paper is to calculate the distortion centrality measure for Brazil at the 67-sector level for 2019, and based on that, we recommend a rank of priority sectors to receive government incentives.

If we analyze the Brazilian case by grouping sectors into four groups and considering the average distortion centrality per group, we will conclude that industry is the priority sector to be promoted, followed by agriculture, while services and government activities should not receive targeted subsidies.

However, in the analysis of 67 sectors individually, we observe that there is substantial heterogeneity in the industry and services groups. Among the priority sectors, there is still a predominance of industry, which occupies 14 of the first 15 positions in the distortion centrality ranking. However, in the intermediate positions, there is an alternation between industry and service sectors. In other words, there are service sectors that are eligible for receiving subsidies.

Disaggregated analysis into 67 sectors also indicates that agricultural sectors should have a low priority in subsidy allocation, as they rank among the lowest of the eligible sectors.

In the range of sectors not eligible for targeted subsidies, with very low distortion centrality values, there are service sectors and government activities, but also several industry sectors. In other words, not all industry sectors should be covered by industrial policy.

Finally, we compared distortion centrality with other ordering criteria. As observed for South Korea and China, the correlation with distortion centrality is negative for the sectors' share of GDP and positive for the exported fraction of production. Even so, there are sectors that export little and have high distortion centrality, as well as sectors with both low distortion centrality and low exports. Thus, relevance as an exporter is not a criterion that replaces distortion centrality in defining industrial policy priorities.

This paper is organized as follows. In section 2, we contextualize Liu's (2019) contribution and how we apply it to Brazil in the light of the relevant literature. Section 3 presents the foundations of the conceptual framework and section 4 shows the results of applying his model to examine Chinese and South Korean experiences. In section 5, we explain our method of analysis, based on Liu's (2019) framework and data from Brazilian databases. The paper concludes with a discussion on further investigations into industrial policy analysis.

2 RELATED LITERATURE

Liu's (2019) methodology contributes to the theoretical and empirical literature on the role of production networks in amplifying resource misallocation problems, which according to Baqaee and Farhi (2020) dates back at least to Marshall. Contemporaneously, this debate has been revitalized by Restuccia and Rogerson (2008), Hsieh and Klenow (2009) and a wide range of subsequent literature.

As Restuccia and Rogerson (2013) point out, aggregate productivity losses due to misallocation of resources occur if: i) there is heterogeneity between companies in an economy; and ii) there are imperfections that distort the optimal choices of economic agents, allocating a greater share of production inputs to less productive companies than they would receive in an efficient economy without such imperfections. The indirect approach to empirically assessing resource misallocation assumes the existence of wedges applied to prices, which are formally represented in a similar way to an indirect tax or a firm's mark-up. These wedges represent the set of distortions caused by various sources of market imperfections. By comparing the US, China and India using micro-data from firms, Hsieh and Klenow (2009) estimate that if the dispersion of market imperfection wedges in the two Asian countries were reduced to the level of the US, the productivity gain would be 30% to 50% in China and 40% to 60% in India.

The possibility of negative impacts on total factor productivity induced by the misallocation of resources is often mentioned in criticisms of industrial policy. The argument is that subsidies targeted at sectors create deviations from the choices that would be made without government intervention, through the free functioning of markets, and tend to inflate the participation of low-productivity companies in the economy. For example, in Restuccia and Rogerson (2008) this occurs as a result of imperfections modeled as a system of firm-specific taxes and subsidies. Huang, Ge, and Zhou (2024) analyze a revitalization plan for ten industries in China and conclude that selective policies exacerbate the misallocation of capital, with effects that remain even after the end of the program.

One segment of this literature explores the role of production networks in amplifying the effects of resource misallocation. Jones (2013) emphasizes this point, arguing that resource misallocation also manifests itself through deviations from the optimal sectoral composition of the economy and that input-output links between sectors can magnify adverse impacts of distortions, considering Cobb-Douglas production functions. Bigio and La' O (2020) extend this analysis to a model that considers distortions in labor supply choices, also under Cobb-Douglas production functions, and conclude that the US input-output structure doubled the negative impacts of financial distortions during the 2008-09 crisis.

Baqaee and Farhi (2020) presented theoretical findings considering input-output linkages under general forms for the production function. Their findings suggested that eliminating the misallocation of resources generated by mark-ups in the US economy would raise total factor productivity by 20% (Baqaee and Farhi, 2020).

Liu (2019) innovates by presenting a model of industrial policy in which the misallocation of resources and production networks admits the possibility that such policies have positive effects. The typical treatment of market imperfections in the misallocation literature is as a tax τ_{ji} (or subsidy) that is specific to purchases of input j by a firm or sector i and changes the price actually paid to $(1+\tau_{ji})p_j$, where p_j is the price of the input without the effect of the distortion. The wedge τ_{ji} can represent different types of imperfections, such as mark-ups or the costs of obtaining credit in an economy with financial imperfections. Industrial policy is generally interpreted as a set of subsidies ($\tau_{ji} < 0$) which, like other imperfections, distort prices compared to the optimal allocation. Liu proposes treating sector subsidies and market imperfections separately. Thus, the market price will be given by $(1+\chi_{ji}-\tau_{ji})p_j$, where χ_{ji} represents distortions that already existed in the economy before state intervention and τ_{ji} subsidies directed at sectors.

In other words, if the government does not adopt any kind of industrial policy, $\tau_{ji}=0$, the free market does not lead to an allocation without misallocation of resources, due to imperfections χ_{ji}. In fact, the government can use sector-targeted subsidies to undo the adverse impacts of misallocation, for example by stipulating $\tau_{ji}=\chi_{ji}$. However, Liu (2019) shows that the government's optimal policy response, which maximizes consumption and workers' welfare, is not to grant subsidies that undo the effects of all sources χ_{ji} of *misallocation*.[3] The reason is that, in general equilibrium, subsidies should be funded by workers themselves, either through taxes or reduced provision of public goods. The author shows that, under certain assumptions, distortion centrality is a sufficient measure to indicate in which sectors the social benefit outweighs the social cost of subsidies.

It is worth mentioning that the Liu's (2019) framework is not intended to exhaust all the dimensions of analysis relevant to industrial policy. For example, another common criticism of industrial policy is that it allows rent-seeking to

3. Note that a subsidy such as $\tau_{ji}=\chi_{ji}$ does not imply that the imperfection χ_{ji} will cease to exist, but rather that the misallocation caused by it will be undone. For example, if χ_{ji} represents mark-ups that the firm selling commodity j can charge because it holds monopoly power, this firm sets a price above the level of perfect competition and reduces the quantity produced below what would be the social optimum. In this case, industrial policy will mean granting subsidies to the monopolistic company in proportion to its sales, so that it increases its production to the socially desired level. Liu shows under what conditions it is socially desirable to grant this subsidy, taking into account only the welfare of the workers and disregarding the welfare of the monopolist favored by the subsidy. All of this analysis is carried out under the assumption that the government does not have the power to eliminate imperfection χ_{ji}, for example through competition policy, or that it observes the effects of imperfection χ_{ji}, but is unable to determine its origin.

occur, when interest groups influence the policy-making process for their own benefit, to the detriment of overall economic efficiency. Liu's framework (2019) does not address this issue. However, by providing a clear and well-founded criterion in economic theory for granting subsidies to specific sectors, it helps to separate subsidies that are justifiable to society from those that may be favoring only certain interest groups.

Juhász, Lane, and Rodrik (2024) review the recent literature on industrial policy, covering arguments both for and against it, the process of conducting such policies and the results of impact analyses. The authors indicate that recent studies adopting different methodologies aligned with mainstream economics have reached conclusions favorable to this type of policy, in contrast to the largely pessimistic view that has traditionally predominated among economists. The article by Liu (2019) is mentioned as one of these works, which presents a formal framework.

Liu's (2019) approach can be adapted to other classes of general equilibrium models under more specific hypotheses regarding the shape of the production function, giving rise to studies that relate industrial policy to other macroeconomic issues. For example, New Keynesian models assume that firms have market power, which can be represented by imperfection χ_{ji}. There are papers that introduce production networks into New-Keynesian models, such as Carvalho, Lee, and Park (2021), which analyzes how input-output links lead to differentiated responses of the economy to macroeconomic and sector-specific shocks. Analyses based on New-Keynesian models generally assume that the long run equilibrium of the economy is given. Therefore, in principle, they are not suitable for evaluating industrial policy, whose explicit aim is to intervene in the productive structure of the economy, as Juhász, Lane, and Rodrik (2024) point out. However, it is possible to introduce elements of Liu's approach into a New-Keynesian model to analyze not only how industrial policy changes the economy's long run equilibrium, but also the transition costs from one equilibrium to another. For example, industrial policy that is implemented through subsidized credit could yield long run benefits but, in the short run, weaken the effectiveness of monetary policy.

Regarding other studies applied in Brazil that consider intersectoral relations in their analysis, we can highlight some differences with approaches based on input-output analysis.

Input-output analysis has a long tradition in economics since the pioneering work of Leontief (1936). However, as Miernyk (1965) had pointed out, it is a model that does not address issues such as substitution between factors or dynamic adjustments. Although widely used for descriptive analysis, these models have limitations for normative policy evaluation.

Similarly to Leontief's input-output model, Liu's methodology also does not consider dynamic adjustments to capital accumulation, assuming that factors of production have a fixed supply. However, it advances in other crucial aspects for industrial policy analysis: i) it provides a general equilibrium analysis of sectoral interventions' effects, including a cost-benefit assessment of granting subsidies for each sector; ii) it does not depend on specific functional forms for production functions, as is the case with Leontief's fixed proportions technology. Input-output analysis assumes that all prices are fixed if the quantities vary, while the results based on Liu (2019) are compatible with any distribution of impacts between prices and quantities arising from production functions with constant returns to scale; iii) it explicitly incorporates market imperfections in a structure of production networks, which allows for a better theoretical foundation for industrial policy as an action that maximizes social welfare; iv) it offers an objective criterion for prioritizing sectors, the distortion centrality, while studies based on input-output analysis are based on a set of indicators, which may eventually contradict each other.

Among several studies that apply input-output techniques to identify key sectors of the Brazilian economy, we highlight two that draw implications for the adoption of industrial policies. Marconi, Magacho, and Rocha (2014) analyze the development strategies in the BRICS and they find that manufacturing sectors exhibit higher backward linkage indices in these countries. These authors conclude that manufacturing sectors are more dynamic in stimulating the production of the economy in general.

Later, the same authors have reinforced this interpretation in Marconi, Rocha, and Magacho (2016), a study focused on the Brazilian economy that compares input-output analysis indicators for commodity-producing sectors with manufacturing sectors. They consider employment multipliers, production multipliers, forward and backward Hasmussen-Hirschman linkage indices, and normalized versions of these indices. Analyzing this set of indicators for the decade from 2000 to 2009, the authors argue that the manufacturing sectors, and the oil sector among industrial commodities, present the best set of indices. Therefore, they recommend development strategies based on promoting these sectors, to the detriment of the other commodity sectors and service sectors, whose sets of indices are typically less favorable.

Liu's approach points out to the preponderance of upstream sectors in production chains among those with high distortion centrality values, which are those recommended for priority support under industrial policy. In the input-output analysis, upstream sectors tend to be those with high forward linkage indices. There is a coincidence between sectors that are in the top positions of the distortion centrality ranking, as we present in section 5 of this paper, and

sectors with high forward linkage indices pointed out by Marconi, Rocha, and Magacho (2016), such as oil, the chemical industry, mineral commodities, and machinery and equipment manufacturing. Thus, a natural extension of the study presented here would be the comparison of Liu's methodology with traditional input-output analysis in order to refine the discussion on sector selection criteria.

3 THEORETICAL FOUNDATIONS: PRODUCTION NETWORKS AND INDUSTRIAL POLICY

3.1 The model

Here we present the main equations of Liu's model (2019) to explain how the author addresses industrial policy. For more details, we recommend reading the original article. Consider an economy that produces N intermediate goods and one final good. For intermediate goods, the production technology in each sector $i = 1, \dots, N$ is given by:

$$Q_i = z_i F_i\left(L_i, \{M_{ji}\}_{j=1}^{N}\right) \tag{1}$$

Where Q_i is the output of the sector i, z_i is productivity, F_i is a production function, L_i is the labor factor, and M_{ji} is the intermediate input j used in the production of the sector i.[4]

Labor is the only factor of production and its total supply L is fixed and allocated among the N sectors, respecting $\sum_{i=1}^{N} L_i = L$. In fact, L can represent any factor of production or aggregated factors of production, as long as the supply of the factor is fixed.

The product Q_i can be employed as an intermediate input M_{ij} in the production of the various sectors $j = 1, \dots, N$ or in the production of the final good Y^G, which follows the production technology specified by:

$$Y^G = \mathcal{F}(Y_1, \dots, Y_N) \tag{2}$$

4. Liu (2019) uses M_{ij} to represent intermediate input sales from sector j to sector i. In this paper, we prefer to denote this variable as M_{ji}, in line with the conventional notation used in input use tables, where the row sector is the seller and the column sector is the buyer. For example, in Liu's (2019) notation, $M = [M_{ij}]$ corresponds to the transpose of the use table published by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and other official statistical agencies, whereas in our notation, $M = [M_{ji}]$ represents the use table itself. All equations and variables with two sectoral indices have been revised to maintain consistency with this notation. We do not adopt the standard input-output analysis convention of using i for the selling sector and j for the purchasing sector, in order to avoid greater discrepancies with the notation used by Liu (2019).

Where Y_i, for $i = 1, \dots, N$, indicates the use of the good i to produce the final good. The sum of all the uses of the good Q_i must equal the quantity produced, $\sum_{j=1}^{N} M_{ij} + Y_i = Q_i$.

No particular functional form will be imposed for the production functions $\mathcal{F}$ and $F_i, i = 1, \dots, N$. It is assumed that all these production functions are subject to constant returns to scale and satisfy certain mathematical properties, which are necessary for the demonstration of the results.[5]

For the N intermediate goods sectors, the selling price of the product Q_i is represented by P_i and its cost of production will be equal to:

$$c_i(Q_i) = \sum_{j=1}^{N} (1 - \tau_{ji} + \chi_{ji}) P_j M_{ji} + W \mathrm{L}_i \tag{3}$$

Where P_j is the price of the input j, W is the wage, χ_{ji} represents market imperfections affecting sales from the j sector to the i sector and τ_{ji} are government subsidies for these sales.

The last equation presents the first distinctive features of Liu's (2019) approach, in which we can highlight three aspects. First, the parameter χ_{ji} can represent a wide range of market imperfections that exist in the real world, such as monopoly power, credit market failures, externalities, transaction costs and restrictions on establishing contracts. The existence of any of these imperfections creates a wedge that raises input prices: a producer i willing to buy a quantity M_{ji} of the intermediate good j at a price P_j will pay an additional of $\chi_{ji} P_j M_{ji}$ due to market failure.

For example, this could happen because the seller j has the market power to charge a higher price than under perfect competition. Or because the buyer needs to pay for the input j before selling his production and needs to take out credit with a financial intermediary, at an interest rate that will be higher the more imperfect the credit market is.

As the market imperfections wedges raise to $(1 + \chi_{ji}) P_j$ the price that is actually paid by the buyer in the sector i, the quantity bought M_{ji} will be lower than it would be in a hypothetical economy without imperfections, so there will be inefficiencies in the economy under imperfections.

Second, the government can grant subsidies τ_{ji} to the sector's purchases i and those subsidies remove the effect of imperfections χ_{ji}.[6] Therefore, the price

5. Production functions are continuously differentiable, increasing and concave in their arguments.

6. In Liu (2019), the author also considers the possibility of government subsidies for hiring workers. To simplify the exposition, we are removing these subsidies, which does not generate any essential change in the results presented here.

that the buyer actually pays for the input will be equal to $(1-\tau_{ji}+\chi_{ji})P_j$, so the government has the power to neutralize the market imperfection if it grants subsidy of a value of $\tau_{ji}=\chi_{ji}$. In this model, these sector-targeted subsidies are the instrument of industrial policy, which can represent various forms of government policy. For example, in the case of imperfections in the financial market, they can represent subsidized credit.

Thirdly, it is considered that the economic costs arising from market imperfections are dissipated and do not generate gains for any agent. Formally, all payments associated with market imperfections on purchases from sector i correspond to quasi-rents $\Pi_i=\sum_{j=1}^{N}\chi_{ji}P_jM_{ji}$, which are different from rents WL_i because they do not remunerate a factor of production, and these quasi-rents correspond to deadweight losses.[7]

These three points allow Liu to formally address industrial policy from a broader perspective compared to other analyses:

1) Without considering the existence of market imperfections, the typical neoclassical result would be that there is no justification for industrial policy, since any government intervention moves the economy away from the social optimum produced spontaneously by market forces.

2) Government subsidies and market imperfections are distinct economic forces. The economic literature that analyzes the causes and effects of misallocation of resources often considers government action itself as a source of inefficiency. Liu's (2019) framework considers that market failures already exist before any government intervention. Government action has the power to increase the efficiency of the economy, if it is properly directed.

3) Expenses related to market failures are dissipated. In a usual model in which a representative household receives the quasi-rents, there will not be the same welfare gain from the dissolution of the effects of market failures.

4) The interaction between market failures and the production network structure has important implications for industrial policy recommendations, as we are going to discuss further.

7. Liu (2019) assumes that the agent who earns the quasi-rents has a utility cost to act, whose monetary value is equal to the value of the quasi-rents, so that the existence of imperfections does not generate positive welfare effects for anyone. The same results presented here would be valid if we considered that the agent holding the quasi-rents does not have this utility cost, but their well-being is disregarded when assessing the social value of industrial policy. For example, if we assume that society is divided between rentiers who earn the quasi-rents and workers who are paid for their work. The results presented here remain valid if the government only cares about workers' consumption and income when making industrial policy decisions, ignoring the interests of rentiers. This distributive conflict is a possible future direction for exploring the implications of industrial policy in the field of political economy.

We can write the value added of sector i as:

$$P_i Q_i - \sum_{j=1}^{N} P_j M_{ji} = WL_i + \Pi_i - S_i \tag{4}$$

Where $S_i = \sum_{j=1}^{N} \tau_{ji} P_j M_{ji}$ is the total amount of subsidies granted to the sector i. Considering that the final good Y^G is the economy's numeraire, whose price is equal to 1, the value added will be given by $Y^G = \sum_{i=1}^{N} P_i Q_i - \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} P_j M_{ji}$.

The government grants a total amount of subsidies equal to $S = \sum_{i=1}^{N} S_i$, has total spending G of government consumption and finances its spending and subsidies with a *lump sum* tax T, in order to maintain a balanced budget constraint $T = \mathrm{G} + \mathrm{S}$.

Households allocate all their income net of subsidies to private consumption C, so that $\mathrm{C} = \mathrm{WL} - \mathrm{T}$.

The output net of market failure losses is defined as:

$$\mathrm{Y} \equiv \mathrm{Y^G} - \Pi \tag{5}$$

Where $\Pi = \sum_{i=1}^{N} \Pi_i$ is the total amount of quasi-rents.

This is also the relevant welfare variable in the model, since Liu assumes that private and public consumption goods affect household welfare equally and, from the previous equations, the following accounting equality holds:

$$\mathrm{C} + \mathrm{G} = Y \tag{6}$$

The variable Y is called "aggregate consumption" or "output" by Liu (2019). In this paper, we prefer to call it total consumption or aggregate income, because the variable in the model that corresponds to gross domestic product is $\mathrm{Y^G}$, which according to the equation (5) is equal to disposable factor income $\mathrm{Y} = \mathrm{WL} - \mathrm{S}$ plus quasi-rents Π.

For further details on the firms' cost minimization problem and equilibrium definitions, see Liu (2019).

3.2 Definitions

In this paper, the economy without market imperfections and government subsidies ($\chi = \tau = 0$) will be referred to as the "efficient economy". In this hypothetic scenario, resources are allocated by the markets to optimize social welfare, as predicted by the First Welfare Theorem. The economy with market

imperfections, but without government intervention ($\tau = 0$), will be called the "decentralized economy". This economy serves as a reference point for analyzing the effects of the industrial policy.

Before discussing the main theoretical results, we explain the following definitions, which are essential for understanding the discussion posed in sections 4 and 5:

a) Influence μ: measure of the importance of a sector in the economy, considering the chain effects along the production network, defined by

$$\mu = (I - \Sigma)^{-1}\beta \tag{7}$$

Where:

- The symbol $^{-1}$ represents the inverse of a matrix;
- $\mu = [\mu_j]$ is the vector $N \times 1$ containing the influence by sector j;
- $\beta = [\beta_j]$ is the vector $N \times 1$ with $\beta_j = \frac{P_j Y_j}{\sum_i P_i Y_i}$, the share of the j sector in total consumption expenditure;
- I is the identity matrix of order $N \times N$;
- $\Sigma = [\sigma_{ji}]$ is the matrix $N \times N$ of production elasticities related to intermediate inputs, $\sigma_{ji} = \frac{\partial \ln F_i\left(L_i, \{M_{ji}\}_{j=1}^{N}\right)}{\partial \ln M_{ji}}$.

Note that the Leontief inverse matrix $(I - \Sigma)^{-1}$ condenses the chain reaction to the effects of sectoral productivity shocks, $(I - \Sigma)^{-1} = I + \Sigma + \Sigma^2 + \Sigma^3 + \cdots$;

b) Domar weight γ: measure of the relative size of sectors, defined as the ratio between the gross output value of each sector and the total remuneration of factors of production in the economy, $\gamma = [\gamma_j]$, being $\gamma_j = \frac{P_j Q_j}{WL}$.

c) Distortion Centrality ξ: defined for each sector as the ratio between the influence and the Domar weight, $\xi = [\xi_j]$, being

$$\xi_j = \frac{\mu_j}{\gamma_j} \tag{8}$$

As previously stated, the main theoretical results summarized in this paper will focus on describing how the introduction of subsidies affects the decentralized economy, allowing us to assess the impact of government interventions in correcting market distortions.

3.3 Distortion centrality and sectoral interventions

We present three of Liu's (2019) main theoretical results – all demonstrations can be found in that article.[8]

The first result shows that, in a decentralized economy, sectors with high distortion centrality should be promoted as a priority. Distortion centrality summarizes the social value of marginal spending on industrial policy, capturing the "social return on investment" for subsidies.

Proposition 1: in a decentralized economy, the social value of spending on subsidies τ_{ji} is equal to the distortion centrality ξ_i,

$$SV_{ji} \equiv -\frac{dC/d\tau_{ji}}{dG/d\tau_{ji}}\Big|_{\boldsymbol{\tau}=\mathbf{0},\ T\ constant} = \xi_i \quad \text{for} \quad j = 1, \dots, N.$$

It is worth noting that the second term of this equation measures the marginal rate of transformation between private consumption C and public spending G when a subsidy τ_{ji} is granted to sales from the j sector to the i sector, assuming that taxation is not changed and the industrial policy subsidy is financed by reduced public spending.[9] More specifically:

- The numerator $dC/d\tau_{ji}$ represents the impact of the subsidy on private consumption. As subsidies increase the income of production factors, this results in an increase in consumer income and, consequently, in private consumption C.
- The denominator $dG/d\tau_{ji}$ measures the impact of the subsidy on public spending, government consumption G. As subsidies need to be financed by the government, this reduces the resources available to the public sector, affecting G.

Thus, the term SV_{ji} indicates how many units of private consumption are generated for each unit of public spending reduced. The expression in proposition 1 establishes that this rate is equal to the distortion centrality ξ_i, indicating that:

- Targeted subsidies are justifiable only for sectors with a distortion greater than 1, since for these sectors the indirect benefit in terms of private consumption gains outweighs their social cost measured in reduced public consumption. For sectors with a distortion of less than one, the social cost outweighs the benefit.

8. Propositions 1 and 2 correspond to same propositions in Liu (2019) whereas the third proposition presented in this paper refers to proposition 4 in Liu (2019).

9. Liu (2019) also demonstrates that a similar result is true if government spending is preserved and subsidies are financed by tax increases on households. In this case, $\frac{dY/d\tau_{ji}}{dT/d\tau_{ji}}\Big|_{\tau=0,\ G\ constant} = \xi_i - 1$.

- If taxation and public spending are rigid, such that it is not possible for the government to cover all the sectors with a distortion greater than 1, the recommended priority order for the sectors is given by the size of the distortion centrality.

The result also implies that the impact of a subsidy does not depend solely on the size or productivity of the sector, but rather on its centrality in the production network distorted by imperfections.

The second result establishes a fundamental relationship between distortion centrality and the aggregate impact of industrial policies. Proposition 2 formalizes this relationship by demonstrating that the proportional impact of interventions on aggregate production can be expressed as the covariance between distortion centrality and sectoral subsidies.

Proposition 2: let $s_i \equiv \frac{S_i}{WL_i}$ be the ratio between government spending on subsidies and the value added in the sector *i*. Then, in the decentralized economy:

1) The distortion centrality ξ_i has an average of 1 in the economy,

$$E[\xi] = 1$$

2) The proportional gain in aggregate income resulting from the intervention policy, as a first-order approximation around the decentralized economy, is given by:

$$\Delta \ln Y \equiv \frac{Y|_{\tau_{ji}} - Y|_{\boldsymbol{\tau=0}}}{Y|_{\boldsymbol{\tau=0}}} \approx Cov(\xi, s_i)$$

- In both results, $E[\cdot]$ and the covariance take into account sectoral weights given by the sector's share in factor remuneration, $\frac{WL_i}{WL}$.

The first item of proposition 2 establishes that the distortion centrality ξ_i has an average of 1 in the decentralized economy. This result has a relevant implication: distributing subsidies evenly does not change aggregate income, as it only reallocates resources, without reducing the adverse impacts of market imperfections. This means that granting subsidies equally to all sectors is an ineffective policy.

Regarding the second item:

- The fraction $\frac{Y|_{\tau_{ji}} - Y|_{\tau=0}}{Y|_{\tau=0}}$ measures the proportional change in income due to the subsidy policy. If this ratio is positive, it indicates that the intervention generated an increase in income; if negative, it means that the policy led to a deterioration in resource allocation and reduced income.

- The covariance $\mathrm{Cov}(\xi, s_i)$ measures the relationship between the distortion centrality ξ_i and the sectoral allocation of subsidies s_i. This term indicates whether the subsidies were distributed efficiently, that is, directed toward sectors were the impact on income would be greater.

    1) If $\mathrm{Cov}(\xi, s_i) > 0$, the sectors that received the most subsidies are those with the highest distortion centrality, i.e. where subsidies have the greatest potential impact on total income. This suggests that the policy was well targeted.

    2) If $\mathrm{Cov}(\xi, s_i) > 0$, the subsidies were distributed indifferently to the distortion centrality. In this case, the subsidy policy had no significant effect on income, as the resources were not directed to the most relevant sectors.

    3) If $\mathrm{Cov}(\xi, s_i) > 0$, the sectors that received the most subsidies are those with the lowest distortion centrality. This indicates that the resources were allocated inefficiently and could even reduce aggregate income by aggravating the effects of pre-existing distortions in the economy.

This equation enables the evaluation of the systemic impacts of industrial policies without having to specify a detailed economic model, by offering a simple quantitative criterion for comparing different policies. The mere fact that a sector grows or reduces its costs after receiving subsidies does not necessarily mean that the policy was successful. The equation above allows us to analyze the counterfactual: "what would have happened to total production if the subsidies had not been adopted?".

Moreover, unlike traditional empirical studies, such as difference-in-difference analyses for comparing impacts between sectors, this approach takes into account general equilibrium effects and the consequences for the economy in general. The effects of policies can involve reallocations that are not immediately observable in analyses that address sectors separately.

Finally, the last result establishes a relationship between the distortion centrality and the structure of the production network. While the previous results show that sectors with high distortion centrality should be prioritized for intervention, the fundamental question that remains is: how can this centrality be determined in any given production network? The following proposition answers this question, demonstrating that the distortion centrality of a sector depends both on the final demand for its product and on the imperfections faced by the sectors that buy its inputs. In other words, a sector can have high distortion centrality not only because of its own characteristics, but also because it is inserted in a structure where distortions propagate and accumulate along the production chain.

Proposition 3: in a decentralized economy, the distortion centrality of a sector j can be expressed as:

$$\xi_j = \theta_j^F \cdot \delta + \sum_{i=1}^{N} \xi_i \cdot \left(1 + \chi_{ji}\right) \cdot \theta_{ji}$$

Where $\delta = \frac{WL}{Y^G}$ is the share of factor remuneration in gross output, $\theta_j^F = \frac{Y_j}{Q_j}$ is the fraction of the output of the good j that is sold to final demand, $\theta_{ji} = \frac{M_{ji}}{Q_j}$ represents the fraction of the output of the good j that is sold to the production sector i and χ_{ji}, as defined above, is the measure of market imperfections affecting sales from the sector j to sector i.

The equation above expresses the distortion centrality in terms of the network structure and market imperfections. It indicates that distortions accumulate along the demand linkages in the input-output network: a sector will have high distortion centrality if it sells a disproportionate share of its production to sectors that already have high distortion centrality and face major imperfections. This result reinforces the relevance of the position of each sector within the network, since it is this position that determines the degree to which it amplifies or absorbs the distortions of the production system.

Although the previous results (propositions 1 and 2) have shown that sectors with high distortion centrality should be prioritized in designing industrial policies, they do not directly indicate how to measure this centrality in practice. Proposition 3 solves this problem by providing a mathematical expression that allows us to calculate the distortion centrality of a sector based on the production network structure and on market imperfections. Whereas propositions 1 and 2 establish the normative principles for the efficient allocation of subsidies, proposition 3 provides an operational method for determining which sectors, in fact, have high distortion centrality. Thus, proposition 3 not only strengthens the empirical basis for applying industrial policy recommendations but also highlights the importance of considering sectoral interdependencies when assessing the impacts of government interventions.

4 INTERNATIONAL APPLICATIONS: CHINA AND KOREA

In this section, we present Liu's (2019) application of this methodology to analyze industrial policy in contemporary China and South Korea in the 1970s. The main objective is to measure distortion centrality in empirical terms, assessing its robustness to different approaches to estimating market imperfections. In addition, counterfactual results will also be presented to assess the impacts of industrial policy in these countries.

Proposition 3 provides a closed-form expression that makes it possible to calculate the distortion centrality ξ_i based on two fundamental elements:

1) The structure of the production network, obtained from the national input-output tables.
2) The presence of market imperfections, such as financial restrictions or price distortions, which affect the efficient allocation of resources between sectors.

4.1 Network structure and market imperfections

The author employs input-output tables for China in 2007 and South Korea in 1970 to capture the relationships between sectors and different methodologies to recover market imperfections. Although one of the challenges in applying the model is the endogeneity of the input-output tables to past industrial policies, Liu argues that these effects are of second order and presents a robustness analysis, which justifies the application of the formula in proposition 3.

The second stage of estimation involves recovering market imperfections. Theoretically, such distortions could be directly inferred from detailed microeconomic data, such as sectoral transactions and payments. However, in practice, there are difficulties in measuring these imperfections, making it necessary to test multiple approaches to ensure robustness in the results. The author then employs two main strategies to evaluate the robustness of results to alternative methods for computing these imperfections:

a) Simulations: generating synthetic market imperfections from different statistical distributions.

b) Data-based estimates: extracting imperfections from observable proxies, such as financial constraints and sectoral profit margins. Liu adopted four data-based strategies, called B1, B2, B3 and B4.

Each of these strategies has advantages and limitations, but the robustness of the estimates is tested by comparing the different approaches.

The main result of the empirical application is that, in both China and South Korea, the rank of distortion centrality between sectors is highly robust to different methods of estimating imperfections. For each estimation strategy, the resulting ordering is compared with the ordering originating from a reference measure. This measure, denoted by $\xi_{10\%}$, corresponds to the distortion centralities calculated assuming a common value for all market imperfection sectors, a wedge of $1 + \chi = 1.10$.

The results show that the estimates obtained under different methods of estimating market imperfections show correlations with $\xi_{10\%}$ close to 1. This implies that, regardless of the approach applied to recover market imperfections, the sectors identified as most relevant in terms of distortion centrality remain approximately the same. The results are not sensitive to the exact way in which market imperfections are modeled or recovered.

This stability reinforces the validity of distortion centrality as a criterion for formulating industrial policies. As a result, priority sectors for intervention can be reliably identified, without the conclusions being highly sensitive to variations in the estimation models.

In the case of China, Liu estimates imperfections using four alternative strategies (B1, B2, B3 and B4), each based on methodologies consolidated in the literature. For South Korea, only strategies B3 and B4 can be applied, due to the lack of micro-data at company level for the historical period considered. Below, we briefly describe each of these specifications:

1) B1: Estimation of elasticities based on De Loecker and Warzynski (2012). This approach uses firm data to estimate production elasticities and recover distortions from the shares of inputs in firms' spending.

2) B2: Use of foreign firms as control variables. This strategy follows the method of Gandhi, Navarro and Rivers (2020) and assumes that foreign companies face fewer distortions than domestic companies.

3) B3: Financial dependence and interest rate. This approach uses Rajan and Zingales' (1998) measure of financial dependence to infer financial constraints on sectors. The metric is iterated with the economy's average interest rate, reflecting the cost of credit and financial constraints faced by sectors. As this measure was developed for the United States, Liu points out that it may underestimate financial frictions in China and South Korea.

4) B4: Market structures and non-competitive conduct. Assumes that market imperfections arise due to imperfect competition. Uses the share of profits in sector revenue as a proxy for market distortions.

As previously mentioned, the results show that the estimates of distortion centrality are highly consistent. Regardless of how market imperfections are modeled, the sectors identified as most relevant remain roughly the same.

The robustness of the estimates suggests that the structure of the production network is the main determinant of distortion centrality, and not just market imperfections alone. If the estimates were highly sensitive to the method used to estimate χ_{ji}, then distortion centrality could not be used as a reliable criterion to guide industrial policy. Liu (2019) also offers a theoretical explanation for this result. The production networks associated with empirically observed input-output matrices, such as those of China in 2007 and South Korea in 1970, follow a property that the author calls "hierarchical networks". In a hierarchical network, sectors that are major suppliers to the economy have a disproportionately large share of their production absorbed by other sectors that are major suppliers. In this case, Liu shows that positioning in the network is the main determinant of sector ordering induced by the distortion centrality.

4.2 Application to industrial policy in South Korea and China

Applying the methodology to China and South Korea shows that the sectors with high distortion centrality tend to be in the upstream part of the production chains, i.e. they are sectors that supply inputs to various other sectors. As it can be seen in table 1, the author finds that the industrial sectors promoted by South Korea in the 1970s – such as metallurgy, chemicals and industrial equipment – were among those with the highest distortion centralities. The same pattern is observed for contemporary China, as shown in table 2.

TABLE 1
South Korean manufacturing sectors with high and low distortion centrality

Top 10 sectors with the highest distortion centrality	$\xi_{10\%}$	Bottom 10 sectors with the lowest distortion centrality	$\xi_{10\%}$
Pig iron	1.43	Tobacco	0.91
Crude steel	1.38	Condiments	0.91
Iron alloy	1.35	Bread and pastry	0.92
Steel forging	1.26	Cosmetics and toothpaste	0.92
Explosives	1.26	Slaughter, meat, and dairy products	0.93
Acyclic intermediates	1.25	Leather goods	0.93
Construction clay products	1.25	Furniture	0.93
Carbides	1.25	Soaps	0.95
Nonferrous metals	1.24	Other miscellaneous food products	0.95
Machine tools	1.23	Drugs	0.96

Source: Liu (2019, p. 1924).

We now show that certain traditional metrics are not good indicators for defining industrial policies. On the other hand, sectors that produce intermediate inputs tend to have high distortion centrality, which reinforces the idea that industrial policies should focus on these sectors to maximize their economic impact. In this context, table 3 presents the correlation coefficients between distortion centrality and different sectoral metrics in South Korea and China. Pearson's and Spearman's correlation coefficients are used to assess the relationship between distortion centrality $\xi_{10\%}$ and measures such as the Domar weight, the sector's share of aggregate consumption, export intensity, sectoral value added and the share of intermediate inputs in the sector's production.

Finally, we discuss the impact of different sectoral policies through counterfactual scenarios. Liu (2019) compares the aggregate gains generated by real policies with those that would have been obtained if the governments of South Korea and China had promoted sectors based on alternative criteria. The analysis of these industrial policies reveals consistent patterns regarding

the impact of these interventions on the economy. The author evaluates the sectoral allocation of state subsidies and incentives, using distortion centrality as a metric to determine the efficiency of these policies. In both cases, there is a strong correlation between the sectors promoted and their distortion centrality, suggesting that governments prioritized strategically relevant sectors within the productive structure.

TABLE 2
Chinese manufacturing sectors with high and low distortion centrality

Top 10 sectors with the highest distortion centrality	$\xi_{10\%}$	Bottom 10 sectors with the lowest distortion centrality	$\xi_{10\%}$
Coke making	1.36	Canned food products	0.62
Nonferrous metals and alloys	1.35	Dairy products	0.65
Ironmaking	1.35	Other miscellaneous food products	0.68
Ferrous alloy	1.33	Condiments	0.69
Steelmaking	1.33	Drugs	0.77
Metal cutting machinery	1.32	Meat products	0.77
Chemical fibers	1.31	Grain mill products	0.78
Electronic components	1.30	Liquor and alcoholic drinks	0.81
Specialized industrial equipments	1.30	Vegetable oil products	0.82
Basic chemicals	1.29	Tobacco	0.83

Source: Liu (2019, p. 1924).

TABLE 3
Correlation of distortion centrality $\xi_{10\%}$ with other sectoral metrics

Specification	Korea Pearson	Korea Spearman	China Pearson	China Spearman
Domar weight (γ)	-0.20	-0.32	-0.40	-0.16
Share in consumption (β)	-0.42	-0.66	-0.71	-0.71
Export intensity	0.31	0.22	0.31	0.37
Sectoral added value	-0.25	-0.52	-0.36	0.09
Share of inputs in the product	0.45	0.23	0.37	0.32

Source: Liu (2019, p. 1923).

In the case of China, empirical evidence suggests that sectors with high distortion centrality receive more favorable financing conditions, lower tax rates and greater state support via state-owned enterprises (SOEs). This indicates that Chinese industrial policy, in addition to being strongly correlated with distortion centrality, already favors sectors that, according to Liu's theory, have a greater positive impact on the aggregate economy. Thus, government interventions

seem to be well targeted, even though the counterfactual scenarios point to opportunities for optimization in the allocation of subsidies. The results show that:

1) Both in the case of South Korea's HCI Drive and in the set of industrial policies in contemporary China, there is a high degree of alignment between the sectors promoted and the distortion centrality. This indicates that, in general, interventions have been targeted at sectors that have a relevant multiplier effect on the economy.

2) Selecting sectors based on Domar weight, the sectors' share of aggregate consumption or the size of the value added would lead to aggregate losses. These criteria prioritize sectors with low distortion centrality, which means that subsidizing these sectors would not generate significant social gains and could even result in economic efficiency losses. This conclusion applies to both South Korea and China.

3) Choosing sectors based on the exported fraction of production or the share of intermediate inputs in the sector's output would generate economic gains, but they would be smaller than those obtained by implemented policies. These criteria identify sectors with moderate distortion centrality, i.e. sectors whose promotion would bring benefits, but would not maximize aggregate gains. This trend is observed in both South Korea and China, reinforcing that industrial policies that take into account productive linkages tend to be more effective than those based on traditional metrics alone.

4) In the case of modern-day China, the analysis has great depth due to the availability of micro-data. The author presents four different measures to assess the impact of industrial policies, showing that the aggregate effect of interventions varies according to the metric used to measure market imperfections. For the Chinese government's interventions, the lowest estimated impact occurs under the B3 method, which only considers financial imperfections, resulting in an increase in aggregate income of 2.02 percentage points. The greatest impact occurs under method B1, based on De Loecker and Warzynski (2012), which covers multiple sources of market imperfection, producing a significantly higher estimated effect on aggregate income of 6.65%. This suggests that although the ordering of priority sectors does not vary drastically between methods, the measurement of the total impact of the policy may be sensitive to the choice of methodology.

These findings reinforce the importance of considering market imperfections and sectoral interconnections when devising effective industrial policies. Although the implemented policies in South Korea and China have been well targeted, the results suggest that better quantification of imperfections could lead to improved sector targeting even greater gains, especially in the case of China, where adjustments in the allocation of subsidies could increase the economic impact of interventions.

5 APPLICATION: WHICH SECTORS TO PROMOTE IN BRAZIL?

In this section, we calculate which sectors would be eligible for targeted subsidies according to Liu's methodology (2019). As presented in the theoretical section, this assessment will be based on the distortion centrality ξ_i associated with sector j, considering that, under the assumptions underlying the methodology:

1) The greater the distortion centrality, the greater the positive impact of subsidies to the sector on aggregate income;

2) Only in sectors with $\xi_j > 1$ industrial policy can generate positive welfare effects.

To calculate the distortion centrality for the N sectors, we employ the expression presented in proposition 3, in its matrix form:

$$\xi = (I - A^D)^{-1}\theta^F\delta, \qquad \text{with} \qquad A^D = (\mathbb{1} + D) \circ \Theta \tag{9}$$

Where:

- $\xi = [\xi_j]$ is the $N \times 1$ vector with the distortion centrality by sector j;
- $\theta^F = [\theta_j^F]$ is the $N \times 1$ vector that captures the share of final demand Y_j in total production Q_j of this sector, $\theta_j = \frac{Y_j}{Q_j}$;
- $\delta = \frac{WL}{Y^G}$, a scalar, is the share of factor remuneration WL in GDP Y^G;
- I is the identity matrix of order $N \times N$;
- $\mathbb{1}$ is the $N \times N$ matrix with the value 1 in all entries;
- $D = [\chi_{ji}]$ is the $N \times N$ matrix of market imperfections affecting sales from sector j to sector i;
- Liu (2019, p. 1908);

- Symbols $^{-1}$ and $\circ$ are matrix operators. Symbol $^{-1}$ is the inverse of a matrix and the symbol $\circ$ represents the Hadamard product between two matrices of the same size, which is the element-by-element product of their components.

It should be noted that the expression above is analogous to the one employed in traditional input-output analysis to calculate the effects of final demand shocks on production. The traditional Leontief inverse $(I - A)^{-1}$ is calculated using the technical coefficients matrix A, the input-output supply matrix. Here, it is replaced by a modified Leontief inverse $(I - A^D)^{-1}$, in which A^D is defined by the input-output demand matrix Θ, distorted by the wedge $(\mathbb{1} + D)$ associated with the set of market imperfections χ_{ji} of the economy.

The correction factor δ ensures that the weighted average of the distortion centrality is equal to 1, in an economy without interventions. To find the value of δ, note that the ratio WL/Y^G cannot be measured directly from data, as we would need to define what share of national income goes to remunerating the quasi-rents resulting from market imperfections. We use the following expression, whose validity is derived from Liu's (2019) model:

$$\frac{1}{\delta} = \theta^{L'}(I - A^D)^{-1}\theta^F \tag{10}$$

Where:

- $\theta^{L'}$ is the $1 \times N$ transposed vector related to vector $\theta^L = [\theta_i^L]$, which contains the share $\theta_i^L = \frac{WL_i}{WL}$ of each sector in the aggregate remuneration of the factors of production.

5.1 Data and calculation of the distortion centrality

Calculating distortion centrality requires two main sources of information: data on the economy's network structure and estimates of the size of market imperfections.

For the production network structure of the Brazilian economy, we will use the Input-Output Table (IOT). At the time of writing this paper, the most recent official IOT for the Brazilian economy released by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) refers to the year 2015 (IBGE, 2018). Due to a ten-year gap and considering that 2015 was an atypical year, as Brazil had undergone through a major economic crisis, we employ an IOT estimated by Alves-Passoni and Freitas (2023), covering data up to the year 2021. We use the 2019 IOT because it is the most recent year without effects of the COVID-19 pandemic.

Table 4 shows the pairing of production network moments with input-output data for Brazil in 2019, considering 67 production sectors.

TABLE 4
Moments of production networks

Moment	Data target	Sources
$\theta_{ji} = \frac{M_{ji}}{Q_j}$	$\frac{Sales\ from\ sector\ j\ to\ sector\ i}{Total\ output\ of\ sector\ j}$	2019 IOT, "Domestic Use" and "Imported Use" tables, at basic prices
$\theta_j^F = \frac{Y_j}{Q_j}$	$\frac{Final\ demand\ of\ setor\ j}{Total\ output\ of\ sector\ j}$	2019 IOT, "Domestic Use" and "Imported Use" tables, at basic prices
$\theta_i^L = \frac{WL_i}{WL}$	$\frac{Value\ added\ of\ setor\ i}{GDP}$	2019 IOT, "Use" table, at purchaser's prices

Source: 2019 Input-Output Table (67-sector disaggregation), Alves-Passoni and Freitas (2023).
Author's elaboration.

Each year, the IBGE publishes the Resource and Use Tables (SUTs) for Brazil, which are the central reference for building the IOTs. The main step in moving from the SUT to the IOT is converting the Uses table from consumer prices to basic prices. The consumer price is the price paid by the demander of a good or service when purchasing it on the market. This price includes trade margins, transportation margins and indirect taxes, the incidence of which across the transactions recorded in the Uses table must be estimated and removed from consumer prices in order to obtain basic prices. By removing indirect taxes and allocating the respective margins to the production of the trade and transport sectors, the use table at basic prices more precisely reflects the technical relations of production, which is why it is used to compute the input-output matrices.

Moreover, the SUT's table of uses at consumer prices combines the demand for domestic and imported products. When moving to basic prices, we also estimate the share of each demand cell that is met by the supply of national or imported products. In the OITs published by the IBGE, as in IBGE (2018), the domestic and imported use tables at basic prices are presented separately, a procedure also followed by Alves-Passoni and Freitas (2023).

As table 4 shows, the share θ_i^L of sector i in total payments to factors of production is calculated from the value added block of the use table at consumer prices, as the ratio between the value added of sector i and the economy's GDP.[10]

Also according to table 4, we employ the tables of national uses at basic prices and imported uses at basic prices to calculate the shares of intermediate consumption θ_{ij} and final consumption θ_j^F in the sector j production. The two tables are added together to form the total uses table at basic prices. Valuation at basic prices, which excludes indirect taxes, is more consistent with the assumption of an initial situation without government intervention. As consumption is the only component of final demand in the model, only the "Government consumption", "consumption by Non-Profit Institutions Serving Households" and "Household consumption" columns are kept, while the other final demand columns are excluded. In this table, the proportion of each intermediate consumption cell from sector i over the total sales of sector j is equal to θ_{ji}. The three consumption columns are combined into one and the proportion in relation to total sector sales j in the row results in the value of θ_j^F. Thus, by construction the condition $\sum_{i=1}^{N} \theta_{ji} + \theta_j^F = 1$ is met.

It is worth noting that Liu's (2019) framework, which underpins our analysis up to this point, assumes a closed economy. In the applications to South Korea and China, the author also presents an adapted version of the method to incorporate the role of foreign trade in industrial policy.

International trade is included in the analysis considering the rest of the world as an additional production sector, with the index $j = N + 1$. The column of intermediate inputs purchases for this sector is the same as the "Exports of goods and services" column in the use table. In the sales row for this sector, sales to the other N production sectors correspond to the transpose of the total demand column in the use table for imports at basic prices, while sales to the sector $N + 1$ and to final demand are equal to zero. Next, based on this version of the use table at basic prices, with $N + 1$ sectors, we apply the same procedures explained above

10. Note that the value added of the sector i is equal to $WL_i + \Pi_i - S_i$ in the model, the remuneration of the factors of production WL_i plus the payment of quasi-rents Π_i and minus the total subsidies S_i imbued in the sector's purchases. Assuming an economy without government intervention, such that $S_i = 0$, then the value added will only be equal to the payment of factors if there is no incidence of market imperfections in the sector's purchases, $\chi_{ji} = 0$ for all j, so that $\Pi_i = \sum_{j=1}^{N} \chi_{ji} = 0$. There is no clear criterion for computing quasi-rents in the national accounts. Here we follow the solution adopted by Liu (2019) of considering the proportion WL_i/WL to be equal to the sector's share of the economy's GDP. As a robustness analysis, we also calculated the results considering that WL_i is equal to the share of the sector's value added corresponding to the ratio between the total remuneration of labor and the sum of this remuneration and the gross operating surplus (GOS). Our results for this variant showed only small differences in the distortion centrality values, with no change in the ranking of sectors.

to recalculate θ_{ji} and θ_j^F for all sectors.[11] In this paper, we only presented the results for this version of the method, which includes foreign trade.

To calibrate the value of the market imperfection wedges χ_{ji}, we followed the main strategy proposed by Liu (2019), which uses estimates based on the De Loecker and Warzynski (2012) method for estimating markups. The difference between the price of intermediate inputs and their marginal cost of production is the market imperfection wedge.[12]

We considered a common value for the wedge of market imperfection among the sectors of $1 + \chi = 1.24$ which is the average markup of the Brazilian manufacturing industry estimated by Cavalcante (2022) based on microdata from the IBGE's Annual Industrial Survey (PIA) for the years 2000 to 2016.

5.2 Main findings

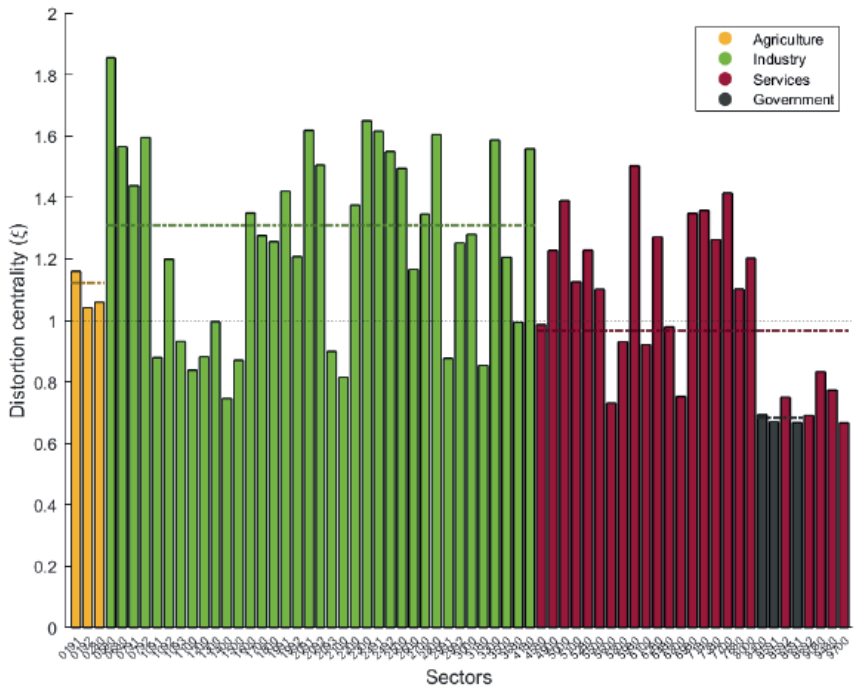
Graph 1 shows the distortion centrality values for the 67 sectors of the Brazilian economy in 2019. In this graph, the sectors are ranked according to their respective national accounts codes.

In graph 1, the colors of the bars indicate the group to which the sector belongs: agriculture, industry, services or government activities. The dashed lines above the bars indicate the average distortion centrality per group, weighted by the share of value added of each sector in GDP. Table 5 shows the average and standard deviation values of the distortion centrality per group of sectors.

11. In equations, let M be the use table at basic prices with dimension 67x67, Y_f the 67x1 final demand vector and $MF = [M \quad Y_f]$ the 67x68 matrix to which we apply the procedures for calculating the original θ_{ji} and θ_j^F. In this version with international trade, if X is the 67x1 vector of exports and iM the 1x67 vector of imports, then the matrix to which we apply the procedures for calculating the θ_{ji} and θ_j^F will be given by $MF_x = \begin{bmatrix} M & X & Y_f \\ iM & 0 & 0 \end{bmatrix}$, whose dimension is 68x69, where the two zeros in the matrix are scalars.

12. Liu (2019) presents three additional strategies for estimating market imperfections, emphasizing that the distortion centrality ranking between sectors, and consequently the suggestion of which sectors to promote, is little affected by the adopted method. This is due to the fact that input-output matrices typically follow the format of hierarchical networks and, as the author shows, in these cases the structure of the production network is the main determinant of the sectoral ranking of distortion centrality. However, simulations of the size of the impact of industrial policy vary according to the strategy for estimating imperfections. Although for all methods the weighted average of distortion centrality values is equal to 1, the magnitude of the dispersion between sectors varies with the estimation strategy, which alters the estimate of the impact of industrial policy. Liu (2019) indicates estimation by the method of De Loecker and Warzynski (2012) as his main strategy because it is more comprehensive, considering any causes that cause differences between prices and marginal costs, while the other strategies assume particular forms of imperfections, thus tending to underestimate the size of imperfections in general.

GRAPH 1
Distortion centrality by sector and averages by groups of sectors



Author's elaboration.
Note: The horizontal axis shows sector codes according to national accounts (IBGE, 2018) at the 67 sector level. The sectors are ordered by their codes. The vertical axis shows the calculated distortion centrality values ξ_j for each sector. The dotted lines highlight the weighted averages within the four sectoral aggregates indicated in the legend, and the value $\xi_j = 1$, which is the average distortion centrality among all sectors.
Obs.: Figure whose layout and texts could not be formatted and proofread due to the technical characteristics of the original files (Publisher's note).

TABLE 5
Distortion centrality by sector, Brazil 2019

Sector	Distortion centrality	
	Average	Standard deviation
Agriculture	1.12	0.06
Industry	1.31	0.31
Services	0.97	0.26
Government	0.68	0.01

Author's elaboration.

There are two groups of sectors where the average distortion centrality is below the value 1 and two above it. The average distortion centrality of government activities is only 0.68, which is justified because both public administration and public health and education are not major providers of intermediate inputs for other sectors. To a lesser extent, this also applies to private services, if assessed by the group's average distortion centrality, which is equal to 0.97, whereas the average distortion centrality is 1.12 in agriculture and 1.31 in industry.

Therefore, evaluating the groups of sectors by their average distortion centrality, the existence of industrial policy in Brazil is justified, understood as government action to promote the activities of the industry group. Subsidies for this sector group have a greater impact on removing the adverse effects of market imperfections on the production structure because it brings together several activities that play an important role upstream in the production chain. From the point of view of maximizing income and welfare, Industry is the priority sector for receiving productive development policies.

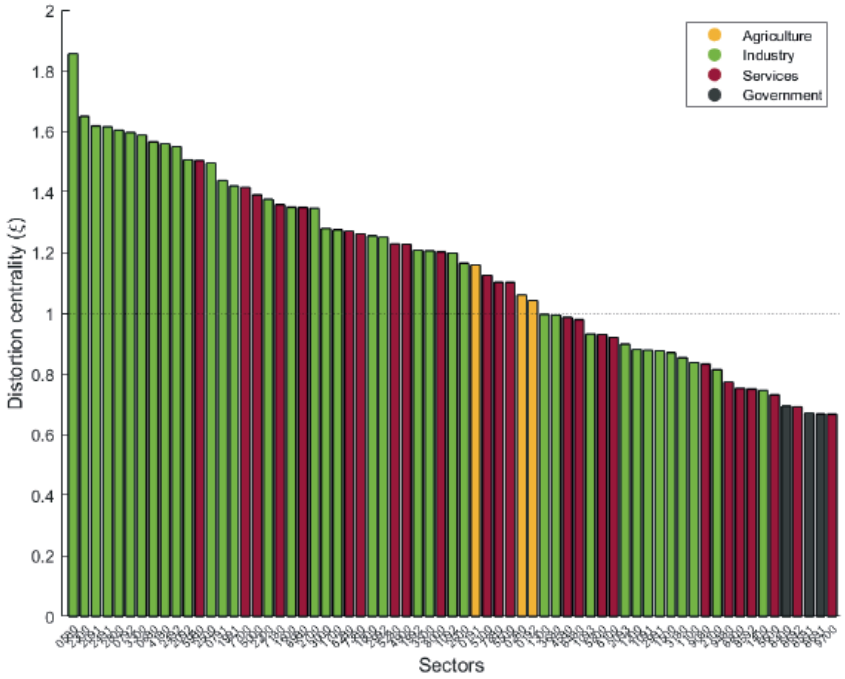
Agriculture also has a distortion centrality greater than 1, which makes it eligible for government support, although not with the same priority as industry. Services, if evaluated as a group, should not receive incentives for production because to their distortion centrality is less than unity.

However, there is substantial heterogeneity in the distortion centrality within some of the groups. Table 5 shows that the standard deviations of the distortion centrality values are higher in the Industry and Services groups. Thus, the priority for receiving incentives is not completely aligned with the classification into groups, as graph 2 indicates.

The heterogeneity within groups affects the conclusions about the appropriateness of targeting subsidies to sectors. This can be seen more clearly in graph 2, which shows the ranking of sectors according to their distortion centrality values, which is also the recommended order of priority for sectors to receive government support. Table 6 and table 7 show the sector labels according to this order, respectively for the sectors with $\xi > 1$ e $\xi < 1$.

There are implications of graph 2 and tables 6 and 7 that should be highlighted. First, even when analyzing the sectors separately, we observe that sectors that should be prioritized to receive government subsidies are still mostly industrial sectors. Up to the 15th position in the ranking of sectors by centrality distortion, only one is a non-industrial sector: service "5980. Television, radio, cinema and sound and image recording/editing activities", located in the 12th position.

GRAPH 2
Distortion centrality by sector and group, in order of priority



Author's elaboration.
Note: The horizontal axis shows sector codes according to national accounts (IBGE, 2018) at the 67-sector level. The sectors are ordered by their distortion centrality values. The vertical axis shows the calculated distortion centrality values ξ_j for each sector. The dotted line highlights the value $\xi_j = 1$, which is the average distortion centrality among all sectors.
Obs.: Figure whose layout and texts could not be formatted and proofread due to the technical characteristics of the original files (Publisher's note).

Second, there are service sectors in higher positions in the ranking of priority for receiving sectoral incentive policies. The intermediate positions in the ranking, between the 16th and 35th positions, are alternated between service and industry sectors.

Third, although the agricultural sectors are in the range eligible for targeted subsidies, with $\xi_j > 1$, they are among the sectors with the lowest distortion centrality values in this range, as shown in table 6. Therefore, these sectors should receive low priority in the allocation of government incentive policies.

Fourth, among the sectors with $\xi_j < 1$, for which targeted subsidies are not recommended, there are government activities, services, and industrial sectors. In other words, although the configuration of the Brazilian production network recommends priority for industry in sectoral incentive policies, not all industrial sectors should be covered by industrial policy, as listed in table 7.

TABLE 6
Sectors eligible for targeted subsidies, ordered by priority, according to the distortion centrality ξ

Order	Code	Sector	ξ	Group
1	580	Extraction of coal and non-metallic minerals	1.855	Industry
2	2300	Manufacture of non-metallic mineral products	1.649	Industry
3	2091	Manufacture of organic and inorganic chemicals, resins and elastomers	1.618	Industry
4	2491	Production of pig iron/ferroalloys, steelmaking and seamless steel tubes	1.616	Industry
5	2800	Manufacture of mechanical machinery and equipment	1.605	Industry
6	792	Extraction of non-ferrous metallic minerals, including beneficiation	1.595	Industry
7	3300	Maintenance, repair and installation of machinery and equipment	1.587	Industry
8	680	Oil and gas extraction, including supporting activities	1.565	Industry
9	4180	Construction	1.558	Industry
10	2492	Non-ferrous metallurgy and metal smelting	1.550	Industry
11	2092	Manufacture of pesticides, disinfectants, paints and various chemicals	1.506	Industry
12	5980	Television, radio, cinema and sound and image recording/editing activities	1.503	Services
13	2500	Manufacture of metal products, except machinery and equipment	1.495	Industry
14	791	Extraction of iron ore, including beneficiation and agglomeration	1.439	Industry
15	1991	Oil refining and coke plants	1.421	Industry
16	7700	Non-Real Estate Rentals and Intellectual Property Asset Management	1.415	Services
17	5000	Water transport	1.390	Services
18	2200	Manufacture of rubber and plastic products	1.376	Industry
19	7180	Architectural, engineering, technical testing/analysis and R&D services	1.359	Services
20	1600	Manufacture of wood products	1.350	Industry
21	6980	Legal, accounting, consultancy and company headquarters activities	1.349	Services
22	2700	Manufacture of electrical machinery and equipment	1.347	Industry
23	3000	Manufacture of other transport equipment, except motor vehicles	1.279	Industry
24	1700	Manufacture of pulp, paper and paper products	1.275	Industry
25	6280	Development of systems and other information services	1.271	Services
26	7380	Other professional, scientific and technical activities	1.263	Services
27	1800	Printing and reproduction of recordings	1.256	Industry
28	2992	Manufacture of parts and accessories for motor vehicles	1.252	Industry
29	5280	Storage, auxiliary transport and mail activities	1.228	Services
30	4900	Ground transportation	1.227	Services
31	1992	Biofuel manufacturing	1.207	Industry
32	3500	Electricity, natural gas and other utilities	1.205	Industry
33	8000	Surveillance, security and investigation activities	1.202	Services
34	1092	Sugar manufacturing and refining	1.199	Industry

(Continues)

(Continuation)

Order	Code	Sector	ξ	Group
35	2600	Manufacture of computer equipment, electronic and optical products	1.165	Industry
36	191	Agriculture, including agricultural support and post-harvest	1.160	Agriculture
37	5100	Air transport	1.125	Services
38	7880	Other administrative activities and complementary services	1.102	Services
39	5500	Accommodation	1.102	Services
40	280	Forestry production; fishing and aquaculture	1.059	Agriculture
41	192	Livestock, including support for livestock	1.042	Agriculture

Author's elaboration.

TABLE 7
Sectors not eligible for targeted subsidies, ordered by distortion centrality ξ

Order	Code	Sector	ξ	Group
42	1300	Manufacture of textile products	0.997	Industry
43	3680	Water, sewage and waste management	0.995	Industry
44	4580	Wholesale and retail trade	0.987	Services
45	6480	Financial intermediation, insurance and supplementary pension plans	0.980	Services
46	1093	Other food products	0.932	Industry
47	5800	Editing and printing-integrated editing	0.930	Services
48	6100	Telecommunications	0.921	Services
49	2093	Manufacture of cleaning products, cosmetics/perfumes and personal hygiene products	0.898	Industry
50	1200	Manufacture of tobacco products	0.881	Industry
51	1091	Slaughter and meat products, including dairy and fishery products	0.878	Industry
52	2991	Manufacture of automobiles, trucks and buses, except parts	0.876	Industry
53	1500	Manufacture of footwear and leather goods	0.870	Industry
54	3180	Manufacture of furniture and products for various industries	0.853	Industry
55	1100	Beverage manufacturing	0.838	Industry
56	9080	Artistic, creative and entertainment activities	0.833	Services
57	2100	Manufacture of pharmaceutical and pharmaceutical products	0.814	Industry
58	9480	Membership organizations and other personal services	0.773	Services
59	6800	Real estate activities	0.752	Services
60	8592	Private education	0.750	Services
61	1400	Manufacture of clothing and accessories	0.746	Industry
62	5600	Food	0.731	Services
63	8400	Public administration, defense and social security	0.693	Government
64	8692	Private healthcare	0.691	Services

(Continues)

(Continuation)

Order	Code	Sector	ξ	Group
65	8591	Public education	0.670	Government
66	8691	Public health	0.667	Government
67	9700	Domestic services	0.667	Services

Author's elaboration.

Lastly, we discuss alternative criteria for granting subsidies, in particular the exported fraction of production. As presented above, in his application to the industrial policies of South Korea and China, Liu (2019) compares the performance of alternative criteria for distributing subsidies to sectors. Most of the orderings resulting from these criteria deviate considerably from the optimal ranking according to the distortion centrality. An exception is the criterion that prioritizes exporting sectors, which results in correlation indices between 0.20 and 0.40 for the years considered for the two Asian countries, under a standard market imperfection wedge of $1 + \chi = 1.10$.

Table 8 shows the Pearson and Spearman correlation coefficients between the distortion centrality of Brazilian sectors under $1 + \chi = 1.24$ and two alternative criteria for ordering sectors, sectoral value added and the fraction of the sector's production going to exports.

As in Liu's (2019) results for South Korea and China, a criterion of sector importance in GDP, such as value added, is not a good criterion for choosing sectors, since its correlation with distortion centrality is negative.

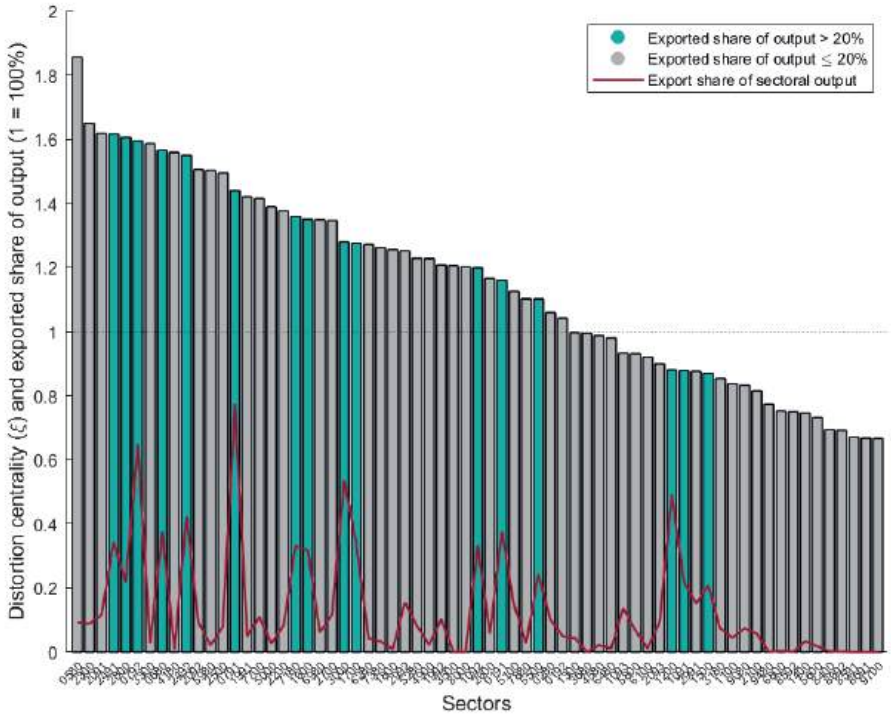
TABLE 8
Correlation between distortion centrality ξ and other criteria

Criteria	Correlation coefficient with ξ	
	Pearson	Spearman
Value added	-0.31	-0.30
Exported fraction	0.35	0.46

Author's elaboration.

The exported share of production is a criterion that has a positive correlation with distortion centrality. It is therefore a better alternative criterion for ranking sectors than value added. Nevertheless, as graph 3 shows, the exported share criteria still distance itself considerably from the ordering by distortion centrality.

GRAPH 3
Distortion centrality and exported share of production by sector



Author's elaboration.
Obs.: Figure whose layout and texts could not be formatted and proofread due to the technical characteristics of the original files (Publisher's note).

In graph 3, sectors are ordered by the distortion centrality, the value of which is represented by the height of the bars. The overlapping red line indicates the proportion of production that is exported, on a scale of 0 to 1. The blue bars highlight the sectors in which the exported share of production is at least 20%.

Graph 3 shows that there are sectors with a high export share among the first sectors in the distortion centrality order. However, there are also sectors with high exported share of output that have low distortion centrality, just as there are sectors with high distortion centrality and low exported share. Thus, export intensity alone is not a sufficient criterion to guide decisions on allocating resources to promote sectors.

6 CONCLUSION

According to Liu's (2019) approach discussed in this article, based on general equilibrium theory, governments are recommended to design support policies targeting specific sectors of the economy. This recommendation is justified by the existence of market imperfections and asymmetric positions in the economy's production network. For sectors upstream of production chains, the effects of granting subsidies are magnified along the production chain network. Growth in these sectors generates efficiency gains throughout the economy.

For the Brazilian case, we use data from 2019 to calculate which sectors, according to Liu's theory, would be eligible for receiving sectoral support policies and which would not, as well as the order of priority. We envision some directions for pursuing this research agenda.

The first is to expand the application of Liu's (2019) framework to Brazil. For example, to calculate the impacts of historical episodes of granting sectoral subsidies in the country, compare them with experiences in other countries, and simulate the effects of industrial policy proposals and other support policies aimed at specific sectors.

The second is to deepen the discussion on the aspects not covered by Liu's theory. For example, by encompassing the environmental dimension, because sectors with high distortion centrality can eventually be very polluting sectors, introducing a dilemma not addressed by the author. Another example are the discussions about distributive conflict, since there is social heterogeneity between the groups that can benefit from the existence of market failures and those that bear the burden of increasing government subsidies, such as a reduced budget for the provision of public services or higher taxation. Other political economy issues arise from our conclusions. For example, considering that agribusiness has growing importance in the country's economy, but low priority in the list of recommended sectors to subsidize, which may be in conflict with the volume of subsidies that is currently directed to the sector.

Finally, a relevant extension would be to adapt Liu's proposal to dynamic models, which include capital accumulation, considering that the position of sectors producing capital goods on the list of priorities can change in this context.

All these aspects are adequate to analyzing the recent strategy of New Industry Brazil (NIB). In particular, given the severe fiscal restrictions to which the Brazilian State is currently subject, we hope to contribute to the debate on mechanisms for identifying priorities in industrial policy.

REFERENCES

ALVES-PASSONI, P.; FREITAS, F. Estimação de matrizes insumo-produto anuais para o Brasil no Sistema de Contas Nacionais: referência 2010. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 23, n. 1, 2023.

BAQAEE, D. R.; FARHI, E. Productivity and misallocation in general equilibrium. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 135, n. 1, p. 105-163, 2020.

BIGIO, S.; LA'O, J. Distortions in production networks. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 135, n. 4, p. 2187-2253, 2020.

CARVALHO, C.; LEE, J. W.; PARK, W. Y. Sectoral price facts in a sticky-price model. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 13, n. 1, p. 216-256, 2021.

CAVALCANTE, E. J. Poder de mercado do sistema bancário e financeiro brasileiro: uma avaliação comparativa com a indústria brasileira por meio de estimativas de mark-up. In: DE NEGRI, J. A; ARAÚJO, B. C.; BACELETTE, R. (Org.). In: **Financiar o futuro**: o papel do BNDES. Rio de Janeiro:Ipea, 2022. p. 103-124.

DE LOECKER, J.; WARZYNSKI, F. Markups and firm-level export status. **American Economic Review**, v. 102, n. 6, p. 2437-2471, 2012.

GANDHI, A.; NAVARRO, S.; RIVERS, D. A. On the identification of gross output production functions. **Journal of Political Economy**, v. 128, n. 8, p. 2973-3016, 2020.

HSIEH, Chang-Tai; KLENOW, P. J. Misallocation and manufacturing TFP in China and India. **The Quarterly journal of economics**, v. 124, n. 4, p. 1403-1448, 2009.

HUANG, X.; GE, P.; ZHOU, B. Selective industrial policy and capital misallocation: Evidence from the 'Revitalization Plan for Ten Industries' in China. **Journal of the Asia Pacific Economy**, v. 29, n. 1, p. 206-236, 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz de insumo-produto**: Brasil – 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. (Contas Nacionais, n. 62).

JONES, Charles I. Misallocation, Economic Growth, and Input-Output Economics. **Advances in Economics and Econometrics**, p. 419-456, 2013.

JUHÁSZ, R.; LANE, N.; RODRIK, D. The new economics of industrial policy. **Annual Review of Economics**, v. 16, 2024.

LEONTIEF, W. W. Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. **The review of economic statistics**, p. 105-125, 1936.

LIU, E. Industrial policies in production networks. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 134, n. 4, p. 1883-1948, 2019.

MARCONI, N.; MAGACHO, G. R.; ROCHA, I. L. Estratégias de desenvolvimento nos BRICs: uma análise insumo-produto. **Revista Economia Ensaios**, v. 29, n. 1, p. 119-134, 2014.

MARCONI, N.; ROCHA, I. L.; MAGACHO, G. R. Sectoral capabilities and productive structure: An input-output analysis of the key sectors of the Brazilian economy. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 36, p. 470-492, 2016.

MIERNYK, W. H. The elements of input-output analysis. 1965. Reprint. Edited by: Randall Jackson. **WVU Research Repository**, 2020. Retrieved from: https://researchrepository.wvu.edu/rri-web-book/6/.

RAJAN, R.; ZINGALES, L. Financial Dependence and Growth. **American Economic Review**, v.88, p. 559-586, 1998.

RESTUCCIA, D.; ROGERSON, R. Misallocation and productivity. **Review of Economic dynamics**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2013.

_____. Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments. **Review of Economic dynamics**, v. 11, n. 4, p. 707-720, 2008.

MAIS PRODUÇÃO PLAN, POWERSHORING AND COMPARATIVE ADVANTAGES: FINANCING STRATEGIES FOR BRAZIL'S GREEN INDUSTRIAL POLICY[1,2]

Camila Leotti[3]

This paper analyzes how BNDES financing through the *Mais Produção Plan* (P+P) contributes to diversifying and increasing the complexity of Brazilian industry. It also investigates the powershoring strategy as a green industrialization approach for Brazil, leveraging the country's renewable energy matrix. Through a comparative analysis of the sectors funded by BNDES and Brazil's export profile using economic complexity indicators (Product Complexity Index, Opportunity Gain, and Revealed Comparative Advantage), the study assesses the effectiveness of P+P in promoting strategic sectors. The results show that BNDES has targeted investments toward more complex sectors, such as machinery, chemicals, and electronics, but still allocates a significant share to the lower-complexity agricultural sector. The study concludes that incorporating the powershoring strategy into BNDES's portfolio could enhance Brazil's industrial competitiveness by utilizing renewable energy to attract investments and promote the transition to a low-carbon economy.

Keywords: powershoring; *Mais Produção Plan*; economic complexity; BNDES; green industrialization; sustainable finance.

PLANO MAIS PRODUÇÃO, *POWERSHORING* E VANTAGENS COMPARATIVAS: ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO DE POLÍTICA INDUSTRIAL VERDE PARA O BRASIL

O artigo analisa como o financiamento do BNDES no Plano Mais Produção (P+P) contribui para a diversificação e o aumento da complexidade da indústria brasileira. Além disso, investiga, a partir da análise de seus setores estratégicos, o conceito de *powershoring* como estratégia de industrialização verde para o Brasil, que objetiva aproveitar as vantagens comparativas decorrentes da matriz energética renovável do país. Por meio da análise comparativa entre os setores financiados pelo BNDES e a pauta exportadora brasileira, utilizando indicadores de complexidade econômica (Índice de Complexidade do Produto, Ganho de Oportunidade e Vantagem Comparativa Revelada), o estudo avalia a eficácia do P+P na promoção de setores estratégicos para a industrialização e a diversificação das exportações para setores. Os resultados indicam que o BNDES tem direcionado investimentos para setores de maior complexidade, como máquinas, químicos e eletrônicos, mas ainda aloca uma parcela significativa para o setor agrícola, de menor sofisticação. O estudo conclui que incorporar a estratégia de *powershoring* ao portfólio do BNDES poderia ampliar a competitividade da indústria brasileira, aproveitando a disponibilidade de energia renovável para atrair investimentos e promover a transição para uma economia de baixo carbono.

Palavras-chave: *powershoring*; Plano Mais Produção; complexidade econômica; BNDES; industrialização verde; finanças sustentáveis.

---

1. This paper was submitted on March 1st, 2025 and accepted for publication on April 1st, 2025.

2. This article was developed within the framework of the Economics of Natural Resources course, taught in the Postgraduate Program in Economics at the University of Brasilia, and had valuable contributions from Professor Jorge Arbache. The opinions expressed herein are the sole responsibility of the author and do not necessarily reflect the views of the professor or the institution.

3. Master's degree in Economics from the Fluminense Federal University (UFF) (2023). Orcid: https://orcid.org/0000-0001-9296-0137. Email: camilaleott@uff.id.br.

PLANO MAIS PRODUÇÃO, POWERSHORING Y VENTAJAS COMPARATIVAS: ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO PARA LA POLÍTICA INDUSTRIAL VERDE DE BRASIL

Este artículo analiza cómo el financiamiento del BNDES a través del *Plano Mais Produção* (P+P) contribuye a la diversificación y al aumento de la complejidad de la industria brasileña. Además, investiga la estrategia de *powershoring* como un enfoque de industrialización verde para Brasil, aprovechando la matriz energética renovable del país. A través de un análisis comparativo de los sectores financiados por el BNDES y el perfil exportador de Brasil, utilizando indicadores de complejidad económica (Índice de Complejidad del Producto, Ganancia de Oportunidad y Ventaja Comparativa Revelada), el estudio evalúa la eficacia del P+P en la promoción de sectores estratégicos. Los resultados muestran que el BNDES ha dirigido inversiones hacia sectores más complejos, como maquinaria, productos químicos y electrónicos, aunque todavía destina una parte significativa al sector agrícola, de menor sofisticación. El estudio concluye que incorporar la estrategia de *powershoring* al portafolio del BNDES podría aumentar la competitividad industrial de Brasil, utilizando la energía renovable para atraer inversiones y promover la transición hacia una economía de bajo carbono.

Palabras clave: *powershoring*; *Plano Mais Produção*; complejidad económica; BNDES; industrialización verde; finanzas sostenibles.

JEL: O14.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art6

Data de envio do artigo: 1/4/2025. Data de aceite: 15/4/2025.

1 INTRODUCTION

The 2008 financial crisis marked a sharp rupture in the hegemonic international defense of economic – both trade and financial – liberalization. Once the risks of full international capital mobility were exposed, concerns also arose regarding the vulnerabilities of globalized production chains.

China's emergence as a global power after two decades of offshoring by U.S. and European multinational corporations raised alarms about the capacity of developing countries to internalize productive technologies, especially as part of a cost-cutting strategy pursued by developed economies.

In an increasingly hostile international environment – exacerbated by events such as the war in Ukraine and the global COVID-19 pandemic – developed countries have turned to the idea of renationalizing or bringing their production chains closer to home, a movement known as *nearshoring*. In this context, the return of Donald Trump to the White House in 2025 has so far been characterized by an offensive against trade liberalization and the structuring of U.S. corporate production chains that benefit other countries.

On the private sector side, *nearshoring* is a strategy employed to mitigate the risks of supply chain disruptions. From a national policy perspective, industrial

policy has emerged as an attempt to resume a trend of satisfactory economic growth and to ease political, social, and economic tensions that have arisen due to stagnant real income and the sharp rise in inequality since 2008.

Since efforts to resume economic growth began in late 2021, developed countries have aggressively adopted measures to strengthen, protect, and repatriate their key industrial activities. These countries accounted for more than two-thirds of all industrial policy measures adopted in 2023. Among them, the European Union and the United States – along with China – implemented nearly half of all such measures (IMF, 2024).

Among the officially stated motivations, the most prominent are maintaining competitiveness (37%), addressing climate change (28%), and ensuring supply chain resilience (15%). In industrialized countries, the primary instruments employed to incentivize industry in 2023 were subsidies, export promotion measures, and public procurement policies. Conversely, developing countries implemented import barriers (especially in low-income nations), as well as subsidies and public procurement policies (IMF, 2024).

Moreover, the economic and political crisis in the Western axis is unfolding in a context of growing alarm over climate change and difficulty in establishing effective national policies to reduce greenhouse gas emissions and unlock financial flows for climate financing.

Nonetheless, even in the face of a weakening of global climate governance, national regulations on the productive and financial systems have advanced in many countries. Notable examples include the European Union's sustainable taxonomy and Brazil's regulated carbon market. These developments are increasing pressure on companies and financial institutions to decarbonize their operations, both to mitigate transition risks – posed by mounting regulations – and physical risks – caused by climate change-induced natural disasters.

The decarbonization challenge presents itself differently for industrialized nations and commodity-producing countries. For instance, Brazil ranks as the 7th largest absolute emitter of CO_2e and 4th in terms of per capita emissions. However, the sources of its emissions differ from those of the other top emitters. While emissions in other major emitting countries stem largely from industry and transportation – both energy- and hydrocarbon-intensive – Brazil's emissions originate mainly from deforestation and land-use change (46%) and agricultural activity (28%) (SEEG, 2023).

Latin America and the Caribbean enter this context of rising geopolitical tensions and global supply chain realignment following a decade of low growth rates (ECLAC, 2022). The region's Gross Domestic Product (GDP) exhibited

a 10.3% increase between 2013 and 2023, contrasting with the 17.1% growth recorded in the European Union and the 37.2% increase observed in North America. While China and the United States registred growth rates of 46.2% and 39.1%, respectively, during the same period, Brazil's economy underwent a contraction of 13.7% (World Bank, 2024).

These low growth rates are linked to the erosion of productive development policies and the region's specialization in low-tech sectors (ECLAC, 2022). From the late 20th century to the early 21st century, the region has experienced a strong trend of deindustrialization, marked by a decline in the share of manufacturing in national value-added – a trend depicted in table 1. The absence of policies to support high-tech sectors in which countries hold – or could develop – comparative advantages is thus one of the main factors contributing to the region's stagnated growth (ECLAC, 2022).

TABLE 1
Industry value added in GDP
(In %)

Group/country	1990	2000	2010	2020	2023
Regions					
Eastern and Southern Africa	27.8	26.70	27.60	25.43	25.13
Western and Central Africa	32.2	31.80	27.10	27.26	30.15
Sub-Saharan Africa	29.1	28.50	27.40	26.27	27.08
North America	34.9	22.90	19.90	17.64	-
Latin America and the Caribbean	32.5	29.50	29.10	29.02	31.04
East Asia and Pacific	35.5	34.00	35.80	34.25	34.63
Middle East and North Africa	55.5	45.40	47.2	34.62	40.64
European Union	-	25.15	22.62	22.07	23.25
South Asia	26.2	25.27	29.18	25.27	25.46
Countries					
United States of America	-	22.45	19.31	17.27	-
China	41.0	45.53	43.49	37.84	38.82
Brazil	-	23.01	23.27	19.51	22.26
Income Group					
Low-income countries	20.4	25.81	28.48	25.43	23.10
Middle-income countries	34.9	33.87	36.16	32.98	33.64
High-income countries	-	26.53	23.97	21.98	-
World	-	27.73	27.50	26.00	26.12

Source: World Bank.
Author's elaboration.

In this context, the transition to a low-carbon economy not only requires massive investments to shift energy matrices toward renewable sources but also the construction and adaptation of infrastructure and production chains capable of manufacturing the necessary technologies for this transition. Such technologies include batteries, transmission networks, carbon-neutral transportation logistics, and especially supply chains of green inputs, meaning those produced with renewable energy and minimal environmental and climate impact. It is estimated that this structural and productive transformation will require between 100 and 300 trillion US dollars by 2050 (Barclays, 2023).

Among the necessary investments are those related to the transformation of the industry's supply chain, including extractive industries and the agricultural sector, but most notably, the provision of renewable electricity. Electricity generation and distribution pose a significant challenge for most industrialized countries, particularly in Europe. This is due to the fact that, until now, financing efforts for electricity generation have focused on wind and solar energy, both of which are highly dependent on geographic factors and the climatic conditions of the regions where plants are installed.

In contrast to the year-round abundance of solar radiation in tropical countries, and considering that wind flows are strongly determined by geography, countries located further north face barriers to a complete energy transition due to the intermittency and unavailability of energy sources throughout the day and year.

Consequently, the energy transition appears to be delineating a novel configuration of comparative advantages with respect to natural resource availability. The factors influencing the security and growth of national economies are not limited to traditional resources such as fertile land and water; geographic factors, including a country's position in the globe, also play a significant role. Countries that already have predominantly renewable electricity mixes may benefit from a rare window of opportunity for industrialization, based on manufacturing production powered by renewable energy sources. This is the case for Brazil and other Latin American countries whose energy mixes are predominantly reliant on solar and wind energy.

Industrialization can be an opportunity not only for these countries to boost their economic growth and value-added production but also to accelerate the transition to a low-carbon economy. The potential positive impact of this initiative would be twofold: it would both decarbonize their own national economies and those of industrialized countries. Countries that combine renewable energy matrices with geographical proximity to consumer markets, in

particular, have the opportunity to leverage these comparative advantages to shift their production profile toward higher value-added goods.

The first impact – on their own economies – stems from the fact that the greenhouse gas (GHG) emissions profile of many of these countries differs from that of industrialized countries. While developed countries exhibit a strong prevalence of emissions from the energy and transport sectors, largely associated with industrial production, developing countries frequently demonstrate emissions tied to agriculture and land use change, often linked to deforestation and land degradation. Furthermore, these countries may benefit from the creation of jobs and productivity gains resulting from industrialization. Additionally, they can also promote regional economic integration and strengthen their position within global value chains (Arbache, 2025).

The second impact, on industrialized economies, is attributable to the relocation of production from countries and regions with energy matrices heavily dependent on fossil fuels to those with abundant renewable energy supply. This shift helps companies reduce emissions associated with their operations and adhere to emerging regulations and consumer demands, thereby mitigating the risks and costs associated with transitioning to a low-carbon economy.

The solution currently pursued by many European countries – especially in the aftermath of the energy security crisis caused by the war in Ukraine and the sanctions imposed on their primary energy supplier, Russia – is focused on the importation of renewable energy sources in transportable forms, such as green hydrogen and biofuels.

However, the exportation of renewable energy presents logistical challenges due to high costs, low competitiveness, and the lack of infrastructure capable of supporting these operations, such as pipelines. These challenges are further compounded when considering the feasibility of exporting energy from Latin America to Europe, due to high transport costs and low competitiveness compared to potential suppliers in North Africa (Arbache, 2025).

In the context of climate and geopolitical transition, it is imperative for Brazil to establish a new framework to rethink and finance low-environmental-impact and climate-resilient productive development, while also promoting the reduction of social and income inequalities. This approach offer alternatives to the rampant exploitation of productive lands and the agricultural expansion that has been a driving force behind deforestation.

In addition to the service sector, which has assumed an increasingly prominent role in value-added production due to the growing digitalization and complexity of productive technologies, the green industry has emerged as

a relevant alternative to predatory and highly emissive productive activities. As demonstrated by Gramkow and Romero (2021), complex products are associated with lower CO2e emission intensity relative to their economic value because their manufacturing processes are cleaner and have higher added value.

In this sense, powershoring emerges as an industrialization proposal for developing countries based on leveraging comparative advantages from a green energy matrix and the abundant availability of critical natural resources for the global low-carbon transition. Powershoring can therefore be used as an industrial promotion strategy based on the supply of renewable energy to produce medium- and high-value-added goods.

Accordingly, the first objective of this paper is to investigate powershoring as an industrialization strategy in terms of complexity, evaluating the potential for sophistication and diversification of Brazil's industry resulting from investments in the strategic sectors aligned with this approach. The second objective is to analyze the financing provided by (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social – BNDES) under the Mais Produção Plan (More Production Plan) from a complexity perspective, with the aim of understanding whether investments have been directed toward sectors and subsectors that increase the complexity and diversification of Brazilian industry. This will be achieved by comparing the data with the country's export profile.

The objective of this study is to understand how the P+P Plan contributes to achieving higher value-added and technologically sophisticated production and export models compared to those currently observed in Brazil. Furthermore, the study seeks to determine whether the P+P Plan leverages the comparative advantages and opportunities outlined by the powershoring approach and, if not, how this strategy could be incorporated into BNDES's financing portfolio through support for strategic sectors.

2 KEY CONCEPTS: POWERSHORING, MAIS PRODUÇÃO PLAN, AND ECONOMIC COMPLEXITY

To support the analysis of data, this section seeks to discuss the main concepts used throughout this empirical effort and how they relate to the objective of the study. First, we will examine the powershoring strategy and the key features of this approach to promoting a green industrial policy. Then, we briefly describe the Mais Produção Plan within the broader framework of the Nova Indústria Brasil (New Industry Brazil), and the role and significance of BNDES financing in materializing the neo-industrialization policy. Lastly, we discuss the concept of economic complexity and how it can be applied to the analysis of industrial policies.

2.1 Powershoring

The concept of powershoring emerges as a strategy for productive development in Brazil that can be applied to boost green industrialization. This strategy aligns with global demands for sustainability, energy security, and economic efficiency, while capitalizing on the country's comparative advantages in this scenario. Powershoring refers to the decentralization of the production of energy-intensive goods to geographies that offer clean, secure, affordable, and abundant energy, in addition to proximity to large consumer markets (Arbache, 2022).

This strategy deviates from other approaches, such as nearshoring or reshoring, by emphasizing renewable energy as the central factor in attracting industrial investment (Arbache, 2022). In the case of Brazil, the country possesses a predominantly renewable energy matrix, particularly hydroelectric, solar, wind, and biomass energy, which places it in a favorable position to attract investments in energy-intensive sectors such as steel, aluminum, fertilizers, and the chemical industry.

The promotion of powershoring as a green industrialization strategy in Brazil holds considerable potential to impact the national economy, particularly in the context of transitioning to a low-carbon economy. By attracting industries that aim to reduce their carbon emissions and energy costs, the country can strengthen its participation in global value chains, create high-quality jobs, and enhance productivity.

Moreover, the strategy can contribute to the diversification of Brazil's industrial base by adding value to traditional commodities, such as minerals and agricultural products, through the production of more complex and sustainable goods. In this sense, it can help realign Brazil's productive structure by fostering domestic manufacturing of the inputs the country currently exports, thus increasing the human knowledge and technological capacity embedded in these products. This not only positively affects the trade balance and diversifies the production structure but also positions Brazil as a global player in the decarbonization agenda, aligning with international market demands for lower-carbon products.

However, the implementation of powershoring in Brazil faces substantial challenges, including the necessity for infrastructure investment, the complexity of integrating value chains, and overcoming technological barriers, as well as geopolitical and trade uncertainties. For example, port and logistics infrastructure must be modernized to facilitate exports of manufactured goods. Similarly, the power generation and distribution infrastructure must be reinforced to ensure adequate energy supply for industrial production.

Furthermore, the implementation of coordinated public policies is essential to create a favorable environment for foreign direct investment, including financing, tax incentives, and trade agreements. Coordination between different levels of government and the private sector will be crucial to maximize the benefits of powershoring while mitigating risks related to energy price volatility and geopolitical uncertainties.

In essence, powershoring represents a green industrial policy strategy for Brazil by promoting productive transformation on sustainable grounds. This approach differs from traditional methodologies by leveraging the country's comparative advantages in renewable energy. In contrast to conventional industrial policies, this approach does not necessarily rely on subsidies or protectionist measures, as its main pillars are attracting foreign direct investment and promoting exports.

In this regard, it reduces exchange rate and balance-of-payment risks that peripheral countries often face when implementing industrial policies. By integrating into global value chains through this strategy, Brazil can not only accelerate its economic growth but also contribute to the decarbonization of both the national and global economy.

2.2 Nova Indústria Brasil and the Mais Produção Plan

Nova Indústria Brasil (NIB) is a long-term industrial policy launched in 2024 by the Brazilian federal government with the goal of modernizing and strengthening the national industry by 2033. Inspired by mission-oriented industrial policy approaches, the initiative sets out goals and actions to foster the sustainable development of the industrial sector. NIB encompasses a set of actions and support instruments for the productive sector, aiming to boost technological progress, competitiveness and productivity, create quality jobs, leverage comparative advantages, and reposition the country in international trade (Hamatsu and De souza, 2024).

NIB's targets align with those established by the National Council for Industrial Development (CNDI), broken down into intermediate goals for 2026 and 2033, as follows:

- Mission 1: sustainable and digital agri-industrial chains for food, nutritional, and energy security;

  Targets: grow agri-industry GDP by up to 3% annually from 2024 to 2026 and up to 6% from 2027 to 2033; increase mechanization of family farming to 28% in 2026 and 35% in 2033, and technical improvement to 43% in 2026 and 66% in 2033, encouraging national supply of machinery and equipment and promoting regional development.

- Mission 2: a resilient health industrial complex to reduce SUS vulnerabilities and expand access to healthcare;

  Target: produce 50% of Brazil's health-related needs (medicines, vaccines, equipment, devices, materials, and technologies) domestically by 2026 and 70% by 2033.

- Mission 3: sustainable infrastructure, sanitation, housing, and mobility for productive integration and urban well-being;

  Targets: contract 2 million housing units under the Minha Casa Minha Vida program (500,000 with renewable energy systems) by 2026, and 6.9 million units (1.4 million with solar panels) by 2033; increase the share of domestically powered electric and hybrid vehicles in new vehicle sales to 3% in 2026 and 33% in 2033.

- Mission 4: digital transformation of industry to enhance productivity;

  Target: digitally transform 25% of Brazilian industrial firms by 2026 and 50% by 2033, ensuring national production participation in new technology segments.

- Mission 5: bioeconomy, decarbonization, energy transition, and energy security to ensure resources for future generations;

  Targets: promote green industry by reducing emissions intensity in line with sectoral targets under the Climate Plan (Plano Clima); increase the share of biofuels and electric sources in the transport energy matrix by 27% in 2026 and 50% in 2033; increase sustainable and technological use of biodiversity by 10% in 2026 and 30% in 2033.

- Mission 6: strategic technologies for national sovereignty and defense;

  Target: achieve 55% mastery of critical defense technologies by 2026 and 75% by 2033.

The financing arm of the NIB, the Mais Produção Plan (P+P), is a set of financial solutions expected to mobilize around BRL 300 billion by 2026 to enable the implementation of the industrial policy. Of this amount, the Brazilian Development Bank (BNDES) will be responsible for about BRL 250 billion in support of neo-industrialization projects (Brasil, 2024b).

The plan is jointly managed by BNDES, the Funding Authority for Studies and Projects (Finep), and the Brazilian Company for Industrial Research and Innovation (Embrapii). These institutions are joined by financing efforts from the Banco do Nordeste (BNB), Banco da Amazônia (BASA), Banco do Brasil (BB), and Caixa Econômica Federal (CAIXA). The strategy of the Mais Produção Plan

is guided by four main objectives: productivity; innovation and digitalization; decarbonization; and exports.

2.3 Economic complexity

In the analysis of industrial policies, economic complexity provides a framework for planning and evaluating industrial promotion based on the amount of knowledge embedded in the manufacturing process of products. In this approach, products are vehicles of knowledge, as they reflect the accumulated human development and application of knowledge required for their production.

Embedding knowledge into a product requires people who know how to make it. Since no single person can possess all the knowledge necessary to produce everything humans need, specialization allows us to collectively use vast amounts of knowledge, while each individual holds a small portion.

From this perspective, what enables modern society to function is the interaction among individuals and the formation of networks that allow for specialization and knowledge sharing. Thus, the amount of productive knowledge in a society depends not only on how much knowledge individuals possess, but on the diversity of knowledge among them. These individuals form organizations that enable their interactions, connecting to markets and other knowledge exchange spaces, such as universities and research centers (Hausmann et al., 2013).

The amount of productive knowledge in a society is reflected in the variety of firms it has, the diversity of occupations these firms require, and the extent of interactions between them. From this idea emerges the concept of economic complexity, a measure of how diverse and interconnected these networks are and how much productive knowledge a society mobilizes, as expressed in a country's production structure. Complex economies are those that incorporate and connect vast amounts of relevant productive knowledge through an extensive network of people to generate a diverse array of knowledge-intensive products (Hausmann et al., 2013).

Additionally, for firms to operate efficiently, a range of complementary systems, networks, and markets are required. Beyond the productive system itself, this includes: long-distance transport and logistics systems; urban transportation infrastructure for worker mobility; care services to reconcile reproductive and productive labor; health and safety systems; education and research centers for capacity building and innovation; and finally, energy and fuels – preferably renewable in the context of climate change – to support industrial processes.

Thus, analyzing economic complexity as a measure of economic development based on the knowledge embedded in a product aligns with the idea that

productive development must be accompanied by human and social development. Higher value-added production is, in this view, both a cause and a consequence of improved living conditions and greater opportunities for individuals in society. A holistic approach to productive development has increasingly shaped modern industrial policies, which aim not only to strengthen sectors or activities but also to advance social and environmental goals and principles.

The mission-oriented approach, developed by Mazzucato (2021), has become highly influential among policymakers in recent years for providing a framework to tackle social and environmental challenges while designing industrialization strategies. In Brazil, the NIB – within the broader Ecological Transformation Plan – is the main application of this industrial policy strategy.

In this regard, the economic complexity approach is a relevant tool for analyzing and evaluating 21st-century industrial policies – in this case, those implemented by Brazil. The subsequent section of this study will explore the core economic complexity theory concepts such as ubiquity, product complexity index, opportunity gains, and revealed comparative advantages. These concepts will allow for an assessment of how much an industrial policy advances in terms of knowledge development and the human and technological capital embedded in an economy.

Furthermore, analyzing industrial policies through the lens of economic complexity enables the assessment of not only established sectors but also those with the greatest potential to generate new productive capacities. Coupled with the analysis of the powershoring strategy in the Brazilian context, this approach is particularly useful to assess whether NIB's industrialization strategy leverages emerging comparative advantages associated with the energy transition and global geopolitics and moves the country toward a more sophisticated and diversified productive structure.

3 METHODOLOGY

The objective of this study is to examine two approaches to green industrialization proposed for Brazil, based on the analysis of economic complexity data. First, it seeks to identify the most strategic sectors for the powershoring approach, drawing from the relevant literature and data from the Annual Industrial Survey (PIA) conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Second, it aims to assess how industrial policy financing under the "Mais Produção" Plan (P+P) can foster improvements in complexity indicators compared to those associated with the current export basket.

Initially, using industrial expenditure data from the PIA, the sectors with the highest proportions of electricity spending relative to total production costs

were selected. These sectors are understood to be those that could benefit most economically from the powershoring opportunity, given the ongoing energy transition. Based on these data and insights from the literature, a taxonomy of the powershoring strategy was developed, classifying sectors according to the National Classification of Economic Activities (CNAE) 2.0 system.

In a second phase, a survey was conducted to identify sectors financed by the Brazilian Development Bank (BNDES) under the Mais Produção Plan, using public data from the BNDES "Painel Mais Produção" on direct operations (with available data referring to contracts signed up to July 2024). Using the corporate tax identification numbers (CNPJs) of the financed companies, a mapping of their primary CNAE codes was carried out, enabling statistical analysis of the sectors receiving the most resources.

Based on the CNAE class classification, the study aims to observe certain characteristics of BNDES financing patterns under the New Industry Brazil (NIB) policy, including convergence with the export basket, product complexity levels, and key opportunity gains for Brazil's industrial economic complexity. Lastly, from the powershoring perspective, we assess whether BNDES financing under the NIB's green industrialization policy has been leveraging Brazil's comparative advantages in renewable energy supply arising from the low-carbon transition and current geopolitical tensions.

Once the economic complexity datasets for the export basket, BNDES financing under P+P, and strategic powershoring sectors were built, these were compared using descriptive statistics to evaluate, in terms of economic complexity, how the two industrial policy approaches could influence the diversification and sophistication of Brazilian industrial production. In this sense, the study aims to understand how P+P financing encourages increased production complexity in Brazil, enabling the industry to acquire technical knowledge and technological capabilities to advance in the manufacturing of higher value-added products.

Thus, this work seeks to discuss green industrialization strategies through the lens of economic complexity, focusing particularly on the Opportunity Gain (OG), the Product Complexity Index (PCI), and Revealed Comparative Advantage (RCA) indicators.

3.1 Powershoring taxonomy

To construct the taxonomy of strategic sectors for the powershoring strategy in Brazil – given that powershoring involves seizing business opportunities arising from renewable energy generation and low-carbon manufacturing – two main data sources were used for sector selection and classification.

First, a survey of sectors mentioned in the powershoring literature was conducted. Drawing on the research and systematization of works by Arbache (2025), Arbache (2023), and Arbache and La Rovere (2023) – seminal studies in developing the powershoring concept and its applications – the sectors identified as potential beneficiaries of the powershoring strategy were selected.

In addition, data from the IBGE's Annual Industrial Survey (PIA) were used to inform the construction of the powershoring taxonomy. Considering that powershoring is especially attractive for energy-intensive sectors – due to Brazil's robust capacity to generate and distribute renewable electricity with low risk of scarcity or intermittency – those sectors with high energy requirements for production were also considered strategic.

To identify the most energy-intensive sectors in Brazil, the PIA data for 2024 were used. Based on these, sectors were classified according to the proportion of electricity costs relative to total production costs. Table 2, below, shows the average electricity expenditures as a share of total production costs by sector, classified according to the CNAE division.

TABLE 2
Average share of energy expenditures in total production costs by CNAE division
(In %)

CNAE division	Energy expenditures in production costs
Manufacture of rubber and plastic products	0.342
Manufacture of textiles	0.337
Manufacture of other products	0.296
Printing and reproduction of recordings	0.275
Manufacture of chemical products	0.261
Manufacture of furniture	0.247
Manufacture of food products	0.247
Manufacture of wood products	0.243
Metallurgy	0.236
Manufacture of beverages	0.233
Manufacture of machinery, appliances and electrical equipment	0.228
Manufacture of pulp, paper and paper products	0.215
Tanning and dressing of leather; manufacture of leather goods, travel articles and footwear	0.215
Manufacture of pharmaceutical and pharmaceutical-chemical products	0.193
Manufacture of non-metallic mineral products	0.172

(Continues)

(Continuation)

CNAE division	Energy expenditures in production costs
Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	0.169
Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	0.167
Manufacture of computer, electronic and optical products	0.165
Manufacture of wearing apparel and accessories	0.160
Manufacture of tobacco products	0.157
Mining of non-metallic minerals	0.147
Manufacture of machinery and equipment	0.138
Manufacture of other transport equipment, except motor vehicles	0.108
Mining of metallic minerals	0.099
Manufacture of coke, refined petroleum products and biofuels	0.091
Mining of coal	0.086
Maintenance, repair and installation of machinery and equipment	0.051
Support activities for mineral extraction	0.008

Source: Annual Industrial Survey (PIA).
Author's elaboration.

The rubber and plastic manufacturing sector and the textile products manufacturing sector stand out as the most energy-intensive industries, with 34% and 33% of their total costs corresponding to energy expenditures, respectively. Among the sectors with higher added value, it is also possible to observe the significance of energy expenditures in the production costs of the chemical industry (26%), metallurgy (23%), and electrical machinery and equipment (23%) sectors. Thus, energy-intensive sectors that were not originally included in the taxonomy were added due to their potential to benefit from the powershoring strategy and position themselves in international markets as green products.

Finally, the powershoring taxonomy is illustrated below in table 3. The taxonomy was developed by combining the sectors and products identified in the literature with those that show higher electricity expenditures relative to other production costs. Products were grouped into categories based on strategic areas for powershoring. These categories, in turn, were classified into three broader sectors according to the CNAE system sections: Manufacturing Industries; Extractive Industries; and Agriculture, Livestock, and Forestry Production.

Moreover, the last two columns show the correspondence between the CNAE subsectors related to the analyzed product and the Harmonized System at the 6-digit level (HS-6), which allows for cross-referencing with product-level economic complexity data.

TABLE 3
Taxonomy of strategic sectors for powershoring

CNAE section	Category	Product	CNAE code	HS6 code
Manufacturing Industries	Metallurgy	Steel	24.21-1	730690
Manufacturing Industries	Metallurgy	Steel	24.22-9	730690
Manufacturing Industries	Metallurgy	Steel	24.23-7	730690
Manufacturing Industries	Metallurgy	Steel	24.24-5	730690
Manufacturing Industries	Metallurgy	Steel	24.31-8	730690
Manufacturing Industries	Metallurgy	Steel	24.39-3	730690
Manufacturing Industries	Metallurgy	Metallurgy	28.61-5	845490
Manufacturing Industries	Metallurgy	Aluminum	24.41-5	800120
Manufacturing Industries	Metallurgy	Ferroalloys	24.12-1	730690
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Glass	23.11-7	701328
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Glass	23.12-5	701328
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Glass	23.19-2	701328
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Fertilizers	20.12-6	310520
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Fertilizers	20.13-4	310520
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Fibers	24.12-1	730690
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Solvents	20.73-8	320820
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Rubber	22.21-8	392690
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Rubber	22.23-4	392690
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Rubber	22.22-6	392690
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Rubber	22.29-3	392690
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Rubber	22.11-1	400610
Manufacturing Industries	Chemical Industry	Leather	15.40-8	640690
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Ceramics	23.41-9	381600
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Ceramics	23.42-7	690721
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Ceramics	23.49-4	854620
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Cement	23.20-6	252220
Manufacturing Industries	Non-metallic Mineral Products	Cement	23.30-3	382450
Manufacturing Industries	Textile Industry	Cotton	13.11-1	550810
Manufacturing Industries	Textile Industry	Synthetic fibers	13.13-8	550810
Manufacturing Industries	Textile Industry	Threads and yarns	13.14-6	550810
Manufacturing Industries	Textile Industry	Cotton	13.21-9	540752
Manufacturing Industries	Textile Industry	Other fabrics	13.54-5	560129
Manufacturing Industries	Textile Industry	Other fabrics	13.59-6	560129
Manufacturing Industries	Textile Industry	Machinery	28.63-1	845090
Manufacturing Industries	Pulp and Paper	Pulp	17.10-9	480255
Manufacturing Industries	Pulp and Paper	Pulp	28.65-8	844399

(Continues)

(Continuation)

CNAE section	Category	Product	CNAE code	HS6 code
Manufacturing Industries	Pulp and Paper	Pulp	17.41-9	481820
Manufacturing Industries	Renewable Energy	Solar Energy	27.31-7	850110
Manufacturing Industries	Renewable Energy	Wind Energy	27.31-7	850110
Manufacturing Industries	Biofuels	Ethanol	19.31-4	292910
Manufacturing Industries	Biofuels	Biodiesel	19.32-2	292910
Manufacturing Industries	Biofuels	HVO	19.32-2	292910
Manufacturing Industries	Biofuels	Biogas	19.32-2	292910
Manufacturing Industries	Biofuels	Biomethane	19.32-2	292910
Manufacturing Industries	Biofuels	SAF	19.32-2	292910
Manufacturing Industries	Biofuels	e-Methanol	19.32-2	292910
Manufacturing Industries	Transportation	Electric vehicles	29.10-7	870321
Manufacturing Industries	Transportation	Electric vehicles	29.41-7	870821
Manufacturing Industries	Transportation	Electric vehicles	29.45-0	870821
Manufacturing Industries	Transportation	Batteries	27.21-0	850730
Manufacturing Industries	Transportation	Batteries	27.22-8	850730
Manufacturing Industries	Electrical Machinery and Equipment	Home appliances	27.51	851679
Agriculture, Livestock, and Forestry Production	Bioenergy	Forest biomass	02.10-1	440398
Extractive Industries	Critical Minerals	Lithium	07.29-4	260300
Extractive Industries	Critical Minerals	Copper	07.29-4	260300
Extractive Industries	Critical Minerals	Niobium	07.29-4	260300
Extractive Industries	Critical Minerals	Rare Earths	07.29-4	260300
Extractive Industries	Critical Minerals	Cobalt	07.29-4	260300
Extractive Industries	Critical Minerals	Nickel	07.29-4	260300
Extractive Industries	Critical Minerals	Vanadium	07.29-4	260300
Extractive Industries	Critical Minerals	Graphite	08.99-1	252510
Extractive Industries	Critical Minerals	Manganese	07.23-5	260300
Extractive Industries	Critical Minerals	Aluminum	07.21-9	260300

Author's own elaboration.

3.2 BNDES financing in the Mais Produção Plan

For the quantitative analysis of BNDES financing in the Mais Produção Plan, data on approved investments under the NIB framework were used, made available through the Mais Produção Panel (BNDES, 2024). Based on the BNDES direct operations data for the Mais Produção Plan between 2023 and 2024, a database was created with the companies financed by BNDES in P+P, obtaining disaggregated information on the amount financed by CNPJ in reais. By researching the CNPJs on the Federal Revenue Service website, information on the main CNAE codes of the financed companies was added.

Although the P+P program is supported by other Brazilian Development Financial Institutions (DFIs), such as Finep, BASA, and BNB, this study focused on BNDES due to scope limitations and because the most significant contributions to the total financing within the NIB are from this institution (R$ 250 billion of the R$ 300 billion total).

3.3 Brazil's exports

For comparing the complexity indicators of BNDES financing with Brazil's export agenda, a database was created from the Foreign Trade data of the Ministry of Development, Industry, and Commerce (MDIC) for 2024. Export data is provided by MDIC disaggregated by product according to the NCM (Mercosur Common Nomenclature) classification. To align and compare BNDES data with export data, the correspondence dictionary between the NCM and CNAE 2.0 systems, provided by IBGE, was used.

3.4 Economic complexity

To analyze export data, BNDES financing, and the taxonomy of powershoring, data from Harvard's Atlas of Economic Complexity for Brazil in 2022 was used as a source of data for complexity parameters by product, as this is the most recent year with available data.

The complexity approach considers the products that a society or region produces as indicators of accumulated productive knowledge, based on the diversity and ubiquity of its export products.

The number of countries producing a specific product p is used as a measure of ubiquity. The more countries that produce a product, the more "ubiquitous" it is. Diversity, in turn, is a measure of how many different types of products a country is capable of manufacturing. The production of a good requires a specific set of know-how; therefore, a country's total diversity is another way of expressing the amount of collective know-how existing within the country (Hausmann et al., 2013).

Considering a matrix M_{cp} where the rows represent different countries and the columns represent different products, the value of a specific point in the matrix is 1 if country c produces p, and 0 otherwise. In this case, we can measure diversity and ubiquity by summing the rows and columns of this matrix, mathematically defined as:

$$Diversity = k_{c,0} = \sum_{p} M_{cp} \quad (1)$$

$$Ubiquity = k_{p,0} = \sum_{c} M_{cp} \quad (2)$$

Economic complexity is calculated from the equations of diversity and ubiquity:

$$k_{c,n} = \left(\frac{1}{k_{c,0}}\right)\sum_{p} M_{cp} \left(\frac{1}{k_{p,0}}\right)\sum_{c} M_{c'p} k_{c',n-2} \quad (3)$$

The Product Complexity Index (PCI) measures a ranking of diversification and sophistication of the knowledge required for the development of a product. It is calculated based on how many countries produce the given product and its complexity. The mathematical representation to calculate the PCI can be described as:

$$\widetilde{M^{P}}_{p,p'} \equiv \sum_{c} \frac{M_{cp} M_{cp'}}{k_{c,0} k_{p,0}} \quad (4)$$

Where M_{cp} is a binary matrix that indicates whether country c exports product p.

The concept of Opportunity Gain (OG) evaluates the potential for future development by investing in strategic products. Products with high opportunity gain are linked to more complex sectors and can pave the way to produce even more sophisticated goods, promoting diversification and long-term economic growth. Opportunity gain is calculated as:

$$OG_c = \sum_{p} \frac{\phi_{p,p'}}{\sum_{p^n} \phi_{p^n,p'}} \left(1 - M_{cp'}\right) PCI_{p'} \quad (5)$$

Where $\frac{\phi_{p,p'}}{\sum_{p^n} \phi_{p^n,p'}}$ indicates the similarity between the production capabilities of country and those required to produce product p; ICP_C is the product complexity index for p and M_{cp} indicates whether the country c already exports the product p (1 if yes, 0 if no), so that the expression $1 - M_{cp'}$ selects only the products that the country does not produce. Higher values of opportunity gain indicate that the product is close to more complex products and/or more complex products.

Revealed Comparative Advantage (RCA) is a measure to evaluate whether a particular country is an exporter of a given product, meaning it exports more than the proportional share. It is calculated as the ratio between the product's share in national exports and the product's share in global trade. If the RCA is greater than 1, it indicates that the country exports that product in a proportion greater than the global average and has a revealed comparative advantage in that product. This is a measure used to identify sectors and products where the economy is already competitive.

RCA can be calculated as:

$$RCA_{cp} = \frac{\frac{X_{cp}}{\sum_p X_{cp}}}{\frac{\sum_c X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}}} \quad (6)$$

Where X_{cp} is the value of exports of product p by the country c; $\sum_p X_{cp}$ is the total exports of the country c; $\sum_p X_{cp}$ is the total global exports of product p; and $\sum_{c,p} X_{cp}$ is the total global exports of all products. If $RCA_{cp} > 1$, it means the country has a comparative advantage in the product p.

4 RESULTS

To address the research questions, data from foreign trade, BNDES financing, and the powershoring taxonomy were cross-referenced with complexity indicators of the observed products and sectors. The results of this empirical exercise are presented in this section.

Initially, the export data of Brazil for 2024 by sector (CNAE division) is explored, focusing on the complexity of the export agenda. The degree of complexity was assessed using three complexity indicators (Product Complexity Index, Opportunity Gain, and Revealed Comparative Advantage) to understand the current level of diversification and sophistication of Brazilian industrial products in the global market.

Next, the same complexity indicators were used to analyze the BNDES financing data disaggregated by sector (CNAE division), in order to understand how the NIB has utilized its financing arm, the Mais Produção Plan (P+P), to contribute to the gain of complexity in the national industry. Additionally, the powershoring taxonomy of strategic sectors was used to analyze how industrial policy has explored the potential complexity gain derived from this industrialization approach.

4.1 Export agenda

The export data was analyzed based on the sectors of exported products and the total value exported. Table 4 below shows the total export values and the number of operations by sector (CNAE division). The food products, metallurgy, and vehicles sectors are the most significant, with total export values of R$ 19.5 billion, R$ 10.6 billion, and R$ 5 billion, respectively, but differing in the number of operations due to the higher average export value of the metallurgy sector compared to the others.

TABLE 4
Total exported value in 2024 by sector

CNAE division	Sector	Total exported (R$)	Number of operations	Average value (R$)
10	Food Products	19,570,095,208	75,285	259,947
24	Metallurgy	10,633,875,172	14,156	751,192
29	Vehicles	5,060,761,216	38,821	130,361
20	Chemicals	4,999,980,182	43,535	114,850
17	Paper	3,404,763,641	6,451	527,789
19	Petroleum Derivatives and Biofuels	2,841,323,610	7,248	392,015
28	Machinery and Equipment	2,583,326,472	36,381	71,008
30	Other Transport Equipment	1,084,856,501	768,000	1,412,574
15	Leather	768,074,684	17,007	45,162
22	Rubber and Plastics	681,079,867	22,018	30,933
12	Tobacco Products	579,210,602	322,000	1,798,791
27	Electrical Machinery, Apparatus, and Materials	572,369,776	12,369	46,275
25	Metal Products	514,922,625	30,050	17,136
21	Pharmaceuticals and Farmochemicals	420,651,972	6,388	65,850
31	Furniture	393,792,020	6,504	60,546
16	Wood	341,001,301	1,455	234,365
23	Non-metallic Minerals	334,490,399	4,526	73,904
14	Clothing and Accessories	207,654,910	16,514	12,574
26	Electronics and Optical Equipment	184,946,698	6,545	28,258
13	Textiles	99,246,993	5,253	18,893
32	Miscellaneous	94,329,547	5,271	17,896
11	Beverages	36,467,509	1,966	18,549
18	Recordings	269,576	26,000	10,368
Total		**55,407,490,481**	**358,859**	**154,399**

Source: Ministry of Development, Industry, and Commerce (MDIC).
Author's elaboration.

Regarding the complexity of the exported products from the manufacturing industry, the average Product Complexity Index (PCI) for Brazilian exports is 0.27, and the average Opportunity Gain (OG) is 0.58. This indicates that the export basket has relatively low complexity, but the products within it provide opportunities to explore more complex goods.

When analyzing the economic complexity indicators, Opportunity Gain (OG), and Revealed Comparative Advantage (RCA) by exporting sector, there is a correlation between the sophistication of exported products and the diversification of future possibilities (table 5 below). The Machinery and Equipment sector stands out with the highest PCI (1.24) and a high OG (1.19), indicating that

its exports not only involve greater technological knowledge but also open doors to the production of even more complex goods. The Vehicles sector shows a similar profile, with a complexity index of 0.97 and an opportunity gain of 0.96, in addition to having the second highest RCA (0.41), suggesting a relatively consolidated position of Brazil in this segment.

TABLE 5
Complexity indicators for export sectors

CNAE division	Product	Product complexity index	Opportunity gain	Revealed comparative advantage
10	Food products	-0.48	0.171	0.29
24	Metallurgy	0.29	0.609	0.36
29	Vehicles	0.97	0.966	0.41
20	Chemicals	0.46	0.691	0.40
17	Paper	-0.31	0.255	0.29
19	Petroleum and biofuel derivatives	0.27	0.583	0.43
28	Machinery and equipment	1.24	1.194	0.32
30	Other transport equipment	0.84	0.848	0.18
16	Wood	-0.33	0.314	0.39
23	Non-metallic minerals	0.57	0.762	0.29
14	Apparel and accessories	-1.13	-0.173	0.04
26	Electronic and optical equipment	1.19	0.922	0.12
13	Textiles	-0.30	0.361	0.23
32	Miscellaneous	0.34	0.638	0.13
11	Beverages	-0.50	0.121	0.10
18	Recordings	0.79	0.897	0.27
Average		**0.27**	**0.58**	**0.27**

Author's elaboration.

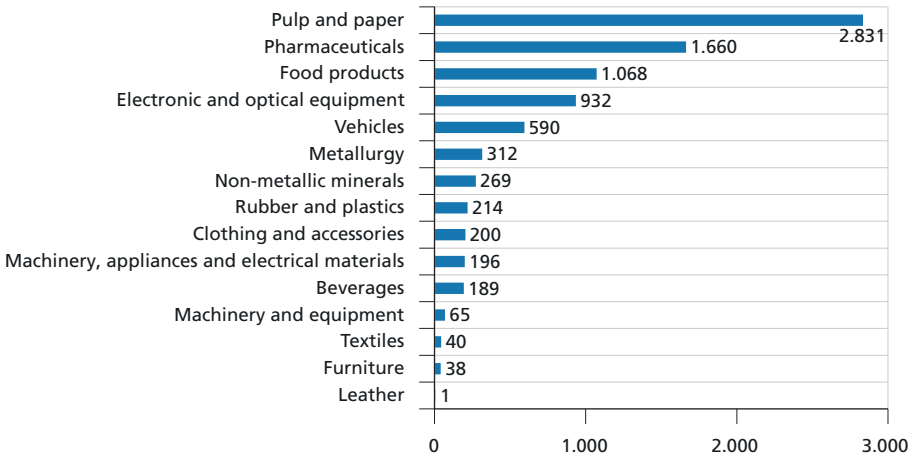
Naturally, there is a correlation between the sophistication of exported products and the diversification of future possibilities. The sectors with the highest complexity are related to the production of machinery and electronic or combustion-based equipment. Despite Brazil's relatively significant presence in the vehicle segment, the country still holds a smaller share of the machinery and equipment market, as measured by the Revealed Comparative Advantage (RCA).

Thus, machinery and vehicles lead in terms of complexity and diversification potential, reflecting their importance both for the export agenda and for industrial policy. Electronics and Metal Products also show high values, indicating the significant role of advanced industrial goods.

4.2 BNDES financing

BNDES financing under the Mais Produção Plan (P+P) totaled R$ 14.9 billion, with the majority allocated to the pulp and paper sector, which received R$ 2.831 billion – 19% of the total. Wholesale trade and the pharmaceutical chemicals sector followed, with R$ 1.7 billion (12%) and R$ 1.6 billion (11%), respectively. The analysis by CNAE division allows for a detailed view of the sectors to which the most heavily financed companies under the P+P belong, as illustrated in graph 1 below.

GRAPH 1
Most financed CNAE divisions by BNDES under the Mais Produção Plan in 2024
(In millions of R$)



Source: BNDES.
Author's elaboration.

The pulp, pharmaceutical, and biofuel-producing sectors received the largest share of the program's funding, followed by the food products and information technology and electronics sectors. When examining the data disaggregated by CNAE division, we also observe a significant allocation of resources to service-providing companies, such as office and financial services.

Below are the data on the complexity of BNDES financing by sector (table 6). Machinery and chemicals are the most complex sectors among those financed by BNDES under the P+P program, and they show the highest opportunity gains (0.901 and 0.999, respectively). These are the second and third most heavily funded sectors by BNDES, indicating a strategic focus on more complex sectors with greater diversification potential. Vehicles and electronics also stand out in terms of complexity and opportunity gains, reinforcing the emphasis on strategic sectors with higher technological sophistication.

TABLE 6
Complexity indicators for sectors financed by BNDES under the P+P program

CNAE division	Product	PCI	OG	RCA	**Total financed (million R$)**
17	Pulp and paper	0.778	0.769	0.944	**2,831**
21	Pharmaceutical and pharmaceutical chemicals	1.396	1.153	0.063	**1,660**
10	Food products	-0.731	-0.016	0.719	**1,068**
26	Electronic and optical equipment	1.359	0.802	0.027	**931**
29	Vehicles	1.126	1.039	0.497	**590**
24	Metallurgy	-0.291	0.136	0.422	**311**
23	Non-metallic minerals	-1.403	-0.284	0.148	**268**
35	Electricity and gas	-0.213	0.287	0.198	**251**
22	Rubber and plastic	0.351	0.614	0.481	**214**
14	Apparel and accessories	-0.921	0.063	0.028	**200**
27	Electrical machinery, appliances and materials	0.909	0.990	0.497	**196**
11	Beverages	-1.757	-0.240	0.060	**189**
28	Machinery and equipment	0.982	1.081	0.000	**65**
13	Textiles	-1.877	-0.298	0.752	**40**
31	Furniture	0.288	0.383	0.138	**37**
15	Leather	0.226	0.681	0.165	**1,3**

Source: BNDES (2024).
Author's elaboration.

The pharmaceutical chemicals, electronic equipment, and vehicle sectors are the most complex among those most financed by BNDES, followed by machinery and equipment. Medium-complexity sectors such as pulp and paper, rubber and plastic, and furniture also received significant funding. Lower-complexity sectors such as beverages, apparel, and textiles received proportionally less financing, except for food products, metallurgy, and non-metallic minerals.

At this point, it is important to note that the P+P program also aims to finance decarbonization projects and productivity improvements in established sectors of the Brazilian economy. This may explain the funding directed towards lower-complexity sectors that are nevertheless essential for industrial production, such as electricity and gas. Thus, a trend can be observed in BNDES financing decisions: prioritizing high-complexity sectors with high opportunity gains, in alignment with the neo-industrialization policy. This reflects a financial incentive towards more sophisticated sectors that can contribute to a more diversified Brazilian export portfolio.

Furthermore, the positive results in terms of opportunity gain suggest that the financed sectors and products may bring additional benefits by moving the Brazilian industry closer to the ability to produce more complex products or a greater variety of such products.

4.3 Divergence between the complexity of BNDES financing and the export portfolio

When comparing the complexity of sectors financed by BNDES under the P+P program with those in Brazil's export portfolio, it is noticeable that the average Product Complexity Index (PCI) of BNDES financing (0.08) is significantly lower than the average PCI of Brazilian exports (0.41). However, when disaggregating this average by sector within the manufacturing industry, it becomes evident that the products within the financed sectors are more complex than those in the export portfolio (table 7).

TABLE 7
Average Product Complexity Index (PCI) by sector for BNDES financing and exports

CNAE division	Sector	Amount financed (R$ million)	PCI – BNDES	PCI – Exports	Difference
21	Pharmaceutical chemicals and pharmaceuticals	1,660	1.396	0.829	0.567
26	Electronic and optical equipment	931	1.359	1.189	0.17
29	Vehicles	590	1.126	0.968	0.158
28	Machinery and equipment	65	0.982	1.244	-0.262
27	Electrical machinery, appliances and materials	196	0.909	0.788	0.121
17	Pulp and paper	2,831	0.778	-0.313	1.091
22	Rubber and plastics	214	0.351	0.468	-0.117
31	Furniture	37	0.288	0.295	-0.007
15	Leather	1	0.226	-0.105	0.331
35	Electricity and gas	251	-0.213	-	-
24	Metallurgy	311	-0.291	0.293	-0.584
10	Food products	1,068	-0.731	-0.477	-0.254
14	Apparel and accessories	200	-0.921	-1.131	0.21
23	Non-metallic minerals	268	-1.403	0.565	-1.968
11	Beverages	189	-1.757	-0.500	-1.257
13	Textiles	40	-1.877	-0.304	-1.573

Source: BNDES (2024).
Author's elaboration.

Among the more complex sectors financed by BNDES, the complexity of the financed products is, on average, higher than that of exported products. In this regard, pharmaceutical chemicals, electronic equipment, and vehicles stand out. A notable exception is the machinery and equipment sector, where the average complexity of the financed products is lower than that of the exported ones. Pulp and paper products, the most financed sector, show a significant positive difference between the PCI of the financed and exported products.

Among the less complex sectors, however, this pattern is reversed: the products financed by BNDES tend to have a lower PCI than those in the export portfolio, with the sole exception of the apparel and accessories sector. Although there is no direct explanation for this pattern in the results, one possible reason could be the effort to decarbonize or increase the productivity of companies in these sectors, which have lower international competitiveness. Due to a selection bias, exporting companies may be, within the sector, those whose products have higher competitiveness and added value.

Regarding opportunity gain, the BNDES average (0.44) is lower than the overall average for exports (0.519), but similar to the average for manufactured exports (0.453), indicating that the products financed by the bank have similar potential for future diversification when compared to the export structure of the manufacturing industry (see table 8 below).

TABLE 8
Average opportunity gain, by sector, for BNDES financing and exports

CNAE Division	Sector	Amount financed (R$ million)	Opportunity gain – BNDES	Opportunity gain – Exports	Difference
21	Pharmaceutical chemicals and pharmaceuticals	1,660	1.153	0.862	0.291
28	Machinery and equipment	65	1.081	1.194	-0.113
29	Vehicles	590	1.039	0.966	0.074
27	Electrical machinery, appliances, and materials	196	0.990	0.860	0.130
26	Electronic and optical equipment	931	0.802	0.922	-0.120
17	Pulp and paper	2,831	0.769	0.255	0.514
15	Leather	1	0.681	0.396	0.285
22	Rubber and plastics	214	0.614	0.659	-0.045
31	Furniture	37	0.383	0.440	-0.057
35	Electricity and gas	251	0.287	-	0.287
24	Metallurgy	311	0.136	0.609	-0.474
14	Apparel and accessories	200	0.063	-1.131	1.194
10	Food products	1,068	-0.016	-0.477	0.461
11	Beverages	189	-0.240	0.121	-0.361
23	Non-metallic minerals	268	-0.284	0.762	-1.046
13	Textiles	40	-0.298	0.361	-0.659
Average		**-**	**0.447**	**0.453**	**-**

Source: BNDES (2024).
Author's elaboration.

In this regard, the pharmaceutical chemicals, machinery, and vehicles sectors emerge as those with the greatest potential to foster industrial diversification and increased complexity through financing under the P+P program. Other sectors

with high opportunity gain include electrical appliances, electronic equipment, and pulp and paper. In these sectors – except for machinery and equipment – the products financed by BNDES show higher opportunity gain compared to those in the export portfolio.

Finally, an analysis of the financed and exported sectors in terms of revealed comparative advantage (RCA) shows that BNDES allocated most of its P+P resources to sectors in which Brazil already holds a relatively strong position in the global market, such as pulp and paper and food products (table 9). Within these high-RCA sectors, the products financed tend to be more competitive in global trade than those currently exported. This suggests that the P+P program aimed to invest in sectors where Brazil already has a strong international presence, but focused on products with higher competitiveness than those that are currently exported.

TABLE 9
Average Revealed Comparative Advantage (RCA) by sector, of BNDES financing and exports

CNAE division	Sector	Amount financed (R$ millions)	BNDES RCA	Export RCA	Difference
17	Pulp and Paper	2,831	0.944	0.291	0.653
13	Textiles	40	0.752	0.226	0.525
10	Food Products	1,068	0.719	0.293	0.425
27	Electrical Machinery and Equipment	196	0.497	0.238	0.259
29	Vehicles	590	0.497	0.412	0.084
22	Rubber and Plastic	214	0.481	0.257	0.224
24	Metallurgy	311	0.422	0.360	0.062
35	Electricity and Gas	251	0.198	-	0.198
15	Leather	1	0.165	0.226	-0.061
23	Non-metallic Minerals	268	0.148	0.291	-0.143
31	Furniture	37	0.138	0.309	-0.170
21	Pharmaceutical Chemicals	1,660	0.063	0.226	-0.164
11	Beverages	189	0.060	0.103	-0.043
14	Clothing and Accessories	200	0.028	0.038	-0.010
26	Electronic and Optical Equipment	931	0.027	0.119	-0.092
28	Machinery and Equipment	65	0.000	0.324	-0.323

Source: BNDES (2024).
Author's elaboration.

At the same time, among those sectors with lower RCA, where the country has no significant relative presence, BNDES has sought to finance products in which Brazil still has less competitiveness than the products it exports in these sectors. In other words, the results indicate that BNDES financing under the P+P

program has combined efforts to strengthen those sectors and products where Brazil is competitive, while also aiming to diversify Brazilian production by engaging industries and products where the country has a lower revealed comparative advantage.

Looking at the financing and export data in relation to their complexity indicators, we can conclude that BNDES is more oriented towards highly complex products compared to Brazilian exports, financing products with high potential for production diversification in strategic sectors such as machinery, vehicles, and pharmaceuticals. Additionally, there is a tendency to direct financing towards sectors with higher opportunity gains, thus increasing the capacity to generate new productive opportunities in the long term. In this same sense, the analysis of the revealed comparative advantages suggests that P+P has sought to strengthen the competitiveness of products where Brazil already has relevance in the global supply while also aiming to explore new markets where it has not yet played a significant role on the global stage.

These results indicate that P+P has succeeded in investing in sectors that promote the sophistication of the manufacturing industry and diversify the industrial production basket. The data suggests that, intentionally or not, the development bank has sought a balance between markets already conquered and those yet to be explored, which may guarantee a flow of resources from the increased competitiveness of exports, strengthening an industrial policy strategy with minimal impact on the balance of payments. This characteristic may be even more relevant in scenarios of currency devaluation, allowing a flow of reserves from the most competitive sectors to strengthen those that are less competitive by providing access to imported technology and inputs.

4.4 Powershoring: complexity of strategic sectors

Next, we analyze how powershoring can contribute to increasing the complexity of the Brazilian economy based on products mapped in the taxonomy as potential beneficiaries of a policy that would leverage renewable energy as an asset to attract manufacturing industries. To this end, sectors were cross-referenced with the complexity database to obtain the economic complexity indicators from the powershoring approach.

Among the strategic transformation industry products mapped by powershoring, those with high complexity include metallurgy, rubber, and biofuels. With intermediate complexity, the sectors of vehicles, ceramics, glass, and pulp and paper stand out, as well as household appliances and machinery (table 10).

TABLE 10
Product complexity index of the powershoring taxonomy

Product	Product complexity index (average)	Product	Product complexity index (average)
Metallurgy	1.217	Pulp and Paper	0.712
Rubber	1.117	Household Appliances	0.674
Biodiesel	1.068	Machinery	0.646
Biogas	1.068	Solvents	0.621
Biometane	1.068	Forest Biomass	0.195
Ethanol	1.068	Steel	0.182
HVO	1.068	Cotton	0.111
SAF	1.068	Synthetic Fibers	0.810
E-methanol	1.068	Ferroalloys	0.490
Batteries	1.009	Fibers	0.490
Vehicles	0.960	Cement	0.430
Ceramics	0.891	Fertilizers	-0.117
Glass	0.717		

Author's elaboration.

Textile products exhibit the lowest potential for complexity gain, as do steelmaking and fertilizers. The results for opportunity gain show a similar pattern (table 11 below).

TABLE 11
Opportunity gain of powershoring sectors

Product	Opportunity gain	Product	Opportunity gain
Metallurgy	1.217	Glass	0.717
Rubber	1.117	Pulp	0.712
Biodiesel	1.068	Household Appliances	0.674
Biogas	1.068	Machines	0.646
Biometane	1.068	Solvents	0.621
Ethanol	1.068	Forest Biomass	0.195
HVO	1.068	Steel	0.182
SAF	1.068	Cotton	0.111
e-methanol	1.068	Synthetic Fibers	0.81
Eatteries	1.009	Ferroalloys	0.49
Electric vehicles	0.960	Fibers	0.49
Ceramics	0.891	Cement	0.43
Glass	0.717	Fertilizers	-0.117
Pulp	0.712		

Source: Atlas of Economic Complexity.
Author's elaboration.

Regarding the potential for advancement of powershoring in relation to Brazil's Revealed Comparative Advantage (RCA), it is observed that the strategic products in the approach exhibit a wide diversity of RCA levels. The approach includes products in which Brazil has high competitiveness in the global market, such as renewable energy and household appliances, as well as those with relatively low presence of Brazilian products, such as batteries, machines, and pulp (table 12, below).

TABLE 12
Revealed Comparative Advantage (RCA) of powershoring strategic sectors

Product	RCA
Cotton	0.143
Steel	0.309
Batteries	0.100
Biodiesel	0.21
Biogas	0.21
Forest Biomass	0.892
Biometane	0.21
Rubber	0.182
Pulp	0.122
Ceramics	0.494
Cement	0.131
Household Appliances	0.67
Wind and Solar Energy	0.840
Ethanol	0.21
Ferroalloys	0.309
Fertilizers	0.297
Fibers	0.309
Synthetic Fibers	0.222
HVO (Hydrotreated Vegetable Oil)	0.21
Lines and Wires	0.222
Metallurgy	0.79
Machinery	0.139

Source: Atlas of Economic Complexity.
Author's elaboration.

This aligns with the rationale behind powershoring as a strategy that can become economically self-sufficient, primarily through increased exports and foreign direct investment. Furthermore, it indicates that powershoring has the potential to diversify the Brazilian industrial production basket, striking a balance

between sectors where the country already has competitiveness and those where there is still room to advance.

Thus, it is concluded that powershoring presents itself as a strategy with the potential to increase the complexity of the Brazilian industrial and export agenda by promoting investment in strategic sectors for the energy transition, such as biofuels and batteries. While most sectors in the powershoring transformation industry are already covered by NIB financing, advances can be made in financing more innovative and challenging sectors for the country, such as aviation biofuels (SAF). Indeed, BNDES and Finep jointly launched a call for projects in this sector in 2024, with a total of R$ 6 billion in resources for projects, R$ 3 billion from BNDES and R$ 3 billion from Finep (BNDES, 2024b).

The powershoring approach can also contribute to the prioritization of P+P financing by adding those energy-intensive sectors that are internationally competitive and whose exports can be boosted through the attraction of investments, both domestic and international, for the decarbonization of these industries through the availability of renewable energy.

Examples of sectors and products that have high complexity and are energy-intensive include: rubber and plastics; chemicals, metallurgy; machinery and electrical appliances; paper and pulp; pharmaceuticals; vehicles; and machinery and equipment. Many of these sectors are already covered by P+P financing, such as paper and pulp and pharmaceuticals, the two most financed sectors in the program.

However, the powershoring analysis can contribute to policymaking by including in the list of sectors financed the more traditional products manufactured with clean energy, such as steel and textiles, as well as those that are close to our export agenda but are advanced in innovation, such as biofuels and renewable energy batteries.

Furthermore, the industrial decarbonization effort involves reducing emissions from sectors considered “hard to abate”, those in which it is difficult to reduce emissions from their industrial process, indicating the opportunity for Brazil to enable the reduction of emissions from these sectors through manufacturing with renewable energy.

Nevertheless, it is important to note that the implementation of powershoring depends not only on the financing of these sectors, but also on the coordination between the three levels of government and agencies to enable a series of transformations in the fiscal and regulatory structure aimed at promoting the synergies and strategic business opportunities of these sectors and their value chains. In other words, it involves integrating the strategy of attracting

investment based on the supply of renewable energy as a key principle in the country's long-term planning.

Among the regulatory measures and public policies needed to enable powershoring in the context of neo-industrialization, the following stand out: financing of Research and Development (R&D) projects and integration with universities and research and innovation centers, in addition to other investments in human capital; promotion of a regulated carbon market to attract companies; an appropriate tax framework to encourage the production and distribution of renewable energy competitively, among others.

Moreover, a number of necessary measures within the framework of financing this policy include: the creation of a bankable project pipeline integrated with the objectives of the industrial policy based on powershoring; the establishment of investment funds and mapping of interested investors, and the adaptation of existing constitutional and development funds to support strategic investments; investments in the construction and management of electricity transmission lines; construction and improvement of infrastructure for supplying and transporting inputs and products to strategic sectors; promotion of favorable investment and trade agreements for powershoring and support for professional and general services sectors that assist industries.

In this regard, NIB aims to address several of these challenges for industrial development, such as improving the business environment, increasing competitiveness, enhancing human resources, promoting trade, and reducing regulatory inefficiencies in the country (such as intellectual property, taxation, and infrastructure) (Brasil, 2024a).

To achieve these goals, among the instruments of NIB for the financing and stimulation of the green industry, there are loans, technology transfer, grants, tax credits, adequate infrastructure, equity participation, regulation, local content requirements, technological orders, foreign trade, government purchases, preference margins, and public investment (Brasil, 2024a).

Brazil's industrial policy has already made advances in regulatory areas to enable green industrialization policies, such as the approval of the Regulated Carbon Market (PL 412/2022); the construction of the sustainable taxonomy; the availability of Guarantee Funds for the Nova Indústria Brasil program for Micro, Small, and Medium Enterprises; the development of the Single Foreign Trade Portal (Portal Único de Comércio Exterior, in Portuguese) by 2025 to streamline and facilitate foreign trade; the preparation of the National Quality Infrastructure Strategy (ENIQ); and the reduction in decision-making time for patent applications filed with National Institute of Industrial Property (INPI) under the 2023-2025 Action Plan of the National Intellectual Property Strategy.

In terms of financing actions outlined in the Mais Produção Plan, contributions to the Climate Fund (Fundo Clima), the main financing instrument for industrial decarbonization, are expected, as well as the structuring of investment funds focused on ecological transformation. Another important advancement is the creation of Credit Letters for Development (Letras de Crédito de Desenvolvimento – LCDs) in 2024, an instrument for raising funds to leverage financing for the industry through development banks.

5 CONCLUSION

This paper aimed to investigate how BNDES financing under the Mais Produção Plan (P+P) has been allocated to different sectors and subsectors, focusing on the complexity of the financed activities and how the P+P financing strategy contributes to the diversification of Brazil's export agenda. Furthermore, it sought to analyze how the powershoring strategy could contribute to increasing the complexity of Brazil's industrial agenda, particularly in the transformation industry, by exploring the country's comparative advantages linked to the reorganizations of global value chains driven by climate change and recent geopolitical tensions.

It is observed that BNDES financing promotes productive activities that have a higher level of complexity than what is observed in Brazil's export agenda, especially in the pharmaceutical, machinery and electronics, and paper and pulp sectors. The direction of the financing shows a dual dynamic: for those sectors where the country has a larger relative share in the global market, more competitive products are financed compared to the average of the products exported by the sector; on the other hand, in sectors with lower revealed comparative advantage, BNDES has financed even less competitive sectors than those exported, seemingly aiming to strengthen Brazil's industrial competitiveness in sectors that are not yet explored.

These results point to a direction towards more complex products and the diversification of the exported products, while reinforcing the competitiveness and productivity of the sectors where the country is already a global player. This approach may have some apparent advantages: increased competitiveness and potentially higher export volumes; an increase in the flow of foreign reserves needed for industrialization efforts; and a reduction in risks related to productive financing in new markets by anchoring investments in safer sectors.

Additionally, the fact that, within the most competitive sectors, products with higher complexity and opportunity gains are financed compared to exported products may indicate that investments are being made in the development of new products and services in the financed companies. Or it could also indicate

that decarbonization efforts are being made in exporting industries, which could increase their competitiveness and reduce transition risks in those sectors.

In this sense, powershoring appears as an approach with potential benefits in terms of economic complexity gains, should it be incorporated into Brazil's green industrialization policy. By combining the exploration of comparative advantages and the abundance of critical natural resources for the transition to a low-carbon global economy, powershoring could address the need for economic returns in the short and medium term, while creating opportunities to complexify Brazil's industrial production in the medium and long term. In this sense, there seem to be synergies between the P+P strategies and powershoring.

Additionally, strategic sectors for powershoring such as biofuels, batteries, and metallurgy represent significant opportunities for Brazil, as they combine decarbonization efforts, innovation, and the capture of new markets based on products in which Brazil already has experience. Indeed, P+P investments appear to be directed towards these sectors, with significant amounts of funding already disbursed and announced for innovation in these areas.

Unlike Nova Indústria Brasil, which aims to promote productive and social development through missions involving the strengthening of specific sectors, the powershoring approach is based on the supply of low-cost renewable energy as the central point for driving Brazil's industrialization in the 21st century, in order to attract foreign direct investment with the consequent increase in the competitiveness of Brazilian industry in a decarbonization scenario.

As evaluated in this paper, powershoring also has the potential to increase the complexity of the Brazilian economy by exploring high value-added and technologically sophisticated sectors that are key to the decarbonization of the global economy, such as aviation biofuels (SAF) and batteries. The advancement of Brazilian industry in these markets is not hard to imagine, given the country's experience with the production and innovation of similarly complex products, such as ethanol and green steel, and its availability of reserves of critical minerals for the energy transition.

Thus, as BNDES investments under P+P in 2024 progress in terms of technological sophistication and added value compared to products Brazil has specialized in over time, considering the central idea of powershoring to promote and attract investments through the supply of renewable energy could contribute to increased competitiveness, enhance long-term returns on financing, and overcome the export agenda of low value-added primary products.

If integrated into the green industrial policy financing planning by promoting the attraction of private and public investments, whether domestic or

international, this strategy could contribute to the funding of the industrial policy and leverage the resources mobilized within the Nova Indústria Brasil framework.

REFERENCES

ARBACHE, J. **Notas Gerais Sobre o Powershoring**. Caracas: CAF, 2025.

_____. **Reflections on the green economy and powershoring**. [s.l]: Development of Latin America and the Caribbean, 2023.

ARBACHE, J.; ESTEVES, LUIZ. **Resilience with efficiency**: How powershoring can contribute to the decarbonization and economic development of Latin America and the Caribbean. [s.l]: Development of Latin America and the Caribbean, 2023.

ARBACHE, J.; LA ROVERE, EMILIO LÈBRE. **Energy Transition and Powershoring in Latin America and the Caribbean**: Opportunities, Challenges, and Public Policies. [s.l]: Development of Latin America and the Caribbean, 2023.

BARCLAYS. **Green transition**: Driving force behind a radical economic rethink. Barclays Investment Bank, 2023. Retrieved from: https://www.ib.barclays/our-insights/green-transition-driving-force-behind-a-radical-economic-rethink.html. Access in: 24 feb. 2025.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Neoindustrialização**: BNDES lança plataforma para acompanhamento de projetos do Plano Mais Produção. BNDES, 8 ago. 2024a. Retrieved from: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/neoindustrializacao-bndes-lanca-plataforma-para-acompanhamento-de-projetos-do-plano-mais-producao. Access in: 10 feb. 2025.

_____. **Edital do BNDES e da Finep para produção do SAF recebeu R$ 16,7 bi em propostas**. Agência de Notícias BNDES, Rio de Janeiro, 2024b. Retrieved from: https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/detalhe/noticia/Edital-do-BNDES-e-da-Finep-para-producao-do-SAF-recebeu-R%24-167-bi-em-propostas/. Access in: 7 apr. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Nova Indústria Brasil – forte, transformadora e sustentável**: Plano de Ação para a Neoindustrialização 2024-2026. Brasília: CNDI; MDIC, 2024a. Retrieved from: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf. Access in: 2 apr. 2025.

_____. **Plano de Ação para a Neoindustrialização (2024-2026)**. 2024b. Retrieved from: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf. Access in: 25 feb. 2024.

_____. **Plano Mais Produção tem R$ 250 bilhões do BNDES até 2026 para nova política industrial**. 2024c. Secretaria de Comunicação Social (SECOM), 22 jan. 2024. Retrieved from: https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2024/01/plano-mais-producao-tem-r-250-bilhoes-do-bndes-ate-2026-para-nova-politica-industrial. Access in: 18 feb. 2025.

HAMATSU, N. K.; DE SOUZA, E. R. Transição energética, Nova Indústria Brasil e o papel do Ministério da Ciência e Tecnologia e da Finep. **Princípios**, v. 43, n. 170, p. 52-79, 2024.

HAUSMANN, R. et al. **The Atlas of Economic Complexity**: Mapping Paths to Prosperity. Cambridge, MA: CID Harvard University, 2013.

HIDALGO, C.; HAUSMANN, R. The Building Blocks of Economic Complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, jun., 2009.

MAZZUCATO, M. **Economia de Missão**: um guia ousado e inovador para mudar o capitalismo. Lisboa: Temas e Debates – Círculo de Leitores, 2021.

SEEG – SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. **Observatório do Clima**. 2025. Retrieved from: seeg.eco.br. Access in: 26 feb. 2025.

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ESTADOS UNIDOS E CHINA NO PERÍODO 2001-2020

Lucas Corrêa[1]
Antônio Carlos Diegues Junior[2]
Renato de Castro Garcia[3]

Este artigo se insere no debate da transição energética através das lentes da literatura evolucionária, enfatizando as inovações tecnológicas verdes e, em particular, o papel desempenhado pelo Estado para a sua promoção. O objetivo deste estudo é analisar as políticas de inovação para a promoção de tecnologias energéticas verdes entre 2001 e 2020 – energia solar fotovoltaica, energia eólica, baterias, eletromobilidade e *smart grids* –, comparando os casos dos Estados Unidos e da China através de uma metodologia de estudo de caso. As análises ressaltaram as principais características e divergências nos modelos de política de cada país: os objetivos de política, os instrumentos utilizados e a estabilidade das iniciativas. De tal modo, o estudo permitiu identificar os modelos de políticas de inovação em cada caso, em que nos Estados Unidos as políticas podem ser consideradas pouco apropriadas ao estímulo de tecnologias emergentes e potencialmente disruptivas; em contrapartida, a experiência chinesa traz consigo importantes lições de políticas de inovação para a transição energética.

Palavras-chave: transição energética; energias renováveis; políticas de inovação verde; Estados Unidos; China.

INNOVATION POLICIES FOR THE ENERGY TRANSITION: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE USA AND CHINA IN THE PERIOD 2001-2020

This article addresses the debate on energy transition through the lens of evolutionary literature, emphasizing green technological innovations and, in particular, the role played by the State in their promotion. The aim of this study is to analyze innovation policies for the promotion of green energy technologies between 2001 and 2020 – solar photovoltaic energy, wind energy, batteries, electromobility and smart grids –, comparing the cases of the USA and China through a case study methodology. The analyses highlighted the main characteristics and divergences in the policy models of each country: the policy objectives, the instruments used and the stability of the initiatives. Thus, the study allowed us to identify the models of innovation policies in each case, in which in the USA the policies can be considered poorly suited to the stimulation of emerging and potentially disruptive technologies; on the other hand, the Chinese experience brings with it important lessons for innovation policies for the energy transition.

Keywords: energy transition; renewable energy; green innovation policies; USA; China.

1. Doutor em desenvolvimento econômico no Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE/Unicamp). Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9801-0770. *E-mail*: correa.lucas@outlook.com.br.

2. Doutor em ciências econômicas e livre-docente no IE/Unicamp. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-4124-666X. *E-mail*: diegues@unicamp.br.

3. Doutor em ciências econômicas e livre-docente no IE/Unicamp. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-9739-1658. *E-mail*: rcgarcia@unicamp.br.

POLÍTICAS DE INNOVACIÓN PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EE.UU. Y CHINA EN EL PERÍODO 2001-2020

Este artículo aborda el debate sobre la transición energética desde la perspectiva de la literatura evolutiva, haciendo énfasis en las innovaciones tecnológicas verdes y, en particular, el papel que desempeña el Estado en su promoción. El objetivo de este estudio es analizar las políticas de innovación para la promoción de tecnologías energéticas verdes entre 2001 y 2020 – solar fotovoltaica, eólica, baterías, electromovilidad y redes inteligentes –, comparando los casos de EE.UU. y China a través de una metodología de estudio de caso. Los análisis destacaron las principales características y divergencias en los modelos de política de cada país: los objetivos de política, los instrumentos utilizados y la estabilidad de las iniciativas. De esta manera, el estudio permitió identificar los modelos de políticas de innovación en cada caso, en los que en EE.UU. las políticas pueden considerarse poco adecuadas para la estimulación de tecnologías emergentes y potencialmente disruptivas; por otro lado, la experiencia china trae consigo importantes lecciones para las políticas de innovación para la transición energética.

Palabras clave: transición energética; energías renovables; políticas de innovación verde; EE.UU.; China.

JEL: O13; O38; O57.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art7

Data de envio do artigo: 27/2/2025. Data de aceite: 20/3/2025.

1 INTRODUÇÃO

A mudança climática é um dos maiores desafios a serem enfrentados pela humanidade no século XXI. As evidências científicas apontam que as emissões antrópicas de gases do efeito estufa – em particular, relacionadas com a queima de combustíveis fósseis – contribuíram para todo o aumento da temperatura média no planeta nos últimos duzentos anos (UN, 2024). Ainda que cientistas concordem que limitar o crescimento da temperatura em não mais do que 1,5 ºC permitiria evitar o pior dos impactos climáticos (UN, 2024), não há um esforço político suficiente para promover essas mudanças: num cenário de apenas manutenção das políticas climáticas atuais, a temperatura média global atingirá 2,7 ºC no final do século (Ritchie, Roser e Rosado, 2023).

Este estudo adota a perspectiva de que realizar uma transição energética – isto é, a mudança dos combustóveis fósseis para fontes de energia renovável – requer uma mudança fundamental na base tecnológica dos sistemas energéticos. Deste modo, as inovações em tecnologias energéticas verdes podem representar grandes oportunidades tecnológicas, gerando profundos benefícios, não apenas ambientais e de segurança energética, mas também tecnológicos, econômicos e sociais. Nesse contexto, Fankhauser *et al.* (2013) apontam que diversos países adotaram uma visão estratégica de que as políticas ambientais, além de proteção ao meio ambiente, também promovem o "crescimento verde", geram novos empregos e tecnologias e aumentam a competitividade da indústria doméstica.

Este artigo tem como objetivo analisar as políticas de inovação para a promoção de tecnologias energéticas verdes entre 2001 e 2020, comparando os casos dos Estados Unidos e da China. O recorte temporal se justifica, pois as duas primeiras décadas do século XXI marcaram um crescimento significativo das energias renováveis na pauta política mundial, de modo que estudo permite estabelecer como ambos os países iniciaram e consolidaram seus esforços inovativos para a transição energética. O estudo enfatiza um amplo conjunto de tecnologias relacionadas a como produzimos (energias renováveis de fontes solar fotovoltaica e eólica), transmitimos (*smart grid*) e consumimos energia (bateria e eletromobilidade). Ademais, a escolha desses países não é aleatória: China e Estados Unidos são os dois maiores consumidores de energia e emissores de CO_2 (Enerdata, 2024) – a China é responsável por 31,1% das emissões globais de CO_2 através de combustíveis fósseis em 2020, e os Estados Unidos 13,4% (Ritchie, Roser e Rosado, 2023) –, o que os torna elementos centrais de qualquer transição energética.

Para atingir o objetivo estabelecido, foi utilizada uma metodologia qualitativa de estudo de caso para analisar as políticas de inovação em tecnologias energéticas verdes. As políticas analisadas possuem escopo amplo e incluem tanto mecanismos pelo lado da demanda – influenciando o funcionamento dos mercados e os padrões de consumo de energia – quanto pelo lado da oferta – influenciando o investimento em inovações em tecnologias para a produção e distribuição de energia. Ademais, dado o emaranhado de políticas realizadas para a promoção das tecnologias energéticas verdes, foram selecionadas, de acordo com cada caso, as iniciativas mais relevantes e expressivas, a partir da consulta da base de dados de políticas da IEA (2024), guiada por uma revisão compreensiva da literatura da área. Buscou-se, assim, apresentar e analisar as principais políticas de inovação que foram seguidas, identificando quais objetivos pretendidos e princípios norteadores e detalhando os instrumentos de política específicos implementados.

A contribuição deste artigo é a análise das políticas de inovação implementadas pelos Estados Unidos e pela China para a promoção das tecnologias energéticas verdes – buscando preencher uma lacuna observada na literatura de estudos que realizaram essas análises comparativas em ampla abrangência e escopo. O estudo permitiu ressaltar diferentes modelos de políticas públicas em cada caso, em particular, identificando divergências em três dimensões: i) os objetivos de política que envolvem a atuação do Estado nas tecnologias renováveis; ii) o conjunto dos instrumentos utilizados em cada experiência; e iii) a estabilidade das políticas ao longo do tempo. De modo geral, os Estados Unidos adotaram políticas focadas em incentivos fiscais e em pesquisa e desenvolvimento (P&D), que podem não ser adequados para o caso de tecnologias emergentes e potencialmente disruptivas; ao passo que a China adotou um conjunto mais complexo de políticas, desde a

absorção de tecnologias externas e o fortalecimento de indústrias nascentes até o domínio tecnológico e a busca pela liderança global, que podem ser mais apropriadas para alcançar competitividade em tecnologias estratégicas emergentes.

Além desta introdução, o artigo foi estruturado da seguinte maneira: na seção 2, foi apresentada uma breve revisão da literatura do papel do Estado na transição energética; na seção 3, foram apresentadas e discutidas as principais políticas de inovação para promover a transição energética – detalhando o caso particular dos Estados Unidos na subseção 3.1 e da China na subseção 3.2; na seção 4, foram destacadas as características e contrastadas as divergências entre as abordagens de política de cada país; por fim, na seção 5, foram apresentadas algumas considerações finais.

2 O PAPEL DO ESTADO NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Ao abordar o problema das mudanças climáticas através das lentes da teoria evolucionária da inovação, argumenta-se que a transição energética renovável pode proporcionar não apenas benefícios ambientais, mas também econômicos. Em particular, Lema *et al*. (2020) argumentam que existe uma "janela de oportunidade verde", isto é, um conjunto de condições favoráveis, embora temporárias, para a tomada de liderança por países em desenvolvimento em tecnologias emergentes centrais para a economia verde. Lema, Fu e Rabellotti (2020) destacam, ainda, que a janela de oportunidade verde é, de modo geral, criada pela ação dos governos – em especial, políticas e legislações relacionadas com a emergência da agenda de sustentabilidade no mundo –, e que essas políticas ambientais, que se intensificaram nos últimos anos, podem estar abrindo novos caminhos para o desenvolvimento econômico.

De acordo com Fagerberg (2018), o objetivo de longo prazo de tornar a economia mais sustentável tornou-se amplamente aceito, o que deu aos formuladores de políticas uma oportunidade de ouro para fornecer uma direção mais firme para o processo inovativo. Nesse contexto, são centrais as políticas de inovação que promovam tais tecnologias – tanto as novas tecnologias energéticas verdes, como veículos elétricos ou *smart grids*, quanto as relativamente mais maduras, mas ainda assim emergentes, como energia solar fotovoltaica, eólica e de baterias. A política de inovação é definida neste artigo como um esforço deliberado e direcionado por parte dos formuladores de política para estimular o processo inovativo e, assim, promover uma mudança estrutural na economia, num sentido que as forças de mercado sozinhas não conseguiriam atingir. Neste estudo, portanto, são incluídas todas as políticas que promovem a inovação e implementação das tecnologias energéticas verdes.

Em particular, adota-se a interpretação de política orientada por missões e do Estado Empreendedor de Mazzucato (2014a; 2014b; 2018). Mazzucato (2018) define as políticas orientadas por missões como políticas públicas sistêmicas que se baseiam no conhecimento de fronteira para atingir objetivos específicos. Em outras palavras, são políticas orientadas para a geração de soluções para determinados problemas técnicos, acelerando a inovação, aumentando a produtividade e abrindo novas oportunidades tecnológicas. Assim, o uso de missões pode ser adotado pelos governos para coordenar a ação de múltiplos agentes da sociedade para avançar em uma direção desejada (Mazzucato, 2014a; 2018).

Um importante exemplo histórico de missão é o programa Apollo, realizado no contexto da corrida espacial na Guerra Fria entre Estados Unidos e União Soviética. O programa estadunidense foi bem-sucedido não apenas em alcançar sua missão principal – pousar o homem na lua e o trazer de volta –, mas também em gerar uma grande variedade de tecnologias-chave de uso generalizado (Mazzucato, 2014a) que conduziram a uma revolução tecnológica e beneficiaram o crescimento econômico por décadas. De tal forma, a atuação do setor público dos Estados Unidos na corrida espacial, e nas tecnologias de informação e comunicação impulsionadas a partir desses esforços (por exemplo satélites, semicondutores, computadores), representa um modelo relevante para políticas orientadas por missões. Conforme apontam Kantor e Whalley (2022), aqueles que defendem gastos governamentais significativos para impulsionar a inovação e o crescimento econômico geralmente pedem um novo "momento Sputnik", fazendo menção à missão ao satélite soviético que impulsionou elevados gastos do governo dos Estados Unidos na missão à lua. O caso da transição energética pode representar um novo desses momentos, especialmente com a ascensão da China na corrida pelas tecnologias energéticas verdes.

Nesse contexto, os investimentos em energias renováveis e tecnologias associadas podem ser vistos como uma nova missão para o setor público. Essa transição verde possui muitas características desejáveis para uma missão: por exemplo, tem objetivos ambiciosos, porém realistas, e de alta relevância para a sociedade; considera a inovação como seu elemento central para gerar as soluções e alcançar os objetivos; envolve problemas complexos que abrangem múltiplos setores da economia e múltiplos atores do sistema de inovação, bem como múltiplas soluções para cada problema; e pode ser claramente definida em termos de quantidades (por exemplo concentrações de CO_2, níveis de temperatura, participação de energias renováveis na matriz energética final etc.) e prazos (por exemplo o Acordo de Paris pressiona explicitamente os países signatários a determinar suas metas de emissão até 2030).

Assim, a visão apresentada neste artigo transforma um problema numa solução: as inovações em tecnologias energéticas verdes podem ser impulsionadas por investimentos numa direção mais ambientalmente sustentável, o que poderia desencadear uma onda de inovação e investimento num jogo vantajoso para todos, desde as empresas e a sociedade até o meio ambiente. Isso representa um avanço no debate econômico acerca das políticas públicas no contexto da mudança climática, que, conforme argumentam Lamperti *et al*. (2019), foi historicamente concebido como um problema de "falha de mercado", no qual os governos e as empresas privadas são percebidos como opostos em um jogo de soma zero, e a atuação do Estado deve se restringir somente à correção das falhas, por exemplo via incentivos monetários como o imposto de carbono que simplesmente internalizam os custos ambientais, e então "sair do caminho".

Entretanto, ainda que seja um passo na direção certa, Lamperti *et al*. (2019) defendem que apenas essa atuação não conseguirá promover uma transição verde. Para tal, uma grande intervenção pública é necessária. O momento, deste modo, não requer uma atuação estreita, via simples incentivos fiscais, mas também na criação de novas oportunidades, por meio de investimentos públicos diretos em áreas de alta incerteza, nas quais o setor privado ainda é muito avesso ao risco para entrar, direcionando as inovações ao longo de toda a cadeia, incluindo a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o financiamento público (Mazzucato e Perez, 2015).

Embora a abordagem de políticas orientadas por missões, como proposto anteriormente, ofereça um arcabouço persuasivo para a ação estatal na inovação energética verde, ela não está isenta de críticas. Uma crítica importante nas contribuições de Wennberg e Sandström (2022) é a de que não há evidências rigorosas suficientes que embasam a visão de Estado empreendedor, e de que os argumentos de Mazzucato (2014b) dependem de exemplos anedóticos. Entretanto, a ausência de evidência sobre a eficácia ou eficiência das políticas orientadas por missões não é uma razão suficiente para abandoná-las completamente, mas sim para melhorá-las. Neste sentido, este artigo apresenta, analisa e discute as políticas seguidas no caso particular das tecnologias energéticas verdes, comparando os distintos modelos de intervenção na China e nos Estados Unidos e tirando lições para aprimorar políticas de inovação para a transição energética.

3 AS PRINCIPAIS POLÍTICAS NO DIRECIONAMENTO DA INOVAÇÃO

3.1 Estados Unidos: a potência histórica do paradigma do petróleo

A matriz energética dos Estados Unidos é fortemente dependente de combustíveis fósseis – 80,8% de toda a energia consumida em 2020 foi gerada por combustíveis fósseis (Ritchie e Roser, 2023b). Entre os combustíveis fósseis nos Estados

Unidos, destaca-se o petróleo, que foi historicamente a principal fonte de energia (atingindo 36,7% do total em 2020), e o gás natural, que teve uma significativa tendência de crescimento nos últimos anos (passando de 25% em 2010 para 33,9% em 2020) (Ritchie e Roser, 2023b), especialmente pelo *boom* do gás de xisto, uma fonte não convencional de gás natural, observado no período. Ainda que seja menos emissor de gases do efeito estufa do que o petróleo ou o carvão, o gás natural é ainda um combustível fóssil, de modo que não é uma resposta eficaz para os problemas ambientais. No entanto, para os Estados Unidos, essa fonte é componente central da segurança energética – entendida como a oferta de energia de forma estável, em quantidade suficiente e a preços acessíveis para atender às necessidades do país. Porém as fontes renováveis representam uma parcela reduzida da energia gerada nos Estados Unidos – apenas 10,5% do total em 2020 (Ritchie e Roser, 2023b).

Além de responder a mudanças no preço do petróleo e preocupações com a segurança energética, a política estadunidense em energias renováveis respondeu também às trocas de poder no governo federal, com distintos objetivos e ideologias. Hess, Mai e Brown (2016) argumentam que as atitudes em relação à política ambiental se tornaram mais polarizadas nos Estados Unidos, especialmente depois de 1990, envolvendo divergências ideológicas sobre o papel adequado da intervenção governamental na economia. Portanto, divide-se o período de análise conforme as administrações do governo federal estadunidense.

3.1.1 2001-2008: o governo Bush e o início das políticas

Historicamente, a política de promoção das tecnologias verdes nos Estados Unidos dependeu muito da ação dos estados. Um importante exemplo é o Renewable Portfolio Standards (RPS), que estabelece o objetivo de atingir uma porcentagem mínima de eletricidade de fontes renováveis até uma determinada data limite (NCSL, 2021). Dado que é estadual, essa política foi adotada pelos estados em diferentes períodos e com diferentes prazos: a adoção iniciou em 1983, porém a maioria aconteceu na década de 2000, tendo sido aplicada em algum ponto do tempo por 39 dos 50 estados (NCSL, 2021). Outro exemplo é o Zero Emission Vehicle, criado na década de 1990 pela Califórnia, que requer que as produtoras de veículos que atuam no estado vendam uma porcentagem específica de veículos elétricos (Carley *et al.*, 2019). Também é o caso da política de *net metering*, que recompensa o excesso de energia produzida de forma distribuída e fornecida à rede, especialmente solar fotovoltaica (Stokes e Warshaw, 2017).

Houve, a partir de meados da década de 2000 – período marcado por um crescimento do preço do petróleo (OWID, 2023), a principal fonte de energia dos Estados Unidos –, a implementação de diversos programas governamentais da administração Bush no plano energético ao nível nacional, de modo que a

promoção das energias renováveis no país estiveram associadas com a questão da segurança energética. A iniciativa mais importante foi a Energy Policy Act (2005) (IEA, 2024), que combinou diversos instrumentos de política, em especial, incentivos financeiros, como os créditos fiscais (Dahlke, Sterling e Meehan, 2021). Um exemplo são os créditos fiscais para a compra de veículos híbridos – que combinam um sistema de combustão interna e um sistema de propulsão elétrica –, expirando após os primeiros 60 mil carros vendidos por cada empresa (DOE, 2024). Conforme apontam Hess, Mai e Brown (2016), esse instrumento de créditos fiscais possui um maior apelo no partido Republicano porque coincide com o quadro conservador de corte de impostos – o que pode explicar a decisão política por este instrumento em detrimento de políticas mais intervencionistas, como o RPS.

Os créditos fiscais foram aplicados em duas modalidades principais: de produção (*production tax credit* – PTC) e de investimento (*investment tax credit* – ITC). Os PTC são créditos fiscais baseados na quantidade de eletricidade gerada e vendida por projetos qualificados ao longo dos seus dez primeiros anos de operação, com foco na energia eólica (Sherlock, 2020). Segundo as estimativas de Sherlock (2020), entre 2005 e 2008, foram concedidos US$ 4,4 bilhões em PTC. Entretanto, múltiplas expirações, revisões e extensões marcaram a história da PTC (Sherlock, 2020), e essa incerteza causou ciclos de *boom-bust* no crescimento da capacidade eólica no país, criando desafios para negociações de contratos de longo prazo e gerando custos adicionais associados ao aumento e à redução das cadeias de suprimentos (Dahlke, Sterling e Meehan, 2021). Ainda assim, o PTC foi importante para promover o investimento e o crescimento da indústria eólica (Sherlock, 2020).

Já os ITCs são créditos fiscais que concedem até 30% do custo do investimento de capital para a instalação de projetos qualificados, com foco na energia solar (Moosavian *et al.*, 2013). A grande diferença entre os PTCs e os ITCs é que, enquanto os PTCs geram créditos na medida em que a energia é gerada, o valor total dos ITCs é fornecido antecipadamente, compensando imediatamente os custos de instalação do projeto. Uma importante semelhança é que o ITC também é autorizado por prazo determinado, necessitando ser renovado periodicamente. Ainda assim, o ITC tem sido um dos principais incentivos para o desenvolvimento da energia solar fotovoltaica (Moosavian *et al.*, 2013; Wen *et al.*, 2021).

A Energy Policy Act também iniciou, através do Departamento de Energia (Department of Energy – DOE), o Loan Guarantees Program para financiar a produção, implementação e infraestrutura de novas tecnologias de energias renováveis. Esse programa permite que o DOE mitigue os riscos de financiamento

associados aos projetos de energia renovável e, de tal forma, apoie o desenvolvimento de tecnologias inovadoras que não conseguiriam obter financiamento privado devido aos altos riscos envolvidos (IEA, 2024). A lei também autorizou o Technology Commercialization Fund que concedeu recursos para a realização de investimentos na comercialização da propriedade intelectual de laboratórios nacionais (IEA, 2024). Essas políticas foram seguidas pelo Energy Independence and Security Act (2007), por meio da qual o governo reforçou o apoio, também através do DOE, da pesquisa, desenvolvimento e demonstração (PD&D) e implementação de processos industriais avançados em tecnologias energéticas renováveis (IEA, 2024). A partir desse período, há um crescimento do PD&D em energias renováveis nos gastos do DOE (Gallagher e Anadon, 2022).

No período, também foram implementadas políticas dedicadas a tecnologias específicas. Por exemplo, o DOE implementou a Solar America Initiative (2006) como parte de um esforço para tornar a energia solar fotovoltaica competitiva em termos de custo até 2015 (IEA, 2024). Para tal, a iniciativa promoveu o P&D em tecnologias solares – segundo os números de Gallagher e Anadon (2022), o PD&D em energia solar quase dobrou de US$ 92,9 milhões para US$ 172,2 milhões (de 2020) entre 2006 e 2007 –, bem como impulsionou a implementação dessas tecnologias – foi selecionado um grupo de cidades para receber financiamento do DOE com o objetivo de acelerar a adoção da energia solar no nível local (IEA, 2024). A expectativa era a de que as reduções nos custos impulsionassem a penetração da energia solar nos mercados, atingindo 5 GW até 2015 – segundo os números da Irena (2024), em 2015, a capacidade instalada de energia solar já era de 24 GW.

Outro exemplo foram os empréstimos diretos do DOE no programa Advanced Technology Vehicle Manufacturing, com o objetivo de mitigar os riscos de financiamento associados a projetos inovadores de fabricação de veículos (IEA, 2024). Em relação ao armazenamento de energia, através do Energy Storage Technology Advancement Act (2007) o DOE também conduziu um programa de PD&D para apoiar a capacidade do país de permanecer globalmente competitivo em sistemas de armazenamento de energia para veículos elétricos e aplicações estacionárias, apoiando a pesquisa ao longo de toda a cadeia de inovação, desde a pesquisa básica até a aplicada, incluindo os programas de demonstração (IEA, 2024). Essas medidas foram complementadas pelo Near-term Transportation Sector Electrification Program (2008), que concedeu subsídios para projetos de eletromobilidade, com o objetivo de acelerar o desenvolvimento e a produção de veículos elétricos, com ênfase nos veículos híbridos, para reduzir substancialmente o consumo de petróleo (IEA, 2024).

A recessão de 2008 afetou fortemente essas tecnologias. A crise ocorreu no momento em que muitas *start-ups* em tecnologias limpas nos Estados Unidos estavam decolando, o que paralisou o investimento (Knuth, 2018). Naquele mesmo ano foi assinada a Energy Improvement and Extension Act, como parte das medidas emergenciais de resposta à crise financeira global, que estendeu tanto o PTC (até 2009) quanto o ITC (até 2016) que iriam expirar (IEA, 2024). Além disso, a Emergency Economic Stabilization Act aprovou novos créditos fiscais para a compra de veículos elétricos, previsto para acabar após a venda de 250 mil veículos nacionalmente (Stokes e Breetz, 2018).

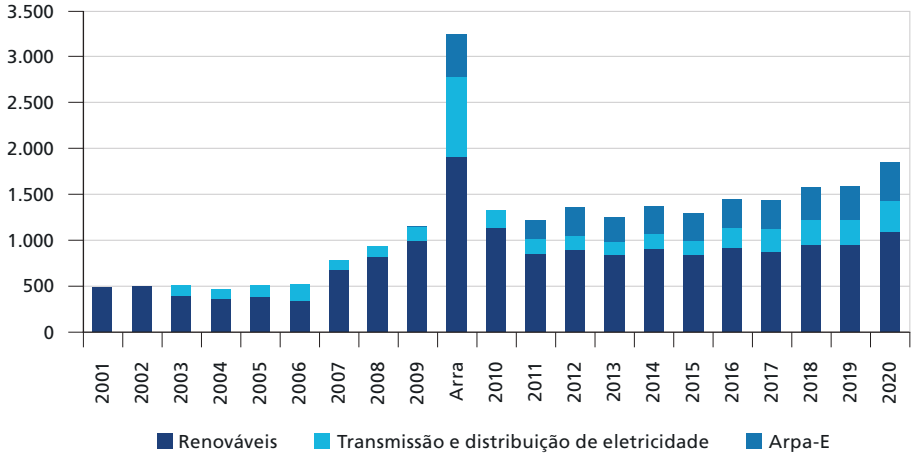
3.1.2 2009-2016: o governo Obama e a maior lei do setor energético

No contexto de crise, em 2009, a administração Obama implementou a American Recovery and Reinvestment Act (Arra), com o objetivo de estimular a recuperação da economia estadunidense, contando com direcionamentos específicos e significativos para a temática das energias renováveis. Conforme afirma Yergin (2012), esse pacote de estímulos é, por muitas vezes, descrito como a maior lei do setor energético já aprovada nos Estados Unidos. Assim, a administração Obama, mais do que a anterior, investiu na mudança estrutural do sistema energético dos Estados Unidos em direção às renováveis.

Novamente, entretanto, verificou-se a atuação do governo federal via incentivos financeiros temporários. A Arra alterou o crédito fiscal para os veículos elétricos para expirar após a venda de 200 mil veículos por cada empresa (Stokes e Breetz, 2018) e estendeu o ITC (Wen *et al.*, 2021) e o PTC – segundo as estimativas de Sherlock (2020), entre 2009 e 2016, foram concedidos US$ 14,7 bilhões em PTC. Além da extensão dos créditos fiscais, foi realizada uma mudança (temporária) que permitiu que os projetos elegíveis para receber o PTC ou ITC pudessem optar por receber uma quantia em dinheiro de 30% do investimento em capital do projeto (Schuman e Lin, 2012; Sherlock, 2020).

Elevados recursos também foram destinados para o programa de empréstimos garantidos do DOE. Como resultado, o apoio do DOE para a pesquisa em tecnologias energéticas renováveis cresceu consideravelmente a partir do Arra (IEA, 2024). Segundo os dados de Gallagher e Anadon (2022), o ápice do investimento em PD&D em energias renováveis e em transmissão e distribuição de eletricidade (o que inclui *smart grids* e sistemas de armazenamento) nas duas primeiras décadas do século XXI aconteceu com o pacote de estímulos pós-crise de 2008. No gráfico 1 é possível observar a relevância desse pacote para o financiamento de inovações para a transição energética como um imenso choque – ponto "Arra" no gráfico.

GRÁFICO 1
Investimento em PD&D do DOE, por tipo de investimento (2001-2020)
(Em US$ milhões de 2020)



Fonte: Gallagher e Anadon (2022).
Obs.: O ponto "Arra" no gráfico refere-se ao *American Recovery and Reinvestment Act* e está separado do ano de 2009 para destacar o caráter de choque temporário dessa iniciativa.

Destacam-se, ainda, duas iniciativas específicas criadas pela Arra, ambas ligadas ao DOE. Primeiro, foram estabelecidos 46 novos centros de pesquisa, chamados Energy Frontier Research Centers, com o objetivo de enfrentar os desafios do setor energético (Yergin, 2012; Mazzucato, 2014b). Segundo, foram alocados recursos para a Advanced Research Projects Agency–Energy (Arpa-E), criada em 2007 nos moldes da Darpa, num montante de mais de US$ 450 milhões (Gallagher e Anadon, 2022). O objetivo da Arpa-E foi estimular a inovação em fontes de energia limpa nos Estados Unidos, com foco nas tecnologias não convencionais, mas com grande potencial, que a indústria não investiria devido aos elevados riscos (Mazzucato, 2014b). Porém, diferente da Darpa, que atua sob a bandeira da segurança nacional, a Arpa-E funciona sob o princípio do desempenho econômico, de forma que o custo é um fator decisivo (Mazzucato, 2014b). De qualquer forma, segundo Mazzucato (2014b), a escala do financiamento representa uma enorme expansão dos gastos do governo para direcionar a inovação na economia civil.

O ano de 2009 marcou, também, o fracasso da aprovação de uma política de RPS ao nível nacional. De acordo com Hess, Mai e Brown (2016), houve uma contramobilização por parte da indústria dos combustíveis fósseis e dos políticos conservadores, como resposta à implementação de políticas verdes da administração Obama, dirigida especialmente para barrar a proposta de um RPS nacional. Além disso, a partir de 2011, diminuiu o ritmo de adoção de novas políticas

de RPS nos estados onde elas não existiam, bem como a revisão e expansão de objetivos já alcançados; mais ainda, houve pressões (algumas, bem-sucedidas) para enfraquecer, congelar ou revogar essas políticas (Stokes e Warshaw, 2017).

Destacam-se algumas medidas que focaram em tecnologias particulares neste período. O governo federal forneceu subsídios para empresas do setor automobilístico, produtores de componentes de baterias e de motores elétricos localizados nos Estados Unidos através da Electric Drive Vehicle Battery and Component Manufacturing Initiative (IEA, 2024). A administração Obama projetou que os Estados Unidos teriam 40% da capacidade mundial de fabricação de baterias automotivas avançadas até 2015, em oposição aos 2% no início do seu primeiro mandato (Yergin, 2012), o que não se concretizou e os Estados Unidos possuem pequena relevância nesse setor dominado por empresas asiáticas Venditti (2022) – por exemplo é a chinesa CATL que produz baterias para a estadunidense Tesla.

Destaca-se também a SunShot Initiative (2011), que estendeu os objetivos de redução de custos dos sistemas de energia solar fotovoltaica para a tornar mais competitiva, existentes desde a Solar America Initiative, para 75% até 2020 (Wen *et al.*, 2021). O programa financiou projetos de PD&D em energia solar fotovoltaica e integração de sistemas (IEA, 2024). Relacionado com este último ponto, houve a aprovação do Grid Modernization Act (2016), que iniciou um esforço, ao nível nacional, para moldar o futuro da rede elétrica dos Estados Unidos e resolver os problemas da integração de fontes renováveis por meio de tecnologias de armazenamento de energia e de *smart grids* (Zhang *et al.*, 2017).

A virada da década foi marcada por inovações na extração de gás natural, associadas ao gás de xisto, que gerou um crescimento de mais de 50% na produção deste combustível fóssil nos Estados Unidos entre 2010 e 2020 (Enerdata, 2024), o que pode ter contribuído negativamente para os esforços públicos em energias renováveis nos Estados Unidos ao representar uma nova fonte de energia para garantir a segurança energética no país. Ademais, a partir da segunda metade da década de 2010, verificou-se outra importante mudança: os preços do petróleo, que continuaram elevados até então, voltaram a apresentar uma forte tendência de queda (OWID, 2023), e, com isso, também verificou-se uma queda na prioridade política das energias renováveis. Por exemplo, como o apoio público para políticas de RPS depende fortemente dos custos (Stokes e Warshaw, 2017), o *boom* na produção do gás de xisto e a forte queda nos preços do petróleo pode ter afetado negativamente a adoção destas políticas. Isso também fica visível na política de créditos fiscais: em boa parte de 2014 e 2015, o PTC não esteve disponível, exemplificando sua instabilidade (Dahlke, Sterling e Meehan, 2021). Ainda assim, o governo federal dos Estados Unidos voltou a estender o

PTC (Sherlock, 2020) e o ITC (Wen *et al.*, 2021) em 2015, demonstrando a contínua opção por instrumentos baseados em incentivos financeiros.

3.1.3 2017-2020: o governo Trump e o retrocesso da questão ambiental

No período da administração Trump, o contexto era outro: os Estados Unidos já enfrentavam uma disputa tecnológica com a China, que avançou para liderar nas tecnologias energéticas verdes, como veremos na seção a seguir. Ainda assim, em 2017, o presidente Trump anunciou que os Estados Unidos deixariam de participar do Acordo de Paris (2015), sob o argumento de que o acordo minaria a economia estadunidense, colocando grandes fardos sobre os trabalhadores, as empresas e os pagadores de impostos. Isso deixou clara a ausência por parte do governo federal dos Estados Unidos de uma percepção estratégica de que as tecnologias que contribuem para combater a mudança climática também podem contribuir para o desenvolvimento econômico do país – além de, claro, uma perspectiva negacionista em relação à mudança climática.

Nesse período, o PTC ainda continuou sendo uma das principais políticas energéticas dos Estados Unidos: foi estendido duas vezes nesse período, em 2018 e 2019, e o montante aumentou, foram concedidos US$ 18,9 bilhões em PTC para as fontes renováveis entre 2017 e 2020 (Sherlock, 2020). Além disso, como resultado de um esforço bipartidário do legislativo estadunidense, foi aprovado o Energy Act (2020), já no contexto de pandemia de covid-19. A lei teve como objetivo aumentar a competitividade dos Estados Unidos nas tecnologias energéticas e suprir energia a baixo custo para os consumidores e empresas; para tal, promoveu investimentos em P&D em tecnologias de energias renováveis, armazenamento de energia e *smart grids* (HCSST, 2020).

3.2 China: a potência emergente na transição energética renovável

A matriz energética do país também é fortemente dependente de combustíveis fósseis – mesmo após um movimento de queda a partir da segunda década do século XXI, atingiu 83,7% do total em 2020 – em particular o carvão – atingindo 56,4% em 2020 (Ritchie e Roser, 2023a). Além dos problemas ambientais decorrentes dessa dependência, tem-se a questão da segurança energética: as durações restantes de exploração das reservas – a parte economicamente lavrável de um recurso mineral medido e/ou indicado – de carvão, gás natural e petróleo na China são de 37, 27 e 5 anos, respectivamente (IEA, 2020). De tal forma, à medida que a China cresceu, o modelo tradicional de desenvolvimento industrial baseado em combustíveis fósseis mostrou-se profundamente inadequado por conta de questões relacionadas com a segurança energética no longo prazo. As fontes renováveis, por sua vez, também representam uma parcela limitada da energia gerada na China – 14,1% do total em 2020 (Ritchie e Roser, 2023a).

Na China, o sistema de planejamento possui um papel central na estruturação do setor energético chinês e os esforços para lidar com os desafios da transição energética renovável. A abordagem de planos quinquenais é, segundo Hu (2013), uma parte essencial da política de desenvolvimento na China, fundamental na macrorregulação da inovação numa economia socialista de mercado. Cada plano possui ao menos um capítulo ou seção relacionados com o setor energético, que dá a base sobre a qual as políticas mais específicas são desenvolvidas. Portanto, divide-se o período de análise segundo a periodização dos sucessivos planos quinquenais.

3.2.1 2001-2005: o 10º plano e as primeiras iniciativas

Desde o início dos anos 2000, houve um crescente consenso nos círculos políticos chineses de que o sistema energético mundial estava à beira de uma grande transformação, se distanciando dos combustíveis fósseis e se direcionando para as fontes renováveis, e de que a China possuía uma oportunidade histórica de se posicionar na liderança tecnológica nesta transição (Zhang *et al.*, 2013a). Com o 10º Plano Quinquenal (2001-2005) o governo chinês começou a dedicar uma atenção séria às renováveis, determinando metas para a utilização dessas fontes – 13 Mtce (milhões de toneladas de carvão equivalente) em 2005 –, de instalação de capacidade de geração – por exemplo 1,2 GW de energia eólica – e de capacidade de produção de equipamentos (IEA, 2024).

Nesse período o foco foi a energia eólica. Em 2003, o governo nacional criou o Programa de Concessão de Energia Eólica, que promoveu rodadas de licitações competitivas para desenvolver projetos eólicos de grande escala, e garantiu aos vencedores a construção obrigatória de linhas de transmissão e a compra integral da eletricidade por parte das companhias de rede (Zhang *et al.*, 2013a) – esses dois últimos elementos foram mais tarde incluídos na Lei da Energia Renovável. Os objetivos do programa foram, de acordo com Zhang *et al.* (2013b), impulsionar a capacidade de produção da indústria eólica, diminuir os custos, promover a transferência de tecnologia e adquirir conhecimentos acerca dos custos de desenvolvimento dos projetos, que posteriormente contribuíram para a implementação das tarifas *feed-in* (mecanismo que garante um preço fixo para a eletricidade renovável gerada por produtores qualificados). A política de concessão foi complementada com a aplicação de agressivos requerimentos de conteúdo local para os projetos vencedores, com o objetivo de assegurar benefícios tangíveis para a economia local: em 2003, exigia-se pelo menos 50% de conteúdo local e, a partir de 2004, 70% (Zhang *et al.*, 2013a). Em 2005, os requisitos foram estendidos para todos os parques eólicos, e não apenas os contratados no programa de concessão (Gosens e Lu, 2013).

Esse período inicial também contou com políticas menos agressivas baseadas em instrumentos fiscais, como reduções de impostos para produtores e consumidores de energia renovável e taxas de importação preferenciais para equipamentos associados (IEA, 2024). Entretanto, o governo chinês reconheceu que, para se tornar um ator importante no setor energético renovável, seria necessário dar prioridade à construção de capacidades tecnológicas. Para tal, essas políticas foram complementadas com iniciativas governamentais direcionadas ao desenvolvimento científico das tecnologias energéticas verdes. No período do 10º plano, Huang *et al*. (2012) demonstram que diversos programas de ciência e tecnologia do governo – Programa 973 (pesquisa básica), Programa 863 (alta tecnologia) e o Programa de P&D em Tecnologias-Chave – começaram a canalizar recursos em montantes crescentes para projetos relacionados com as tecnologias de geração de energia renovável, por exemplo eólica e solar fotovoltaica, bem como outras tecnologias relacionadas, por exemplo veículos elétricos. Liu e Liang (2013) ressaltam a importância desses três programas, que abrangem todas as áreas do processo inovativo – desde PD&D até a comercialização. Ou seja, a China visou, desde o início do período, desenvolver domesticamente soluções tecnológicas renováveis.

3.2.2 2006-2010: o 11º plano, a Lei da Energia Renovável e a virada de chave

Mas é a partir de 2006 que se verificam mudanças significativas nas políticas chinesas para a orientação da transição energética. Em primeiro lugar, tem-se a Lei da Energia Renovável (2006), que estabeleceu, ao nível nacional, as condições gerais para as energias renováveis desempenharem um maior papel no sistema energético chinês, tornando-a uma área preferencial para o desenvolvimento tecnológico e produtivo (IEA, 2024). A emenda de 2009 incluiu também as *smart grids* e tecnologias de armazenamento de energia, para melhorar a operação e o gerenciamento da rede elétrica e facilitar a conexão das fontes renováveis (Schuman e Lin, 2012). A Lei da Energia Renovável estabeleceu cinco importantes mecanismos (Zhang *et al*., 2013b; Zhang e He, 2013), conforme descrito a seguir.

1) Criou a política de metas de médio e longo prazo para energias renováveis, que passaram a constar em diversos documentos – em particular, nos planos quinquenais. As metas proporcionam a toda a indústria sinais claros da determinação do Estado central chinês em promover a contínua expansão das energias renováveis, estimulando e direcionando o investimento para atingir a escala desejada.

2) Especificou que as empresas e transmissão e distribuição são obrigadas a conectar à rede e adquirir integralmente a eletricidade gerada pelos projetos de energia renovável. Essa medida é central para garantir que haverá mercado para a eletricidade gerada pelas energias renováveis, impulsionando o investimento em projetos de infraestrutura energética em larga escala.

3) Estabeleceu tarifas de rede para cada kWh gerado em projetos de energia renovável, pagas pelas empresas de transmissão e distribuição para as empresas geradoras de energia renovável. Essa medida deu origem posteriormente às tarifas *feed-in*.

4) Criou um mecanismo de compartilhamento de custos, no qual se estipula que os custos adicionais da conexão das energias renováveis à rede (segundo item) e das tarifas de rede (terceiro item) devem ser compensados via uma sobretaxa, isto é, uma tarifa fixa adicionada ao preço de cada kWh paga pelos usuários finais e, então, dividida entre as empresas de transmissão e distribuição.

5) Estabeleceu um fundo especial para fornecer apoio financeiro para a pesquisa científica e tecnológica, os projetos de demonstração, a localização da manufatura de equipamentos etc. Para melhorar a gestão desse fundo e da sobretaxa de eletricidade para energia renovável (quarto item), ambos foram combinados para formar o Fundo de Desenvolvimento de Energia Renovável com a emenda da lei em 2009.

Em segundo lugar, tem-se o 11º Plano Quinquenal (2006-2010). O plano estabeleceu metas de capacidade instalada para diversas fontes renováveis – eólica (5 GW), e solar fotovoltaica (0,3 GW) (Schuman e Lin, 2012), sendo todas atingidas (Irena, 2024). Por sua vez, o Plano de Desenvolvimento de Médio e Longo Prazo para Energias Renováveis (2007) visou aumentar a parcela de energia renovável para 10,0% do consumo de energia primária (que mede o total de energia demandada) até o final de 2010 (IEA, 2024) – o que não se concretizou, atingindo apenas 7,6% (Ritchie e Roser, 2023a) –, e 15,0% em 2020 – que também não foi atingida, ficando em 14,1% (Ritchie e Roser, 2023a). O Plano de Médio e Longo Prazo também estabeleceu metas de capacidade instalada para 2020 – 30 GW eólica e 1,8 GW solar (Schuman e Lin, 2012) – sendo essas metas revisadas para cima no contexto dos planos quinquenais subsequentes, visto que foram todas atingidas muito antes da data final Irena (2024).

O 11º plano também estabeleceu as tecnologias energéticas renováveis como uma das prioridades para o Programa 863 e 973 (Zhang *et al.*, 2013a), dando continuidade ao movimento iniciado no 10º plano. Também no tocante à tecnologia, foi lançado o Plano Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e Científico de Médio e Longo Prazo (2006), com o objetivo de promover a inovação endógena na China, identificando áreas-chave para o desenvolvimento chinês (Huang e Sharif, 2015), o que incluiu as tecnologias de energias renováveis como prioridades para o P&D (Sandalow *et al.*, 2022). Também no âmbito da ciência e tecnologia, foi realizado o Programa Internacional de Cooperação Científica e Tecnológica para Energia Nova e Renovável (2008), com o objetivo

de impulsionar o desenvolvimento tecnológico chinês, por meio de instrumentos que visaram introduzir tecnologias de ponta no mercado nacional chinês, atrair cientistas estrangeiros e desenvolver programas de intercâmbio com centros de pesquisa internacionais, com foco especial em energia solar e eólica (IEA, 2024).

O ano de 2009, já no pós-crise financeira global, marcou diversas mudanças nas políticas chinesas. Por exemplo, a política de requerimento de conteúdo local foi revogada em 2009 (IEA, 2024), por conta de pressões da Organização Mundial do Comércio (OMC) no contexto das disputas comerciais com os Estados Unidos. Entretanto, cabe ressaltar que sua existência, ainda que por um breve período, foi importante porque proporcionou tempo para que fossem desenvolvidas capacidades tecnológicas em energia eólica na China (Zhang *et al.*, 2013a). Por exemplo, em 2010, a participação da produção doméstica chinesa no total adicionado de capacidade eólica foi de 90%, contra apenas 30% em 2005 (Kang *et al.*, 2012). Ademais, houve evolução no âmbito tecnológico: entre 2001 e 2006, a maior parte das tecnologias era licenciada; porém, entre 2007 e 2010, verificou-se um acúmulo de experiência suficiente para que empresas chinesas conseguissem desenvolver novos *designs* em cooperação com empresas estrangeiras ou, até mesmo, independentemente (Gosens e Lu, 2013).

Além disso, 2009 marcou uma mudança de postura, passando a enfatizar o mercado doméstico, por conta da contração dos mercados internacionais. Um exemplo é o caso da energia eólica. Teve-se, em 2009, a criação de uma política de tarifas *feed-in* – que garante por um longo período a compra de toda a energia renovável produzida a um preço superior ao de mercado –, com o objetivo de promover a implementação dessa fonte no país (IEA, 2024). Inicialmente, essa política limitava-se aos projetos eólicos *onshore*, porém foi expandida em 2014 para os projetos *offshore* (Gosens, Kåberger e Wang, 2017), e desde então tem sido o principal incentivo financeiro para a instalação doméstica de energia eólica na China. Nesse período, o segmento *offshore* começou a ser objeto de maior foco com duas iniciativas: i) Plano de Desenvolvimento da Eólica *Offshore* (2009), que requeria que todas as regiões costeiras estabelecessem um roteiro para o desenvolvimento do setor até 2020, listou o segmento como prioridade para o P&D e fixou metas de implementação de 5 GW em 2015 (incorporada ao 12º plano) e 30 GW em 2020 (revisada para baixo no 13º); e ii) Programa de Concessões de Projetos Eólicos *Offshore* (2010), similar ao empregado anteriormente para o segmento *onshore*, nos quais os desenvolvedores devem ter ao menos 50% de propriedade chinesa (IEA, 2024).

Porém a mudança de postura mais significativa em direção à promoção do mercado interno na virada de década ocorreu no caso da energia solar fotovoltaica. Até 2009, a atuação do governo chinês no setor fotovoltaico ficou limitada

a instrumentos orientados à criação da indústria doméstica para a exportação, aproveitando-se dos imensos e rapidamente crescentes mercados dos Estados Unidos e da Europa (Shubbak, 2019). Como resultado, em 2009, a China, que já representava cerca de 40% da produção global de células e módulos fotovoltaicos (Shubbak, 2019), tinha um mercado interno de pequena dimensão, 0,4 GW ou 1,8% da capacidade instalada global (Irena, 2024). Nesse sentido, o elo que faltava era o mercado interno. Isso fica ainda mais evidente quando, a partir de 2009, verificou-se uma queda da demanda externa, tanto por conta da crise financeira global quanto da mudança de postura das políticas públicas no setor solar fotovoltaico no resto do mundo, com agressivos cortes de subsídios em países europeus (Zhang *et al.*, 2013b; Zhang e He, 2013).

Nesse novo contexto, as políticas chinesas começaram a promover o estabelecimento de um mercado doméstico forte. Dessas, três merecem destaque, todas de 2009: i) Programa de Subsídio de Telhados Solares, que forneceu subsídios financeiros adiantados para sistemas fotovoltaicos distribuídos instalados em telhados e conectados à rede, cobrindo 50% do custo de instalação; ii) Programa de Demonstração Sol Dourado, que forneceu subsídios financeiros para projetos de energia solar fotovoltaica de larga escala, cobrindo 70% do custo de instalação de projetos desconectados da rede (em áreas remotas) e 50% dos conectados (incluindo custos de transmissão e distribuição); e iii) Programa de Concessão de Solar Fotovoltaica, que promoveu licitações competitivas para a implementação de energia solar fotovoltaica em larga escala, que, porém, não esteve ligada a uma política de requerimento de conteúdo local (Zhang *et al.*, 2013b; Zhang e He, 2013; Zhang *et al.*, 2014; Shubbak, 2019).

Outra medida que, além de impulsionar a indústria fotovoltaica doméstica, contribuiu para o estabelecimento do mercado local, foram as tarifas *feed-in*, seguindo os moldes do aplicado anteriormente para a energia eólica. A China iniciou sua aplicação ao caso solar fotovoltaico em 2010 ao nível provincial e, em 2011, expandiu ao nível nacional (IEA, 2024). Além disso, a meta para a expansão da energia solar fotovoltaica na China aumentou de apenas 0,3 no 11º plano para 20 GW no 12º. Todas essas medidas, tomadas em conjunto, fortaleceram o mercado doméstico chinês, inclusive com resultados já visíveis no curto prazo: em 2011, a capacidade instalada de energia solar fotovoltaica já era de 3,1 GW (ou 4,3% do total global), quase oito vezes o total no país em 2009 (Irena, 2024).

O ano de 2009 também marcou uma virada de chave na política chinesa em direção à eletromobilidade, com o início do programa Dez Cidades, Mil Veículos, através do qual o governo central concedeu subsídios para a compra de veículos elétricos e o governo local financiou a infraestrutura de carregamento (Gomes, Pauls e Brink, 2023). Originalmente, o programa foi implantado com foco na frota de serviços públicos – ônibus, táxis e frota do governo –, sendo

essa abrangência posteriormente expandida, em termos geográficos, passando para 25 cidades, e de veículos qualificados, passando a conceder subsídios para veículos privados de passageiros (Gomes, Pauls e Brink, 2023).

3.2.3 2011-2015: o 12º plano e as indústrias emergentes estratégicas

O 12º Plano Quinquenal (2011-2015) também estabeleceu metas para as fontes renováveis, incluindo aumentar a capacidade instalada total para 100 GW de eólica (sendo 95 GW *onshore* e 5 GW *offshore*), 20 GW solar fotovoltaica (sendo 10 GW distribuída e 10 GW de larga escala) (Gosens, Kåberger e Wang, 2017) – sendo atingidas as de eólica *onshore* e solar fotovoltaica, porém não a de eólica *offshore* (Irena, 2024) – e aumentar a participação das fontes de energia não fóssil para 11,4% do consumo de energia primária total em 2015 – atingindo 12,1% (Ritchie e Roser, 2023a). Entretanto, é seguro afirmar que o foco das políticas passou a ser a tecnologia. Conforme apontam Li e Wang (2012), isso representou o esforço do governo chinês de mudar o motor do crescimento econômico, de um padrão liderado pelas exportações de baixo valor adicionado e alta intensidade de recursos – em particular, energia e carbono –, para um padrão de crescimento verde liderado pelo consumo doméstico, de alto valor adicionado e alta intensidade em conhecimentos.

O documento deu ênfase no desenvolvimento do que é chamado de Indústrias Emergentes Estratégicas. Essas indústrias possuíam elementos tecnológicos novos que não eram totalmente dominados em nenhum lugar do mundo, de modo que, devido à ausência de países estabelecidos, foram vistas como oportunidades competitivas (Naughton, 2021). As sete indústrias emergentes estratégicas incluíram as energias renováveis e os veículos elétricos. Pode-se argumentar, assim, que o Estado chinês reconheceu que o desenvolvimento de uma indústria verde doméstica não contribuiria apenas para atender a sua crescente demanda por energia, mas também representaria oportunidades para o desenvolvimento econômico em aberto. A meta era de que o valor adicionado das indústrias emergentes estratégicas deveria passar de 3% do PIB para 8% até 2015 (Li e Wang, 2012) – e, posteriormente, para 15% até 2020 (Liu e Liang, 2013).

No caso da eólica, o objetivo era o de alcançar o padrão de qualidade internacional até 2015, o que incluiu o *design* independente de turbinas de escalas maiores, a melhoria nos padrões de produção de equipamentos eólicos, o estabelecimento de um sistema de operação e gerenciamento de rede eficiente, e uma maior ênfase no segmento eólico *offshore* (Gosens e Lu, 2013). No caso da solar fotovoltaica, o governo chinês também incentivou a diversificação da produção de células solares, com foco nas tecnologias de segunda e terceira gerações (Shubbak, 2019). O plano estabeleceu metas de aumento de eficiência na conversão de diversas tecnologias – por exemplo das células de silício monocristalino para 21%,

silício policristalino para 19%, e de silício amorfo para 12% até 2015, além de novas baterias até o nível de aplicação comercial –, de aumento na produção e de redução de custos de produção e do preço da energia solar gerada (IEA, 2024).

Os veículos elétricos são outro exemplo da ênfase na inovação tecnológica. Conforme apontam Altenburg, Schamp e Chaudhary (2016), o plano de Desenvolvimento Industrial de Veículos de Novas Energias e Poupadores de Energia (2012-2020) estabeleceu a meta de produção e venda cumulativa de 500 mil veículos elétricos até 2015 – não atingida, alcançando cerca de 450 mil –, e 5 milhões até 2020 – atingida, com estoque de quase 5,5 milhões (IEA, 2023). Para tal, o governo chinês criou diversos incentivos – por exemplo os programas de aquisição de veículos elétricos para as frotas estatais, a expansão dos subsídios e dos incentivos fiscais para a compra de veículos elétricos, a aceleração da construção da infraestrutura de carregamento, a redução de subsídios para combustíveis fósseis etc. (IEA, 2024). Também foi expandido o programa de demonstração iniciado no período do 11º plano para 88 cidades (Altenburg, Feng e Shen, 2017). Tudo isso foi complementado, ainda, com programas de P&D destinados a acelerar a inovação tecnológica e a comercialização, com foco em tecnologias-chave – por exemplo baterias de íon-lítio (Altenburg, Schamp e Chaudhary, 2016).

O 12º plano também deu maior foco na geração, conexão e transmissão de energia renovável, e não apenas na capacidade instalada. No período, iniciou-se a construção de uma imensa rede de ultra-alta voltagem – capaz de reduzir as perdas nas linhas de transmissão e de transmitir energia em distâncias mais longas (Gosens, Kåberger e Wang, 2017). Além disso, o governo central da China destacou a importância da *smart grid* para promover a conexão das energias renováveis intermitentes à rede em grande escala, impulsionar a difusão de sistemas de armazenamento de energia em larga escala, e aprimorar a operação, controle e distribuição nas redes elétricas (Brown, Zhou e Ahmadi, 2018). Entre 2011 e 2015, US$ 45 bilhões foram direcionados especificamente para tecnologias de *smart grids* (Brown, Zhou e Ahmadi, 2018).

Em 2012, o governo chinês também estabeleceu o Programa de Demonstração de Cidade e Parque Industrial de Nova Energia que planejou a construção de áreas de demonstração, em que as cidades dependeriam principalmente de energias renováveis para a geração de eletricidade e aquecimento (IEA, 2024). Foi dada ênfase ao crescimento do ainda subexplorado mercado interno da energia solar fotovoltaica, em particular a geração distribuída, por dois motivos: i) por conta das medidas *anti-dumping* contra os painéis solares fotovoltaicos chineses iniciadas pelos Estados Unidos e União Europeia em 2012, que complicaram ainda mais o mercado de exportação; e ii) por conta da capacidade excedente de produção de painéis chineses gerada pelo *boom* de investimento na tecnologia

entre 2009 e 2011 – nesse último ano, a China representava 60% da produção mundial (Zhang *et al.*, 2014).

Em 2015, o governo chinês anunciou o Made in China 2025, plano de dez anos para o desenvolvimento industrial no país (Li, 2018). De acordo com Li (2018), o plano assinalou a intenção de lançar uma transformação industrial, passando de "fábrica do mundo" baseada na produção intensiva em mão de obra para uma potência industrial mundial baseada na produção intensiva em conhecimento. Entre as dez tecnologias-chave elencadas pelo plano, várias estão diretamente relacionadas com a transição energética – por exemplo veículos elétricos e eficiência energética. Assim, o governo chinês busca aprimorar as capacidades de pesquisa em tecnologias verdes, com o objetivo de ativamente liderar o desenvolvimento nessas indústrias emergentes.

3.2.4 2016-2020: o 13º plano e a continuidade do foco na tecnologia

O 13º Plano Quinquenal (2016-2020) apontou para uma crescente centralidade da questão da transição energética para o governo central chinês. Entre as metas de desenvolvimento para as energias renováveis, estão incluídas a de aumentar a capacidade instalada de energia eólica para 210 GW (sendo 205 GW *onshore* e 5 GW *offshore*), a energia solar fotovoltaica para 110 GW (sendo 60 GW distribuída e 50 GW de larga escala) (IEA, 2024) – sendo atingidas todas elas (Irena, 2024). Gosens, Kåberger e Wang (2017) destaca, ainda, uma mudança no padrão de desenvolvimento: no caso da energia eólica, o 13º plano priorizou o desenvolvimento de fazendas eólicas mais distribuídas entre as regiões; no caso da energia fotovoltaica, estabeleceu metas que devem ser cumpridas majoritariamente por instalações de geração distribuída, em detrimento de usinas de larga escala.

Ademais, foram estabelecidas as metas para 2020 de aumentar a participação de fontes de energia não fóssil na matriz energética para 15,0% em 2020 (IEA, 2024) – e superou a meta, atingindo 16,5% (Ritchie e Roser, 2023a). Também foi lançada a Estratégia de Revolução do Abastecimento e Consumo de Energia (2016), que estende essas metas para 2030: por exemplo a participação de fontes de energia não fóssil na matriz energética para 20,0%, com as renováveis correspondendo a mais de 50,0% da eletricidade gerada (IEA, 2024). Também no período do 13º plano, a China estabeleceu o objetivo de alcançar a neutralidade nas emissões de carbono em 2060, o que implica uma mudança dramática nos sistemas energéticos chineses, ainda bastante dependentes de combustíveis fósseis (Sandalow *et al.*, 2022). Além disso, Gosens, Kåberger e Wang (2017) destacam que, diferente dos planos anteriores, o 13º estabeleceu a meta de conter o crescimento da capacidade de geração de energia elétrica a partir do carvão, atingindo a capacidade instalada total em no máximo 1100 GW. Isso representa um passo

importante, pois estabelece um teto para as fontes fósseis e abre o caminho para as energias renováveis assumirem o protagonismo.

Novamente, o foco foi a tecnologia. O 13º plano reforçou a política de indústrias emergentes estratégicas e enfatizou a coordenação dessa iniciativa com o plano Made in China (Naughton, 2021). Assim, o 13º plano deu continuidade na ênfase dada pelo governo chinês ao objetivo de liderar a inovação tecnológica nas energias renováveis, em *smart grids* e nos veículos elétricos (IEA, 2024). E, condizente com as diretrizes do plano e as estendendo até 2030, foi lançado o Plano de Ação para a Inovação Tecnológica em Energia (2016-2030), que visa promover a inovação em tecnologias energéticas, bem como equipamentos, componentes e materiais utilizados nos projetos energéticos, visando diminuir a dependência da China de tecnologias estrangeiras no setor (IEA, 2024).

No caso da energia eólica, o 13º plano e o Made in China 2025 estabeleceram os objetivos de desenvolver de forma totalmente doméstica turbinas eólicas de mais de 10 MW, incluindo turbinas *offshore* até 2020, e turbinas de mais de 30 MW até 2050 (Gosens, Kåberger e Wang, 2017). No caso da energia solar fotovoltaica, o 13º plano estabeleceu a meta de desenvolver domesticamente células fotovoltaicas de silício monocristalino com uma eficiência de conversão de ao menos 23%, de silício policristalino de ao menos 20% e o desenvolvimento de tecnologias de película fina (Sandalow *et al.*, 2022), além de redução de custos de 50% em 2020, com relação a 2015 (IEA, 2024). Destaca-se, também no contexto do plano, a promoção do desenvolvimento de outras tecnologias-chave, por exemplo *smart grids*, novos tipos de armazenamento de energia e veículos elétricos.

Ao final do período, o Plano de Desenvolvimento de Médio e Longo Prazo para a Indústria Automotiva (2017) traçou o objetivo de atingir alta eficiência no setor automobilístico, tanto de veículos leves quanto de pesados, via avanços em tecnologias-chave – por exemplo baterias, sistemas de transmissão de alta eficiência, eletrônicos automotivos (IEA, 2024). Também no período do 13º plano, o governo chinês implementou cotas de carros elétricos para produtores automobilísticos, requerimentos de eficiência mais restritos, além de iniciar estudos para o banimento da produção e venda de carros movidos a combustíveis fósseis para um futuro próximo (Altenburg, Feng e Shen, 2017). Em 2020, o governo central delineou tecnologias de veículos elétricos como áreas-chave para a inovação nos próximos quinze anos, incluindo baterias e infraestrutura de carregamento (Sandalow *et al.*, 2022).

No 13º plano também visou a integração das tecnologias do setor energético com as de outros setores, como as tecnologias de informação, permitindo uma melhor coordenação, integração e complementariedade da geração, transmissão e

armazenamento de energia. Por exemplo, o Plano de Ação para o Desenvolvimento da Indústria Fotovoltaica Inteligente (2018) teve como objetivo promover o desenvolvimento da indústria fotovoltaica através das novas tecnologias (IEA, 2024). Com esse plano, o governo chinês visou desenvolver capacidades tecnológicas que possibilitem a fabricação inteligente de células solares e demais componentes, além de uma gestão inteligente ao longo de toda a cadeia de suprimentos, através da utilização de *big data*, inteligência artificial e outras novas tecnologias de informação (IEA, 2024).

Todas essas políticas demandaram um imenso montante de recursos. Em 2016, o Banco Popular da China (PBOC) tornou-se o primeiro banco central do mundo a emitir diretrizes de financiamento verde, o que envolveu a internalização das externalidades ambientais via incentivos e restrições apropriados (Sandalow *et al.*, 2022). Ademais, foi lançado o Fundo Nacional de Desenvolvimento Verde (2020) que visou: investir diretamente e fornecer apoio financeiro a projetos ambientais; promover P&D em tecnologias verdes e apoiar o desenvolvimento dessas indústrias; e, em última instância, promover a transformação verde da economia (IEA, 2024). Essas são medidas centrais por possibilitarem acesso ao capital paciente – isto é, financiamento de longo prazo comprometido com objetivos estratégios, em vez de retornos financeiros no curto prazo – para áreas fundamentais da transição energética, além de reforçarem o papel do financiamento público chinês nessas indústrias emergentes estratégicas.

Por fim, ressalta-se que, entre 2018 e 2019, o governo chinês iniciou uma progressiva diminuição das tarifas *feed-in* para novas instalações de energia eólica *onshore* e solar fotovoltaica, o que seria substituído por esquemas de leilões competitivos (Sandalow *et al.*, 2022). Ou seja, nesse período, o governo chinês começou a promover essas fontes renováveis de forma não subsidiada, posto que já se encontravam em estágios mais avançados de desenvolvimento.

4 DISCUSSÃO: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E DIVERGÊNCIAS

Com base nas principais características das políticas de inovação para a transição energética nos Estados Unidos e na China nas duas primeiras décadas do século XXI, esta pesquisa identificou modelos de políticas públicas profundamente distintos. No caso dos Estados Unidos, não foi observado um papel expressivo do Estado no desenvolvimento de tecnologias energéticas verdes – ainda que, tradicionalmente, o governo estadunidense tenha sido ativo no processo inovativo, como nos setores de defesa e na corrida espacial. Em contrapartida, no caso da China, o sistema de planejamento central exerceu um papel fundamental para planejar, direcionar e coordenar o desenvolvimento das tecnologias-chave da transição energética renovável. Mais especificamente, são definidas três dimensões de análise que

permitem discutir as principais características e divergências das políticas nos dois países: i) objetivos de política; ii) o conjunto de instrumentos utilizados; e iii) a estabilidade temporal das políticas.

A primeira dimensão tem relação com os objetivos aspirados pelas políticas analisadas. Nos Estados Unidos, os objetivos principais estão relacionados com a segurança energética. Por exemplo, a implementação dos créditos fiscais para as energias renováveis e veículos elétricos se deu justamente no momento de alta do preço do petróleo, a partir de meados da década de 2000. Houve, posteriormente, na década de 2010, uma queda da importância das tecnologias energéticas verdes na pauta de políticas públicas dos Estados Unidos, momento em que se verificou uma redução no preço do petróleo, além de um significativo crescimento na produção e consumo do gás de xisto. Já o objetivo mais claro no caso chinês está relacionado à liderança nas tecnologias energéticas verdes, com o governo central alçando essas tecnologias ao nível estratégico. Ainda assim, questões relacionadas com a segurança energética também são relevantes ao caso chinês: o país, que é altamente dependente de combustíveis fósseis, especialmente carvão, não possui reservas suficientes para abastecer o seu processo de desenvolvimento no longo prazo. Por sua vez, a questão estritamente ambiental acabou ficando em segundo plano em ambos países: por exemplo, os Estados Unidos intensificaram o uso de gás natural e optaram por sair do Acordo de Paris em 2017; e as emissões da China continuaram a crescer nas duas décadas do século XXI (Enerdata, 2024) e houve uma explosão no consumo de carvão no país – em 2000, o consumo era de 8,2 TWh (terawatt-hora) e, em 2010, já era de 20,3 TWh (Ritchie e Roser, 2023a).

Na China, especialmente a partir da virada da década de 2010, os setores prioritários passaram a ser as áreas emergentes onde a liderança tecnológica é menos clara e há poucos incumbentes estabelecidos nas economias desenvolvidas, de modo que são vistos como oportunidades competitivas (Naughton, 2021). Isso dialoga com a literatura que percebe a emergência de novas trajetórias tecnológicas verdes como oportunidades, conforme apontado na seção teórica deste artigo. Neste sentido, de acordo com Zhang *et al*. (2013a), documentos oficiais reforçaram que a China deveria aproveitar-se das oportunidades econômicas da transição histórica nos setores energéticos. Em particular, a política de indústrias emergentes estratégicas representou uma tentativa de tirar proveito das oportunidades abertas pela transição energética e obter uma posição vantajosa na competição tecnológica verde internacional.

Entretanto, visar tecnologias de fronteira possui riscos e custos especialmente elevados: não existem incumbentes para imitar e há uma enorme incerteza sobre quais soluções tecnológicas específicas surgirão como dominantes. Ser pioneiro, portanto, sujeita a China ao risco significativo de se comprometer prematuramente

com um conjunto de tecnologias aparentemente superiores que se tornam subitamente obsoletas devido às rápidas mudanças tecnológicas. Assim, todos os esforços para a promoção das tecnologias verdes hoje representam apostas, muitas das quais podem acabar frustradas. Entretanto, é fato que a China, de forma mais decidida do que qualquer outro país no mundo, está tentando se posicionar de modo que tenha as competências necessárias para liderar a transição energética renovável.

A segunda dimensão relaciona-se com os instrumentos utilizados em cada experiência. Nos Estados Unidos, as políticas federais utilizaram instrumentos bastante limitados para lidar com a transição para tecnologias emergentes e potencialmente disruptivas. Por um lado, o governo federal dos Estados Unidos utilizou, em grande medida, incentivos com contrapartida tributária, na forma de créditos fiscais temporários, para promover a produção de eletricidade e o investimento em capacidade de geração renovável, e impulsionar a venda de veículos elétricos. Por outro, houve também instrumentos no âmbito tecnológico, na forma de programas de P&D em tecnologias energéticas verdes que, porém, se concentraram como um choque no período pós-crise. Outra importante característica é a de que os Estados Unidos se escoraram em diversas iniciativas realizadas por alguns de seus estados – por exemplo o RPS, as medidas regulatórias em eletromobilidade e *net metering*. Assim, os Estados Unidos não utilizaram um conjunto complexo de instrumentos de política, ou sequer construíram um plano coordenado ao nível nacional para realizar a transição energética.

Na China, contudo, houve um maior papel da intervenção direcionada do governo central chinês através do arcabouço complexo de planejamento econômico. O Estado chinês utilizou um arsenal complexo e abrangente de instrumentos no nível nacional para promover a transição energética renovável, condizentes com os objetivos ambiciosos estabelecidos, e que percorreram todas as etapas de políticas de inovação: desde a absorção de tecnologias externas, o fortalecimento de indústrias nascentes, o aprimoramento de capacidades nacionais, até a busca pelo domínio tecnológico e a acirrada competição pela liderança global. Por exemplo, foram utilizados programas de concessões, medidas regulatórias, subsídios, incentivos fiscais, programas de ciência e tecnologia, fundos para financiamento direto do P&D, projetos de demonstração, tarifas *feed-in*, metas – por exemplo capacidade instalada, geração de energia, de melhorias nas especificações técnicas e de aumento na participação no produto – entre outros. Isto está de acordo com o argumentado por Chen e Naughton (2016) de que, ao longo do século XXI, as políticas de inovação chinesas passaram a ser caracterizadas por maiores gastos diretos do governo em projetos tecnológicos e industriais e por um maior número de políticas industriais direcionadas para tecnologias específicas, utilizando de instrumentos variados e sobrepostos.

Destacam-se, em particular, duas mudanças importantes na virada da década de 2010. Primeiro, a China enfatizou a implementação no mercado interno das energias renováveis e demais tecnologias associadas. Graças ao seu grande mercado interno, o país se tornou o laboratório global de aprendizado em tecnologias verdes: os programas de demonstração e o foco reiterado na intensa implementação dessas tecnologias – não apenas as de menor custo, mas também via esquemas favoráveis de preço, como as tarifas *feed-in* – podem ter impulsionado o processo inovativo através do *learning by doing*. Segundo, o Estado chinês também enfatizou a dimensão tecnológica de forma contínua ao longo de todo o período analisado. Em um primeiro momento, com instrumentos voltados para absorver tecnologias externas, mas também com o objetivo de promover a inovação endógena nas indústrias nascentes. Em particular, o Estado chinês dobrou a aposta no domínio tecnológico a partir do 12º Plano Quinquenal, que definiu as tecnologias energéticas verdes como "indústrias emergentes estratégicas", isto é, alçou as tecnologias-chave para a transição energética para o patamar estratégico. E assim, na medida em que suas capacidades tecnológicas melhoraram, o país passou a usar mais as tecnologias e equipamentos desenvolvidos e produzidos internamente, dependendo menos de tecnologias importadas.

A terceira dimensão, por fim, diz respeito à estabilidade das iniciativas ao longo do tempo. Nos Estados Unidos, houve uma atuação ligada mais ao curto prazo, com políticas temporárias ou choques pontuais, associada com a ausência de objetivos estabelecidos no longo prazo e com as mudanças de partido no comando do governo federal (por exemplo como analisado no artigo, ao passo que Obama incentivou as renováveis, Trump recuou). Os créditos fiscais, por exemplo, são autorizados por curtos períodos e devem ser reautorizados periodicamente – o que nem sempre ocorreu, causando incerteza sobre a sua manutenção no longo prazo. Os recursos destinados ao P&D são outro exemplo do caráter instável das políticas estadunidenses, dado que se concentraram num pacote temporário, ainda que muito expressivo, no pós-crise de 2008. Entretanto, não se pode subestimar o papel do DOE, que, durante todo o período analisado, se manteve ativo e estabeleceu instrumentos focados no longo prazo, como a criação da Arpa-E e de centros de pesquisa com o objetivo de impulsionar a inovação em tecnologias energéticas, inclusive renováveis. Ainda assim, verifica-se mudanças na prioridade política das energias renováveis, especialmente a partir de meados da década de 2010, tanto por conta de um movimento de queda nos preços do petróleo e do intenso crescimento da produção de gás de xisto – fatores determinantes das políticas verdes nos Estados Unidos – quanto de uma mudança na administração em poder – tomando posse um presidente negacionista ambiental. Isso tudo reforça o argumento de que, nos Estados Unidos, as tecnologias verdes tiveram um caráter mais conjuntural e não como um plano estável no longo prazo – em particular, em comparação com a China.

As iniciativas do Estado chinês, por sua vez, foram caracterizadas por uma maior estabilidade ao longo do período analisado. Essa maior estabilidade pode ser vista, por exemplo, na implementação de um marco regulatório – em particular, a Lei da Energia Renovável –, na utilização de instrumentos que funcionam em longo prazo – por exemplo tarifas *feed-in* – e nas metas de médio e longo prazo estabelecidas – que, em geral, foram repetidamente atingidas. Essa maior estabilidade está associada aos objetivos de desenvolvimento tecnológico e econômico, que possuem uma natureza de longo prazo, de modo que a atuação do Estado chinês não apenas aliou diversos instrumentos de política, como estes também foram consistentes ao longo do período.

Além disso, a política chinesa se renovou a cada ciclo, delimitado pelos planos quinquenais, de tal modo que o Estado chinês aliou o planejamento de longo prazo com a capacidade adaptativa. Conforme argumenta Naughton (2021), perto do fim de cada plano houve um esforço de avaliar e repensar a abordagem de política, de modo que cada ciclo de políticas é constantemente adaptado para novas realidades. Ao longo dos planos, políticas chinesas evoluíram em termos do escopo dos objetivos – por exemplo do domínio da produção para exportação, para a liderança tecnológica para o mercado interno –, dos instrumentos utilizados – por exemplo de medidas fiscais e programas de concessão, para as tarifas *feed-in* e o estabelecimento de metas –, do tipo de metas – por exemplo da instalação de capacidade, para melhorias técnicas e o aumento da participação no produto –, e da abrangência das políticas – por exemplo de uma indústria para outra, do nível provincial para o nacional. Também teve capacidade de se adaptar frente às mudanças no cenário internacional – por exemplo, a crise financeira e as disputas comerciais –, de resolver os problemas que surgiram no processo, inclusive como resultado das próprias políticas chinesas – por exemplo sobreprodução de equipamentos e a falta de infraestrutura de integração das fontes renováveis etc. –, e de se adequar às etapas de desenvolvimento das capacidades tecnológicas chinesas – desde os estágios iniciais até a competição pela liderança global.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foram discutidas as principais políticas realizadas pelos Estados Unidos e pela China para a promoção das tecnologias energéticas verdes. Os resultados obtidos pelas análises demonstraram que as abordagens de política são profundamente distintas entre os dois países, principalmente em termos de modelos de políticas de inovação, em que pesa o papel desempenhado pelo Estado: enquanto nos Estados Unidos o Estado não teve um papel expressivo no desenvolvimento de tecnologias-chave da transição energética renovável, na China o Estado foi fundamental para planejar, direcionar e coordenar o desenvolvimento dessas tecnologias.

Foram identificadas divergências importantes em três dimensões de análise. Primeiro, os objetivos de política: nos Estados Unidos, as tecnologias verdes parecem ter um caráter mais conjuntural, respondendo a questões de segurança energética; ao passo que na China fica clara uma natureza mais estrutural, com a percepção das tecnologias verdes como uma estratégia de desenvolvimento econômico. Segundo, o conjunto dos instrumentos utilizados: nos Estados Unidos, as políticas para a promoção da transição energética utilizaram um conjunto de instrumentos bastante limitado; já na China, dado o maior direcionamento do governo chinês, verificou-se um arsenal abrangente de instrumentos para promover a transição energética renovável. Terceiro, a estabilidade temporal das iniciativas: nos Estados Unidos, verificou-se uma atuação ligada mais ao curto prazo, com políticas temporárias ou choques pontuais; ao contrário da China, na qual as políticas de inovação verdes, por estarem associadas a uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo, foram caracterizadas por uma maior estabilidade ao longo do período.

De modo geral, os Estados Unidos adotaram políticas que priorizam a criação de mercados via créditos fiscais e políticas de incentivo ao investimento em P&D. Esse modelo pode ser eficaz em um contexto de sistema nacional de inovação desenvolvido e quando o país se encontra em um estágio avançado de maturidade tecnológica. Diante de um conjunto de tecnologias emergentes e potencialmente disruptivas, entretanto, pode ser necessário ampliar a complexidade dos modelos de política para garantir sua efetividade e adaptação aos novos desafios. Por sua vez, a China percorreu todas as etapas de políticas de inovação em tecnologias energéticas verdes: desde a absorção de tecnologias externas, o fortalecimento de indústrias nascentes e o aprimoramento de capacidades nacionais, até a busca pelo domínio tecnológico e a acirrada competição pela liderança global. Esse modelo oferece um exemplo paradigmático de como políticas de inovação devem ser adaptadas e evoluídas ao longo do tempo para alcançar a maturidade e a competitividade em tecnologias estratégicas.

Portanto, a experiência chinesa contém lições de políticas públicas importantes para o mundo, destacando a importância do estabelecimento de objetivos ambiciosos no nível nacional, capazes de guiar toda a economia por trajetórias tecnológicas socialmente desejadas, em torno dos quais sejam mobilizados recursos e implementados instrumentos de políticas de forma abrangente e agressiva, estável no longo prazo, e com elevado grau de adaptabilidade frente às novas realidades. No entanto, dadas as particularidades do caso chinês – por exemplo economia com legado socialista e forte arcabouço de planejamento, vasto sistema financeiro público, significativas capacidades produtivas, imenso mercado doméstico etc. –, a transferibilidade de instrumentos bem-sucedidos específicos é difícil. Ainda assim, os princípios de políticas identificados podem ser úteis para conceber e

adaptar políticas de inovação para a transição energética renovável em outros países, principalmente os em desenvolvimento.

As análises de resultados dos esforços públicos da China e dos Estados Unidos estão fora do escopo deste trabalho. Investigações futuras, portanto, deverão avaliar quantitativamente o desempenho competitivo nas tecnologias verdes da China, tanto frente aos Estados Unidos quanto aos outros países centrais – através de variáveis de resultado inovativo, como dados de patentes, publicações científicas ou de comércio internacional. Além disso, serão relevantes mais estudos sobre os esforços públicos: primeiro, com diferentes estratégias metodológicas para analisar, ou até mesmo mensurar, os esforços públicos; segundo, com comparações de experiências de outras economias em desenvolvimento, como Brasil e Índia, para entender esse período de transição energética no caso de outros países em desenvolvimento não tão bem-sucedidos quanto a China.

REFERÊNCIAS

ALTENBURG, Tilman; FENG, Kaidong; SHEN, Qunhong. Electric mobility and the quest for automobile industry upgrading in China. *In*: ALTENBURG, Tilman; ASSMANN, Claudia (Ed.). **Green industrial policy**: concept, policies and country experiences. Geneva: UN Environment, 2017. p. 185-198.

ALTENBURG, Tilman; SCHAMP, Eike W; CHAUDHARY, Ankur. The emergence of electromobility: comparing technological pathways in France, Germany, China and India. **Science and Public Policy**, v. 43, n. 4, p. 464-475, 2016.

BROWN, Marilyn A.; ZHOU, Shan; AHMADI, Majid. Smart grid governance: an international review of evolving policy issues and innovations. **WIREs Energy and Environment**, v. 7, n. 5, p. 1-26, 2018.

CARLEY, Sanya *et al*. Overcoming the shortcomings of US plug-in electric vehicle policies. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 113, p. 1-10, 2019.

CHEN, Ling; NAUGHTON, Barry. An institutionalized policy-making mechanism: China's return to techno-industrial policy. **Research Policy**, v. 45, n. 10, p. 2138-2152, 2016.

DAHLKE, Steven; STERLING, John; MEEHAN, Colin. Policy and market drivers for advancing clean energy. **Advances in Clean Energy Technologies**, p. 451-485, 2021.

DOE – DEPARTMENT OF ENERGY. **Alternative fuels data center**: energy policy act of 2005. 2024. Disponível em: https://afdc.energy.gov/laws/epact_2005. Acesso em: 6 maio 2024.

ENERDATA. **Global Energy Statistical Yearbook 2024**. 2024. Disponível em: https://yearbook.enerdata.net/. Acesso em: 6 set. 2024.

FAGERBERG, Jan. Mobilizing innovation for sustainability transitions: a comment on transformative innovation policy. **Research Policy**, v. 47, n. 9, p. 1568-1576, 2018.

FANKHAUSER, Sam *et al*. Who will win the green race? In search of environmental competitiveness and innovation. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 5, p. 902-913, 2013.

GALLAGHER, Kelly S.; ANADON, Laura D. **DoE Budget for Energy Research, Development and Demonstration Database**. 2022. Disponível em: https://www.climatepolicylab.org/data-usdepartment. Acesso em: 3 abr. 2024.

GOMES, Alexandre de Podestá; PAULS, Robert; BRINK, Tobias ten. Industrial policy and the creation of the electric vehicles market in China: demand structure, sectoral complementarities and policy coordination. **Cambridge Journal of Economics**, v. 47, n. 1, p. 45-66, 2023.

GOSENS, Jorrit; KÅBERGER, Tomas; WANG, Yufei. China's next renewable energy revolution: goals and mechanisms in the 13th Five Year Plan for energy. **Energy Science and Engineering**, v. 5, n. 3, p. 141-155, 2017.

GOSENS, Jorrit; LU, Yonglong. From lagging to leading? Technological innovation systems in emerging economies and the case of Chinese wind power. **Energy Policy**, v. 60, p. 234-250, 2013.

HCSST – HYBRID COOPERATIVE SPECTRUM SENSING TECHNIQUE. **Energy Act of 2020**. 2020. Disponível em: https://science.house.gov/2020/12/energy-act-of-2020. Acesso em: 7 maio 2024.

HESS, David J.; MAI, Quan D.; BROWN, Kate Pride. Red states, green laws: ideology and renewable energy legislation in the United States. **Energy Research and Social Science**, Elsevier, v. 11, p. 19-28, 2016.

HU, Angang. The distinctive transition of China's five-year plans. **Modern China**, v. 39, n. 6, p. 629-639, 2013.

HUANG, Can; SHARIF, Naubahar. Global technology leadership: The case of China. **Science and Public Policy**, v. 43, n. 1, p. 62-73, 2015.

HUANG, Cui *et al*. Government funded renewable energy innovation in China. **Energy Policy**, v. 51, p. 121-127, 2012.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Oil, gas and coal reserves and resources in China**. 2020. Disponível em: https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/oil-gas-and-coal-reserves-and-resources-in-china. Acesso em: 21 fev. 2024.

_____. **Global EV Data Explorer**. 2023. Disponível em: https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer. Acesso em: 7 nov. 2023.

_____. **Policies database**. 2024. Disponível em: https://www.iea.org/policies/. Acesso em: 24 abr. 2024.

IRENA. **Data and Statistics**. 2024. Disponível em: http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/. Acesso em: 10 ago. 2024.

KANG, Junjie *et al*. Review on wind power development and relevant policies in China during the 11th Five-Year-Plan period. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 4, p. 1907-1915, 2012.

KANTOR, Shawn; WHALLEY, Alexander. **Moonshot**: public R&D and growth, 2022.

KNUTH, Sarah. "Breakthroughs" for a green economy? Financialization and clean energy transition. **Energy Research and Social Science**, v. 41, p. 220-229, 2018.

LAMPERTI, Francesco *et al*. The green transition: public policy, finance, and the role of the state. **Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung**, v. 88, n. 2, p. 73-88, 2019.

LEMA, Rasmus; FU, Xiaolan; RABELLOTTI, Roberta. Green windows of opportunity: Latecomer development in the age of transformation toward sustainability. **Industrial and Corporate Change**, v. 29, n. 5, p. 1193-1209, 2020.

LI, Jun; WANG, Xin. Energy and climate policy in China's twelfth five-year plan: a paradigm shift. **Energy Policy**, v. 41, p. 519-528, 2012.

LI, Ling. China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". **Technological forecasting and social change**, v. 135, p. 66-74, 2018.

LIU, Hengwei; LIANG, Dapeng. A review of clean energy innovation and technology transfer in China. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 18, p. 486-498, 2013.

MAZZUCATO, Mariana. A mission-oriented approach to building the entrepreneurial state. **Innovate UK**, 2014a.

_____. **The entrepreneurial state**: debunking public vs. private sector myths. London: Anthem Press, 2014b.

_____. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. **Industrial and Corporate Change**, v. 27, n. 5, p. 803-815, 2018.

MAZZUCATO, Mariana; PEREZ, Carlota. Innovation as growth policy: the challenge for Europe. *In*: FAGERBERG, Jan; LAESTADIUS, Staffan; MARTIN, Ben R. (Ed.). **The triple challenge for Europe**: economic development, climate change, and governance. Oxford: Oxford University Press, 2015. p. 229-264.

MOOSAVIAN, Seyed Mahdi *et al*. Energy policy to promote photovoltaic generation. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 25, p. 44-58, 2013.

NAUGHTON, Barry. **The rise of China's industrial policy, 1978 to 2020**. México: Universidad Nacional Autónomica de México, 2021.

NCSL – NATIONAL CONFERENCE OF STATE LEGISLATURES. **State Renewable Portfolio Standards and Goals**. 2021. Disponível em: NCSL https://www.ncsl.org/energy/state-renewable-portfolio-standards-and-goals. Acesso em: 15 abr. 2024.

OWID. **Crude oil prices**. 2023. Disponível em: https://ourworldindata.org/grapher/crude-oil-prices?time=1900..latest. Acesso em: 30 jun. 2024.

RITCHIE, Hannah; ROSER, Max. **China**: energy country profile. 2023a. Disponível em: https://ourworldindata.org/energy/country/china. Acesso em: 25 abr. 2024.

_____. **United States**: energy country profile. 2023b. Disponível em: https://ourworldindata.org/energy/country/united-states. Acesso em: 25 abr. 2024.

RITCHIE, Hannah; ROSER, Max; ROSADO, Pablo. **CO_2 and Greenhouse Gas Emissions**. 2023. Disponível em: https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions. Acesso em: 27 out. 2024.

SANDALOW, David *et al*. **Guide to chinese climate policy 2022**. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, 2022.

SCHUMAN, Sara; LIN, Alvin. China's Renewable Energy Law and its impact on renewable power in China: progress, challenges and recommendations for improving implementation. **Energy policy**, v. 51, p. 89-109, 2012.

SHERLOCK, Molly F. The renewable electricity production tax credit: in brief. **Congressional Research Service**, 2020.

SHUBBAK, Mahmood H. The technological system of production and innovation: the case of photovoltaic technology in China. **Research Policy**, v. 48, n. 4, p. 993-1015, 2019.

STOKES, Leah C.; BREETZ, Hanna L. Politics in the US energy transition: case studies of solar, wind, biofuels and electric vehicles policy. **Energy Policy**, v. 113, p. 76-86, 2018.

STOKES, Leah C.; WARSHAW, Christopher. Renewable energy policy design and framing influence public support in the United States. **Nature Energy**, v. 2, n. 8, p. 1-6, 2017.

UN – UNITED NATIONS. **What Is Climate Change?** 2024. Disponível em: https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change. Acesso em: 20 maio 2024.

VENDITTI, Bruno. **The Top 10 EV Battery Manufacturers in 2022**. 2022. Disponível em: https://www.visualcapitalist.com/the-top-10-ev-battery-manufacturers-in-2022/. Acesso em: 24 fev. 2024.

WEN, Daoyuan *et al*. Development of solar photovoltaic industry and market in China, Germany, Japan and the United States of America using incentive policies. **Energy Exploration and Exploitation**, v. 39, n. 5, p. 1429-1456, 2021.

WENNBERG, Karl; SANDSTRÖM, Christian. **Questioning the entrepreneurial state**: status-quo, pitfalls, and the need for credible innovation policy. Cham: Springer Nature, 2022.

YERGIN, Daniel. **The quest**: energy, security, and the remaking of the modern world. New York: Penguin, 2012.

ZHANG, Sufang; ANDREWS-SPEED, Philip; JI, Meiyun. The erratic path of the low-carbon transition in China: Evolution of solar PV policy. **Energy Policy**, v. 67, p. 903-912, 2014.

ZHANG, Sufang *et al*. Interactions between renewable energy policy and renewable energy industrial policy: a critical analysis of China's policy approach to renewable energies. **Energy Policy**, v. 62, p. 342-353, 2013a.

_____. The development trajectories of wind power and solar PV power in China: a comparison and policy recommendations. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 26, p. 322-331, 2013b.

ZHANG, Yingchen *et al*. Grid-level application of electrical energy storage: example use cases in the United States and China. **IEEE Power and Energy Magazine**, v. 15, n. 5, p. 51-58, 2017.

ZHANG, Sufang; HE, Yongxiu. Analysis on the development and policy of solar PV power in China. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 21, p. 393-401, 2013.

O COMPLEXO INDUSTRIAL-DIGITAL: INSERÇÃO DO BRASIL NO ECOSSISTEMA SINO-ESTADUNIDENSE

Cristina Soreanu Pecequilo[1]
Francisco Luiz Marzinotto Junior[2]

A economia digital é dividida em três camadas constituídas por aspectos materiais, virtuais e setores econômicos tradicionais. Cada dimensão possui uma rede de atores envolvidos na cadeia de suprimentos, que neste artigo chamamos de complexo industrial-digital. Os Estados Unidos e a China se destacam como os dois principais polos de inovação antagônicos no século XXI, possuindo empresas e infraestruturas robustas que sustentam seus ecossistemas digitais, cujas relações combinam cooperação e competição em diferentes momentos e setores. O Brasil, embora tenha tentado construir um complexo industrial-digital nacional desde os anos 1960, enfrenta desafios para se posicionar de maneira competitiva. O objetivo deste trabalho é analisar a inserção do Brasil no ecossistema sino-estadunidense e mapear os principais agentes do complexo industrial-digital brasileiro. Utiliza-se como método a construção de um quadro analítico embasado na categorização das camadas materiais e virtuais do complexo industrial-digital, a fim de identificar os pontos fracos e fortes do país em cada segmento. Conclui-se que, apesar de o Brasil ter uma boa inserção em setores digitais, possui uma carência significativa nas capacidades materiais e no desenvolvimento de tecnologias habilitadoras estratégicas. O país deve implementar uma política direcionada ao fortalecimento das áreas mais fragilizadas, investir em tecnologias críticas e estabelecer parcerias estratégicas que promovam a transferência de conhecimento e inovação, integrando governos, academia e setor privado para impulsionar o desenvolvimento de um complexo industrial-digital brasileiro autônomo competitivo.

Palavras-chave: complexo industrial-digital; economia digital; Brasil; Estados Unidos; China.

THE INDUSTRIAL-DIGITAL COMPLEX: BRAZIL'S INTEGRATION INTO THE SINO-AMERICAN ECOSYSTEM

The digital economy is divided into three layers comprising material aspects, virtual aspects, and traditional economic sectors. Each dimension involves a network of actors within the supply chain, which in this study is referred to as the industrial-digital complex. The United States and China stand out as the two main antagonistic innovation hubs of the 21st century, with robust companies and infrastructure supporting their digital ecosystems. These ecosystems exhibit a mix of cooperation and competition across different times and sectors. Brazil, although it has attempted to build a national industrial-digital complex since the 1960s, faces challenges in positioning itself competitively. The objective of this study is to analyze Brazil's insertion into the Sino-American ecosystem and to map the main agents of the Brazilian industrial-digital complex. The methodology involves constructing an analytical framework based on the categorization of

1. Professora de relações internacionais da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp); professora da Pós-Graduação em Relações Internacionais San Tiago Dantas; professora da Pós-Graduação em Economia Política Internacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); pesquisadora do Núcleo Brasileiro de Estratégia e Relações Internacionais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); e pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Orcid: https://orcid.org/0000-0003-1617-186X. *E-mail*: crispece@gmail.com.

2. Doutorando em economia política internacional pela UFRJ; e pesquisador visitante no King's College London. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6353-4435. *E-mail*: franciscomarzinotto@gmail.com.

the material and virtual layers of the industrial-digital complex, in order to identify the country's strengths and weaknesses in each segment. The study concludes that, despite Brazil's relatively strong participation in digital sectors, the country significantly lacks material capabilities and the development of strategic enabling technologies. Brazil must implement targeted policies to strengthen its most fragile areas, invest in critical technologies, and establish strategic partnerships that promote knowledge and innovation transfer, integrating government, academia, and the private sector to drive the development of a competitive and autonomous Brazilian industrial-digital complex.

Keywords: industrial-digital complex; digital economy; Brazil; United States; China.

EL COMPLEJO INDUSTRIAL-DIGITAL: LA INSERCIÓN DE BRASIL EN EL ECOSISTEMA SINOESTADOUNIDENSE

La economía digital se divide en tres capas compuestas por aspectos materiales, virtuales y sectores económicos tradicionales. Cada dimensión cuenta con una red de actores involucrados en la cadena de suministro, que en este trabajo se denomina complejo industrial-digital. Estados Unidos y China se destacan como los dos principales polos antagónicos de innovación en el siglo XXI, con empresas e infraestructuras robustas que sustentan sus ecosistemas digitales, cuyas relaciones combinan cooperación y competencia en distintos momentos y sectores. Brasil, aunque ha intentado construir un complejo industrial-digital nacional desde la década de 1960, enfrenta desafíos para posicionarse de manera competitiva. El objetivo del trabajo es analizar la inserción de Brasil en el ecosistema chino-estadounidense y mapear los principales actores del complejo industrial-digital brasileño. Se utiliza como método la construcción de un marco analítico basado en la categorización de las capas materiales y virtuales del complejo industrial-digital, con el fin de identificar los puntos fuertes y débiles del país en cada segmento. Se concluye que, a pesar de que Brasil tiene una buena inserción en sectores digitales, el país presenta una carencia significativa en capacidades materiales y en el desarrollo de tecnologías habilitadoras estratégicas. El país debe implementar una política orientada al fortalecimiento de las áreas más vulnerables, invertir en tecnologías críticas y establecer alianzas estratégicas que promuevan la transferencia de conocimiento e innovación, integrando al gobierno, la academia y el sector privado para impulsar el desarrollo de un complejo industrial-digital brasileño autónomo y competitivo.

Palabras clave: complejo industrial-digital; economía digital; Brasil; Estados Unidos; China.

JEL: O25; O33; L86.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art8

Data de envio do artigo: 11/2/2025. Data de aceite: 7/4/2025.

1 INTRODUÇÃO[3]

A revolução das tecnologias da informação e comunicação (TICs) transformou profundamente a economia política no fim do século XX, catalisando o advento de uma economia mundial digitalizada e globalizada. Nesse contexto, o modelo da hélice tripla da inovação desempenhou um papel estratégico ao integrar academia, indústria e governo, permitindo que a transformação digital se consolidasse como um objetivo crucial para Estados e empresas.

3. Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – código de financiamento 001. O texto também teve apoio do CNPq, modalidade Produtividade em Pesquisa (PQ).

A hélice tripla é um conjunto teórico que descreve como a interação entre academia, indústria e governo impulsiona o desenvolvimento e a inovação em uma série de setores. Cada esfera colabora de maneiras diferentes no ecossistema inovativo: a academia é voltada à produção de conhecimento e pesquisa básica e aplicada; a indústria, responsável pela aplicação e produção de bens e serviços em larga escala; e o governo atua como agente regulador, financiador e fomentador por meio de políticas públicas e investimentos (Etzkowitz e Leydesdorff, 1995; Etzkowitz e Zhou, 2017).

No âmbito das novas tecnologias informacionais, essa integração se tornou evidente após a reformulação do complexo industrial-militar durante o governo de Dwight Eisenhower nos Estados Unidos.[4] Com isso, o governo americano criou mecanismos de fomento da inovação para responder aos avanços da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), resultando na fundação de duas agências que se tornariam pioneiras para o desenvolvimento do país e das novas TICs: a National Aeronautics and Space Administration (Nasa) e a Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa). Inovações como a internet, os satélites e o sistema de posicionamento global (*global positioning system* – GPS) foram financiadas pelo governo por meio da alocação de recursos públicos para o ecossistema privado e acadêmico. Essas tecnologias se tornaram a base da nova ordem econômica globalizada que emergiu entre os anos 1980-1990.

A economia digital é hoje dividida em três camadas principais. Uma primeira com aspectos materiais, que incluem inovações de base (semicondutores e processadores), tecnologias centrais (dispositivos e computadores), infraestruturas (internet e redes de telecomunicações) e minerais críticos e estratégicos (MCEs). Uma segunda camada virtual é composta por setores digitais que dependem dos materiais, que desenvolvem produtos, plataformas e serviços digitais. Por fim, uma terceira dimensão é constituída pela digitalização dos setores econômicos tradicionais.[5] Cada uma das três camadas possui uma gama de subsetores e uma rede de atores envolvidos na cadeia de suprimentos, que neste artigo chamaremos de complexo industrial-digital.

No âmbito global, os Estados Unidos e a China se destacam como os dois principais polos de desenvolvimento e de inovação tecnológica antagônicos no século XXI, com empresas e infraestrutura robustas que suportam um vasto ecossistema digital, cujas relações combinam cooperação e competição em diferentes momentos e setores. Segundo a UNCTAD (2021, p. 2), "a geografia da economia digital está extremamente concentrada nos Estados Unidos e na China", que

4. O termo complexo industrial-militar foi popularizado por Eisenhower para definir a interconexão entre o setor privado, o governo e as instituições militares que financiavam, compravam e utilizavam tecnologias estratégicas no contexto do início da Guerra Fria. Medeiros (2004) acrescenta o termo acadêmico para destacar o papel das universidades.

5. Essas três camadas foram adaptadas e aprimoradas do relatório *Digital Economy Report 2019* (UNCTAD, 2019, p. 4-5).

detêm conjuntamente 90% do valor de capitalização de mercado das maiores plataformas digitais do mundo. Essas nações vêm investindo maciçamente em pesquisa e desenvolvimento (P&D), fomentando o crescimento de multinacionais e universidades líderes em alta tecnologia nas camadas materiais e virtuais.

Em contrapartida, o Brasil, embora tenha tentado construir um complexo industrial-digital nacional desde os anos 1960, enfrenta desafios significativos para se posicionar de maneira competitiva neste mercado. Um dos dilemas envolvidos nesta inserção é encontrar o equilíbrio do papel brasileiro nestes processos, tendo em vista que o país possui significativas distorções entre suas capacidades tecnológicas e vantagens comparativas no setor, em particular no que se refere a sua posse de reservas significativas de MCEs. Os MCEs[6] podem ser definidos como

> aqueles com significativa contribuição para (...) cadeias produtivas. Constituem-se, assim, substâncias minerais vitais para o desenvolvimento econômico e funcionamento das linhas de produção dos países, mas cujo suprimento pode envolver riscos devido a diversas questões, tais como: escassez minerogeológica, dinâmicas geopolíticas, regulações comerciais, instabilidade política ou de infraestrutura (Castro, Peiter e Góes, 2022, p. 7).

Dependendo das políticas públicas e das parcerias internacionais que serão priorizadas, o país pode inserir-se de forma autônoma, barganhando e agregando tecnologia, ou sustentar uma posição de mero fornecedor de *commodities* para os setores digital e de transição energética.[7] Igualmente, é um campo de choque em ascensão entre os Estados Unidos e a China, à medida que tem sido palco de uma escalada de retaliações cruzadas entre 2021 e 2024. Uma importante questão a ser pontuada é que, considerando Brasil, China e Estados Unidos, este último é o único dos três países sem potencial para autonomia ou autossuficiência no campo dos MCEs. Por sua vez, a China e o Brasil concentram grande parte destas reservas, diferenciando-se no modal recursos e na aplicação tecnológica desses recursos. O tema é percebido nos Estados Unidos como extremamente sensível para o seu complexo industrial-digital e transição energética (United States, 2024).

Portanto, diante deste quadro, o objetivo do artigo é analisar a inserção do Brasil no ecossistema sino-estadunidense e mapear os principais agentes do complexo industrial-digital brasileiro. A identificação dos atores nacionais e sua comparação com os estadunidenses e chineses fornecerá *insights* sobre as oportunidades e barreiras presentes na trajetória de construção do complexo industrial-digital do Brasil e de sua

6. Os elementos de terras raras (ou, apenas, terras raras) também são vistos como estratégicos e referem-se a recursos primários químicos de difícil extração presentes na tabela periódica. Como aponta Melo (2017), alguns destes elementos são: lantânio, cério, praseodímio, entre outros.

7. O foco deste artigo encontra-se no campo da economia digital. Entretanto, cada vez mais a competição tecnológica sino-americana mostra-se transversal às revoluções associadas à transição energética (superação da era dos hidrocarbonetos e descarbonização da economia). Ver Castro *et al*. (2024) para um aprofundamento destas discussões.

inserção global. Para realizar essa comparação, utiliza-se como método a construção de um quadro analítico embasado na categorização das camadas materiais e virtuais, a fim de identificar os pontos fracos e fortes em cada segmento. Como se trata de uma pesquisa exploratória, busca-se delinear apenas os principais *players* sem esgotar o tema, devido às limitações de espaço. Também se pretende avançar em algumas implicações do tema para os processos potenciais de reindustrialização e de desenvolvimento nacional, o choque entre concepções que priorizam uma agenda para o Brasil atingir um novo patamar de desenvolvimento e os riscos da periferização da posição nacional pela posse e não conversão tecnológica de MCEs.

A segunda seção é dedicada à economia política do complexo industrial-digital, em que se busca construir o quadro e referencial analítico. Na terceira aborda-se a competição geopolítica e tecnológica entre os Estados Unidos e a China, que possuem os dois maiores ecossistemas digitais do planeta. A quarta seção é destinada à apresentação de um panorama geral do processo de construção, desmonte e políticas estratégicas do complexo industrial-digital brasileiro (1960-2024). Por fim, no último tópico antes da conclusão, são apresentados os resultados e a inserção do Brasil no ecossistema digital sino-estadunidense.

2 A ECONOMIA POLÍTICA DO COMPLEXO INDUSTRIAL-DIGITAL: DEFININDO UM REFERENCIAL ANALÍTICO

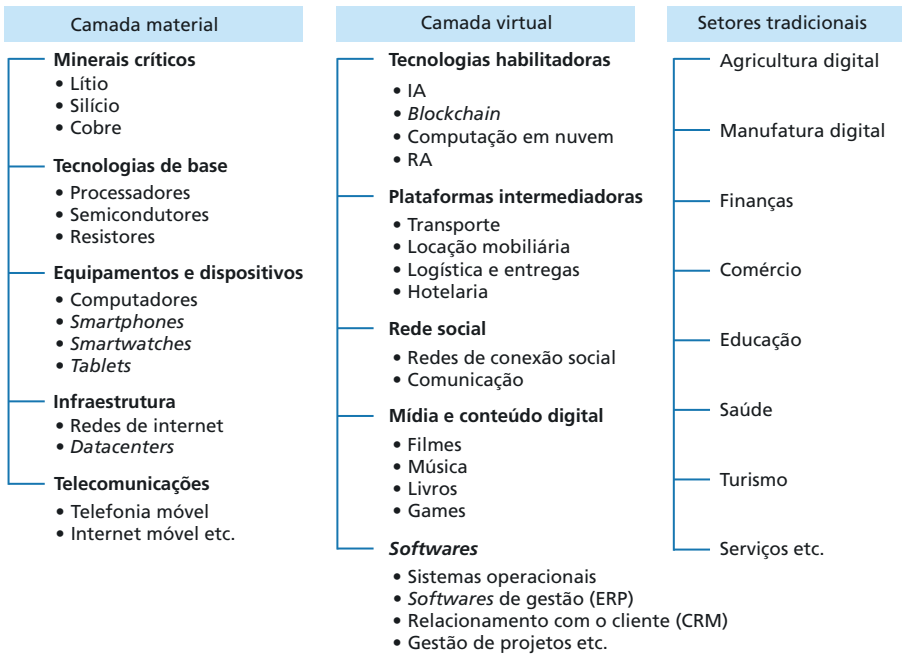
A revolução das TICs transformou o mundo contemporâneo. Muitos termos surgiram na literatura científica para definir a ruptura da era industrial para a era digital no fim do século XX. Entre eles, a economia digital vem se tornando consenso em relatórios de organizações internacionais que buscam explicar as diferenças em relação à economia tradicional e criar uma metodologia de análise holística para comparação em âmbito global (OECD, 2020; UNCTAD, 2019; UNCTAD, 2021; IMF, 2018; World Bank, 2022; CEPAL, 2013).

Como citado, a economia digital é dividida em três camadas principais. Uma primeira com aspectos materiais, que incluem inovações de base (semicondutores e processadores), tecnologias centrais (dispositivos e computadores), MCEs e infraestruturas (internet e redes de telecomunicações). Uma segunda camada virtual composta por setores digitais que dependem dos materiais, que desenvolvem produtos ou serviços (plataformas, aplicativos móveis, serviços de pagamento, redes sociais etc.). E, por fim, uma terceira dimensão constituída pela digitalização dos setores tradicionais da economia, como finanças, mídia, transporte e agricultura (UNCTAD, 2019, p. 4-5).

Cada uma das três camadas possui uma gama de subsetores e atores envolvidos na cadeia de suprimentos da economia digital. Isso engloba desde empresas

mineradoras de MCEs – como lítio, silício e cobre – às novas tecnologias, empresas fabricantes de tecnologias de base (como os semicondutores), montadoras de dispositivos e computadores, companhias que controlam infraestruturas físicas (como *datacenters* e redes de internet) e um leque de plataformas que atuam na dimensão virtual, fornecendo serviços e tecnologias digitais habilitadoras.[8] Neste trabalho, consideraremos esta rede de atores como o complexo industrial-digital, ilustrado na figura 1.

FIGURA 1
O complexo industrial-digital e suas camadas



Elaboração dos autores.
Obs.: ERP – *enterprise resource planning*; CRM – *customer relationship management*.

Os atores do complexo industrial-digital atuam nas dimensões material e virtual da economia digital, sendo responsáveis pelo desenvolvimento de novas tecnologias transferidas aos macrossetores tradicionais. Por um lado, as empresas que desenvolvem tecnologias materiais possuem uma lógica de produção semelhante às industriais clássicas, transformando matérias-primas em produtos

8. As tecnologias habilitadoras são eixos centrais ao desenvolvimento da economia digital como um todo. Consistem em inovações que melhoram a capacidade de outras tecnologias, podendo transformar setores inteiros. Inclui-se a inteligência artificial (IA), o *blockchain*, a computação em nuvem, a realidade aumentada (RA) e a realidade virtual (RV), entre outras (CNI, 2021). O desenvolvimento destas tecnologias está intrinsicamente vinculado à capacidade do poder computacional material, exigindo enormes infraestruturas e energia para processamento.

comercializáveis por meio de máquinas, energia e trabalho humano. Por outro lado, as empresas e plataformas que focam a camada virtual, fornecendo serviços e produtos digitais, contam com um método produtivo diferente, pautado pelo processamento eletrônico e pelo uso intensivo de energia. Os principais insumos da camada virtual são os dados e a informação que ficam armazenados na camada material. Essa matéria-prima é processada por programação e por algoritmos complexos para o desenvolvimento de uma série de produtos, incluindo plataformas intermediadoras de serviços, *softwares* e tecnologias habilitadoras como a IA.

Os atores e os setores de cada camada material ou virtual são muitas vezes interdependentes. Fabricantes de processadores só existem porque vendem seus produtos às montadoras de equipamentos. As tecnologias habilitadoras e digitais só podem ser desenvolvidas com os dados armazenados nas infraestruturas físicas. É instigante pensar os novos avanços e a inovação digital como plenamente virtuais, alimentados pela internet, algoritmos complexos e dados onipresentes. Mas as tecnologias digitais estão enraizadas no mundo material. Seu desenvolvimento é dependente de infraestruturas, de servidores, *datacenters*, *chips*, energia, recursos naturais e de um imenso poder computacional material.

Outro elemento relacionado à camada material é a disponibilidade de matérias-primas, os MCEs, para a continuidade do funcionamento destas indústrias, em particular de *chips*, semicondutores e baterias. A disponibilidade destes suprimentos afeta duplamente os países fornecedores e detentores destas *commodities*, e os detentores da tecnologia para a sua conversão e utilização. Entre Estados Unidos, Brasil e China, há uma diferença entre a posse e a capacidade de conversão dos MCEs. Em escala comparada, a China dispõe tanto da posse quanto da capacidade de conversão, o que lhe daria certo grau de autossuficiência. Por sua vez, os Estados Unidos possuem uma dependência destas matérias-primas que demanda a sua importação e traz o risco de quebras de cadeias produtivas (United States, 2024). Paralelamente, o Brasil, assim como a China, detém estes recursos, assim como muitos países localizados no Sul geopolítico,[9] em regiões como América Latina, África e Oriente Médio (Kalantzakos, 2023). O que diferencia Brasil e China é, justamente, a capacitação tecnológica: presente na China e com limitações no Brasil.

Durante a pandemia do novo coronavírus (covid-19), acentuando-se com seu encerramento a partir de 2021, há uma escalada das tensões sino-estadunidenses

9. Opta-se pelo conceito Sul geopolítico como representativo das nações do Sul, a partir do que Costa e Duarte (2023) apontam como a existência de hierarquias de poder e assimetrias de poder centro-periferia. O conceito ilustra uma identidade construída por estas nações em termos históricos e de agendas políticas, em contraste com o adjetivo Sul global. A premissa desta identidade poderia levar à construção de alianças e pautas conjuntas a partir das demandas destas nações, como já é realidade em organismos como os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul) e suas recentes ondas de expansão.

no mercado de MCEs. A aceleração das demandas pelas revoluções digital e tecnológica faz parte de uma extensão da guerra tecnológica, atingindo recursos e tecnologias de base. Segundo Kalantzakos (2023), além de possuir os MCEs, a China também se antecipou a esta nova corrida por recursos com projetos como a Iniciativa do Cinturão e da Rota e da modernização interna de seu setor extrativo. Na visão da autora, há uma transformação em andamento no campo das disputas pelos MCEs, que tende a focar mais a alocação geopolítica desses recursos do que a sua obtenção em si. O âmago da disputa parece alterar-se, portanto: primeiro, assegurar territorialmente e materialmente a posse dos recursos e, segundo, considerar os processos de sua extração (inclusive devido aos crescentes riscos ambientais nela envolvidos) e sua conversão.

Assim, a economia digital está intrinsicamente vinculada à geografia, havendo uma concentração do domínio sino-estadunidense.[10] Tal domínio não apenas amplia a influência econômica e tecnológica dos Estados Unidos e da China, mas também reflete uma lógica de competição geopolítica, na qual cada país busca manter domínio global sobre tecnologias críticas no século XXI.

3 A GEOPOLÍTICA DA ECONOMIA DIGITAL E A COMPETIÇÃO TECNOLÓGICA ENTRE OS ESTADOS UNIDOS E A CHINA

Os Estados Unidos foram pioneiros no desenvolvimento das tecnologias e dos padrões que embasaram o advento da economia digital durante o século XX. A liderança do país remete à reformulação do complexo industrial-militar-acadêmico promovida pelo governo de Dwight Eisenhower em resposta aos avanços tecnológicos soviéticos durante a Guerra Fria (Medeiros, 2004). Esse redesenho do ecossistema americano teve como objetivo criar mecanismos de promoção da inovação para disputar contra a URSS, resultando em duas agências pioneiras ao desenvolvimento do país: a Nasa e a Darpa, anteriormente citadas. A Nasa direcionou seus esforços para o setor aeroespacial após o lançamento do Sputnik soviético. Já a Darpa, embora inicialmente tenha investido em tecnologias aeroespaciais, mais tarde se transformou em um dos principais financiadores no campo das TICs emergentes.

Uma parcela significativa das inovações em ciência da computação moderna, variando entre um terço e metade, resultou dos investimentos públicos da Darpa (Dertouzos, 1997, p. 36). Alguns dos principais avanços incluíram a miniaturização da tecnologia GPS, o desenvolvimento de componentes fundamentais dos computadores modernos (como *links* de hipertexto, monitores de vídeo e janelas em tela), o primeiro *mouse* de computador, a Advanced Research Projects Agency

10. Castro *et al.* (2024) referem-se ao cenário atual como de uma "dupla transição energética e geopolítica", à qual pode ser acrescentada a transição digital.

Network (Arpanet), precursora da internet, e o protocolo Transmission Control Protocol e Internet Protocol (TCP/IP), que constitui a base técnica da internet contemporânea que possibilita a troca de dados em escala global (Pecequilo e Marzinotto Junior, 2022). Essas inovações foram financiadas por meio da alocação de recursos públicos para o ecossistema de inovação dos Estados Unidos, fruto da colaboração entre os interesses estatais geopolíticos durante a Guerra Fria, os cientistas e os interesses comerciais de grandes empresas, como IBM, Microsoft, Dell e Apple.

Nesse contexto, vale considerar a perspectiva de Mariana Mazzucato (2014) sobre o papel do "Estado empreendedor" na promoção da inovação. Segundo a autora, o Estado não deve ser visto apenas como um agente regulador ou financiador passivo, mas, sim, como um ator central e ativo na condução de investimentos estratégicos em setores de alta complexidade. Um dos exemplos emblemáticos citados é o caso da Darpa, por meio da qual o governo norte-americano desempenhou um papel decisivo ao catalisar o desenvolvimento tecnológico e assumir riscos onde o capital privado não investiria. Essa atuação permitiu a consolidação do domínio em nichos tecnológicos e de inovação, criando as condições para a posterior expansão deste conhecimento e atividades ao setor privado.

As novas tecnologias financiadas pela Darpa tornaram-se a base material da nova ordem econômica globalizada que emergiu entre os anos 1980 e 1990. Muitas delas foram desenvolvidas sob o conceito de "tecnologia de uso dual" (para aplicações civis e militares), sendo transferidas ao setor privado para a comercialização durante o período de diminuição das tensões entre a URSS e os Estados Unidos. Esta estratégia tinha como objetivo garantir a superioridade econômica e militar americana, aproveitando as capacidades de financiamento do Estado e o dinamismo do setor privado. A comercialização fez com que as novas tecnologias se expandissem pelo mundo rapidamente após os anos 1990, dando vantagem sem precedentes ao complexo industrial-digital dos Estados Unidos e a suas empresas multinacionais na ordem unipolar emergente. Como resultado, uma série de novas empresas foram fundadas para explorar a fronteira digital oferecendo tecnologias e serviços na camada virtual, como Google, Amazon e uma série de plataformas disruptivas.

Apesar da vanguarda americana em estabelecer os padrões técnicos da economia digital no século XX, as primeiras décadas do novo milênio marcaram a ascensão de competidores relevantes dos Estados Unidos, em especial a China. O país asiático teve um rápido crescimento econômico e tecnológico nos últimos anos, se tornando a segunda maior potência global e consolidando o seu próprio complexo industrial-digital.

Assim como ocorreu nos Estados Unidos, a ascensão do complexo industrial-digital chinês foi impulsionada pela aplicação do modelo da hélice tripla de inovação, congregando políticas estratégicas governamentais e fomento às universidades e empresas. Isso se concretizou por meio de reformas e estratégias como o The Solution of the Central Committee of the Communist Party of China on the Reform of the S&T System de 1985, o 9º Plano Quinquenal (1996-2000) e o 10º Plano Quinquenal (2001-2005), e os chamados Golden Projects, que enfatizaram a necessidade de desenvolvimento da indústria de *hardware* nacional e a inovação em circuitos integrados e *softwares*, entre outros (Moreira, 2022, p. 23-29). Tais planos, alinhados com o National Medium and Long-Term Science and Technology Development Plan (2006-2020), aceleraram o desenvolvimento dos setores disruptivos e elevaram o gasto com P&D de 1,2% do produto interno bruto (PIB) para mais de 2,5%.

Como resultado das estratégias, a China conseguiu desenvolver suas próprias empresas e universidades atuantes nas três camadas da economia digital e passou a dominar as exportações de alta tecnologia globais. O fortalecimento do complexo industrial-digital chinês provocou fortes reações dos Estados Unidos, que até então dominavam o setor desde o século XX. Com o aumento da concorrência, os Estados Unidos hoje tentam preservar sua posição enfraquecendo a expansão da China por meio de sanções, restrições comerciais, expulsão de empresas asiáticas do território americano e banimento de tecnologias chinesas como o 5G, justificando essas ações com a necessidade de proteger a segurança nacional.

A competição multidimensional[11] sino-estadunidense está dividindo a economia digital global em dois grandes ecossistemas antagônicos dominados pelo complexo industrial-digital de cada país. Essa disputa vai além da competição econômica pelo domínio dos mercados digitais e se desenha em um contexto geopolítico mais amplo, no qual duas potências colidem pela liderança global. De acordo com Chen e Evers (2023), existem riscos para os Estados Unidos nesta competição. Baseado em um estudo histórico de outras transições de poder (em particular os choques entre a Grã-Bretanha e a Alemanha no século XXI), o acirramento das restrições dos Estados Unidos à China, no âmbito das guerras tecnológicas, pode compelir a China à aceleração de suas políticas de autonomia. A quebra da interdependência por meio das retaliações mútuas, sobretaxas comerciais, restrições de acesso a mercados e suprimentos, entre outros, permitiria um desacoplamento mais acelerado de ambas as economias do que em situações normais.

11. O termo competição multidimensional refere-se a disputas que ocorrem em diversas frentes simultaneamente – como preço, inovação, qualidade, sustentabilidade, atendimento, entre outras –, ultrapassando a lógica da competição puramente baseada em custos de produção.

Na visão do texto, a China tem se beneficiado mais do que os Estados Unidos neste processo, à medida que tem desenvolvido estratégias preventivas e proativas no setor para driblar as sanções deste país, e realiza, ao mesmo tempo, sanções próprias ao acesso estadunidense a seus MCEs. Adicionalmente, a China parece consolidar com maior eficiência aproximações geopolíticas Sul-Sul na projeção de sua influência no setor. Ou seja, o efeito parece estar sendo o contrário ao que se deseja, permitindo à China cada vez mais distanciar-se dos Estados Unidos e fortalecer suas políticas internas e parcerias, por meio do estabelecimento de novos polos de poder.

Assim, existe uma forte relação entre economia digital e segurança nacional que não pode ser ignorada (Peng, 2023), na qual a oligopolização e a centralização do poder empresarial tecnológico privado são combinadas com a capacidade dos Estados de direcionar as atividades das grandes plataformas digitais para seus fins geopolíticos e geoeconômicos, resultando nos *stacks* nacionais definidos por Rolf e Schindler (2023). Diante desse cenário de intensificação das tensões, é crucial analisar como o Brasil se insere no complexo industrial-digital sino-estadunidense, explorando as oportunidades e os desafios que emergem para o país.

4 CONSTRUÇÃO, DESMONTE E POLÍTICAS ESTRATÉGICAS DO COMPLEXO INDUSTRIAL-DIGITAL BRASILEIRO (1960-2024)

O Brasil tem um histórico de tentativas de construção de seu complexo industrial-digital que remete a meados dos anos 1960. Nesse período, a política externa brasileira orientou-se a uma inserção internacional mais autônoma, com o objetivo de reduzir a dependência econômica, tecnológica e militar em vários setores estratégicos, incluindo o nuclear, o energético, a indústria de defesa e a informática. Várias políticas foram estabelecidas e a capacitação técnico-científica adquiriu papel fundamental ao desenvolvimento do país, com as políticas podendo ser encontradas em documentos como o I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND) e o I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT) (Helena, 1980).

Nesse contexto, o governo brasileiro financiou a criação de uma indústria de informática nacional buscando romper a dependência das importações do estrangeiro, recebendo apoio tanto de instituições públicas, como ministérios, universidades, Forças Armadas e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), quanto de empresas privadas. Essa política assumiu caráter de prioridade especialmente durante o governo Médici, que estabeleceu um grupo de trabalho especial com membros dos Ministérios da Marinha e do Planejamento para a elaboração de um protótipo de computador nacional. Em 1972 foi criada a Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento

Eletrônico (Capre), responsável por formular uma estratégia para o setor, que recebeu a denominação de Secretaria Especial de Informática (SEI) e foi subordinada ao Conselho de Segurança Nacional posteriormente (Pagliari, 2010, p. 76).

O apoio das décadas de 1960 e 1970 trouxe alguns resultados positivos. O Brasil desenvolveu seus primeiros computadores nacionais, como o "Zezinho", do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), em 1961, e o "Patinho Feio", da Universidade de São Paulo (USP), em 1972. Dois anos depois, foram criadas duas empresas estatais com o objetivo de desenvolver tecnologia autônoma: a Computadores e Sistemas Brasileiros S.A. (Cobra) e a Empresa Digital Brasileira S.A.(Digibrás) (Borges, 2011, p. 80-82).

Contudo, apesar dos esforços, as empresas brasileiras não foram capazes de competir com as do exterior, em especial as dos Estados Unidos, que vinham se desenvolvendo décadas antes com investimentos e protecionismo do Estado norte-americano. Nesse contexto, o Brasil implementou políticas para garantir a sobrevivência das empresas nacionais, criando reserva de mercado e impondo tarifas de importação. O ápice do protecionismo ocorreu com a promulgação da Política Nacional de Informática, em 1984 (Brasil, 1984). Essa lei provocou uma forte reação do governo e das principais empresas dos Estados Unidos, que viram seus negócios no Brasil, um dos principais mercados dos americanos,[12] prejudicados.

Em 7 de setembro de 1985, data simbolicamente escolhida, o governo de Ronald Reagan ameaçou o Brasil com retaliações econômicas caso não mudasse o seu programa de promoção da indústria de computadores, sob égide da Seção 301 do Trade Act (United States, 1974). Essa ameaça provocou um dos mais prolongados contenciosos diplomáticos entre o Brasil e os Estados Unidos (Vigevani, 1995), em um momento de crise política, movimento de redemocratização e crise econômica da dívida externa. No decorrer dos anos posteriores, o Brasil não foi capaz de seguir na guerra comercial e aos poucos foi se abrindo, resultando no desmonte das políticas de incentivo e no desmantelamento da indústria nacional. A partir do fim dos anos 1980, o país adotou uma série de reformas, possibilitando o comércio exterior, desestatizando empresas públicas e reduzindo o papel do Estado em diversos setores, dando ênfase à economia de mercado.

No mesmo período, a China também teve uma experiência de reforma política e abertura econômica guiada por Deng Xiaoping e seus sucessores. Contudo, ao contrário do modelo neoliberal adotado no Brasil, a China seguiu

12. As empresas estadunidenses nos anos 1980 dependiam cada vez mais de lucros externos do que os oriundos da própria economia norte-americana. "Atuando no Brasil de forma bastante livre, sem nenhuma espécie de concorrência nacional, empresas do setor computacional obtiveram no país lucros extraordinariamente altos com investimentos relativamente pequenos" (Tigre, 1981, p. 49).

um caminho mais gradual e controlado, mantendo autonomia sobre setores estratégicos por meio da combinação do papel ativo do Estado, da liberalização econômica e da implementação de políticas de transferência tecnológica antes da entrada de empresas estrangeiras.

A comparação entre o Brasil e a China é fundamental para compreender os diferentes caminhos adotados por países emergentes diante das transformações globais. Tais caminhos, correspondentes à opção por modelos de desenvolvimento distintos no que se refere à centralidade do Estado no campo da ciência, tecnologia e inovação, afetaram, e continuam afetando, a forma como os dois países se posicionam nestes setores no século XXI. Conforme destacado na seção anterior, o desenvolvimento do complexo industrial-digital na China ocorreu de forma planejada e por etapas, sendo delineado pelos planos quinquenais sucessivos (Moreira, 2022, p. 23-29). Havia um envolvimento direto do Estado no processo de formulação de políticas e incentivo aos processos de inovação, com investimentos em ciência e tecnologia, enquanto o Brasil fazia o caminho inverso, reduzindo o papel do Estado (em oposição à tese defendida por Mazzucato sobre a importância do Estado empreendedor).

Inicialmente, a estratégia envolveu a absorção de conhecimento por meio de *joint ventures* entre empresas nacionais e estrangeiras, facilitando a transferência de tecnologia. A partir dos anos 1990, o Estado chinês passou a incentivar explicitamente o crescimento da economia digital, movimento que se intensificou na última década com o apoio direto a setores como IA, telecomunicações e plataformas digitais. Essas diferenças refletiram-se nos resultados econômicos e sociais observados em cada país ao longo das décadas seguintes. Enquanto o Brasil retornou à condição de dependência tecnológica, a China passou a desenvolver seu complexo industrial-digital nacional de forma estratégica, tornando-se a segunda maior potência em poucas décadas.

Após a abertura dos anos 1990, os desafios das novas tecnologias digitais mobilizaram arcabouços institucionais que disciplinaram e regulamentaram seu funcionamento no Brasil. O marco legal pode ser encontrado em iniciativas como a Portaria Interministerial nº 14/1995, que criou o Comitê Gestor da Internet (CGI.br) e estabeleceu as bases para a exploração comercial dos serviços de internet por parte da iniciativa privada. Segundo Paz Filho (2013), o país optou por uma regulação "minimalista", limitando ao máximo o papel do Estado na prestação e na interferência neste serviço. Já a Lei Geral de Telecomunicações (Brasil, 1997) criou a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) como reguladora responsável pela infraestrutura física e pelos serviços de telecomunicações necessários para o acesso à internet. Isso teve um impacto na adoção e na difusão de tecnologias críticas, como as redes de fibra ótica e de internet móvel,

porém sem ingerência sobre a camada de conteúdos digitais (Matos, 2024, p. 30). Por sua vez, o Marco Civil da Internet (Brasil, 2014) regulamentou aspectos de conteúdo e serviços prestados por plataformas, enquanto a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (Brasil, 2018a) complementou-o detalhando direitos e deveres em relação à proteção de dados digitais.

Paralelamente aos marcos regulatórios ligados aos aspectos técnicos e operacionais, o Brasil adotou políticas estratégicas de orientação de desenvolvimento da economia digital. No âmbito da administração pública, o histórico de ações do governo remete ao início da década de 2000 sob a denominação governo eletrônico (e-Gov), quando foi instituída a Política de e-Governo como uma área de modernização prioritária (Diniz, 2009). Posteriormente, a política e-Gov evoluiu ao conceito de Governo Digital, sendo consolidada em planos como a Estratégia de Governança Digital (Brasil, 2016) e a Estratégia Nacional de Governo Digital.[13]

Já a Estratégia Brasileira de Transformação Digital (Brasil, 2018b) foi implementada com uma abordagem mais ampla, visando transformar digitalmente a economia e a sociedade brasileira como um todo. O documento destacou a escassez de infraestruturas de *datacenters* e do poder computacional no país, além de ressaltar preocupações com a concentração de poder econômico no mercado de plataformas digitais, em especial estrangeiras, exigindo atualizações por parte das autoridades regulatórias. Um dos pontos importantes identificados é a necessidade de "estímulo ao desenvolvimento de empresas nacionais atuantes nos mercados de plataformas digitais" (Brasil, 2018b, p. 139), buscando ampliar a segurança e os ganhos neste setor.

Além do espectro amplo, o Brasil estabeleceu políticas com foco em tecnologias estratégicas e em setores específicos. Isso inclui o Plano Nacional de Internet das Coisas (Brasil, 2019), a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (Brasil, 2021b) e o Decreto nº 10.657, da Presidência da República, em março de 2021, que estabelece uma definição para os minerais estratégicos (Brasil, 2021c). Segundo tal decreto, estes MCEs se dividem em três grupos: o grupo 1, de bens minerais essenciais ao funcionamento da economia, mas que demandam importação; o grupo 2, de bens minerais centrais para produtos e processos de alta tecnologia; e o grupo 3, de bens minerais que permitem ao país superávits comerciais e que podem trazer vantagens comparativas à área de ciência, tecnologia e inovação. No âmbito da segurança, foram instituídas a Política Nacional de Segurança da Informação (Brasil, 2018c), a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética (Brasil, 2020), a Política Nacional de Cibersegurança (Brasil, 2023b), entre outros.

13. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional. Acesso em: 6 jan. 2025.

Como elemento estruturante e integrador destas iniciativas é fundamental mencionar a Portaria MCTI nº 6.998, de 10 de maio de 2023 (Brasil, 2023a). Neste sentido, conforme o artigo 2º da portaria:

> a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação será organizada em torno dos seguintes eixos estruturantes: I - recuperação, expansão e consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; II - reindustrialização em novas bases e apoio à inovação nas empresas; III - ciência, tecnologia e inovação para programas e projetos estratégicos nacionais; e IV - ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social.

Igualmente, cita-se o Plano Nova Indústria Brasil (Brasil, 2024b), que possui como uma das prioridades a transformação digital dos empreendimentos do país. Em 2024, retomando um ciclo interrompido por mais de uma década, o Brasil realizou a 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, lançando como meta a elaboração da nova Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI).

O debate sobre a neoindustrialização brasileira a partir desta agenda de prioridades e o entendimento de como as parcerias externas podem contribuir para uma nova etapa de desenvolvimento são essenciais neste percurso, mas enfrentam barreiras principalmente de financiamento público (e as dificuldades de parcerias no setor privado). Tanto a China quanto os Estados Unidos podem desempenhar um papel neste processo (Sousa e Schutte, 2024), como forma de aumentar a autonomia e a capacitação nacional. Neste contexto, é imprescindível que o Estado brasileiro atue de forma mais sistemática, convertendo as intenções apresentadas em políticas públicas e investimentos, assim como articulações que reforcem o citado modelo da hélice tripla domesticamente, e sua projeção externa.

Um ponto em comum nas estratégias brasileiras apresentadas é a necessidade de desenvolvimento das empresas nacionais atuantes em todas as camadas do complexo industrial-digital. Por meio das iniciativas, o governo busca impulsionar a transformação digital e a inovação tecnológica dentro do país, fortalecendo a competitividade do setor privado em parceria com instituições públicas. Com isso, busca-se consolidar o complexo industrial-digital nacional a fim de reverter a dependência tecnológica acentuada desde o desmonte do fim do século XX.

5 INSERÇÃO DO BRASIL NO COMPLEXO INDUSTRIAL-DIGITAL SINO-ESTADUNIDENSE (1990-2024)

Conforme visto, o Brasil sofreu fortes pressões diplomáticas dos Estados Unidos para a abertura do mercado nacional às empresas estadunidenses nos anos 1980. A abertura irrestrita sem planejamento estratégico desmantelou várias empresas

do complexo industrial-digital brasileiro que estavam se consolidando. Em contraste, a China, outro país emergente nos anos 1990, seguiu um caminho mais gradual e controlado, mantendo autonomia sobre setores estratégicos por meio da combinação do papel ativo do Estado, da liberalização econômica e da implementação de políticas de transferência tecnológica antes da entrada de empresas estrangeiras. Isso, aliado aos planos estratégicos de desenvolvimento apresentados, favoreceu a ascensão do complexo industrial-digital chinês. Como resultado, nos anos 2020 a China se tornou a segunda maior potência global e a principal exportadora de alta tecnologia, levando a uma competição estratégica com os Estados Unidos, líderes na economia digital até então.

Nesse contexto, o Brasil tornou-se campo de disputa comercial entre os Estados Unidos e a China, no qual ambos os países buscam promover a inserção das suas multinacionais para ganhos de mercado. Ao mesmo tempo que as empresas brasileiras têm que competir com as estrangeiras, que vinham se desenvolvendo décadas antes com o protecionismo sino-americano e investimentos públicos, elas enfrentam dificuldades adicionais, como a carência de infraestrutura física e de acesso a recursos financeiros. O objetivo desta seção é levantar os principais atores dos Estados Unidos, da China e do Brasil, de acordo com o quadro analítico do complexo industrial-digital. Cabe ressaltar que não se busca esgotar o tema nem fazer um levantamento detalhado devido às limitações de escopo do artigo, mas, sim, proporcionar um panorama geral dos principais *players* em cada camada e subsetor a fim de analisar a inserção brasileira. O foco será apenas nas camadas materiais ou virtuais sem adentrar os setores tradicionais devido à sua abrangência.

No âmbito da camada material, as tecnologias de base, principalmente os semicondutores, são um dos principais segmentos de disputa entre os Estados Unidos e a China. Praticamente todas as tecnologias modernas, de mísseis intercontinentais a eletrodomésticos, são construídas a partir de *chips*. Logo, os poderes militar, econômico e geopolítico contemporâneo são construídos com base neste recurso crítico (Miller, 2022). Até recentemente, os Estados Unidos eram líderes no desenho e na produção dos *chips* mais rápidos do mundo, com destaque para empresas como Nvidia, Intel, AMD, Qualcomm, Micron, Broadcom, Texas Instruments, Applied Materials, Analog Devices e Lam Research. Contudo, a vantagem americana foi reduzida com a ascensão de atores na China, em Taiwan e na Coreia do Sul. A China vem investindo bilhões na produção de *chips* nacionais nos últimos anos, com destaque para empresas como SMIC, ChangXin Memory Technologies Inc, YMTC e Hua Hong Semiconductor. No caso do Brasil, a única fabricante nacional é a Ceitec, fundada no início dos anos 2000 por meio de uma parceria entre os setores público e privado. Apesar de os trabalhos de fundação remeterem ao início do século XXI, os primeiros resultados ocorreram apenas em

2012. Em 2021, a empresa foi fechada temporariamente quando o governo em mandato tentou liquidá-la.

As tecnologias de base são insumos fundamentais das fabricantes de equipamentos e dispositivos como celulares e computadores. Em uma análise dos principais produtos inseridos no mercado brasileiro, destacam-se as marcas dos Estados Unidos Apple, Dell, HP, Razer e Motorola; da China, Lenovo, Xiaomi, Huawei, TCL e Realme; paralelamente a outras marcas importantes, como Asus e Acer, de Taiwan; Samsung e LG, da Coreia do Sul; e Nokia, da Finlândia. Já o Brasil possui três marcas de maior nome, Positivo, Avell e Multilaser, além da finada CCE, vendida à Lenovo em 2015.

No campo da extração de MCEs,[14] o Brasil possui parcerias públicas e privadas com os Estados Unidos e a China, e estes dois países atuam fortemente nos investimentos diretos no país no setor. A China encontra-se em vantagem no país neste segmento de MCEs em comparação com os Estados Unidos, considerando o biênio 2023-2024, com uma atuação dupla: a participação em projetos estratégicos de extração destes MCEs e a abertura de empresas no país, em particular no setor de eletrificação de carros, com potencial transferência de tecnologia (Cariello, 2024). Por sua vez, os Estados Unidos enfatizam o papel do Brasil como fornecedor de MCEs, destacando sua condição de país amigo e confiável neste processo (Mello, 2024).

No que tange aos segmentos da infraestrutura digital, que incluem equipamentos físicos de redes de internet e *datacenters*, destacam-se as americanas Microsoft (Azure), Amazon (AWS), Google, Equinix, Cisco Systems, IBM e Oracle, entre outras. Da China, as principais identificadas são a Huawei, a Alibaba, a Tencent e a Baidu. Entre as empresas brasileiras sobressaem-se a Intelbras, a Ascenty, a Tivit, a Uol e a Locaweb. É importante salientar que existe uma infraestrutura robusta de *datacenters* proprietários, como os das empresas de telecomunicações (Oi, Vivo, Tim, Claro etc.), dos bancos comerciais (Banco do Brasil, Itaú, Bradesco etc.), Petrobras, Embraer, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e diversas outras empresas de grande porte. Contudo, além de serem de uso restrito aos negócios de cada segmento, a maior parte da tecnologia usada em cada camada é oriunda do estrangeiro, incluindo os *hardwares* físicos e os sistemas de gestão de dados, como da Oracle e da Microsoft.

Em relação às telecomunicações, as mais conhecidas nos Estados Unidos são AT&T, Verizon e T-Mobile; na China, a China Mobile, a China Unicom e a China Telecom. Esse é um dos poucos setores em que não há uma presença significativa do

14. As implicações ambientais da política extrativista não serão abordadas nesta oportunidade devido ao foco do artigo, mas é fundamental registrar que o setor de MCEs e terras raras pode ser tanto uma influência positiva no campo (transição energética) como negativa (exploração predatória e desregulamentada).

complexo industrial-digital sino-estadunidense no mercado brasileiro. Apesar disso, há forte presença de subsidiárias de outros países, destacando-se a Vivo (Espanha), a Tim (Itália) e a Claro (México). Das empresas nacionais, sobressaem-se a Oi, a Sercomtel e a Algar Telecom, entre outras. Os dados coletados da camada material estão consolidados no quadro 1.

QUADRO 1
Inserção do Brasil na camada material do complexo industrial-digital

Atividade	Atores nos Estados Unidos	Atores na China	Outros importantes	Atores no Brasil	Predominância
Minerais críticos e estratégicos	MP Materials Corp.; Energy Fuels Inc.; Albemarle Corporation; Piedmont Lithium Inc.; etc.	China Northern Rare Earth Group (CBMM); China Molybdenum Company Limited (CMOC); China Nonferrous Metal Mining Group (CNMC); Baiyin Nonferrous Group; Ganfeng Lithium; etc.	Anglo American (Reino Unido); Sigma Lithium (Canadá); Glencore (Suíça); Latin Resources (Australia); Niobec-Magris Resource (Canadá); Lunding Mining (Canadá); etc.	Vale S.A. Mineração; Vila Nova Ltda.; Nacional de Grafite Ltda.; Companhia Brasileira de Lítio (CBL); etc.	Empresas estrangeiras
Tecnologias de base (semicondutores e processadores)	Nvidia; Intel; Advanced Micro Devices (AMD); Qualcomm; Micron; Broadcom; Texas Instruments; Applied Materials; Analog Devices; Lam Research; etc.	SMIC; ChangXin Memory Technologies Inc.; YMTC; Hua Hong Semiconductor; etc.	TSMC (Taiwan); Samsung (Coreia do Sul); SK Hynix (Coreia do Sul); UMC (Taiwan); etc.	Ceitec	Empresas estrangeiras
Equipamentos e dispositivos (celulares e computadores)	Apple; Dell; HP; Motorola; etc.	Lenovo; Xiaomi; Huawei; TCL; Realme; etc.	Asus (Taiwan); Acer (Taiwan); Nokia (Finlândia); Samsung (Coreia do Sul); LG (Coreia do Sul); etc.	Positivo, Avell e Multilaser.	Empresas estrangeiras
Infraestrutura (redes de internet e *datacenters*)	Microsoft (Azure); Amazon (AWS); Google; Equinix; Cisco Systems; IBM; Oracle; etc.	Huawei; Alibaba; Tencent; Baidu; etc.	DE-CIX Group AG (Alemanha) etc.	Intelbras; Ascenty; Tivit; Uol; Locaweb; etc.	Empresas estrangeiras
Telecomunicações	AT&T; Verizon; T-Mobile U.S.; etc.	China Mobile; China Unicom; China Telecom; etc.	Vivo (Espanha); Tim (Itália); Claro (México); etc.	Oi; Sercomtel; Algar Telecom; etc.	Empresas estrangeiras

Elaboração dos autores.
Obs.: Levantamento realizado com base em pesquisa própria na internet, na *Nota Técnica* intitulada *Economia de Dados* e em suas fontes, oriundas do projeto de pesquisa Medição da Economia de Dados: um estudo de caso sobre o Brasil, conduzido pela Rede de Pesquisa em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist), por meio do Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento (Cicef), com apoio do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), vinculado ao CGI.br (Matos, 2024, p. 15-19). O período de atuação das empresas mapeadas abrange os anos de 2000 a 2025.

Em relação à camada virtual, as tecnologias habilitadoras são eixos centrais ao desenvolvimento da economia digital como um todo. Elas são inovações que

melhoram a capacidade de outras tecnologias, podendo transformar setores inteiros, incluindo a IA, o *blockchain*, a computação em nuvem, a RA e a RV, entre outras. O desenvolvimento destas tecnologias está intrinsicamente vinculado à capacidade do poder computacional material, exigindo enormes infraestruturas e energia para processamento. Nos Estados Unidos, as principais empresas identificadas com essas capacidades são Google, Microsoft, Amazon, Meta Platforms, Apple, OpenAI, entre outras. Na China, destacam-se Baidu, Alibaba, Tencent, Huawei, SenseTime e Megvii. O Brasil tem tentado avançar neste setor nos últimos anos, dispondo de empresas como a Maritaca AI, NeuralMind, LLoro, entre outras.

As plataformas intermediadoras são sistemas que oferecem serviços digitais que conectam diferentes grupos de usuários, clientes e empresas para a troca de bens ou serviços entre eles. Essas plataformas afetam diversos setores tradicionais da economia, como transporte público, logística, mercado mobiliário e hotelaria. Das empresas americanas, destacam-se a Uber (transporte), a AirBnB (locação ou hotelaria), a TripAdvisor (turismo), a Amazon (comércio eletrônico) e o e-Bay (comércio eletrônico). A China possui seu próprio ecossistema semelhante, com destaque para Alibaba (comércio eletrônico), JD.com (comércio), Didi Chuxing (transporte), Meituan-Dianping (comércio), Tujia (locação) e Xiaozhu (locação). O Brasil possui uma presença bem consolidada neste segmento, com destaque para companhias como Ifood (comércio ou logística), QuintoAndar (locação imobiliária), 99 (transporte), Zé Delivery (comércio ou logística), Turbi (locação de carros), Magazine Luiza (comércio), Enjoei (comércio), Americanas (comércio), entre diversas outras plataformas nacionais.

As redes sociais são plataformas que conectam bilhões de pessoas ao redor do mundo e permitem a troca de mensagens entre usuários. Dos Estados Unidos destacam-se o conglomerado Meta Platforms (Facebook, Instagram, WhatsApp), a Alphabet (Youtube), o Twitter, o SnapChat e o LinkedIn. A China possui as empresas TikTok (Douyin), WeChat, Weibo, Xiaohongshu, QQ e Bilibili. O Brasil também construiu redes sociais nacionais, porém sem adesão em larga escala e, na maior parte, setoriais, como Bliive, iCampus Social, Skoob, Winwe, Teckler, Pergunter, Fashion.me, Receitáculo e ProprietárioDireto.[15] É muito difícil empresas novas sobrevirem neste segmento, pois o sucesso depende da adesão de usuários em larga escala de outras redes sociais dominantes.[16]

15. Disponível em: https://exame.com/tecnologia/confira-10-redes-sociais-que-foram-criadas-por-brasileiros/. Acesso em: 25 jul. 2024.

16. Cabe salientar que muitas das redes sociais citadas ou não estão mais ativas, como a Teckler, a Fashion.me e a Pergunter, ou não são atualizadas há muito tempo, embora permaneçam com seus domínios de site ativos, como a Winwe e a Receitáculo. Somente a Bliive, a Proprietário Direto e a Skoob puderam se manter.

O setor de mídia e conteúdo digital é composto por empresas que fornecem filmes, músicas, livros e outros conteúdos em formato digital. Os Estados Unidos possuem plataformas e canais famosos, como Netflix, Amazon Prime e Amazon Music, Apple Music, Hulu, Disney+, HBO, Warner, Sony, além de vários setores da imprensa tradicional que fornecem conteúdo digital. Na China, destacam-se iQIYI, Youku, Tencent Video, Mango TV, China Literature group, QQ Music e NetEase Cloud Music. O Brasil também possui um ecossistema bem desenvolvido, com empresas como Globoplay, Telecine, Spcine Play, Looke, À La Carte, Lumine, PlayPlus, Viuzz, Afro.TV, DarkFlix, OldFlix e Univer.

A categoria de desenvolvimento de *software* é ampla, incluindo empresas que produzem sistemas operacionais, *softwares* de gestão (*enterprise resource planning* – ERP) e de relacionamento com o cliente (*customer relationship management* – CRM), gestão de projetos e diversas outras tecnologias baseadas em *software*. As mais famosas dos Estados Unidos são Microsoft, Apple, Google, IBM, Oracle, Amazon, SalesForce, Asana e Trello. Da China, Alibaba, Tencent, Kingdee, Yonyou, Huawei, Deepin Technology e ZenTao. O Brasil possui algumas empresas, como Totvs, LinX, Sankhya e Agendor, além de diversas outras pequenas e médias empresas que desenvolvem tecnologia própria.

QUADRO 2
Inserção do Brasil na camada virtual do complexo industrial-digital

Atividade	Atores nos Estados Unidos	Atores na China	Outros importantes	Atores no Brasil	Predominância
Tecnologias habilitadoras (*blockchain*, IA, RA etc.)	Google; Microsoft; Amazon; Meta Platforms; Apple; OpenAI; etc.	Baidu; Alibaba; Tencent; Huawei; SenseTime; Megvii; Hangzhou DeepSeek Artificial Intelligence Co.; etc.	Aleph Alpha (Alemanha); Mistral AI (França); etc.	Maritaca AI; NeuralMind; LLoro; etc.	Empresas estrangeiras
Plataformas intermediadoras	Uber (transporte); AirBnB (locação); TripAdvisor (turismo); Amazon (comércio); e-Bay (comércio); etc.	Alibaba (comércio); JD.com (comércio); Didi Chuxing (transporte); Meituan-Dianping (comércio); Tujia (locação); Xiaozhu (locação); etc.	Booking.com (Holanda); Mercado Livre (Argentina); Shopee (Singapura); OLX (Holanda); etc.	Ifood (comércio ou logística); QuintoAndar (locação); 99 (transporte); Zé Delivery (comércio ou logística); Turbi (locação de carros); Magazine Luiza (comércio); Enjoei (comércio); Americanas (comércio); etc.	Empresas nacionais
Rede social	Meta (Facebook, Instagram, WhatsApp); Alphabet (Youtube); Twitter; SnapChat; LinkedIn; etc.	TikTok (Douyin); WeChat; Weibo; Xiaohongshu; QQ; Bilibili; etc.	Telegram, VK (Rússia) etc.	Bliive; iCampus Social; Skoob; Winwe; Teckler; Pergunter; Fashion.me; Receitáculo; ProprietárioDireto; etc.	Empresas estrangeiras

(Continua)

(Continuação)

Atividade	Atores nos Estados Unidos	Atores na China	Outros importantes	Atores no Brasil	Predominância
Mídia e conteúdo digital	Netflix; Amazon Prime e Music; Apple Music; Hulu; Disney+; HBO; Warner; Sony; imprensa tradicional; etc.	iQIYI; Youku; Tencent Video; Mango TV; China Literature Group; QQ Music; NetEase Cloud Music; imprensa tradicional; etc.	Spotify (Suécia), Deezer (França) etc.	Globoplay; Telecine; Spcine Play; Looke; À La Carte; Lumine e PlayPlus; Viuzz; Afro.TV; DarkFlix; OldFlix; Univer; imprensa tradicional; etc.	Empresas estrangeiras
Softwares	Microsoft; Apple; Google; IBM; Oracle; Amazon; SalesForce; Asana; Trello; etc.	Alibaba; Tencent; Kingdee; Yonyou; Huawei; Deepin Technology; ZenTao; etc.	SAP (Alemanha); etc.	TOTVS; LinX; Sankhya; Agendor; etc.	Empresas estrangeiras

Elaboração dos autores.

Obs.: Levantamento realizado com base em pesquisa própria na internet, na *Nota Técnica* intitulada *Economia de Dados e em suas fontes*, oriunda do projeto de pesquisa Medição da Economia de Dados: um estudo de caso sobre o Brasil, conduzido pela RedeSist, por meio do Cicef, com apoio do NIC.br, vinculado ao CGI.br (Matos, 2024, p. 15-19). O período de atuação das empresas mapeadas abrange os anos de 2000 a 2025.

Ao comparar a inserção do Brasil nas camadas materiais e virtuais do complexo industrial-digital sino-estadunidense, fica evidente que o país está em processo de consolidação e possui potencial para crescimento e inovação. Em termos concretos, considerando as dimensões acima analisadas, o período 2023-2024 pode ser visto como de reposicionamento do Brasil diante da China e dos Estados Unidos na economia digital e suas ramificações para a modernização e o desenvolvimento nacional. Este reposicionamento ocorre por meio da maior prioridade atribuída pelo Brasil ao setor de ciência, tecnologia e inovação, como parte do projeto de governo em andamento, mas também é reflexo da aceleração da competição sino-americana no setor digital e sua escalada de tensões.

Isso permite ao Brasil maior margem de manobra e barganha, mas não garante resultados positivos de superação do atraso no médio e no longo prazo, já que esses dependem da continuidade de investimentos, da regulação do setor, de forma geral, e do equilíbrio em alguns setores, principalmente o dos MCEs. Portanto, o Brasil precisa balancear suas vantagens comparativas como fornecedor de *commodities* e suas demandas para a sua reinserção internacional na economia digital. Em tal conjuntura, os Estados Unidos e a China são, como debatido, os polos-chave da projeção brasileira, por seu domínio global do setor.

Neste processo, a China parece oferecer ao Brasil uma via de mão dupla, na qual são previstos acordos que beneficiam a China – com acesso aos recursos primários brasileiros e seus mercados – e o Brasil, simultaneamente – com investimentos, parcerias de transferência tecnológica e de indústrias com internalização da produção e de inovação. Este movimento chinês parece

demonstrar maior disponibilidade em conciliar interesses geopolíticos e geoeconômicos sino-brasileiros, como forma de alavancar o desenvolvimento nacional por meio de uma neoindustrialização.

Entre 2023 e 2024 foram assinados diversos documentos bilaterais que parecem sinalizar este direcionamento, alguns específicos para a economia digital e outros mais amplos, mas com aderência ao setor.[17] Entre eles, destacam-se o Memorando de Entendimento sobre o Fortalecimento da Cooperação em Investimentos na Economia Digital entre o Ministério do Comércio da República Popular da China e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços da República Federativa do Brasil;[18] o Plano de Cooperação do Governo da República Federativa do Brasil e do Governo da República Popular da China para o estabelecimento de sinergias entre o Programa de Aceleração do Crescimento, o Plano Nova Indústria Brasil, o Plano de Transformação Ecológica, o Programa Rotas da Integração Sul-Americana, e a Iniciativa Cinturão e Rota;[19] o Memorando de Entendimento sobre o Fortalecimento da Cooperação em Investimentos na Economia Digital entre o Ministério das Comunicações da República Federativa do Brasil e a Administração Nacional de Dados da República Popular da China;[20] o Memorando de Entendimento entre o Ministério de Minas e Energia da República Federativa do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da República Popular da China sobre Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável da Mineração,[21] entre outros.

Da mesma maneira, houve a elevação do perfil do intercâmbio bilateral para a visão comum e de energia com a assinatura da Declaração Conjunta entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China sobre a Formação Conjunta da Comunidade de Futuro Compartilhado China-Brasil por um Mundo mais Justo e um Planeta mais Sustentável.[22] As implicações geopolíticas desta agenda são bastante simbólicas e estendem a noção de amizade Brasil-China, além de um *status* tradicional. A elevação do perfil bilateral sino-brasileiro neste período possui fortes semelhanças com o processo de elevação do intercâmbio Brasil-Estados Unidos em 2011,

17. Somente em novembro de 2024, com a visita de Estado do presidente Xi Jinping ao Brasil, foram assinados 39 acordos. No texto estão sendo mencionados apenas alguns essenciais ao foco do artigo. Para a lista completa, consultar: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/atos-adotados-por-ocasiao-da-visita-de-estado-ao-brasil-do-presidente-da-china-xi-jinping-2013-20-de-novembro-de-2024-1. Acesso em: 25 jan. 2025.

18. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/abril/memorando-economia-digital-final.docx/view.

19. Disponível em: https://aplicacao.itamaraty.gov.br/ApiConcordia/Documento/download/32769.

20. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/abril/memorando-economia-digital-final.docx/view.

21. Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/atos-adotados-por-ocasiao-da-visita-de-estado-ao-brasil-do-presidente-da-china-xi-jinping-2013-20-de-novembro-de-2024-1/29.pdf.

22. Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-conjunta-sobre-a-formacao-conjunta-da-comunidade-de-futuro-compartilhado-brasil-china-por-um-mundo-mais-justo-e-um-planeta-mais-sustentavel.

quando a relação bilateral se tornou Diálogo Estratégico Global. Mas questiona-se qual tem sido a atuação dos Estados Unidos em resposta a este cenário no Brasil.

Diante da China, as ações estadunidenses no Brasil parecem menos visíveis, mas, nem por isso, são menos sistemáticas. Os Estados Unidos têm focado as parcerias no campo dos MCEs, principalmente no que se refere ao acesso aos recursos e parcerias futuras nos campos energético e digital. Há uma diversificação menor do que as agendas chinesas no âmbito das transferências de tecnologia e de inovação, ainda que não estejam excluídas. Como parte do processo, foi reativado em setembro de 2024 o Diálogo sobre Minerais Críticos e, no mês de novembro, assinados memorandos para o encaminhamento de pesquisas conjuntas no campo da transição energética (United States, 2024; Brasil..., 2024).

Percebe-se que o Brasil possui uma carência significativa na capacidade material de desenvolvimento de tecnologias de base, equipamentos, dispositivos, infraestrutura e tecnologias habilitadoras. Em contraste, o país tem relativa boa inserção no desenvolvimento de plataformas intermediadoras, mídia e conteúdo digital. Para reduzir o atraso, o Brasil deve implementar uma política industrial direcionada às áreas mais fragilizadas, investir em tecnologias críticas e fazer parcerias estratégicas com atores do complexo industrial sino-estadunidense que permitam transferência tecnológica, ao mesmo tempo em que precisa alavancar suas vantagens competitivas aproveitando as áreas em que tem potencial.

A maior presença de capital estrangeiro em diversas camadas do complexo industrial-digital brasileiro, em especial na material, revela uma estrutura altamente dependente de atores internacionais para o fornecimento de infraestrutura, de tecnologias e de serviços essenciais. Essa dependência limita significativamente a capacidade do país de formular e implementar uma estratégia autônoma de desenvolvimento tecnológico. A carência de empresas nacionais fragiliza a soberania digital do Brasil, pois o acesso aos fluxos de dados e tecnologias críticas passam a ser condicionados por interesses externos, restringindo a internalização dos benefícios econômicos e dificultando a consolidação de um ecossistema nacional robusto e inovador. Esse cenário impõe desafios não apenas econômicos, mas também políticos e geopolíticos, uma vez que a autonomia digital se tornou um elemento central nas disputas globais de poder e de desenvolvimento.

6 CONCLUSÃO

A experiência de construção do complexo industrial-digital do Brasil e a sua inserção no ecossistema global dominado pelos Estados Unidos e pela China revela tanto desafios quanto oportunidades. Em primeiro lugar, percebe-se que os Estados Unidos usaram o desenvolvimento da computação como fonte de poder geopolítico e econômico no século XX. As tecnologias e os padrões

desenvolvidos pelo país embasaram a ordem econômica globalizada e a sua hegemonia no fim da Guerra Fria. Isso foi possível por meio de investimentos públicos no ecossistema de inovação do país com base no modelo da hélice tripla, composto pelo governo, por indústrias e por universidades, e ataques a concorrentes estrangeiros em setores estratégicos, como foi o caso das sanções contra a indústria de informática do Brasil durante o governo Reagan. Essas pressões resultaram na abertura e no desmonte de várias empresas brasileiras no fim dos anos 1980, favorecendo a penetração de atores externos.

No mesmo período, a China seguiu um caminho mais gradual e controlado, mantendo a autonomia sobre setores estratégicos. O país combinou a atuação do papel ativo do Estado, a liberalização econômica e a implementação de políticas de transferência tecnológica antes da entrada de empresas estrangeiras. Essas diferenças refletiram-se nos resultados observados em cada país ao longo das décadas seguintes. Enquanto o Brasil teve o complexo industrial-digital fragmentado, permanecendo na condição de dependência tecnológica, a China passou a desenvolver um ecossistema nacional mais autônomo, tornando-se a segunda maior potência global em poucas décadas.

Nas três primeiras décadas do século XXI, o Brasil implementou uma série de estratégias para tentar reverter o atraso tecnológico e promover a transformação digital. Enquanto nos Estados Unidos os investimentos públicos e a proteção das empresas nacionais foram uma constante desde o início do século XX, e na China ganharam relevância no fim dos anos 1980, o Brasil passou por períodos de turbulência econômica e política após o desmonte dos anos 1990 que atrasaram o desenvolvimento do complexo industrial-digital. Nota-se que as estratégias e os planos mais robustos de desenvolvimento surgiram apenas nos últimos quinze anos.

A análise pela lente do quadro analítico mostra que o Brasil possui uma carência significativa na capacidade material de desenvolvimento de tecnologias de base, equipamentos, dispositivos, infraestrutura e tecnologias habilitadoras, enquanto os Estados Unidos e a China lideram em todas as camadas materiais. Em contraste, o Brasil conta com relativa boa inserção na camada virtual, possuindo uma série de plataformas intermediadoras, mídia e conteúdo digital. Apesar da diversificação das empresas brasileiras nos setores digitais, os Estados Unidos e a China ainda são referências nestes setores e possuem grande infiltração no mercado nacional, em especial no âmbito das tecnologias habilitadoras estratégicas.

Comparativamente, e enquanto tema de estudos futuros, os encaminhamentos recentes das relações Brasil-China-Estados Unidos com foco na economia digital apontam para uma maior projeção da China. Isso poderia indicar um reposicionamento internacional do Brasil no sistema internacional no setor da economia digital. Ao mesmo tempo, esta é uma condição geopolítica e geoeconômica que

pode ser facilmente afetada, dependendo de como evoluírem as dinâmicas políticas estadunidenses e brasileiras, tendo em vista alterações de grupos de interesse e projetos de Estado que se encontram no poder.

Nos últimos anos, nota-se uma reconfiguração geopolítica da economia digital, com o Brasil se aproximando da China em termos de parcerias tecnológicas. Essa movimentação, no entanto, ainda não representa uma ruptura com a histórica dependência do capital e das multinacionais estadunidenses, que continuam dominando setores estratégicos. A coexistência da influência americana, consolidada, e chinesa, emergente, coloca o Brasil em uma posição de dependência cruzada sem fortalecer significativamente sua soberania digital. Isso impõe dilemas importantes para a formulação de políticas públicas, sendo preciso articular uma estratégia nacional que vá além da atração de investimentos externos e busque efetivamente fortalecer capacidades locais e promover inovação endógena de empresas nacionais em setores-chave. Sem isso, o país seguirá ocupando uma posição periférica na economia digital global, com sua trajetória de desenvolvimento condicionada por interesses externos alheios ao seu contexto socioeconômico.

Para reduzir o atraso, o Brasil deve implementar uma política industrial direcionada às áreas mais fragilizadas do complexo industrial-digital, investir em tecnologias críticas e fazer parcerias estratégicas com atores do ecossistema de inovação sino-estadunidense que permitam transferência tecnológica, em especial na camada material que sustenta a virtual e nas tecnologias habilitadoras. Ao mesmo tempo, deve-se alavancar as vantagens competitivas aproveitando as áreas em que o país tem potencial. A garantia da continuidade destas políticas e investimentos, fortalecendo a hélice tripla e a prioridade à autonomia, é o substrato desta agenda, em um contexto interno e externo de alta volatilidade e polarização.

REFERÊNCIAS

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, 2011.

BRASIL. Lei nº 7.232, de 29 de outubro de 1984. Dispõe sobre a Política Nacional de Informática, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 30 out. 1984. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L7232.htm. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995. **Diário Oficial da União**, 17 jul. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9472.htm. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. **Diário Oficial da União**, 24 abr. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. **Estratégia de Governança Digital da Administração Pública Federal**: 2016-2019. Brasília: MPOG, 2016. Disponível em: https://static.poder360.com.br/2020/04/estrategia-de-governanca-digital-2016.pdf. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial da União**, 15 ago. 2018. Brasília, 2018a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. **Estratégia brasileira para a transformação digital**: E-Digital. Brasília: MCTIC, 2018b. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/comunicados-mcti/estrategia-digital-brasileira/estrategiadigital.pdf. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. Política Nacional de Segurança da Informação. Decreto nº 9.637, de 26 de dezembro de 2018. Institui a Política Nacional de Segurança da Informação, dispõe sobre a governança da segurança da informação, e altera o Decreto nº 2.295, de 4 de agosto de 1997, que regulamenta o disposto no art. 24, caput, inciso IX, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e dispõe sobre a dispensa de licitação nos casos que possam comprometer a segurança nacional. **Diário Oficial da União**, p. 23, 27 dez. 2018c. Seção 1. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/56970098/do1-2018-12-27-decreto-n-9-637-de-26-de-dezembro-de-2018-56969938. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. Plano Nacional de Internet das Coisas. Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. **Diário Oficial da União**, 26 jun. 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9854.htm. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. Decreto nº 10.222, de 5 de fevereiro de 2020. Aprova a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética. **Diário Oficial da União**, 6 fev. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10222.htm. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial**. Brasília: MCTI, 2021b. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4-979_2021.pdf. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. Decreto nº 10.657, de 24 de março de 2021. Institui a Política de Apoio ao Licenciamento Ambiental de Projetos de Investimentos para a Produção de Minerais Estratégicos - Pró-Minerais Estratégicos, dispõe sobre sua qualificação no âmbito do Programa de Parcerias de Investimentos da Presidência da República e institui o Comitê Interministerial de Análise de Projetos de Minerais Estratégicos. **Diário Oficial da União**, 25 mar. 2021c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Decreto/D10657.htm. Acesso em: 20 dez. 2024.

_____. Portaria MCTI nº 6.998, de 10 de maio de 2023. Brasília: MCTI, 2023a. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_6998_de_10052023.html#:~:text=Estabelece%20as%20diretrizes%20para%20a,da%20Ci%C3%AAncia%2C%20Tecnologia%20e%20Inova%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 10 dez. 2024.

_____. Decreto nº 11.856, de 26 de dezembro de 2023. Institui a Política Nacional de Cibersegurança e o Comitê Nacional de Cibersegurança. **Diário Oficial da União**, 27 dez. 2023b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11856.htm. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. **Atos adotados por ocasião da visita de estado ao Brasil do Presidente da China, Xi Jinping**. Brasília: MRE, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/atos-adotados-por-ocasiao-da-visita-de-estado-ao-brasil-do-presidente-da-china-xi-jinping-2013-20-de-novembro-de-2024-1. Acesso em: 10 jan. 2025.

_____. **Nova Indústria Brasil**: Plano de Ação para a Neoindustrialização 2024-2026. Brasília: MDIC, 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao.pdf. Acesso em: 6 jan. 2025.

BRASIL e Estados Unidos firmam parceria para pesquisas sobre minerais para transição energética. **Gov.br**, 21 nov. 2024. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/w/brasil-e-estados-unidos-firmam-parceria-para-pesquisas-sobre-minerais-para-transicao-energetica-. Acesso em: 10 jan. 2025.

CARIELLO, T. **Investimentos chineses no Brasil**: novas tendências em energias verdes e parcerias sustentáveis – 2023. Rio de Janeiro: CEBC, 2024. Disponível em: https://www.cebc.org.br/2024/09/03/investimentos-chineses-crescem-33-no-brasil-em-2023-com-foco-em-energias-verdes-e-carros-eletricos/. Acesso em: 30 set. 2024.

CASTRO, F. F. *et al*. **Transição energética para fontes de energia renováveis e sua dependência por minerais críticos**: aspectos geoeconômicos. Brasília: Ipea, 2024. (Texto para Discussão, n. 3051). Disponível em: http://dx.doi.org/10.38116/td3051-port.

CASTRO, F. F.; PEITER, C. C.; GÓES, G. S. **Minerais estratégicos e críticos**: uma visão internacional e da Política Mineral Brasileira. Brasília: Ipea, 2022.

CEPAL – COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **The digital economy for structural change and equality**. Santiago: CEPAL, 2013.

CHEN, L. S.; EVERS, M. M. "Wars without gun smoke": global supply chains, power transitions, and economic statecraft. **International Security**, v. 48, n. 2, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1162/isec_a_00473.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **FINEP Inovacred 4.0**: como as micro, pequenas e médias empresas podem se beneficiar. Brasília: CNI, 2021. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/32/20/322006bd-8db8-4dd6-9c0f-c33dd2ea8db5/nac_cartilha_inovacred-40.pdf. Acesso em: 5 fev. 2025.

COSTA, H. B. M. da; DUARTE, R. de S. Global South versus Geopolitical South: a debate on the analytical relevance of the concepts. **Austral: Brazilian Journal of Strategy & International Relations**, v. 12, n. 24, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.22456/2238-6912.132863.

DERTOUZOS, M. L. **What will be**: how the new world of information will change our lives. New York: HarperCollins Publishers, 1997.

DINIZ, E. H. *et al*. O governo eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise. **Revista de Administração Pública**, v. 43, n. 1, p. 23-48, jan. 2009.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix – university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. **EASST Review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **Triple Helix**: university-industry-government innovation and entrepreneurship. London: Routledge, 2017.

HELENA, S. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**, v. 14, n. 4, p. 73-109, 1980.

IMF – INTERNATIONAL MONETARY FUND. **Measuring the digital economy**. Washington, D.C.: IMF, 2018. (IMF Policy Paper).

KALANTZAKOS, S. Between rocks and hard places: geopolitics of Net Zero futures and the tech imperium. *In*: KALANTZAKOS, S. (Ed.). **Critical minerals, the climate crisis and the tech imperium**. New York: Springer, 2023.

LANÇAMENTO da "Nova Parceria Brasil-EUA para a Transição Energética". **Gov.br**, 19 nov. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/lancamento-da-201cnova-parceria-brasil-eua-para-a-transicao-energetica201d. Acesso em: 10 maio 2025.

MATOS, M. G. P. **Economia de dados**: conceituações, sistemas de mensuração e políticas no Brasil. Rio de Janeiro: RedeSist/UFRJ, Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento, 2024. (Nota Técnica, n. 5). Disponível em: https://www.ie.ufrj.br/images/IE/grupos/redesist/SITE/PROJETOS/22/NT5%20Econdados%20M%20MATOS.pdf. Acesso em: 20 jul. 2024.

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor**: desmascarando o mito do setor público *vs*. setor privado. [s.l.]: Portfolio-Penguin, 2014.

MEDEIROS, C. A. de. O desenvolvimento tecnológico americano no pós-guerra como um empreendimento militar. *In*: FIORI, J. L. (Org.). **O poder americano**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 225-252.

MELO, F. R. A geopolítica das terras raras. **Carta Internacional**, v. 12, n. 2, p. 219-243, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.21530/ci.v12n2.2017.634.

MELLO, P. C. EUA querem parceria com Brasil para minerais críticos, diz embaixadora americana. **Folha de S.Paulo**, 2024. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2024/05/eua-anunciarao-compra-de-minerais-cruciais-do-brasil-diz-embaixadora-do-pais.shtml. Acesso em: 29 set. 2024.

MILLER, C. **Chip war**: the fight for the world's most critical technology. New York: Simon and Schuster, 2022.

MOREIRA, U. ***Catch-up* tecnológico e superação da armadilha da renda média**: o caso da China no setor de semicondutores. Brasília: Ipea; CEPAL, 2022. (Texto para Discussão, n. 2789).

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Digital Economy Outlook**. Paris: OECD, 2020.

PAGLIARI, G. de C. Jogos de dois níveis: considerações acerca da política de informática brasileira. **Carta Internacional**, v. 5, n. 2, p. 74-81, 2010.

PAZ FILHO, J. S. A evolução da regulamentação dos serviços de internet no Brasil. **Cadernos Aslegis**, n. 38, p. 47-68, jan./abr. 2013.

PECEQUILO, C. S.; MARZINOTTO JUNIOR, F. L. Os Estados Unidos e a projeção de poder multidimensional: a Guerra Fria e o papel da Defense Advanced Research Projects Agency (1958-1989). **Oikos**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 52-71, 2022. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/oikos/article/view/52079. Acesso em: 22 out. 2023.

PENG, S. Digital economy and national security: contextualizing cybersecurity-related exceptions. **Cambridge Ajil Unbound**, v. 117, p. 122-127, 2023.

ROLF, S.; SCHINDLER, S. The US-China rivalry and the emergence of state platform capitalism. **Environment and Planning A: Economy and Space**, v. 55, n. 5, p. 1255-1280, Aug. 2023.

SOUSA, A. T. L. M.; SCHUTTE, G. R. A dinâmica das relações Brasil-China e as perspectivas para a neoindustrialização. **Nueva Sociedad**, p. 69-83, 2024.

TIGRE, P. B. As multinacionais da informática no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 15, n. 1, p. 43-56, 1981. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/11945. Acesso em: 22 out. 2023.

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Digital Economy Report 2019**: value creation and capture – implications for developing countries. Geneva: United Nations, 2019.

_____. **Digital Economy Report 2021**: cross-border data flows and development – for whom the data flow. Geneva: United Nations, 2021.

UNITED STATES. **Trade Act of 1974**. Public Law 93-618. Washington, D.C.: [s.n.], 1974. Disponível em: https://www.govinfo.gov/content/pkg/COMPS-10384/pdf/COMPS-10384.pdf. Acesso em: 6 jan. 2025.

_____. U.S. Department of Transportation. **2021-2024 Quadrennial Supply Chain Review**. Washington, D.C.: White House Council on Supply Chain Resilience, 2024. Disponível em: https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/2024-12/Quadrennial%20Supply%20Chain%20Review%202021-2024_1.pdf. Acesso em: 20 dez. 2024.

VIGEVANI, T. **O contencioso Brasil x Estados Unidos da informática**: uma análise sobre formulação da política exterior. São Paulo: Alfa Omega/Edusp, 1995.

WORLD BANK. **Digital Economy Diagnostic**. Washington, D.C.: The World Bank Group, 2022.

A INTEGRAÇÃO ENTRE A ARGENTINA E O BRASIL NO SETOR DE GÁS NATURAL: DIPLOMACIA, NEOINDUSTRIALIZAÇÃO E SEGURANÇA ENERGÉTICA

Julio Glinternick Bitelli[1]
Igor Goulart Teixeira[2]

Ao redor do mundo, o consumo e a produção de gás natural têm aumentado em ritmo constante nas últimas décadas. A América do Sul é parte dessa tendência e registrou, na segunda metade do século XX, a consolidação de um mercado regional de gás. A partir da Bolívia, fluíram por gasodutos moléculas que abasteceram as maiores economias da região: Argentina e Brasil. No século XXI, contudo, a tendência de queda da produção boliviana associou-se ao descobrimento e à paulatina exploração da reserva de Vaca Muerta na Argentina, a segunda maior de gás não convencional do mundo. A reconfiguração do tabuleiro de gás sul-americano, assim, deriva da complementaridade entre a Argentina, que detém os recursos energéticos, e o Brasil, que demanda esses recursos tanto para impulsionar sua neoindustrialização quanto para abastecer suas termelétricas. O nexo entre as indústrias brasileiras e a integração energética é direto. Em uma das possibilidades de escoamento, a Bolívia apresenta-se como ponto estratégico de circulação do hidrocarboneto, tendo em vista a malha de gasodutos já existente e sua capacidade ociosa. A própria América do Sul oferece inspirador precedente de integração energética em prol do aprofundamento das relações bilaterais entre países vizinhos e do desenvolvimento: a parceria entre Brasil e Paraguai na construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu.

Palavras-chave: Argentina; Brasil; integração energética; gás natural; neoindustrialização.

THE INTEGRATION BETWEEN ARGENTINA AND BRAZIL IN THE NATURAL GAS SECTOR: DIPLOMACY, REINDUSTRIALIZATION, AND ENERGY SECURITY

Over the past few decades, global natural gas consumption and production have steadily increased. South America is part of this evolving landscape and, in the latter half of the 20th century, saw the emergence of a regional gas market. Bolivian gas flowed through pipelines to supply the region's largest economies: Argentina and Brazil. In the 21st century, Bolivia's declining production coincided with the discovery and gradual development of Argentina's Vaca Muerta reserves, the world's second-largest unconventional gas reserve. The current dynamics of the South American gas market are shaped by Argentina's abundant energy resources and Brazil's growing demand to support reindustrialization and supply gas-fired thermoelectric plants. Therefore, energy integration is crucial for Brazilian industries. Meanwhile, Bolivia remains a strategic hub for hydrocarbon circulation and a potential transit route for channeling Argentinian gas into Brazil, thanks to its existing pipeline network and available transport capacity. South America itself offers a compelling precedent for energy integration as a driver of regional development and stronger bilateral ties, exemplified by the Brazil-Paraguay partnership in constructing the Itaipu Hydroelectric Power Plant.

Keywords: Argentina; Brazil; energy integration; natural gas; reindustrialization.

1. Embaixador do Brasil na Argentina; bacharel em direito pela Universidade de São Paulo (USP); e mestre em administração pública pela Harvard Kennedy School.

2. Segundo-secretário e chefe do setor de energia e mineração da Embaixada do Brasil em Buenos Aires; bacharel em relações internacionais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio); e mestre em energia pela USP. *E-mail*: igor.goulart@itamaraty.gov.br.

LA INTEGRACIÓN ENTRE ARGENTINA Y BRASIL EN EL SECTOR DEL GAS NATURAL: DIPLOMACIA, NEOINDUSTRIALIZACIÓN Y SEGURIDAD ENERGÉTICA

En las últimas décadas, el consumo y la producción global de gas natural han aumentado de manera constante. Sudamérica forma parte de este panorama en evolución y, en la segunda mitad del siglo XX, fue testigo del surgimiento de un mercado regional de gas. El gas boliviano fluyó a través de gasoductos para abastecer a las mayores economías de la región: Argentina y Brasil. En el siglo XXI, sin embargo, la disminución de la producción boliviana coincidió con el descubrimiento y el desarrollo gradual de los yacimientos de Vaca Muerta en Argentina, la segunda mayor reserva de gas no convencional del mundo. Actualmente, la dinámica del mercado sudamericano de gas está determinada por la abundancia de recursos energéticos en Argentina y la creciente demanda de Brasil para impulsar su neoindustrialización y generación termoeléctrica. Por lo tanto, la integración energética es crucial para las industrias brasileñas. Mientras tanto, Bolivia sigue siendo un punto estratégico para la circulación de hidrocarburos y, gracias a su red de gasoductos existente y capacidad de transporte disponible, es una de las posibilidades para que el gas argentino llegue a Brasil. América del Sur ofrece un precedente convincente de integración energética como motor del desarrollo regional y del fortalecimiento de lazos bilaterales, ejemplificado por la asociación entre Brasil y Paraguay en la construcción de la Central Hidroeléctrica de Itaipú.

Palabras clave: Argentina; Brasil; integración energética; gas natural; neoindustrialización.

JEL: L5; L7.

DOI: https://dx.doi.org/10.38116/rtm36art9

Data de envio do artigo: 9/3/2025. Data de aceite: 3/4/2025.

1 INTRODUÇÃO

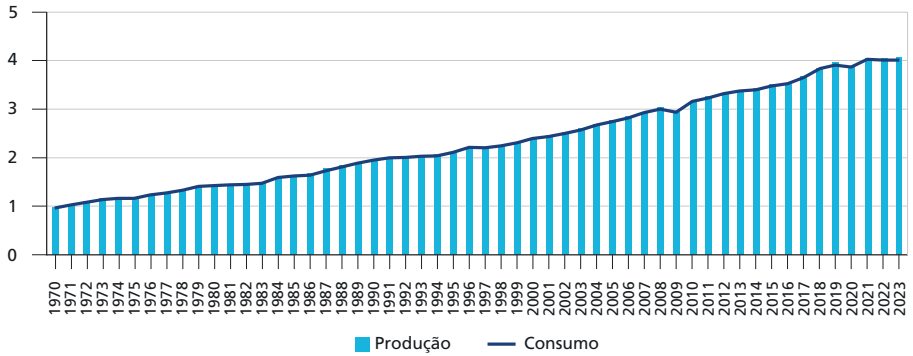
A produção e o consumo de gás natural no mundo têm aumentado nas últimas décadas. Do lado da oferta, contribuíram a descoberta de novas reservas, o desenvolvimento de novas tecnologias e a mundialização do mercado de *commodities*. Do lado da demanda, notou-se resiliência do consumo agregado (energético, industrial, residencial, entre outros), apesar da ocorrência, ao longo de cinco décadas, de momentos de desaceleração do crescimento e de períodos recessivos.

Em números, a oferta e a demanda mundiais por gás subiram de forma bastante sincronizada. Em 1970, ambas registraram volume anual de aproximadamente 1 trilhão de metros cúbicos (Tm^3). Em duas décadas, em 1990, atingiram a marca de 2 Tm^3 e, três decênios mais tarde, em 2023, dobraram novamente, superando os 4 Tm^3 (gráfico 1).

Entre as razões que motivaram o crescente uso e produção de gás no mundo, inclui-se a contribuição para a redução de emissões de gases geradores de efeito estufa em certas condições, por exemplo, quando substitui combustíveis como o carvão na geração termelétrica (*coal-to-gas switching*) (IEA, 2019). Sob o aspecto da segurança energética, a literatura reconhece a importância da flexibilidade (despachabilidade) dos sistemas elétricos. A flexibilidade traduz a capacidade de um sistema manter o serviço em cenários de rápidas e amplas variações de oferta

e demanda. Trata-se, em outras palavras, do equilíbrio entre fontes despacháveis e não despacháveis. A função das primeiras, exemplificadas pela energia hidráulica com reservatório, nuclear e o gás, é compensar e estabilizar a intermitência (variabilidade) das segundas, como a eólica e solar (IEA, 2014; IEA e Irena, 2015).

GRÁFICO 1
Produção e consumo de gás no mundo (1970-2023)
(Em Tm^3)



Fonte: Energy Institute, 2024. Disponível em: https://www.energyinst.org/statistical-review/home.
Elaboração dos autores.

Em 2023, ano do último recorte disponível, os Estados Unidos foram os maiores consumidores (22,1% do total) e produtores (25,5%) mundiais de gás. A trajetória do país se associa à da indústria do gás nas últimas décadas. Se, na virada do século XXI, em 2001, a produção gasífera dos Estados Unidos (0,53 Tm^3) havia sido inferior à verificada em 1970 (0,57 Tm^3), duas décadas à frente, em 2023, ela duplicou e registrou 1,03 Tm^3.

O vertiginoso crescimento, que tem poucas comparações na indústria de energia, deveu-se à "Revolução do Folhelho" ("Shale Revolution") (The US..., 2019). Os hidrocarbonetos (petróleo e gás) contidos nessas rochas sedimentares de baixa permeabilidade são liberados a partir da técnica do fraturamento hidráulico (*fracking*), que consiste na injeção de fluidos em alta pressão. As reservas de *shale* são denominadas não convencionais e se diferenciam das convencionais, que são mais permeáveis e nas quais o petróleo e o gás fluem de forma mais natural. Os impactos ambientais do *fracking*, contudo, fizeram com que seu uso tenha sido vedado em determinados países e entes subnacionais (Nardone, 2017; Clancy *et al.*, 2018; Herrera, 2020).

O ambiente de negócios dos Estados Unidos, o aprimoramento da técnica de produção e a dotação de recursos naturais do país, em conjunto, viabilizaram a "Revolução do Folhelho". Embora liderem a produção mundial de gás, os

Estados Unidos não detêm as maiores reservas de *shale gas*. Figuram na quarta posição, atrás da China (a primeira), da Argélia (a terceira) e da Argentina, que possui o segundo maior depósito (University of Michigan, 2024; EIA, 2015).

Os recursos de petróleo e gás de folhelho da Argentina, situados na formação geológica de Vaca Muerta, são descritos de maneira superlativa: "motor energético" (Veneziani, 2024), "futuro da Argentina" (Vaca Muerta..., 2024) e "classe mundial" (Gomes e Brandt, 2016). O otimismo é justificado. Relatório da Secretaria de Energia de 2025 informou que a Argentina já detém 1,84 Tm^3 de reservas de gás, dos quais 81,5% na bacia Neuquina, onde se situa Vaca Muerta. Considerando os recursos tecnicamente recuperáveis e as projeções de consumo, estima-se que a disponibilidade total de recursos gasíferos no longo prazo será de 6,95 Tm^3. A depender do volume de exportações e de consumo que venha a se concretizar, os recursos poderão abastecer o país e os importadores por 63 a 162 anos (Argentina, 2025).

Naturalmente, Vaca Muerta qualifica a inserção da Argentina no mercado internacional de energia como ofertante. Em 2024, a balança comercial energética do país (exportações e importações de petróleo, gás e derivados) registrou o maior superávit em dezoito anos (US$ 5,7 bilhões), puxado pela maior produção de petróleo desde 2003 e de gás desde 2006 (En 2024..., 2025; Argentina tuvo..., 2025).

No Brasil, o panorama doméstico é caracterizado pela produção do gás natural associado ao petróleo e sua reinjeção em elevada medida nas reservas do Pré-Sal. A consequência é o não aproveitamento pela economia e sociedade brasileiras e a necessidade de importações, sobretudo da Bolívia, que, por sua vez, lida com declinante produtividade.

Há natural complementaridade entre o Brasil e a Argentina, que, a partir de Vaca Muerta, poderá suprir de gás o mercado doméstico. Após esta introdução, o objetivo deste artigo será examinar o histórico (seção 2) e os desenvolvimentos recentes do mercado de gás no Cone Sul (seção 3) e a oportunidade que Vaca Muerta oferece para o adensamento das relações bilaterais entre Argentina e Brasil, para a integração energética e para a neoindustrialização brasileira ao longo desta década (seção 4). Na América do Sul, a cooperação energética como dínamo da integração registra o precedente de Itaipu, cuja construção aprofundou os laços entre Brasil e Paraguai (seção 5). Por fim, apresentaremos nossas conclusões (seção 6).

2 O HISTÓRICO DA INTEGRAÇÃO GASÍFERA NO CONE SUL: AVANÇOS E RECUOS

Na Bolívia, importante marco do setor de gás se deu em 1936, com a criação da estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), com direito legal de monopólio, em nome do Estado, sobre as atividades de exploração, produção,

refino, transporte, armazenagem e exportação dos hidrocarbonetos. Em 1956, foi aprovado o Código do Petróleo, que permitiu a atuação de empresas estrangeiras (EPE, 2017).

Nos anos 1960, a Gulf Oil (Estados Unidos) descobriu importantes reservas de petróleo e gás nos departamentos de Cochabamba e Tarija, convertendo-se em líder da produção nacional até a segunda nacionalização dos hidrocarbonetos em 1969 (EPE, 2017). No fim da década, Argentina e Bolívia assinaram o primeiro contrato bilateral de compra e venda de gás. As operações comerciais se iniciaram em 1972, com horizonte de vinte anos e volume previsto de 4 milhões de metros cúbicos por dia (MMm³/d) através do primeiro gasoduto transfronteiriço da América do Sul (o Yabog, de Santa Cruz de la Sierra até Campo Durán, na província argentina de Salta).

O primeiro cliente estrangeiro da indústria gasífera da Bolívia foi, portanto, a Argentina, para cujo mercado chegou a exportar mais de 40% de sua produção nas décadas de 1970 e 1980. Em 1985, foi estabelecida a Nova Política Econômica por Decreto Supremo, com vistas a aumentar as receitas da YPFB e conter o déficit público. Os hidrocarbonetos se converteram na principal fonte de receita do país (EPE, 2017).

Na década de 1990, com o objetivo de atrair investimentos privados, foram aprovadas reformas que favoreceram o desenvolvimento do setor de petróleo e gás natural, cujos campos e refinarias passaram a ser administrados por empresas estrangeiras, como BP, Petrobras e Repsol-YPF. Como resultado, a participação do setor de hidrocarbonetos nos investimentos estrangeiros diretos (IEDs) que ingressaram na Bolívia passou de 13% em 1996 para 42% em 2002. A Petrobras tornou-se a maior investidora externa no país (EPE, 2017).

Na Argentina, reformas liberais e abertura ao comércio exterior levaram ao aumento da produção de gás acima do patamar de consumo nos anos 1990. Entre 1997 e 2002, a conexão com os países vizinhos deu-se por meio da construção de dez gasodutos (sete direcionados ao Chile, dois ao Uruguai e um ao Brasil), com capacidade de 42 MMm³/d, ou um terço da produção nacional em 2001 (Sabbatella e Serrani, 2021).

A conversão de seu maior cliente, a Argentina, em exportador de gás favoreceu a aproximação da Bolívia com o Brasil. Em 1993, a Petrobras já havia assinado com a YPFB contrato de compra e venda, condicionado à obtenção de financiamento que tornaria viável a construção de um gasoduto entre as zonas de produção na Bolívia e o mercado brasileiro. Em 1996, a implantação do Gasoduto Brasil-Bolívia (Gasbol) foi incluída pelo governo brasileiro no rol de empreendimentos prioritários do programa Brasil em Ação. Em 1997, a obra

foi iniciada e, em 1999, inaugurada. No ano seguinte, o gás boliviano já responderia por 26% da oferta brasileira (EPE, 2017).

Financiado e construído pela Petrobras, o projeto do Gasbol compreendeu a construção de um duto com 3.150 km de extensão, partindo da cidade de Rio Grande, na Bolívia, até Canoas, no Rio Grande do Sul. A infraestrutura de 557 km em território boliviano e 2.593 km em solo brasileiro tem capacidade de escoar 30 MMm^3/d de gás. Inicialmente voltado ao consumo industrial, o insumo importado passou também a ser consumido por termelétricas no Brasil. Para operar o transporte através do Gasbol, foram constituídas duas companhias, uma em cada lado da fronteira – a Gas TransBoliviano (GTB), subordinada à YPFB, e a Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil (TBG), controlada pela Petrobras (EPE, 2017).

O primeiro contrato de venda de gás firme (ininterrupto) da Bolívia ao Brasil foi assinado em 1999. O acordo do tipo *take-or-pay* – em que o comprador se compromete a adquirir quantidade mínima – previu o fornecimento inicial de 8 MMm^3/d até atingir 18 MMm^3/d no oitavo ano, volume que vigeria até o vigésimo ano (2019). Contratos para eventuais quantidades adicionais também foram assinados (Moraes, 2019).

Como resultado do Gasbol, nos primeiros anos do século XXI, o Brasil foi o único importador de gás boliviano. A Argentina retomou as aquisições em 2004, quando enfrentou problemas de abastecimento interno. No ano seguinte, impôs restrições à exportação de gás ao Chile, o que gerou tensões bilaterais (Sabbatella e Serrani, 2021).

Em 2006, no mesmo ano da terceira nacionalização dos hidrocarbonetos da história boliviana, Argentina e Bolívia assinaram a Declaração Binacional de Integração Energética. Por meio do Acordo-Quadro para a Venda de Gás Natural e Implementação de Projetos de Integração Energética, pactuou-se a expansão progressiva das compras de gás pela Argentina, por meio da estatal Energía Argentina Sociedad Anónima (Enarsa), até o total de 27 MMm^3/d. Foi projetada a construção do Gasoduto do Nordeste Argentino para abastecer, ao longo de 1.500 km, diversas províncias do país. Complementarmente, previu-se a instalação de planta de industrialização de gás em território boliviano (Sabbatella e Serrani, 2021). Nos anos seguintes, as partes firmaram contrato adicional para aumentar o volume exportado de modo interrompível (não firme) (Peláez, 2013).

O volume máximo contratual com a Argentina não foi atingido, razão pela qual, a partir de 2008, o país passou a suplementar a produção doméstica e a importação da Bolívia com gás natural liquefeito (GNL), mais caro, por meio de dois terminais de regaseificação situados em Escobar e Bahía Blanca, na província de Buenos Aires.

Segundo dados do Instituto Argentino de Petróleo e Gás (IAPG), as importações médias argentinas de gás boliviano oscilaram entre cerca de 5 MMm³/d e 13 MMm³/d de 2009 a 2012 e ao redor de 16 MMm³/d entre 2013 e 2018. Entre 2018 (média de 16,4 MMm³/d) e 2023 (6,4 MMm³/d), o volume declinou. As compras de GNL não seguiram trajetória linear, havendo aumentos e quedas (Sabbatella e Serrani, 2021).[3]

Em 2024, a inauguração da reversão do Gasoduto Norte permitiu à Argentina prescindir das importações firmes de gás boliviano para abastecer as províncias do centro-norte (Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero e Tucumán). De acordo com a YPFB, o gás anteriormente vendido à Argentina será enviado a novos clientes no Brasil (Diamante, 2024a; Gas..., 2024).[4]

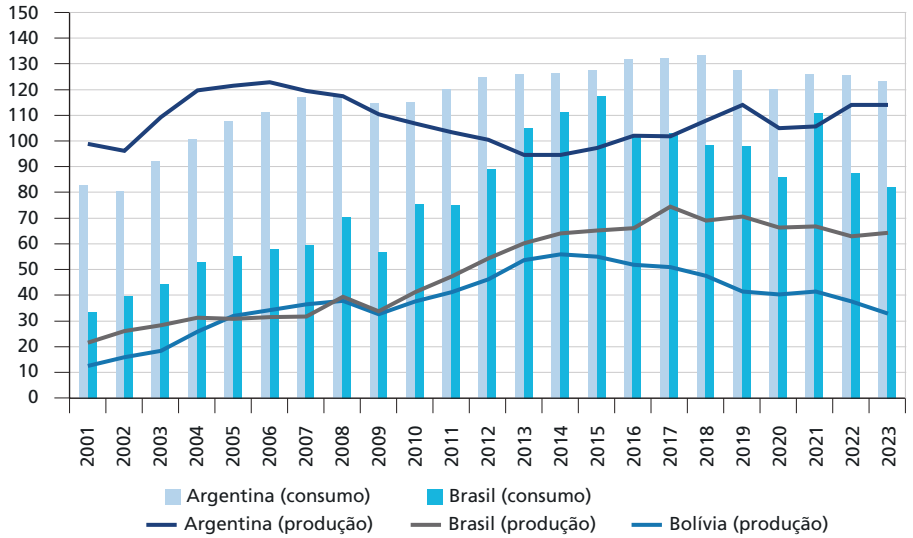
Persistem, contudo, dúvidas sobre a capacidade de a Bolívia se manter como grande ofertante de gás no médio e no longo prazo. No século XXI, a curva de produção do país foi de rápida expansão até 2014 e semelhante queda desde então. De acordo com analistas, o insucesso de campanhas exploratórias e a gradual exaustão de campos maduros, se mantidos, farão com que o consumo doméstico boliviano exceda a produção nacional já em 2030. Nesse cenário, a Bolívia, que nas últimas décadas se apresentou como fornecedora de gás aos países vizinhos, se tornaria importadora da molécula (Bolivia..., 2023; Bolivian..., 2023).

No mosaico regional, a Argentina foi, ao longo de todo o século XXI, o maior *player*, tendo registrado momentos de superávit e exportação para países vizinhos. O Brasil verificou sustentado crescimento da produção de gás a partir do aproveitamento do Pré-Sal, mas em nenhum ano ofertou o suficiente para seu autoabastecimento. Além disso, o déficit do Brasil é maior do que o da Argentina, pois, embora seu consumo tenha sido equivalente a 66,8% do argentino, a oferta doméstica limitou-se a 56,2% daquela do país vizinho em 2023 (gráfico 2).

Em cenário caracterizado pelo aumento da produção da Argentina, pela redução do seu déficit de gás (diferença entre consumo e produção), pela tendência de queda da produção da Bolívia e pela persistência do déficit do Brasil, é natural que o tabuleiro do gás da América do Sul se reconfigure. A Argentina deverá se tornar supridora do Brasil, o que não eclipsa o papel da Bolívia no arranjo de integração, visto que permanece como exportadora de gás ao Brasil no curto prazo e deverá transformar-se em rota de trânsito do gás argentino. A remodelagem da integração a partir de Vaca Muerta e suas injunções sobre a segurança energética e a neoindustrialização brasileiras serão discutidas a seguir.

3. Disponível em: https://iapg.org.ar/estadisticasnew/importacion-y-exportacion.html. Acesso em: 30 jan. 2025.
4. Disponível em: https://iapg.org.ar/estadisticasnew/importacion-y-exportacion.html. Acesso em: 30 jan. 2025.

GRÁFICO 2
Consumo e produção de gás na Argentina, na Bolívia e no Brasil (2001-2023)
(Em MMm³/d)



Fonte: Energy Institute, 2024. Disponível em: https://www.energyinst.org/statistical-review/home.
Elaboração dos autores.

3 A RECONFIGURAÇÃO DA INTEGRAÇÃO GASÍFERA REGIONAL E O PAPEL DE VACA MUERTA

Desde o início do século XXI, a trajetória da indústria de gás na Argentina, na Bolívia e no Brasil seguiu contornos diferentes. A Argentina sempre foi a maior produtora entre os três, mas também a maior consumidora. Diferentemente do Brasil, sua matriz elétrica é baseada em termelétricas a gás. Desse modo, houve momentos de excedente de produção, exportado ao Brasil, ao Chile e ao Uruguai, e períodos de déficit, nos quais o país recorreu às importações da Bolívia e de GNL.

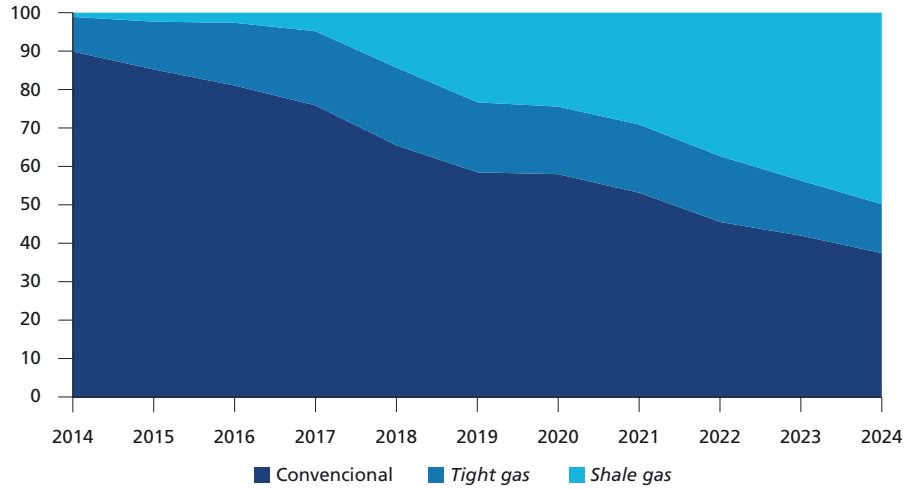
A partir do começo da década de 2010, o panorama da indústria gasífera da Argentina começou a mudar. Se, por um lado, a exploração do *shale gas* de Vaca Muerta tem qualificado a inserção internacional do país, por outro, o ritmo de aumento da oferta não é tão vertiginoso quanto o verificado nos Estados Unidos. A razão é que a bacia Neuquina, onde se situa Vaca Muerta, está tendo que compensar a queda das demais bacias que produzem gás convencional. Em números, a produção doméstica total (convencional e não convencional) aumentou cerca de 22% entre 2014 (113,7 MMm³/d) e 2024 (139,2 MMm³/d).[5]

5. Disponível em: https://estadisticasenergia.mecon.gob.ar/superset/dashboard/22/?standalone=true&native_filters=%28%29. Acesso em: 30 jan. 2025.

Moderado em primeira análise, o crescimento percentual não aquilata a transformação do setor energético do país. A produção de gás convencional, sobretudo nas bacias Austral, Cuyana, Golfo San Jorge e Noroeste, além da própria Neuquina, declinou 49% entre 2014 e 2024. Ao se recuar mais no tempo, a 2009, a contração foi de 60%. A oferta de *tight gas* – outra modalidade não convencional, cujo aproveitamento na Argentina precede o *shale gas* – mantém sua importância, embora também decline.

Em contrapartida, a produção de *shale gas*, o carro-chefe de Vaca Muerta, saltou de 1,26 MMm³/d em 2014 para 69,3 MMm³/d em 2024 e já responde por mais da metade da oferta nacional. Como resultado, a Cuenca Neuquina saltou, no mesmo período, de 56,3% para 72,2% do total produzido pela Argentina (gráfico 3), de acordo com os dados da Secretaria de Energia do Ministério da Economia da Argentina.

GRÁFICO 3
Oferta de gás na Argentina por tipo (2014-2024)
(Em %)



Fonte: Secretaria de Energia do Ministério da Economia da Argentina, 2025. Disponível em: https://estadisticasenergia.mecon.gob.ar/superset/dashboard/22/?standalone=true&native_filters=%28%29. Acesso em: 30 jan. 2025.
Elaboração dos autores.

O maior *player* energético da Argentina é a YPF – que, em 2024, firmou acordo com a Shell para se posicionar no mercado global de GNL, mas também enfrenta importante contencioso nos Estados Unidos sobre seu processo de reestatização em 2012 (YPF..., 2024; Newman, 2025). A empresa, cujo controle acionário pertence ao Estado, respondeu em 2024 pela maior parcela (24,3%) da produção de gás total (convencional, *shale* e *tight*) da Argentina, seguida pela francesa TotalEnergies (22,1%) e pelas privadas nacionais Tecpetrol (13,5%),

PAE (13,3%) e Pampa (9,1%). A produção de *shale gas* foi liderada por YPF (23,2%), seguida por Tecpetrol (22,9%), TotalEnergies (14,7%), PAE (13,4%), Pampa (11%) e Pluspetrol (10,2%).[6]

A conversão da Argentina em exportadora firme de gás ao Brasil requer, naturalmente, que sua produção exceda o consumo doméstico, o que não é a realidade atual, especialmente nos meses de inverno. Até o fim da década, contudo, esse cenário poderá se modificar. Em 2030, a depender dos investimentos realizados e das políticas setoriais adotadas, a produção poderá situar-se entre 174 MMm³/d e 250 MMm³/d (Vaca Muerta..., 2024; Argentina, 2017), faixa suficiente para gerar excedentes exportáveis. Nesse horizonte temporal, as exportações de gás são estimadas em 51 MMm³/d, sendo 24 MMm³/d por gasodutos e 27 MMm³/d sob a forma de GNL (CEI, 2024). De acordo com EPE (2025), observadas certas condições, estima-se que a exportação da Argentina ao Brasil seja de 2 MMm³/d no curto prazo (interrompíveis); 10 MMm³/d dentro de três anos e até 30 MMm³/d em 2030.

Entre os investimentos que se fazem necessários para a plenitude da integração setorial, destacam-se os gasodutos. Em 2023, segundo informe disponibilizado pelo Ente Nacional Regulador do Gás (Enargas), a capacidade da rede argentina de gasodutos era de 157,3 MMm³/d. Além de aumentar o volume, é necessário conectar os gasodutos a plantas compressoras, que dão ao gás impulso para fluir em direção aos centros de consumo. Nos gasodutos argentinos, há, em média, uma compressora a cada 120 km. Em outubro de 2024, as obras da primeira seção do Gasoduto Perito Francisco Pascasio Moreno – antes denominado Presidente Néstor Kirchner –, com extensão de 573 km e que parte de Tratayén (Neuquén), foram finalizadas com a inauguração da planta compressora de Salliqueló (província de Buenos Aires) (Finalizaron..., 2024; Enargas, 2023).

Outra obra estratégica inaugurada recentemente, em novembro de 2024, foi a reversão do Gasoduto Norte. A infraestrutura tradicionalmente fluía no sentido sul, para transportar o gás boliviano ao centro-norte argentino. A inversão do fluxo, com sentido norte, passa a levar o gás de Vaca Muerta a sete províncias argentinas outrora supridas por importação. A previsão é que as obras sejam totalmente concluídas ainda no primeiro semestre de 2025 com a automação de quatro plantas compressoras já existentes (Dean Funes, Ferreyra, Lavalle e Lumbrera). A expectativa do governo é de que a substituição do gás boliviano pelo de Vaca Muerta gerará poupança de US$ 1 bilhão ao ano (Gracias..., 2024).

6. Disponível em: https://estadisticasenergia.mecon.gob.ar/superset/dashboard/22/?standalone=true&native_filters=%28%29. Acesso em: 30 jan. 2025.

Além do Perito Moreno e da reversão do Gasoduto Norte, a Argentina necessita de ampliações adicionais de sua rede de escoamento. Em 2021, a Secretaria de Energia listou nove obras prioritárias, que incluíam as aqui apontadas e outras que convergiriam para o pleno aproveitamento do potencial de Vaca Muerta e a viabilização de exportações ao Brasil (Argentina, 2022). A gestão do presidente Javier Milei, iniciada em 2023, porém, optou pela atração de capitais privados para a realização de obras de infraestrutura. Como resultado, a reversão do Gasoduto Norte foi denominada "a última obra financiada pelo Estado", conforme matéria no jornal argentino *La Nacion*[7] (Diamante, 2024b, tradução nossa).

O marco jurídico para a atração de investimentos privados é o Regime de Incentivo para Grandes Investimentos (RIGI), regulamentado em agosto de 2024. Trata-se de um pacote que visa oferecer previsibilidade, segurança jurídica e benefícios cambiais, fiscais e tarifários para projetos, especialmente aqueles com potencial exportador, orçados em, no mínimo, US$ 200 milhões. Entre os segmentos elegíveis, está o de petróleo e gás, inclusive a construção de oleodutos, gasodutos e outras infraestruturas. Em dezembro de 2024, foi anunciado o primeiro pleito de uma transportadora de gás para ampliar a capacidade de transporte do Gasoduto Perito Moreno (Argentina, 2024; IGJ..., 2024).

O envio direto de gás da Argentina ao Brasil requer, além de obras em território argentino, a construção do Gasoduto Uruguaiana-Porto Alegre (Gasup), a qual foi autorizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) em 2000. O gasoduto de 615 km, empreendimento da Transportadora Sulbrasileira de Gás (TSB), visa ligar a cidade de Uruguaiana – na fronteira com a Argentina, onde há uma termelétrica a gás – à capital estadual, em cuja região metropolitana termina o Gasbol. A TSB é uma sociedade entre Petrobras, Ipiranga, Repsol e TotalEnergies, cada uma com 25% de participação[8] (Análise..., 2024; EPE, 2025).

As obras foram divididas em três trechos, dois dos quais, que somam cerca de 50 km, foram implementados: o que liga a malha da Argentina a Uruguaiana e o que conecta o Polo Petroquímico de Triunfo a Porto Alegre. É preciso ainda construir o maior trecho, de mais de 500 km, entre Uruguaiana e Triunfo. A não conclusão da seção principal do Gasup tem relação direta com o declínio da produção de gás da Argentina, que, no começo do século, converteu-se em importadora líquida do insumo. Somou-se a esse fato a ausência de "demandas âncora" ao longo do traçado por onde passaria o duto (EPE, 2025).

Outra opção para levar o gás de Vaca Muerta ao Brasil é a construção de um gasoduto que partiria do norte da Argentina, cruzaria o território do Paraguai e

7. Disponível em: https://www.lanacion.com.ar/economia/inversion-millonaria-el-gobierno-inaugura-la-ultima-obra-financiada-por-el-estado-nid04112024/.

8. Disponível em: https://www.tsb.com.br/a-tsb/.

terminaria na cidade de Carmelo Peralta, na fronteira com o Brasil. O município paraguaio é vizinho de Porto Murtinho (Mato Grosso do Sul), que, através de outro duto de aproximadamente 400 km, se conectaria ao Gasbol em Campo Grande. A infraestrutura é uma opção para o país guarani, que não possui acesso ao gás natural, integrar-se ao mercado sul-americano do combustível (EPE, 2025). Em fevereiro de 2025, os governos do Paraguai e do Mato Grosso do Sul assinaram memorando de entendimento para coordenar estudos técnicos e financeiros com vistas a viabilizar a obra (Gasoduto..., 2025; Sellan..., 2025).

Há ainda traçado que envolve o Uruguai. Essa possibilidade aproveitaria o gasoduto já existente entre a Argentina e o Uruguai, denominado Cruz del Sur, e se estenderia por 415 km em território uruguaio e 505 km no Rio Grande do Sul (EPE, 2025). Esse traçado, assim como o gasoduto Uruguaiana-Porto Alegre, se conectaria ao trecho sul do Gasbol. Far-se-ia necessária reversão de fluxo do Gasbol, cuja característica telescópica já se apresenta como uma restrição de infraestrutura (EPE, 2025).

Como visto, todas as logísticas aventadas requerem obras mais ou menos complexas na Argentina e no Brasil e, em alguns casos, em terceiro país. A solução mais imediata é acessar via Gasoduto Norte revertido a malha boliviana e ingressar no território do Brasil pelo Mato Grosso do Sul (trecho norte do Gasbol) (figura 1).

A Bolívia, portanto, em que pese a perspectiva declinante de sua oferta de gás, mantém-se como importante elo no *midstream* da integração gasífera na América do Sul. Nesse sentido, a YPFB declarou, em junho de 2024, que "com mais de 1.000 km de gasodutos cruzando o território boliviano, o Sistema Integrado de Transporte de Gás Natural da YPFB está pronto para transportar gás argentino para o mercado brasileiro" (Bolivia..., 2024, tradução nossa). Dois meses mais tarde, o presidente da Bolívia, Luis Arce, publicou o Decreto Supremo nº 5.206/2024, por meio do qual tornou oficial o papel da YPFB como "agregadora de gás em trânsito" (Bolivia, 2024, tradução nossa).

Em novembro de 2024, Argentina e Brasil assinaram importante Memorando de Entendimento (MdE) sobre a cooperação gasífera. O ato criou um grupo de trabalho (GT) que tem viabilizado o diálogo entre governos e empresas para identificar as medidas necessárias para encaminhar a oferta de gás natural argentino, sobretudo de Vaca Muerta, ao mercado brasileiro (Alexandre..., 2024). O GT, que realizou sua primeira reunião em fevereiro de 2025 e tem mantido encontros semanais desde então, analisa as melhores opções econômicas e logísticas disponíveis. A assinatura do acordo resultou de estreita coordenação entre o Ministério de Minas e Energia (MME) e o Itamaraty, pelo lado brasileiro, e a Chancelaria e a Secretaria de Energia, pelo argentino, e complementou o MdE sobre intercâmbio de energia elétrica entre os dois países assinado em 2022 (Brasil..., 2022).

FIGURA 1
Possíveis rotas de escoamento de gás da Argentina ao Brasil



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2024. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas. Acesso em: 3 fev. 2025.
Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Também em novembro do ano passado, em Santa Cruz de la Sierra, a complementaridade energética convergiu para a assinatura do primeiro contrato tripartite para exportação de gás argentino ao Brasil através da Bolívia. Firmaram-no a TotalEnergies – em outubro de 2024, a maior produtora total de gás da Argentina e a terceira em Vaca Muerta –, a YPFB e a comercializadora de energia brasileira Matrix (IAE, 2024; YPFB..., 2024).

Em abril de 2025, a Matrix anunciou a primeira exportação de gás natural argentino, produzido pela TotalEnergies, ao Brasil através da Bolívia. O objetivo da remessa-piloto foi o de testar a viabilidade da operação. Ao longo do mesmo mês, outros grupos realizaram operação semelhante: Tecpetrol (produtora em Vaca Muerta), EDGE (empresa brasileira que atua na promoção da abertura do mercado de gás) e MGAS (comercializadora), e ainda a Pluspetrol (produtora) em parceria com a Gas Bridge (comercializadora) (O gás..., 2025).

O debate sobre a integração gasífera também está na ordem do dia dos organismos regionais. Em outubro de 2024, a Organização Latino-Americana de Energia (OLADE) e o Banco de Desenvolvimento da América Latina (Corporación Andina de Fomento – CAF) assinaram um convênio para contribuir à transição energética por meio dos recursos de gás natural, da otimização e da expansão da infraestrutura de transporte da molécula nos países do Mercado Comum do Sul (Mercosul) e no Chile. O tema é discutido ainda no próprio Mercosul, especificamente no Subgrupo de Trabalho nº 9 (CAF..., 2024; Mercosur, 2024).

Da perspectiva doméstica do Brasil, a prioridade é que o gás chegue ao consumidor de maneira segura, firme (ininterrupta) e a preço economicamente viável. Esse conjunto de elementos é vital, entre outras razões, para impulsionar a neoindustrialização nacional, como será analisado a seguir.

4 O BRASIL E O GÁS NATURAL: SEGURANÇA ENERGÉTICA E NEOINDUSTRIALIZAÇÃO

A discussão sobre a importância da segurança energética e seus principais aspectos é antiga. Na década de 1910, o Primeiro Lorde do Almirantado do Reino Unido e futuro primeiro-ministro, Winston Churchill, substituiu o carvão pelo petróleo como combustível da Marinha. A medida gerou preocupação, pois o fornecedor de carvão era o País de Gales e o de petróleo seria a distante Pérsia (atual Irã). A resposta de Churchill foi que "a segurança e a certeza do petróleo residem na variedade e apenas nela" (Terzic, 2013, p. 4, tradução nossa). Em 1914, o governo adquiriu 51% das ações da Anglo-Persian Oil Company (Apoc), garantindo o suprimento de 40 milhões de barris por vinte anos. Em 1935, a Apoc foi renomeada Anglo-Iranian Oil Company e, em 1954, British Petroleum Company, uma antecessora da moderna BP[9] (Kester, 2020). A afirmação de Churchill e o movimento do Reino Unido apontaram para elementos centrais da segurança energética: a diversidade de supridores e de rotas e a garantia de suprimento.

O conceito de segurança energética, para Kester (2020), é vazio, o que não significa desimportante. Para o autor, trata-se de um "conceito vazio com

9. Disponível em: https://www.bp.com/en/global/corporate/who-we-are/our-history.html. Acesso em: 6 fev. 2025.

significativos impactos políticos e sociais" (Kester, 2020, p. 28, tradução nossa). Keppler (2007) acrescenta que as definições tradicionais de segurança energética combinaram a continuidade do abastecimento físico no curto prazo e a noção de preços "acessíveis", "adequados" ou "competitivos" no longo prazo. Yergin (1988, p. 111) afirmou que o objetivo é garantir acesso confiável e a preço razoável de insumos energéticos, de modo a não prejudicar "objetivos e valores nacionais". Na mesma linha, Aperc (2007) introduziu o conceito de "4 As" da segurança: *availability*; *affordability*; *accessibility*; e *acceptability*. Por fim, Rodríguez *et al*. (2014), a partir do estudo de caso da interconexão elétrica na Europa, constataram os benefícios coletivos proporcionados pela integração energética.

Para o Brasil, a integração gasífera com a Argentina – observadas as questões do preço da molécula de gás ao consumidor final e a necessidade de investimento em gasodutos – atende aos principais elementos de segurança energética abarcados pela literatura. Trata-se de suprimento potencialmente firme (estável), acessível e seguro, além de espelhar tendências de relocalização produtiva em marcha na atualidade: o *friendshoring* e o *nearshoring*, que traduzem a integração econômica entre países amigos e vizinhos (Coghi, 2024).

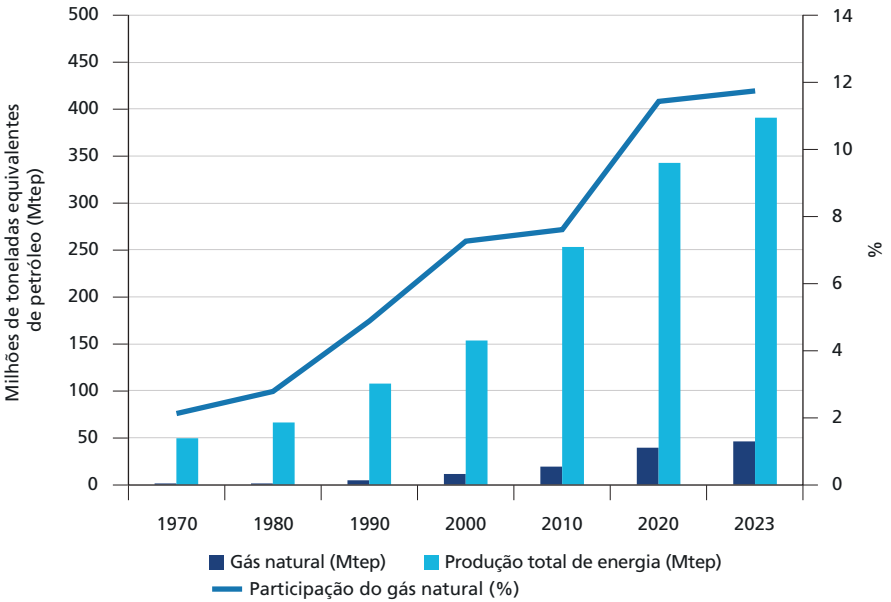
A participação do gás na matriz energética brasileira aumentou nas últimas décadas. Em 1970, a modesta oferta doméstica fez com que sua participação no conjunto de fontes de energia equivalesse a 2,14%; com o desenvolvimento da bacia de Campos, subiu a 4,9% em 1990. A trajetória ascendente se verificou também em 2000 (7,27%), 2010 (7,6%) e 2023 (11,75%), sobretudo a partir do aproveitamento do Pré-Sal. Com efeito, ao longo das cinco últimas décadas, a produção brasileira de gás natural cresceu mais do que proporcionalmente em comparação com as demais fontes (gráfico 4).[10]

Embora, em primeira leitura, o ganho de participação do gás aponte para uma trilha de maior aproveitamento das reservas nacionais, persistem desafios: um "nó cego" para Leite (2007). As políticas públicas atuais levam em conta, entre outros, os elementos a seguir. Entre 2010 e 2024, a produção diária média aumentou 143,7%, saltando de 62,83 MMm³/d para 153,11 MMm³/d. O crescimento da oferta nacional disponível foi mais modesto e equivaleu a 49,5% (de 30,96 MMm³/d para 46,3 MMm³/d). A justificativa para o descompasso entre a produção e sua conversão em oferta foi, especialmente, o crescimento da reinjeção do gás nas reservas do Pré-Sal, que aumentou 595,3% (de 11,96 MMm³/d para 83,16 MMm³/d). Como resultado, a reinjeção, que em 2010 equivaleu a 19% do

10. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas. Acesso em: 3 fev. 2025.

gás produzido pelo Brasil, saltou para 54,3% em 2024. O aproveitamento efetivo da produção de gás como oferta doméstica caiu de 49,2% para 30,2%.[11]

GRÁFICO 4
Produção total de energia e de gás natural no Brasil e participação do gás natural no total da matriz energética brasileira (1970-2023)

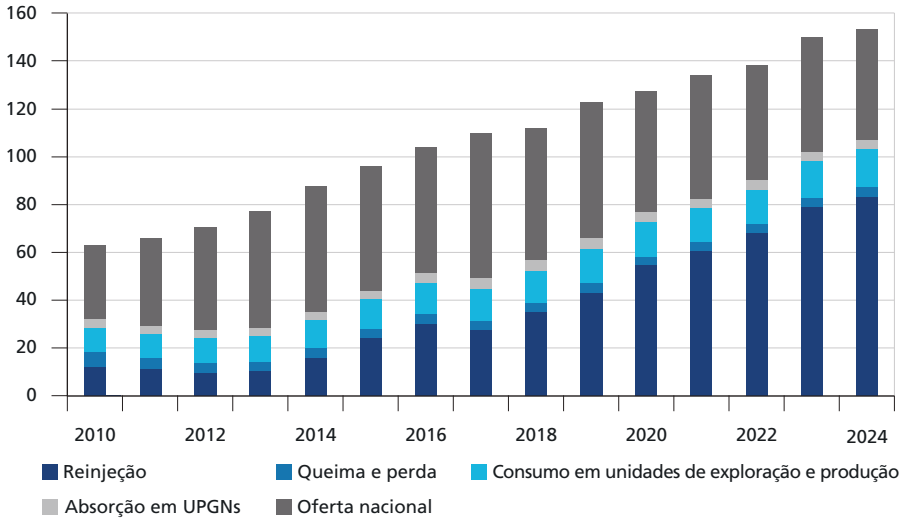


Fonte: EPE, 2024. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas. Acesso em: 3 fev. 2025.
Elaboração dos autores.
Obs.: Foi utilizado o conversor de unidade Gasunie na construção do gráfico. Disponível em: https://unit-converter.gasunie.nl/.

Justificaram o aumento da reinjeção o uso do método denominado *enhanced oil recovery* (EOR) – que, a partir da reinjeção de gás, aumenta a eficiência da produção de petróleo – e ainda os desafios relacionados à infraestrutura de escoamento (A importância..., 2022; BNDES, 2021). O restante do gás produzido – que não foi incorporado à oferta doméstica e nem reinjetado – foi queimado e perdido, consumido nas próprias unidades de exploração e produção de petróleo e gás natural ou absorvido por Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGNs), instalações industriais que separam os componentes do energético (gráfico 5).

11. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes-1/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural/anexos/historico-balanco-boletim.xlsx/view. Acesso em: 3 fev. 2025.

GRÁFICO 5
Decomposição da produção doméstica de gás natural (2010-2024)
(Em MMm³/d)



Fonte: MME, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes-1/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural/anexos/historico-balanco-boletim.xlsx/view. Acesso em: 3 fev. 2025.
Elaboração dos autores.

Para mitigar os desafios enfrentados pelo setor, que serão comentados a seguir, o Brasil adotou algumas medidas recentes de modernização, entre elas: i) a Nova Lei do Gás (Lei nº 14.134/2021), que atualizou o marco regulatório de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização; ii) o Decreto nº 10.712/2021, que estabeleceu diretrizes para a organização e o funcionamento do mercado, incluindo regras para acesso à infraestrutura e promoção da concorrência; iii) o Decreto nº 12.153/2024, com vistas ao incremento da infraestrutura de escoamento e da produção de gás; e iv) a inauguração, em 2024, do Gasoduto Rota 3, que parte do Pré-Sal e acrescenta 18 MMm³/d à malha, em complemento às Rotas 1 e 2 (20 MMm³/d cada). Para os próximos anos, está prevista a entrada em operação dos seguintes gasodutos: Raia (16 MMm³/d), em 2028, e Sergipe Águas Profundas (18 MMm³/d), em 2029 (Brasil, 2021a; 2021b; 2024a; 2024b; EPE, 2024a).

Em 2023, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) instituiu o Grupo de Trabalho do Programa Gás para Empregar, para elaborar estudos com vistas ao melhor aproveitamento do gás produzido no Brasil. Suas diretrizes foram: i) aumentar a oferta doméstica; ii) melhorar o aproveitamento social e econômico da produção, inclusive por meio da redução dos volumes reinjetados além do tecnicamente necessário; iii) aumentar a disponibilidade de gás para a

produção nacional de fertilizantes nitrogenados, produtos petroquímicos e outros, reduzindo a dependência externa de insumos estratégicos; e iv) integrar o gás à estratégia nacional de transição energética em prol de sinergias que favoreçam soluções de baixo carbono, como o biogás/biometano, o hidrogênio, a cogeração industrial e a captura de carbono (Brasil, 2024b).

No que concerne à oferta importada de gás, esta declinou 46,1% entre 2010 e 2024. As compras externas provieram majoritariamente da Bolívia e subsidiariamente de GNL, cujo uso tende a subir em cenários nos quais a oferta tradicional, por gasodutos, não atenda à demanda. Tem-se, ainda, que o GNL pode ser utilizado pelo mercado como *benchmark* para o valor do gás encanado. Segundo a literatura, embora cada projeto de liquefação e de gasoduto seja único, o GNL se torna mais custo-eficiente quando a distância entre produção e consumo excede a faixa entre 3.000 km e 7.000 km, a depender das características do projeto e da tarifa cobrada para uso da infraestrutura (Molnar, 2022).

As importações de gás boliviano atingiram seu pico em 2014 (média de 32,82 MMm³/d), quando começou a declinar até atingir 13,97 MMm³/d em 2024. Em linhas gerais, a oferta importada total superou a doméstica ou dela se aproximou entre 2010 e 2014. A partir de então, a tendência foi de predomínio da produção doméstica, que, em 2024, representou 67,7% do total.[12]

As oscilações no volume de GNL importado lançam luzes sobre o perfil da demanda. Em 2021, deu-se o maior o volume de importação (26,16 MMm³/d), acima do gás da Bolívia. A razão foi o acionamento de termelétricas. O país passou por um quadro de disponibilidade hídrica abaixo da média histórica, o que culminou na escassez de 2020 e 2021 (EPE, 2023). Em 2024, a média foi de 8,10 MMm³/d.

O cenário dialogou com aquele verificado duas décadas antes, com a vantagem de, no episódio mais recente, o setor elétrico brasileiro dispor de melhor capacidade de resposta. Como se recorda, em 1996, a capacidade instalada hidráulica no Brasil atingiu seu pico (87,4% do total).[13] Na virada do século XXI, a expressiva participação hidráulica impôs riscos, uma vez que a energia armazenada nos reservatórios se reduziu paulatinamente após prolongada seca. Em 2001, o "colapso físico do sistema elétrico" obrigou a introdução do racionamento por meio do Programa Emergencial de Redução do Consumo (Leite, 2007). O Brasil iniciou então uma transição hidrotérmica, em que a taxa de expansão térmica (inclusive gás) excedeu a hidrelétrica.

12. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes-1/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural/anexos/historico-balanco-boletim.xlsx/view. Acesso em: 3 fev. 2025.

13. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas. Acesso em: 3 fev. 2025.

Apesar de variações periódicas e da contribuição das termelétricas para a estabilidade do setor elétrico, o maior consumidor de gás no Brasil são as indústrias (inclui o uso em refinarias, fábricas de fertilizantes e como matéria-prima). Sua demanda é perene: entre 2010 e 2024, gravitou entre 35 MMm³/d e 43 MMm³/d, o suficiente para consumir substantiva parcela do gás produzido em território nacional.[14] Segundo BNDES (2021), a abertura do setor de gás e a oferta do insumo a preços competitivos a ponto de viabilizar a demanda poderiam fazer o consumo industrial dobrar, elevando-o a 70 MMm³/d em 2030. Os segmentos com maior demanda reprimida são ferro & aço e químico. A demanda incremental adviria do potencial de unidades industriais já instaladas, cuja produção seria retomada; da expansão de capacidade; da substituição de outros energéticos por gás; e da viabilização de novos empreendimentos.

Segundo dados do MME, apenas em 2013, 2014, 2015 e 2021, devido ao maior acionamento das termelétricas, o consumo de gás para geração de eletricidade superou ou se aproximou do uso industrial. Complementam a matriz de consumo o setor automotivo, a cogeração (produção simultânea de eletricidade e calor a partir de um mesmo combustível) e outros usos (por exemplo, comercial e residencial). Todos os vetores da demanda, exceto o termelétrico, comportaram-se de forma relativamente estável no período de 2010 a 2024 (gráfico 6).

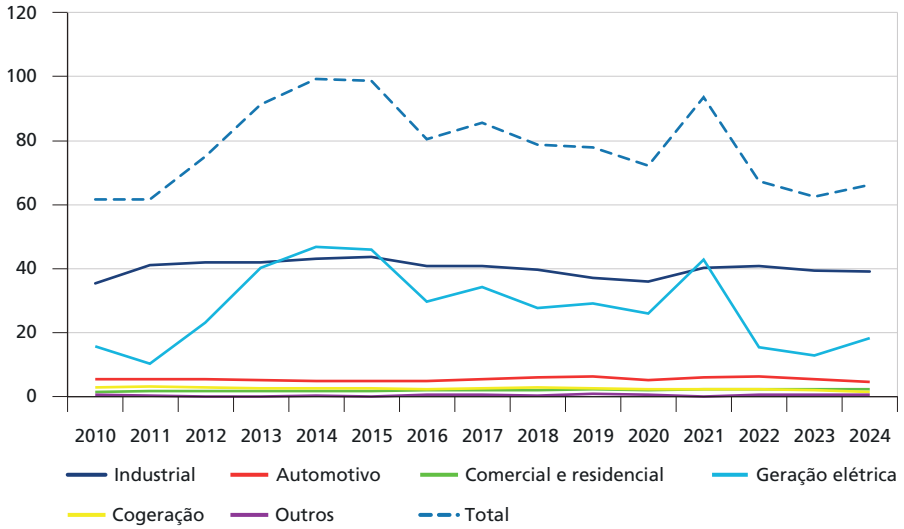
O gás responde por cerca de 10% da energia consumida pela indústria brasileira, atrás da eletricidade e do bagaço de cana (ambos com 22% em 2023). O parque industrial nacional é, contudo, heterogêneo, havendo segmentos mais gás-intensivos do que outros. Destacam-se pelo elevado consumo de gás os seguintes: químico (33%), de cerâmica (31%), têxtil (20%) e de mineração e pelotização (12%) (Brasil, 2024c).

O setor secundário, no entanto, enfrenta retração no Brasil. Segundo o relatório do Comitê 4 (Gás para o Setor Produtivo) do Grupo de Trabalho do Programa Gás para Empregar, a participação da indústria no produto interno bruto (PIB) declina desde 1985, sobretudo a de transformação. Entre as razões que fazem com que a utilização da capacidade instalada não atinja 80% e prejudique a competitividade industrial, inclui-se o preço do gás. Sua participação nos custos totais das indústrias consumidoras varia desde 20% até 80%, caso dos fertilizantes nitrogenados. O custo do energético desde a produção da molécula, acrescido de infraestrutura (escoamento, processamento, transporte e distribuição), é considerado alto. Em 2024, o preço médio no *citygate* – ponto em que entra

14. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes-1/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural/anexos/historico-balanco-boletim.xlsx/view. Acesso em: 3 fev. 2025.

no sistema de distribuição de uma cidade ou região para ser fornecido aos consumidores finais após transporte em gasodutos – foi de US$ 12,7 por 1 milhão de unidades térmicas britânicas (MMBtu). Consequentemente, entre 2022 e 2024, o consumo de gás pela indústria reduziu-se cerca de 5% (Brasil, 2024c; EPE, 2024a).

GRÁFICO 6
Decomposição do consumo de gás natural no Brasil (2010-2024)
(Em MMm³/d)



Fonte: MME, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes-1/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural/anexos/historico-balanco-boletim.xlsx/view. Acesso em: 3 fev. 2025.
Elaboração dos autores.

Tendo como base os preços praticados no momento, e em linha com as normas vigentes, a consultoria Rystad Energy estima que o preço provável do gás argentino na fronteira Bolívia-Brasil gravite entre US$ 7,9/MMBtu e US$ 10/MMBtu, sendo US$ 9,2/MMBtu a cifra mais provável. Observe-se que esse não é o valor ao consumidor final ou no *citygate*, cuja cifra se obtém com a adição dos custos de transporte no Brasil. A consultoria decompôs os preços em dólar por MMBtu da seguinte forma:

- preço mínimo de exportação (porcentagem do *brent*): US$ 4,6;
- taxa de exportação da Argentina: US$ 0,5;
- custo de transporte na Argentina: US$ 1,5 a US$ 3;
- custo de transporte na Bolívia: US$ 1,4 a US$ 2;
- custo na fronteira Bolívia-Brasil: US$ 7,9 a US$ 10 (Argentina begins..., 2025).

Como referência, em 2024, o gás boliviano importado pelo Brasil chegou àquela fronteira a US$ 6,68/MMBtu. A expectativa do lado brasileiro é que o gás chegue a preço mais competitivo, para viabilizar mais demanda (Brasil, 2024d).

Sob as atuais condições de produção, demanda e escoamento na Argentina, a Rystad calcula que as exportações ao Brasil não superarão 1 MMm³/d no verão de 2025/2026 e 5 MMm³/d no de 2026/2027. Durante os invernos – período em que o consumo doméstico argentino aumenta por calefação, e o país importa GNL –, a consultoria indica que não haverá volume disponível até a "construção de novo gasoduto dedicado a exportações" (Argentina begins..., 2025).

As estratégias do Brasil para a neoindustrialização e o gás natural são complementares. Do lado da oferta, como visto, o país busca aumentar a produção doméstica no *upstream*, viabilizar importações da Argentina e expandir a capacidade *midstream*, por meio das infraestruturas de escoamento e de processamento. Do lado da demanda, prevalece o entendimento de que a neoindustrialização – exemplificada pelo programa Nova Indústria Brasil (MDIC..., 2024) – e a segurança energética (por exemplo, o balanço termelétrico) requerem fontes de gás natural confiáveis, ininterruptas e com preços competitivos.

A integração gasífera a partir de Vaca Muerta é benéfica ao Brasil, que acessaria suprimento para suas indústrias e setor elétrico, e à Argentina, que poderá acumular divisas estrangeiras, fortalecer suas reservas internacionais e mitigar o déficit comercial que tem registrado nas relações bilaterais com o Brasil nos últimos anos. Também é positiva a eventuais países de trânsito: no caso da Bolívia, esta fará uso de capacidade ociosa do Gasbol e deverá auferir dividendos sob a forma de direito de passagem. Tendo em vista o histórico recente de questões geopolíticas que envolvem insumos energéticos em outras partes do mundo, inclusive o gás, a possibilidade de se concretizar a integração entre países vizinhos tende a proporcionar vantagens diplomáticas, econômicas e políticas.

Há precedente importante no sentido de a cooperação com um país vizinho ter aprofundado o lastro de relação bilateral já estratégica e consolidada. Referimo-nos à parceria bem-sucedida entre Brasil e Paraguai que resultou na construção de Itaipu, cujos principais elementos serão passados em revista a seguir, como exemplo histórico dos benefícios da integração energética.

5 A USINA HIDRELÉTRICA DE ITAIPU: MONUMENTO À INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA

Os anos 1960 e 1970 foram positivos para o aprofundamento das relações entre os países do Cone Sul por meio de investimentos em infraestrutura e energia e de importantes acordos diplomáticos. Em 1965, foi inaugurada a Ponte da Amizade

entre Brasil e Paraguai; em 1966, os dois países assinaram a Ata de Iguaçu (ou Ata das Cataratas), ponto de partida da "diplomacia das cachoeiras"; em 1969, Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai assinaram, em Brasília, o Tratado da Bacia do Prata; em 1973, Brasil e Paraguai firmaram o Tratado de Aproveitamento Hidrelétrico do Rio Paraná para a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu (Tratado de Itaipu) e aprovaram o Estatuto de Itaipu Binacional; e, em 1979, Argentina, Brasil e Paraguai assinaram o Acordo Tripartite para o Aproveitamento Hidrelétrico de Itaipu e Corpus.[15]

Na sequência da assinatura do Tratado de Itaipu, a construção da Usina Hidrelétrica Binacional (UHE Itaipu) começou em 1974. A planta dedicou-se ao aproveitamento hidrelétrico dos recursos hídricos do rio Paraná – pertencentes aos dois países, desde o Salto Grande de Sete Quedas (ou Salto do Guaíra) até a Foz do Rio Iguaçu. Embora não seja a única UHE binacional da América do Sul – há também a de Salto Grande (Argentina e Uruguai) e de Yacyretá (Argentina e Paraguai) –, Itaipu é a maior em capacidade instalada e desempenha papel central no fornecimento de energia seguro e economicamente sustentável aos dois países (EPE, 2018).

Houve e há desafios a serem superados. Entre o início das obras e a geração de energia, em 1983, passaram-se quase dez anos. A penúltima unidade geradora seria instalada apenas em 1992, e a última, em 2007. Durante a construção, ocorreram dois choques adversos (o Segundo Choque do Petróleo e a Crise Financeira de 1980), que afetaram a capacidade de investimento do Estado. No plano bilateral, Brasil e Paraguai divergiram sobre a frequência do sistema (respectivamente 60 Hz e 50 Hz em cada país). Após negociação, a solução foi construir metade das unidades geradoras de cada tipo, além de uma estação conversora, no lado brasileiro, para transformar em 60 Hz a energia gerada em 50 Hz que não é utilizada pelo Paraguai (Leite, 2007).[16]

A governança de Itaipu reflete de forma estrita a binacionalidade. Compete aos governos do Brasil e do Paraguai nomear a diretoria executiva (no topo, há um diretor-geral de cada nacionalidade) respectivamente por meio da Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar) e da Administración Nacional de Electricidad (Ande). Itaipu possui ainda um Conselho de Administração, composto por doze conselheiros, seis de cada nacionalidade, e dois representantes dos Ministérios das Relações Exteriores, um de cada país.[17]

15. Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/relacoes-bilaterais/todos-os-paises/republica-do-paraguai. Acesso em: 5 fev. 2025.
16. Disponível em: https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/perguntas-frequentes. Acesso em: 5 fev. 2025.
17. Disponível em: https://www.itaipu.gov.br/institucional/diretoria-e-conselho. Acesso em: 6 fev. 2025.

O Tratado de Itaipu é composto por 25 artigos e três anexos: A (estatuto), B (descrição geral das instalações destinadas à produção de energia elétrica e das obras auxiliares) e C (bases financeiras e de prestação de serviços de eletricidade). O último estabelece as condições de suprimento de energia, o custo do serviço de eletricidade, a receita e outras disposições correlatas. De acordo com o texto do Anexo C assinado em 1973, o documento deveria ser revisto após cinquenta anos de vigência, marco atingido em 2023. Em fevereiro de 2025, as Altas Partes do Tratado de Itaipu (Ministérios das Relações Exteriores do Brasil e do Paraguai) acordaram que o novo Anexo C será firmado no primeiro semestre de 2025 (Negociações..., 2025).[18,19]

A usina é composta por vinte unidades geradoras de 700 MW cada, o que totaliza uma capacidade instalada de 14.000 MW. Em 2023, equivaleu a 12,7% da capacidade hidrelétrica do Brasil e a 7% do total, que inclui termelétricas, eólica, solar e nuclear. Fornece cerca de 8% da energia consumida no país – escoada para o Sistema Interligado Nacional (SIN) por meio da subestação de Foz do Iguaçu (Paraná) – e mais de 80% no Paraguai, cujos impactos econômicos positivos advindos da UHE foram comentados por Rojas (2001) e Leiva *et al*. (2021). A visão do governo do Paraguai sobre Itaipu é de que se trata não apenas de energia, mas de importante vetor de desenvolvimento econômico, industrial e social.[20,21]

Do ponto de vista da segurança energética dos dois países, Itaipu também aportou benefícios. Os reservatórios de água contrabalanceiam a não despachabilidade característica de outras fontes renováveis, cujo aproveitamento depende de condições como a radiação solar e os ventos. No aspecto econômico, a hidreletricidade registra a vantagem de ter seu preço determinado sobretudo por fatores domésticos, em contraste com as fontes térmicas tradicionais, como as derivadas de petróleo e gás (Biato, 2016). Em contrapartida, a dependência em relação ao regime hidrológico sublinha a importância da diversidade de fontes, o que o Brasil tem buscado desde a virada do século.

No que concerne à transição energética atual, Itaipu contribui para que as matrizes energética e elétrica do Brasil sejam comparativamente mais renováveis. Em números, o país é – entre as maiores economias do mundo, os países-membros do Grupo dos Vinte (G20) – o que registra maior participação da fonte hidráulica

18. Disponível em: https://www.itaipu.gov.py/sala-de-imprensa/positionpapers/faq-perguntas-frequentes-sobre-o-anexo-c-do-tratado-de-itaipu. Acesso em: 5 fev. 2025.

19. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=4EcKRTdBdJs. Acesso em: 5 maio 2025.

20. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas. Acesso em: 3 fev. 2025.

21. Disponível em: https://www.mic.gov.py/paraguay-tiene-una-vision-de-desarrollo-a-traves-de-la-itaipu-como-nunca-antes-se-tuvo/; e https://www.mic.gov.py/la-importancia-de-la-energia-de-itaipu-para-la-industrializacion-del-paraguay/. Acesso em: 5 fev. 2025.

no consumo de energia (28,9%), seguido por Canadá (24,4%), Turquia (8,5%) e Argentina (7,6%). A respeito da participação da hidreletricidade na geração elétrica, o Brasil também é líder (60,4%), seguido novamente por Canadá (57,5%), Argentina (20,4%) e Turquia (19,5%).[22]

A parceria Brasil-Paraguai anima novos projetos de cooperação energética regional – a exemplo do arranjo entre Argentina e Brasil no setor de gás. Mais de cinco décadas após seu lançamento, foram constatados os seguintes benefícios derivados de Itaipu: i) aumento da segurança energética; ii) desenvolvimento econômico; iii) eficiência sistêmica (por exemplo, aproveitamento de vantagens logísticas, sinergias de sazonalidade, complementariedade dos recursos e redução de perdas); iv) ampliação do atendimento e do acesso à energia; v) modicidade de preços; vi) benefícios socioambientais (como a redução de emissões pelo setor energético); e vii) sinergia com outros projetos estratégicos (EPE, 2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em conta os elementos discutidos por este trabalho e o histórico de integração energética na América do Sul, a concretização da integração gasífera entre Argentina e Brasil poderá gerar diversos benefícios de natureza econômica, energética e de política externa.

No primeiro grupo de benefícios, a integração entre a indústria argentina de gás a partir de Vaca Muerta e o mercado consumidor brasileiro fortalece ambas as economias; atrai investimentos privados; gera empregos diretos e indiretos e aumenta a arrecadação. Na Argentina, há ingresso de divisas estrangeiras e o fortalecimento das reservas internacionais. No Brasil, viabilizam-se negócios, sobretudo no setor industrial, que ainda não foram implementados, entre outras razões, devido ao custo da energia.

No segundo conjunto, Argentina e Brasil encontram solução regional que mitiga a tendência de queda da oferta da Bolívia, o que favorece a segurança energética de ambos. A centralidade do gás de Vaca Muerta, além disso, não aliena a Bolívia da integração, pois uma das rotas de escoamento, a mais imediata, é justamente a que flui pelo país através do Gasbol. No Brasil, além do acesso ao gás como insumo de indústrias e como combustível de termelétricas, haveria a oportunidade de aprendizado a partir da experiência argentina com hidrocarbonetos não convencionais.

Por fim, na política externa, a integração gasífera poderá representar um lastro adicional em uma relação bilateral já caracterizada pela amplitude e profundidade de sinergias. O exemplo do que ocorreu entre Brasil e Paraguai desde

22. Disponível em: https://www.energyinst.org/statistical-review/home.

a construção de Itaipu é emblemático nesse sentido. Os arranjos regionais de integração – sobretudo o Mercosul, que tem mandato de cooperação em energia com o Subgrupo de Trabalho nº 9 – também deverão beneficiar-se do salto de qualidade dos laços entre as duas maiores economias da América do Sul.

Em 2023, o estabelecimento das relações diplomáticas entre Argentina e Brasil completou duzentos anos. Ao longo dessa jornada, os sucessos compartilhados superaram, em larga medida, os desafios que surgiram pelo caminho, que foram e serão solucionados. Na atualidade, a existência de mais um polo de complementaridade, o gás natural, aponta para um futuro em que – como disse o então presidente eleito da Argentina, Roque Sáenz Peña, em visita ao Brasil, em 1910 – "*todo nos une y nada nos separa*".

REFERÊNCIAS

A IMPORTÂNCIA da reinjeção de gás para o aumento da produção e da arrecadação. **Abegás**, 30 set. 2022. Disponível em: https://www.abegas.org.br/arquivos/84947. Acesso em: 3 fev. 2025.

ALEXANDRE Silveira assina Memorando de Entendimento com a Argentina para viabilizar a exportação de gás natural para o Brasil. **Gov.br**, 18 nov. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/alexandre-silveira-assina-memorando-de-entendimento-com-a-argentina-para-viabilizar-a-exportacao-de-gas-natural-para-o-brasil. Acesso em: 31 jan. 2025.

ANÁLISE: voltar a construir gasodutos estruturantes e tarifas; os gargalos para chegada do gás argentino. **Abegás**, 21 nov. 2024. Disponível em: https://www.abegas.org.br/arquivos/92684. Acesso em: 31 jan. 2025.

APERC – ASIA PACIFIC ENERGY RESEARCH CENTRE. **A quest for energy security in the 21st century**: resources and constraints. Tokyo: Aperc; IEE Japan, 2007.

ARGENTINA. **Escenarios energéticos 2030**. [s.l.]: Ministerio de Energía y Minería, 2017.

_____. **Sistema de Gasoductos Transport.Ar Producción Nacional**: etapas I y II – Gasoducto Presidente Néstor Kirchner. [s.l.]: Secretaría de Energía/Ministerio de Economía, abr. 2022.

_____. Poder Ejecutivo. Decreto nº 749/2024. Apruébase reglamentación del Título VII – Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones (RIGI) – Ley nº 27.742. **Boletín Oficial de la República Argentina**, 2024. Disponível em: https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/312707/20240823. Acesso em: 31 jan. 2025.

_____. Ministerio de Economía. Secretaría de Energía Resolución nº 157/2025. **Boletín Oficial de la República Argentina**, 2025. Disponível em: https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/324170/20250421. Acesso em: 19 maio 2025.

ARGENTINA BEGINS gas exports to Brazil via Bolivia – start of a new era? **Rystad Energy**, 2025.

ARGENTINA TUVO un año histórico en la producción de hidrocarburos. **Argentina.gob.ar**, 24 ene. 2025. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/noticias/argentina-tuvo-un-ano-historico-en-la-produccion-de-hidrocarburos. Acesso em: 29 jan. 2025.

BIATO, M. O legado de Itaipu: inspiração para o futuro. *In*: CASTRO, N. J. de; ROSENTAL, R. **Integração e segurança elétrica na América Latina**. Rio de Janeiro: Oficina de Livros, 2016.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Gás para o desenvolvimento**: perspectivas de oferta e demanda no mercado de gás natural do Brasil. [s.l.]: BNDES, 2021. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/20581/1/Relatorio_Gas_Desenvolvimento%20Final.pdf. Acesso em: 3 fev. 2025.

BOLIVIA. Decreto Supremo nº 5.206, 28 de agosto de 2024. Con la finalidad de instrumentar los acuerdos comerciales internacionales y consolidar la gestión óptima del sistema de transporte de gas natural por ductos en el Estado Plurinacional de Bolivia, el presente Decreto Supremo tiene por objeto realizar incorporaciones al Decreto Supremo nº 29.018, de 31 de enero de 2007, Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos. **Gaceta Oficial de Bolivia**, 2024. Disponível em: https://www.lexivox.org/norms/BO-DS-N5206.xhtml. Acesso em: 31 jan. 2025.

BOLIVIA is on the brink of an economic crisis. **The Economist**, 18 Apr. 2023. Disponível em: https://www.economist.com/the-americas/2023/04/18/bolivia-is-on-the-brink-of-an-economic-crisis. Acesso em: 30 jan. 2025.

BOLIVIA está lista para transportar gas natural desde Argentina hasta Brasil. **YPFB**, La Paz, 19 jun. 2024. Disponível em: https://www.ypfb.gob.bo/es/component/content/article/15-prensa/465-bolivia-esta-lista-para-transportar-gas-natural-desde-argentina-hasta-brasil. Acesso em: 31 jan. 2025.

BOLIVIAN gas production to decline faster than expected, exports to Brazil and Argentina to cease by 2030. **Wood Mackenzie**, 17 Jan. 2023. Disponível em: https://www.woodmac.com/press-releases/bolivian-gas-production-to-decline-faster-than-expected-exports-to-brazil-and-argentina-to-cease-by-20303. Acesso em: 30 jan. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021. Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera as leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 9.847, de 26 de outubro de 1999; e revoga a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e dispositivo da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. **Diário Oficial da União**, p. 2, 9 abr. 2021a.

_____. Presidência da República. Decreto nº 10.712, de 2 de junho de 2021. Regulamenta a Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021, que dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural. **Diário Oficial da União**, p. 4, 4 jun. 2021b.

_____. Presidência da República. Decreto nº 12.153, de 26 de agosto de 2024. Altera o Decreto nº 10.712, de 2 de junho de 2021, que regulamenta a Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021, que dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural. **Diário Oficial da União**, p. 2, ago. 2024a.

_____. **Relatório do Grupo de Trabalho do Programa Gás para Empregar**: Comitê 1 – disponibilidade do gás natural. Brasília: MME, abr. 2024b.

_____. **Relatório do Grupo de Trabalho do Programa Gás para Empregar**: Comitê 4 – gás para o setor produtivo. Brasília: MME, abr. 2024c.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural, nº 214**. [s.l.]: MME, dez. 2024d. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes-1/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural/2024/12-boletim-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural-dezembro-de-2024.pdf/view.

BRASIL e Argentina assinam memorando de entendimento sobre integração energética. **Gov.br**, 24 nov. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-argentina-assinam-memorando-de-entendimento-sobre-integracao-energetica. Acesso em: 4 fev. 2025.

CAF y OLADE firman convenio para impulsar la integración energética en Sudamérica. **CAF**, 31 oct. 2024. Disponível em: https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/caf-y-olade-firman-convenio-para-impulsar-la-integracion-energetica-en-sudamerica. Acesso em: 6 fev. 2025.

CASTRO, C. O. de. **South America's natural gas infrastructures and possibilities for Brazil**. Trabalho apresentado no Rio Pipeline and Logistics, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/sala-de-imprensa/noticias/Documents/ESTANDE%20-%20Natural%20Gas%20Infrastructures%20in%20Brazil%20and%20South%20America.pdf. Acesso em: 31 jan. 2025.

CEI – CENTRO DE ECONOMÍA INTERNACIONAL. **Integración gasífera entre la Argentina y Brasil**: oportunidades y desafíos para la cooperación energética regional. [s.l.]: CEI, 2024.

CLANCY, S. A. *et al*. The potential for spills and leaks of contaminated liquids from shale gas developments. **Science of the Total Environment**, v. 626, 2018.

COGHI, C. Nearshoring y friendshoring: dos modelos para revitalizar la economía. **Deloitte**, 22 jun. 2024. Disponível em: https://www2.deloitte.com/hn/es/pages/about-deloitte/topics/newsroom/2024/nearshoring-y-friendshoring--dos-modelos-para-revitalizar-la-economia.html. Acesso em: 3 fev. 2025.

DEESE, D. A. Energy: economics, politics, and security. **International Security**, v. 4, n. 3, 1979.

DIAMANTE, S. Luego de más de 20 años, la Argentina dejará de importar gas de Bolivia. **La Nación**, 23 ago. 2024a. Disponível em: https://www.lanacion.com.ar/economia/luego-de-20-anos-la-argentina-dejara-de-importar-gas-de-bolivia-nid23082024/. Acesso em: 30 jan. 2025.

_____. Reversión del Gasoducto Norte: el gobierno inauguró "la última obra financiada por el Estado". **La Nación**, 4 nov. 2024b. Disponível em: https://www.lanacion.com.ar/economia/inversion-millonaria-el-gobierno-inaugura-la-ultima-obra-financiada-por-el-estado-nid04112024/. Acesso em: 31 jan. 2025.

EIA – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **World shale resource assessments**. Washington: EIA, 2015. Disponível em: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas. Acesso em: 29 jan. 2025.

EN 2024 Argentina tuvo el superávit energético más alto de los últimos 18 años. **Argentina.gob.ar**, 21 ene. 2025. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/noticias/en-2024-argentina-tuvo-el-superavit-energetico-mas-alto-de-los-ultimos-18-anos. Acesso em: 29 jan. 2025.

ENARGAS – ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS. **Informe anual 2023**. [s.l.]: Enargas, 2023.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Panorama da indústria de gás natural na Bolívia**. Rio de Janeiro: EPE, jun. 2017.

_____. **Panorama e perspectivas sobre integração energética regional**: documento de apoio ao PNE 2050. Rio de Janeiro: EPE, dez. 2018. (Estudos de Longo Prazo).

_____. **Escassez hídrica em 2021**: diagnóstico e oportunidades para o planejamento da expansão da oferta de eletricidade. [s.l.]: EPE, maio 2023.

_____. **PDE 2034**: estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2034 – gás natural. Rio de Janeiro: MME; EPE, jul. 2024a.

_____. **Balanço energético nacional 2024**: ano base 2023. Rio de Janeiro: EPE, 2024b.

_____. **Plano Indicativo de Gasodutos de Transporte 2024**: PIG 2024. [s.l.]: EPE, 2025.

FGV ENERGIA. **Boletim de Conjuntura do Setor Energético**, nº 4. Rio de Janeiro: FGV Energia, abr. 2019.

FINALIZARON las obras del GPNK con la inauguración de la Planta Compresora Salliqueló. **Argentina.gob.ar**, 10 oct. 2024. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/noticias/finalizaron-las-obras-del-gpnk-con-la-inauguracion-de-la-planta-compresora-salliquelo. Acesso em: 31 jan. 2025.

GAS que YPFB vendía a Argentina se enviará a nuevos clientes en Brasil a precios competitivos. **YPFB**, Santa Cruz, 26 sept. 2024. Disponível em: https://www.ypfb.gob.bo/en/component/content/article/15-prensa/518-gas-que-ypfb-vendia-a-argentina-se-enviara-a-nuevos-clientes-en-brasil-a-precios-competitivos. Acesso em: 30 jan. 2025.

GASODUTO Paraguai-MS para trazer gás natural da Argentina. **MSGás**, 19 fev. 2025. Disponível em: https://www.msgas.com.br/gasoduto-paraguai-ms-para-trazer-gas-natural-da-argentina.html. Acesso em: 21 fev. 2025.

GOMES, I.; BRANDT, R. **Unconventional gas in Argentina**: will it become a game changer? [s.l.]: Oxford Institute for Energy Studies, 2016. (OIES Paper, n. 113). Disponível em: https://www.oxfordenergy.org/publications/unconventional-gas-argentina-will-become-game-changer/. Acesso em: 29 jan. 2025.

GRACIAS al nuevo gasoducto Argentina ahorrará U$S 1.000 millones por año. **Argentina.gob.ar**, 4 nov. 2024. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/noticias/gracias-al-nuevo-gasoducto-argentina-ahorrara-us1000-millones-por-ano-0. Acesso em: 31 jan. 2025.

HERRERA, H. The legal status of fracking worldwide: an environmental law and human rights perspective. **GNHRE**, 6 Jan. 2020.

IAE – INSTITUTO ARGENTINO DE LA ENERGÍA GENERAL MOSCONI. **Informe de tendencias energéticas**: noviembre 2024. Buenos Aires: IAE, 2024. (Informe, n. 95).

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **The power of transformation**: wind, sun and the economics of flexible power systems. Paris: IEA, 2014. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2014/02/the-power-of-transformation_g1g3ad17/9789264208032-en.pdf.

_____. **The role of gas in today's energy transitions.** [s.l.]: IEA, 2019. Disponível em: https://iea.blob.core.windows.net/assets/cc35f20f-7a94-44dc-a750-41c117517e93/TheRoleofGas.pdf. Acesso em: 8 maio 2024.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY; IRENA – INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable energy integration in power grids**: technology brief. [s.l.]: IEA; Irena, Apr. 2015.

IGJ inscribió la primera "Sucursal Dedicada" afectada a un proyecto RIGI. **Argentina.gob.ar**, 5 dic. 2024. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/noticias/igj-inscribio-la-primera-sucursal-dedicada-afectada-un-proyecto-rigi. Acesso em: 31 jan. 2025.

KEPPLER, J. H. **International relations and security of energy supply**: risks to continuity and geopolitical risks. Brussels: European Parliament, 2007.

KESTER, J. **The politics of energy security**: critical security studies, new materialism and governmentality. [s.l.]: Routledge, 2020.

LEITE, A. D. **A energia do Brasil**. 2. ed. [s.l.]: Nova Fronteira, 2007.

LEIVA, E. G. *et al*. Itaipú-Paraguay, pasado, presente y futuro: una mirada desde las ciencias económicas – periodo 2008-2018. **Ciencias Económicas**, v. 2, n. 4, p. 44-67, 2021.

MDIC avança na retomada da indústria brasileira. **Gov.br**, 31 dez. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2024/dezembro/mdic-avanca-na-retomada-da-industria-brasileira. Acesso em: 4 fev. 2025.

MERCOSUR – MERCADO COMÚN DEL SUR. REUNIÓN DEL SUBGRUPO DE TRABAJO nº 9: ENERGÍA, 64., 2024, *online*. **Atas**... [s.l.]: Mercosur, 2024. Disponível em: https://calendario.mercosur.int/simfiles/docreuniones/100422_SGT9_2024_ACTA01_ES.pdf. Acesso em: 6 fev. 2025.

MOLNAR, G. Economics of gas transportation by pipeline and LNG. *In*: HAFNER, M.; LUCIANI, G. (Ed.). **The Palgrave handbook of international energy economics**. Cham, Switzerland: Palgrave MacMillan, 2022. Chap. 2.

MORAES, F. Brasil, Bolívia e Argentina: gás natural, mercados e acessos. **Boletim de Conjuntura do Setor Energético**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 33-39, abr. 2019. Disponível em: https://periodicos.fgv.br/bc/issue/view/4896/2702.

NARDONE, N. **The environmental impacts of fracking**. Dissertação (Graduação) – Faculty of The Environmental Studies, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, 2017.

NEGOCIAÇÕES do Anexo C do Tratado de Itaipu. **Gov.br**, 21 fev. 2025. (Nota à Imprensa, n. 89). Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/negociacoes-do-anexo-c-do-tratado-de-itaipu. Acesso em: 24 fev. 2025.

NEWMAN, J. American judges will soon decide the fate of Argentina (again). **Financial Times**, 1 Apr. 2025. Disponível em: https://www.ft.com/content/c3fc950e-1578-4bb9-a675-c6f55aa34339.

O GÁS da Argentina, enfim, chegou! **GAPP**, 26 abr. 2025. Disponível em: https://gapp-oil.com.ar/2025/04/26/o-gas-da-argentina-enfim-chegou. Acesso em: 19 maio 2025.

PELÁEZ, A. H. A. **La Argentina y el Estado Plurinacional de Bolivia, más que partícipes de una frontera común**: desarrollo sostenible, inversiones y política en torno a los recursos del gas natural. Santiago de Chile: CEPAL, 2013. (Recursos Naturales e Infraestructura). Disponível em: https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/33241478-a213-4914-a176-b73df712daf0/content. Acesso em: 29 jan. 2025.

RIGI: desde hoy, las empresas podrán aplicar al régimen. **Argentina.gob.ar**, 22 oct. 2024. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/noticias/rigi-desde-hoy-las-empresas-podran-aplicar-al-regimen. Acesso em: 31 jan. 2025.

RODRÍGUEZ, R. A. *et al*. Transmission needs across a fully renewable European power system. **Renewable Energy**, v. 63, p. 467-476, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/journal/renewable-energy/vol/63/suppl/C. Acesso em: 3 fev. 2025.

ROJAS, B. D. **Itaipú y crecimiento económico del Paraguay**. [s.l.]: BCP, 2001. (Documentos de Trabajo, n. 2).

SABBATELLA, I. M.; SERRANI, E. Integración gasífera entre Argentina y Bolivia: de la etapa geopolítica al distanciamiento político (1968-2019). **Estudios Internacionales**, v. 53, n. 199, 2021. Disponível em: https://revistaei.uchile.cl/index.php/REI/article/view/60093/68395. Acesso em: 29 jan. 2025.

SELLAN acuerdo histórico para el gasoducto bioceánico. **Portal MOPC**, 20 feb. 2025. Disponível em: https://mopc.gov.py/sellan-acuerdo-historico-para-el-gasoducto-bioceanico. Acesso em: 21 fev. 2025.

TERZIC, B. **Energy independence and security**: a reality check. [s.l.]: Deloitte University Press, 2013. Disponível em: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/energy-independence/Energy-Indpendence-and-Security_A-reality-check.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

THE US shale revolution has reshaped the energy landscape at home and abroad, according to latest IEA policy review. **IEA**, Washington, 13 Sept. 2019. (Press release). Disponível em: https://www.iea.org/news/the-us-shale-revolution-has-reshaped-the-energy-landscape-at-home-and-abroad-according-to-latest-iea-policy-review. Acesso em: 29 jan. 2025.

UNIVERSITY OF MICHIGAN. **Unconventional fossil fuels factsheet**. Ann Arbor: CSS/University of Michigan, 2024. Disponível em: https://css.umich.edu/publications/factsheets/energy/unconventional-fossil-fuels-factsheet. Acesso em: 29 jan. 2025.

VACA MUERTA: el futuro de Argentina. **PwC**, 6 oct. 2024. Disponível em: https://www.pwc.com.ar/es/publicaciones/vaca-muerta-invertir-en-energia-no-convencional.html. Acesso em: 29 jan. 2025.

VENEZIANI, M. P. Vaca Muerta: el motor energético que impulsa el futuro de Argentina. **Forbes**, 20 nov. 2024. Disponível em: https://www.forbesargentina.com/summit/vaca-muerta-motor-energetico-impulsa-futuro-argentina-n62997. Acesso em: 29 jan. 2025.

YERGIN, D. Energy security in the 1990s. **Foreign Affairs**, 1 Sept. 1988. Disponível em: https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/1988-09-01/energy-security-1990s.

YPF y Shell firman un Project Development Agreement para la primera fase de desarrollo del proyecto Argentina LNG. **YPF**, Buenos Aires, 19 dic. 2024. (Comunicado de Prensa). Disponível em: https://novedades.ypf.com/r/documents.html?p=ypf-shell-firman-acuerdo-argentina-lng.pdf.

YPFB avanza en la integración energética regional a través de la firma de un contrato para viabilizar exportación de gas argentino a Brasil. **YPFB**, Santa Cruz, 26 nov. 2024. Disponível em: https://www.ypfb.gob.bo/en/component/content/article/15-prensa/532-ypfb-avanza-en-la-integracion-energetica-regional-a-traves-de-la-firma-de-un-contrato-para-viabilizar-exportacion-de-gas-argentino-a-brasil. Acesso em: 31 jan. 2025.

EFECTOS EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ARGENTINA DE LA PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS DUPLICADA CON BRASIL

Federico Dulcich[1]
Matías Comito[2]

El objetivo del presente trabajo es analizar la regulación del comercio automotriz entre Argentina y Brasil y su efecto en la industria automotriz argentina entre 2003 y 2022. En un contexto donde esta política ha permitido sostener la capacidad instalada en la Argentina, ciertas debilidades de diseño de la regulación bilateral dieron margen para la estrategia de producir en la Argentina vehículos que ya estaban en producción en Brasil, implementada por diversas automotrices para balancear el comercio bilateral, uno de los objetivos de la regulación. Esta duplicación de la producción generó, en las automotrices que la llevaron adelante, una menor orientación exportadora de la producción, una mayor dependencia exportadora de Brasil (dado que esto permitía mejorar el balance comercial bilateral), y una menor escala productiva (por no aprovechar en mayor medida el mercado de exportación). Estos resultados demuestran la necesidad de mejorar la regulación bilateral automotriz para favorecer una mayor especialización intrarregional.

Palabras clave: industria automotriz; comercio internacional; política de comercio internacional; política industrial.

EFEITOS SOBRE A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA ARGENTINA DA DUPLICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE VEÍCULOS COM O BRASIL

O objetivo é analisar a regulamentação do comércio bilateral de automóveis entre Argentina e Brasil e seu efeito sobre a indústria automotiva na Argentina entre 2003 e 2022. Num contexto em que esta política permitiu sustentar a capacidade instalada na Argentina, certas fragilidades no desenho da regulamentação bilateral possibilitaram a produção na Argentina de veículos que já estavam em produção no Brasil, uma estratégia adotada para equilibrar o comércio bilateral, um dos objetivos da regulamentação. Os resultados mostram que essa duplicação da produção gerou, nas montadoras que a implementaram, uma menor orientação exportadora da produção, uma maior dependência das exportações para o Brasil (já que isso permitiu melhorar a balança comercial bilateral) e uma menor escala de produção (por não aproveitar melhor o mercado de exportação). Esses resultados demonstram a necessidade de aperfeiçoar a regulamentação bilateral do setor automotivo, a fim de favorecer uma maior especialização intrarregional.

Palavras-chave: indústria automotiva; comércio internacional; política de comércio internacional; política industrial.

1. Doctor en Economía de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Investigador Adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional General Pacheco (UTN/FRGP), Argentina. Investigador de la Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM), Argentina. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-3375-1906. Correo electrónico: federicomd2001@gmail.com

2. Técnico Universitario en Comercio Internacional de la Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM), Argentina. Investigador de la UNLaM, Argentina. Orcid. https://orcid.org/0009-0008-9766-8205. Correo electrónico: comito714@gmail.com.

EFFECTS ON THE ARGENTINE AUTOMOTIVE INDUSTRY OF DUPLICATED VEHICLE PRODUCTION WITH BRAZIL

The objective is to analyse the regulation of bilateral automotive trade between Argentina and Brazil and its effect on the automotive industry in Argentina between 2003 and 2022. In a context where this policy has allowed to sustain the installed capacity in Argentina, certain weaknesses in the design of the bilateral regulation gave scope for the strategy of producing vehicles in Argentina that were already in production in Brazil, carried out to balance bilateral trade, one of the objectives of the regulation. The results show that this doubling of production generated, in the automotive companies that carried it out, a lower export orientation of production, a greater export dependence on Brazil (since this allowed to improve the bilateral trade balance), and a smaller production scale (by not taking greater advantage of the export market). These results demonstrate the need to improve bilateral automotive regulation to favour greater intraregional specialization.

Keywords: automotive industry; international trade; international trade policy; industrial policy.

JEL: L62; L52; F13; O25.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art10

Data de envio do artigo: 17/2/2025. Data de aceite: 7/5/2025.

1 INTRODUCCIÓN

La cadena de valor automotriz, compuesta por la industria automotriz y la industria autopartista, presenta una tradicional relevancia en la estructura industrial de la Argentina y de Brasil (Morero, 2013; Dulcich, 2022; Marx, Mello y Lara, 2020).

En estos países esta cadena de valor está significativamente determinada por la regulación del Mercosur en general y del Acuerdo de Complementación Económica nº 14 (ACE 14) de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), firmado entre Brasil y Argentina en particular; que imponen los aranceles externos comunes para las importaciones de vehículos y autopartes. Adicionalmente, el ACE 14 regula el comercio bilateral automotriz, evitando grandes desequilibrios comerciales para un volumen dado de comercio automotriz bilateral (Gárriz y Panigo, 2015; Dulcich, 2022).

En un marco de fuertes asimetrías en los incentivos a la cadena de valor automotriz entre ambos países y en la escala de mercado, ambas favorables a Brasil, el ACE 14 permitió la persistencia de una relevante producción automotriz en la Argentina (Dulcich, 2022). Sin embargo, habría generado algunas distorsiones derivadas particulares, asociadas a debilidades de diseño de dicha regulación.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es analizar el efecto de la regulación del comercio automotriz entre Argentina y Brasil (centrada en el ACE 14) en la industria automotriz de vehículos livianos en la Argentina para el período 2003-2022; haciendo foco en el impacto en la Argentina de la duplicación

de modelos en producción en ambos socios. Las debilidades de diseño de la regulación bilateral del ACE 14 dieron margen para la estrategia de producir en la Argentina vehículos livianos que ya estaban en producción en Brasil, llevada a cabo por distintas automotrices en diversos momentos del período bajo estudio. La metodología de la investigación se centrará en el análisis descriptivo de las variables relevantes, que se mencionan a continuación. La principal hipótesis se centra en que esta duplicación de la producción bilateral automotriz habría generado, en las empresas que la llevaron a cabo en la Argentina, una menor orientación exportadora de la producción (dado que la duplicación de producción se realiza principalmente para reducir importaciones de vehículos automotores desde Brasil y así mejorar el balance comercial bilateral), una mayor dependencia exportadora de Brasil (dado que esto permite mejorar el balance comercial bilateral y que los terceros mercados de la región se seguirían supliendo desde Brasil), y una menor escala productiva, principalmente por aprovechar en menor medida el mercado de exportación. Las empresas que no implementaron dicha estrategia deberían mostrar en la Argentina un mejor desempeño en las variables mencionadas.

El artículo se estructura en seis secciones. La sección 1 expone el marco teórico de la investigación, mientras que la sección 2 analiza el estado del arte sobre la cadena de valor automotriz en la Argentina y Brasil. Luego, la sección 3 se centra en analizar la regulación automotriz entre Argentina y Brasil que genera el Acuerdo de Complementación Económica nº 14 (ACE 14) de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), y la sección 4 presenta la metodología de la investigación. En la sección 5 se presentan los resultados de la investigación, que se despliegan en el análisis de la incidencia de la estrategia e impacto en la especialización bilateral (subsección 5.1), el impacto en la orientación exportadora de la producción (subsección 5.2), el impacto en la diversificación de los destinos de exportación (subsección 5.3), y el impacto en la escala de planta automotriz (subsección 5.4). En la sección 6, el artículo se cierra con las conclusiones.

2 MARCO TEÓRICO: LA CADENA DE VALOR AUTOMOTRIZ

Las automotrices globales que dominan las cadenas de valor, en general, localizan la terminación de vehículos cerca de los mercados finales (estrategia *market seeking* en términos de Dunning (2000)); para aprovechar incentivos fiscales y adaptar el diseño a las preferencias de los consumidores locales, la regulación nacional de ambiente y seguridad, y la infraestructura vial local, entre otras (Pavlínek, 2012; Cantarella, Katz y Monzón, 2017). A la par, estas firmas realizan Inversión Extranjera Directa (IED) para sortear el proteccionismo comercial, y ante procesos de integración regional las terminales automotrices suelen motorizar IED *efficiency seeking* (Dunning, 2000) para reorganizar sus factores productivos a nivel intrarregional, como sucedió en el caso de la Unión Europea (UE) (Dulcich, 2022).

La relación entre las automotrices y sus proveedores autopartistas tiende a ser *relacional* o *cautiva* (Sturgeon, Van Biesebroeck y Gereffi, 2008; Sturgeon *et al*., 2009), dependiendo del grado de asimetría entre las mismas. La baja *modularidad* en autopartes aumenta la necesidad de transferencia tecnológica y de cooperación en investigación y desarrollo (I+D) entre automotrices y autopartistas del primer anillo de la cadena de proveedores, que suelen ser los que producen sistemas completos y abastecen directamente a las terminales (Sturgeon, Chagas y Barnes, 2017). En estas actividades, la existencia de conocimiento tácito (no codificable, y transmisible principalmente a través de la demostración y la práctica) y la necesidad de interacción para compatibilizar componentes y sistemas en la integralidad del producto incentivan la localización conjunta de las automotrices y sus proveedores del primer anillo. Esta co-localización está impulsada asimismo para evitar los altos costos de transporte de las autopartes de elevado peso, volumen y fragilidad (tableros, asientos etc.), y lograr una provisión *just in time* de las partes y/o componentes requeridas (Sturgeon *et al*., 2009; MacDuffie, 2013; Cabigiosu, Zirpoli y Camuffo, 2013; Pavlínek, 2020).

En términos tecnológicos, la cadena automotriz es una de las industrias que más invierte en I+D, como se aprecia en el caso la Unión Europea (UE), donde lideró el *ranking* de gastos en I+D en el año 2021 (ACEA, 2023). Sin embargo, estas actividades poseen un bajo grado de internacionalización, y se concentran principalmente en los países de origen de las casas matrices de las automotrices globales o en otros países desarrollados (Miller, 1994; Carrincazeaux, Lung y Rallet, 2001). Las actividades internacionalizadas más allá de dichos destinos suelen ser las vinculadas al desarrollo y adaptación de producto a las condiciones regionales y nacionales (Pavlínek, 2012; Dulcich, 2022), como en el caso de Brasil (Zilbovicius, Marx y Salerno, 2002).

De hecho, en el marco del *toyotismo*, las empresas automotrices afrontaron el desafío de compatibilizar las economías de escala con la diferenciación de producto (Coriat, 2000), y desde la década de 1990 la principal estrategia para abordarlo fue el uso de plataformas compartidas por distintos modelos. La plataforma suele constar del chasis, la estructura y distintos subsistemas mecánicos compartidos por distintos modelos, lo que permite que la producción gane economías de escala en ellos. Esta parte inferior de los vehículos es menos determinante de su estética, y es en la parte superior donde se despliega la diferenciación del producto, a partir de la cual se aprovechan las economías de alcance. La I+D en plataformas y módulos se suele concentrar en los polos de desarrollo tecnológico automotriz, mientras que en algunos casos las actividades de diferenciación de producto sobre la parte superior de los vehículos han sido localizadas en los centros productivos más importantes a nivel regional (Lung, 2004; Pavlínek, 2012; Muniz y Belzowski, 2017; Dulcich, 2022).

3 ESTADO DEL ARTE: LA CADENA DE VALOR AUTOMOTRIZ EN LA ARGENTINA Y BRASIL

Las cadenas de valor automotrices en la Argentina y en Brasil estuvieron tradicionalmente localizadas al interior de ambos territorios, en el marco de la Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) que llevaron adelante ambos países desde mediados del siglo XX. Esto impulsó, en ambos países, una producción automotriz con fuerte integración nacional de partes y componentes, y con una escasa orientación exportadora de la producción (Morero, 2013; Dulcich *et al.*, 2022; Marx, Mello y Lara, 2020).

Sin embargo, en las últimas décadas la cadena de valor automotriz en la Argentina y Brasil presentó trayectorias divergentes, cuyos efectos se aprecian en la actualidad. En primer lugar, existen importantes diferencias de escala productiva por planta, con escalas mayores en las plantas de Brasil para la mayoría de las automotrices con producción de vehículos livianos en ambos socios, asimetría explicada en parte por las diferencias en el volumen del mercado interno de ambos países. En segundo lugar, la Argentina se encuentra especializada en la producción de vehículos comerciales livianos, mientras que Brasil se especializa en automóviles. En tercer lugar, la orientación exportadora de la producción automotriz en la Argentina es mayor a la de Brasil. En cuarto lugar, el nivel de integración de autopartes nacionales en Brasil es sensiblemente mayor al de Argentina. En quinto lugar, las exportaciones de autopartes, ponderadas por la escala de producción de la industria automotriz, son sensiblemente mayores en Brasil que en la Argentina, una expresión más de la baja competitividad internacional de la industria autopartista en la Argentina, que también se manifiesta a través del estructural *déficit* de comercio exterior del sector (Dulcich, 2022).

Dichas asimetrías se asientan en una trayectoria divergente de incentivos fiscales a la cadena de valor automotriz entre ambos países, especialmente a partir de mediados de la década de 1970, donde se abandonan los planes de promoción industrial en la Argentina. En dichos años, en contraposición, Brasil implementó el Programa Nacional del Alcohol (Proalcohol), como respuesta a la crisis del petróleo, buscando reducir su dependencia del petróleo importado mediante el uso de etanol, que podía producir a partir de su caña de azúcar (Saravanan, Pugazhendhi y Mathimani, 2020). Comenzando con motores que combustionaban solamente etanol, los esfuerzos de innovación redundaron en el desarrollo de los motores *flex-fuel* en la década de 1990, capaces de utilizar diversas proporciones de etanol y gasolina (Brito *et al.*, 2020), donde Brasil desempeñó un papel destacado el desarrollo de esta tecnología (Yu *et al.*, 2010).

Otro programa paradigmático de Brasil, ya en los anõs 1990, fue el *Carro Popular*, que implementó incentivos fiscales a los automóviles de baja

cilindrada (Cepeda, Rozemberg y Hurtado, 2017; Marx, Mello y Lara, 2020). Complementariamente, en 1995 Brasil implementó el Régimen Automotriz para alentar a las automotrices importadoras a establecer plantas de producción en el país. Este régimen ofreció preferencias de aranceles de importación de vehículos y otros beneficios fiscales a cambio del compromiso de exportar por un valor equivalente al de las importaciones realizadas bajo el régimen (Fiuza, 2002).

Dos años después, en marzo de 1997, se promulgó una ley que otorgaba incentivos fiscales para vehículos producidos en las regiones del nordeste, norte y centro-oeste, para impulsar la inversión de la cadena de valor automotriz en estas regiones de menor desarrollo industrial (Fiuza, 2002; Sierra y Katz, 2002). Simultáneamente, los estados subnacionales de Brasil comenzaron a ofrecer incentivos para atraer inversiones del sector (Sierra y Katz, 2002).

Ya en los dos mil, tras la crisis internacional, Brasil implementó el programa Inovar Auto en 2013 para revitalizar su industria automotriz. Este programa buscaba mejorar la productividad del sector, aumentar el contenido nacional de autopartes y cumplir con estándares ambientales. El principal incentivo eran reducciones impositivas a las empresas beneficiarias (Sturgeon, Chagas, Barnes, 2017; Junior y Santos, 2020).

Posteriormente, en 2018, Brasil lanzó el Programa Rota 2030 para abordar la baja competitividad y el rezago tecnológico de la industria automotriz.[3] Este programa impuso requisitos tecnológicos y ambientales a los vehículos nuevos producidos en el país, estableció requisitos de inversión en I+D y ofreció deducciones fiscales proporcionales a estos gastos (Junior y Santos, 2020; Pelegrina, Stoeber y Fouto, 2023).

En la Argentina, la promoción a la cadena de valor automotriz en dichas décadas fue menor y más errática. Luego del período de ISI, el gobierno de facto de 1976 abandonó la promoción de la industrialización y promovió la desregulación y apertura en la industria automotriz. Posteriormente, el ajuste macroeconómico de los años 1980 impactó negativamente en el mercado interno de la industria automotriz argentina, provocando un estancamiento productivo. En ese contexto, el gobierno democrático iniciado en 1983 mantuvo restricciones a la importación de automóviles para proteger la producción nacional (Morero, 2013; Bil, 2021; Dulcich *et al.*, 2022).

Después de la crisis hiperinflacionaria de finales de los años 1980, Argentina adoptó un régimen de apertura comercial y de tipo de cambio fijo, que generó

3. Este nuevo programa se lanzó luego de que Brasil enfrentara desafíos legales en la Organización Mundial del Comercio (OMC) centrados en diversos programas de promoción sectorial, incluido Inovar Auto, que se consideraron incompatibles con las regulaciones de la OMC (Ornelas y Puccio, 2020; WTO, 2021).

un tipo de cambio real apreciado. La estabilidad macroeconómica permitió una recuperación del mercado automotor local, que impactó positivamente en la producción nacional y especialmente en el volumen de importaciones de vehículos automotores, dado el contexto de apertura comercial y apreciación real de la moneda. La principal regulación sectorial a nivel nacional fue el decreto nº 2677 de 1991, que estableció desgravaciones arancelarias para vehículos y autopartes que debían ser compensadas por exportaciones de vehículos y/o autopartes equivalentes (Cantarella, Katz y Monzón, 2017; Dulcich *et al*., 2022).

En los 2000, en un contexto macroeconómico más favorable a la producción a través de un tipo de cambio real depreciado, las principales regulaciones sectoriales se enfocaron en la industria autopartista, para atacar su estructural *déficit* de comercio exterior. Ejemplo de ello son la Ley nº 26.393 de 2008, que ofreció reintegros para autopartes con un contenido máximo importado del 30%; y la Ley nº 27.263 del 2016, que determinaba un crédito fiscal sobre el valor de las compras de autopartes nacionales, con una alícuota creciente en relación al contenido nacional de autopartes del bien fabricado (Cantarella, Katz y Monzón, 2017; Dulcich, 2022).

Complementariamente, el Régimen de Aduana en Factoría (RAF), instituido por el Decreto nº 688 del año 2002, tiene como objetivo que los aranceles y procesos administrativos de importación de insumos no desincentiven la exportación de los productos que los utilizan. Bajo este régimen, los insumos pueden ser importados libres de aranceles temporalmente, con el objetivo de que sean transformados y exportados. Si su destino es la importación para el mercado interno, estos insumos deben abonar el arancel a la importación correspondiente (Dulcich, 2022).[4]

Sin embargo, para el caso de la Argentina, una de las principales regulaciones del comercio exterior automotriz desde los dos mil a la actualidad, considerando el carácter regionalizado de las cadenas de valor automotrices (Sturgeon *et al*., 2009), es la regulación del comercio bilateral automotriz a través del ACE 14 del ALADI, que será analizado en profundidad en las siguientes secciones.

4. A pesar de que es un régimen general, el RAF sólo ha sido reglamentado para la industria automotriz, por lo que las empresas automotrices son las únicas beneficiarias del régimen (Dulcich, 2022).

4 LA REGULACIÓN BILATERAL AUTOMOTRIZ: ANÁLISIS DEL ACE Nº 14

El ACE 14 de 1991 se convirtió en un factor clave de la regulación automotriz entre Argentina y Brasil, regionalizando el comercio exterior de esta cadena de valor. Las disposiciones más relevantes en sus inicios eran el tratamiento de "producto nacional" para los vehículos y autopartes de ambos países en el mercado del socio comercial y el intercambio bilateral libre de aranceles para un cupo creciente de vehículos, entre otras. Este Acuerdo aún no regulaba el comercio extra-zona de ambos socios, y mantuvo la relevancia los regímenes nacionales vigentes tanto en la Argentina como en Brasil en esos años (Gárriz y Panigo, 2015; Dulcich, 2022; Dulcich *et al*., 2022).

Posteriormente, la firma del Protocolo nº 30 del ACE 14 en el año 2000 supuso un impulso al libre comercio bilateral y la unificación de la regulación del comercio extra-zona. Argentina y Brasil acordaron establecer un Arancel Externo Común (AEC) del 35% para vehículos y 2% para autopartes no producidas internamente. Para las autopartes con producción intrazona, se estableció un esquema de aranceles armonizados en tres grupos, aumentando gradualmente hasta 14%, 16% o 18%, según el grupo (Gárriz y Panigo, 2015; Dulcich, 2022).

Para el comercio intra-zona, el Protocolo nº 30 determinó que el libre comercio estaba condicionado al cumplimiento del coeficiente *flex* en ambos países, que relacionaba importaciones y exportaciones bilaterales anuales de vehículos y autopartes (Cantarella, Katz y Monzón, 2017). Las penalidades ante el incumplimiento del *flex*, a las empresas identificadas como responsables, implicaban la pérdida del 70% a 75% de la preferencia arancelaria, según el producto (Dulcich *et al*., 2022).

El coeficiente *flex* se calcula a través de la división de importaciones sobre exportaciones de la cadena de valor automotriz tanto para Brasil como para Argentina (Gárriz y Panigo, 2015), y ha presentado diversos valores entre 1.5 y 2.6 durante los últimos quince años, al ser modificados mediante diversos protocolos adicionales al ACE 14. Los cronogramas de regulación del comercio bilateral automotriz a través del *flex* solían contener una fecha para la liberalización del dicho comercio, que se fue posponiendo a través del tiempo mediante las diversas renegociaciones del régimen. A mediados del 2019, mediante la firma del 43º Protocolo del ACE 14, Argentina y Brasil pactaron un tendencial aumento del *flex* por diez años, hasta converger al libre comercio bilateral automotriz para mediados de 2029 (Dulcich, 2022).

Al analizar el impacto del ACE 14 en la cadena de valor automotriz en la Argentina, uno de los primeros comentarios a realizar es que el coeficiente *flex* no le pone un techo en términos absolutos a los desequilibrios comerciales automotrices bilaterales, sino que limita dichos desequilibrios para un volumen

dado de comercio. Por ende, al ampliarse el comercio bilateral automotriz, se amplía la posibilidad de generar mayores desequilibrios comerciales bilaterales sin que la cadena incumpla con los criterios del *flex*, como sucedió en los dos mil (Garriz y Panigo, 2015; Dulcich, 2022). Dado que la evaluación del *flex* se realiza de forma global para toda la cadena de valor, el comportamiento de las distintas automotrices en términos de balance comercial bilateral de vehículos automotores es muy heterogéneo (UNDAV, 2018), y las más deficitarias se exponen a sanciones en caso de un incumplimiento global.

Esa exposición al incumplimiento del *flex* se agrava por el hecho de que el segmento de autopartes en la Argentina es estructuralmente deficitario, tanto a nivel global como en sus intercambios con Brasil. Al respecto, parte importante de estas importaciones son realizadas por las automotrices que destinan esas autopartes a las líneas de producción de vehículos automotores, y muchas de ellas son importaciones originarias de Brasil (Dulcich, 2022), por lo cual se contabilizan dentro del *flex*.[5]

El segmento de automóviles en la Argentina también suele ser deficitario en su comercio bilateral con Brasil. En contraposición, la Argentina logra *superávits* comerciales bilaterales en el segmento de vehículos comerciales livianos, especialmente a través de las exportaciones de *pickups* (Dulcich, 2022), por lo que las empresas especializadas en este segmento en la Argentina son las que en general muestran un mejor desempeño comercial bilateral (UNDAV, 2018).

De esta forma, las empresas que producen automóviles en la Argentina tendieron a encontrarse más expuestas a sanciones ante potenciales incumplimientos del *flex*. En este contexto, una de las estrategias que habrían seguido para reducir dicha exposición a través de mejorar el balance comercial bilateral con Brasil habría sido la de duplicar modelos en producción a ambos lados de la frontera, para contener las importaciones argentinas de vehículos desde Brasil en contextos de expansión del mercado automotor argentino. Es importante remarcar que la asociación entre esta estrategia y el cumplimiento del *flex* ha sido identificada en investigaciones sobre la industria automotriz en la Argentina (Dulcich, 2022; MECON, 2023) e incluso en reportes del periodismo especializado en el sector.[6]

5. Sumado a que el *flex* permite compensar déficits comerciales bilaterales de autopartes con *superávits* en vehículos terminados, otra regulación que atenta contra el contenido de autopartes nacionales de la industria automotriz en la Argentina es carácter regional del índice de contenido regional mínimo del 60%, determinado en el Protocolo 31º del ACE 14, y en vigencia desde el 2001. Allí se regula en favor de las autopartes de toda la región y no necesariamente de las de origen argentino, como existía anteriormente con el índice de contenido local mínimo argentino, que perdió vigencia a mediados de los dos mil (Cantarella *et al*., 2017).

6. Disponible en: https://ar.motor1.com/news/498877/opinion-el-mercosur-nacio-para-salvar-a-la-industria-automotriz-y-hoy-es-una-condena-para-los-consumidores/. Consulta: 28 mar. 2025.

Esta estrategia de duplicar modelos en producción en Brasil y la Argentina, y sus efectos en la industria automotriz en Argentina será analizada en profundidad en las siguientes secciones.

5 METODOLOGÍA

Metodológicamente, los efectos en la industria automotriz en la Argentina de la duplicación de modelos en producción con Brasil se estudiarán, principalmente, a través del análisis descriptivo de variables, como la orientación exportadora de la producción automotriz, la dependencia exportadora del mercado de Brasil y la escala productiva por planta automotriz.

Las principales fuentes de información estadística utilizadas fueron la Asociación de Fábricas de Automotores de la Argentina (ADEFA) para la Argentina, y diversas fuentes corporativas y periodísticas para el caso de Brasil (tabla 1), dado que la Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) de Brasil, a diferencia de ADEFA, no publica estadísticas de producción de vehículos automotores por marca y modelo. Estas fuentes de información fueron complementadas con fuentes bibliográficas especializadas en la materia.

TABLA 1
Fuentes utilizadas para determinar los años de inicio y finalización de producción de distintos modelos de vehículos automotores en Brasil

Marca	Modelo	Año inicio de producción en Brasil	Año fin de producción en Brasil	Fuente (*link*)
Chevrolet	Corsa/Classic	1994		https://noticias.autocosmos.cl/2019/12/17/vuelve-el-corsa-a-brasil
			2012	https://motor1.uol.com.br/news/112211/chevrolet-corsa-deixa-de-ser-fabricado-no-brasil-negociacao-com-sindicato-e-complicada/
Fiat	Palio	1996	2017	https://carros.ig.com.br/2020-02-10/fiat-palio-resistiu-ao-tempo-no-brasil-relembre-sua-historia.html?Foto1
	Siena	1999		https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/a-espera-do-cronos-relembre-a-historia-dos-sedas-da-fiat/
			2021	https://www.autossegredos.com.br/marcas/fiat-marcas/fiat-confirma-fim-de-producao-doblo-e-grand-siena-ao-autos-segredos/

(Continúa)

(Continuación)

Marca	Modelo	Año inicio de producción en Brasil	Año fin de producción en Brasil	Fuente (*link*)
Renault	Clio	1999		https://flatout.com.br/como-era-o-mundo-quando-o-renault-clio-comecou-a-ser-feito-no-brasil/
			2016	https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/renault-clio-sai-definitivamente-de-linha/
	Sandero	2007		https://ar.motor1.com/news/615604/renault-sandero-brasil/
			2024	https://www.elcarrocolombiano.com/noticias/renault-sandero-logan-y-stepway-dejaran-de-producirse-en-brasil-en-2024/
	Logan	2007		https://www.elcarrocolombiano.com/clasicos/renault-logan-15-anos-recorriendo-caminos-con-los-colombianos/
			2024	https://www.elcarrocolombiano.com/noticias/renault-sandero-logan-y-stepway-dejaran-de-producirse-en-brasil-en-2024/
Volkswagen	Polo	2003	En producción	https://www.elcarrocolombiano.com/noticias/renault-sandero-logan-y-stepway-dejaran-de-producirse-en-brasil-en-2024/
	Fox	2003		https://www.elcarrocolombiano.com/noticias/renault-sandero-logan-y-stepway-dejaran-de-producirse-en-brasil-en-2024/
			2021	https://motor1.uol.com.br/news/539010/volkswagen-fox-sai-de-linha/
Honda	City	2009		https://www.encontracarros.com.br/honda-city-e-lancado-no-brasil-ele-chega-por-r-56200-sera-que-vale-a-pena/
			En producción	https://motor1.uol.com.br/news/746919/honda-confirma-wrv-fim-2025
	HR-V	2015		https://quatrorodas.abril.com.br/testes/honda-hr-v/#google_vignette
			2022 (2ª gen.)	https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/honda-hr-v-se-despede-mas-volta-no-2o-semestre-em-nova-geracao-wr-v-da-adeus/
Peugeot	206	2001		https://www.media.stellantis.com/ar-es/groupe-psa-archives/press/psa-peugeot-citroen-completa-15-anos-de-produccion-de-vehiculos-en-brasil
			2009	https://motor1.uol.com.br/news/366175/peugeot-206-ira-producao/
	207 Compact	2008		https://www.media.stellantis.com/ar-es/groupe-psa-archives/press/psa-peugeot-citroen-completa-15-anos-de-produccion-de-vehiculos-en-brasil
			2014	https://oglobo.globo.com/economia/carros/peugeot-207-hatch-ja-deixou-de-ser-produzido-14929084

Elaboración de los autores.
Nota: Última consulta en las páginas web: 14 feb. 2025.

De esta forma, se identificaron los modelos de vehículos livianos que se produjeron simultáneamente en Brasil y la Argentina en el período de 2003-2022. Al respecto, es importante destacar que, dadas las limitaciones de la información disponible, esta identificación se realizó a nivel marca y modelo de vehículos, sin considerar las diferencias de versiones, equipamiento y otros atributos que diferencien a un mismo modelo. Complementariamente, el análisis se realiza a nivel empresa automotriz, debido a que la falta de información pública de exportaciones por modelo en Argentina no permite desagregar el análisis a nivel modelo.

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN: LA DUPLICACIÓN DE MODELOS EN PRODUCCIÓN EN ARGENTINA Y BRASIL Y SUS EFECTOS PARA LA ARGENTINA

6.1 Incidencia de la estrategia e impacto en la especialización bilateral

Como podemos apreciar en la tabla 2, uno de los efectos colaterales de la regulación bilateral del comercio automotriz entre Argentina y Brasil fue la duplicación de modelos en producción en ambos socios, lo que sucedió, en diversos momentos del período bajo estudio, en la mayoría de las automotrices globales que producen vehículos livianos en la Argentina.

En la gran mayoría de los casos (excepto en el Fiat Siena), los modelos se radicaron primero en Brasil, con una producción a escala, orientada al voluminoso mercado doméstico de Brasil y a la provisión de terceros mercados regionales. En términos tecnológicos, cuando los modelos son para mercados emergentes, es en Brasil donde se suelen realizar las adaptaciones de producto para el entorno regional (Zilbovicius, Marx y Salerno, 2002; Dulcich, 2022). Posteriormente, estos modelos radicados productivamente en Brasil se comenzaron a producir también en la Argentina, aprovechando los proveedores ya desarrollados en Brasil.

TABLA 2

Modelos de vehículos livianos de producción duplicada en la Argentina y Brasil por marca y modelo (2003-2022)

Marca / Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Chevrolet	Corsa / Classic										-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tracker
Fiat	Sin producción automotriz	-	-	-	-	Siena									-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	Palio										-				
Renault	Clio														-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		Logan					
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sandero					-
Volkswagen	Polo						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	Fox			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Honda	Sin producción automotriz	-	-	-	-	-	-	-	City		-	-	-	-	-	-	-	Sin prod. automotriz		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HR-V							
Peugeot	206					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	207							-	-	-	-	-	-	-	-

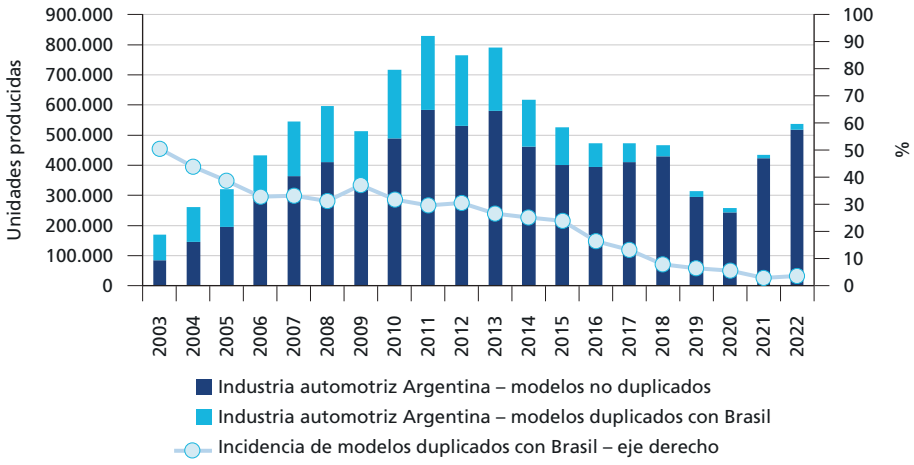
Fuente: ADEFA.
Elaboración de los autores.
Nota: 1. Para el caso de Brasil, las fuentes utilizadas son las indicadas en la tabla 1.
2. Se identifican los años de producción simultánea de dichos modelos en las plantas automotrices de Argentina y Brasil.

El gráfico 1 demuestra que la incidencia de esta estrategia de duplicación de modelos con Brasil en el total producido por la industria automotriz en la Argentina, fue muy elevada a la salida de la crisis del año 2001, y se fue reduciendo al aumentar el volumen de producción de la industria. En dichos años, modelos que también se producían en Brasil concentraban la producción automotriz de la Argentina, como el Chevrolet Corsa, Renault Clío, Volkswagen Polo y Peugeot 206 (tabla 2).

Para el período 2006-2012, de fuerte expansión de la industria, se estabilizó en alrededor del 32% de la industria nacional la producción de modelos que se producían simultáneamente en Brasil. En esta etapa juegan un rol relevante, en volumen de producción, los modelos de producción duplicada con Brasil como el Chevrolet Corsa Classic, los Fiat Palio y Siena, el Renault Clio, y el Peugeot 207, seguidos en menor medida por el Volkswagen Fox y el Honda City (tabla 2).

En años subsiguientes, la incidencia de los modelos con producción duplicada con Brasil empieza a menguar. Esto aconteció gracias a la radicación productiva exclusiva a nivel regional en la Argentina de modelos como el Chevrolet Cruze y Fiat Cronos, entre otros; y a la creciente incidencia de las *pickups* en el volumen de producción (Dulcich *et al.*, 2022), segmento que no presenta modelos de producción duplicada en la Argentina y Brasil. Esta estrategia, que parecía agotada, repunta muy levemente en el año 2022 de la mano de la radicación productiva de la Chevrolet Tracker en la Argentina, que se produce en Brasil desde el año 2020.[7]

GRÁFICO 1
Producción de vehículos automotores en la Argentina e incidencia de los modelos duplicados con Brasil en la producción

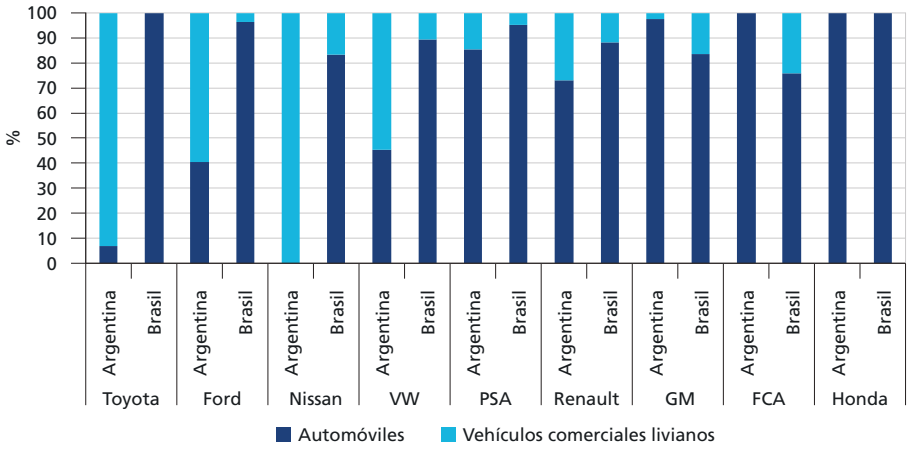


Fuente: ADEFA.
Elaboración de los autores.

7. Fuente: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/gm-launch-production-chevrolet-tracker-suv-argentina-july-2022-06-09/. Consulta: 01 mar. 2024.

Como es lógico, esta estrategia de duplicación de modelos en producción en la Argentina y Brasil generó, para las empresas que la encararon, una menor especialización a nivel bilateral. Toyota y Ford, quienes no encararon esta estrategia en el período bajo estudio, presentaron una mayor especialización productiva bilateral, basada en la producción de vehículos comerciales livianos en la Argentina, y de automóviles en Brasil.[8] Esto también aconteció en el caso de Volkswagen (VW), donde la duplicación de modelos en producción no fue tan relevante en términos de volumen de producción (ver próxima sección). En contraposición, las automotrices donde la duplicación de modelos en producción entre Argentina y Brasil fue más relevante, como Peugeot (Peugeot Société Anonyme – PSA), Renault, General Motors (GM), Fiat Chrysler Automobiles (FCA) y Honda, presentaron una baja especialización productiva bilateral, debido a que producían principalmente automóviles en ambos socios (gráfico 2).

GRÁFICO 2
Especialización productiva de automotrices seleccionadas en el segmento de vehículos livianos para las filiales de Argentina y Brasil (2003-2022)
(En %)



Fuente: ADEFA; ANFAVEA.
Elaboración de los autores.

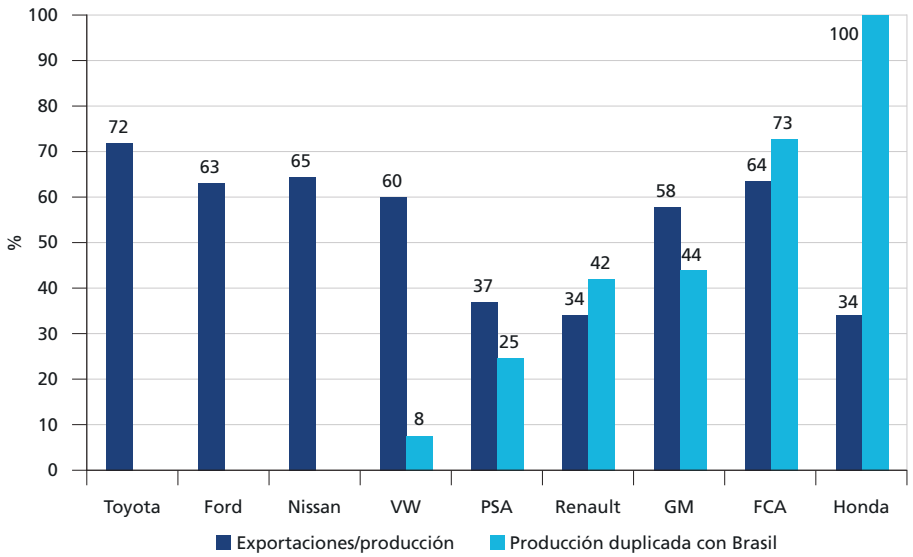
6.2 Impacto en la orientación exportadora de la producción

Uno de los efectos de esta duplicación de modelos en producción en la Argentina y Brasil fue que, cuando estos modelos se comenzaron a producir también en la Argentina, esta producción tendió a estar orientada al mercado automotor

8. En el caso de Ford, esta especialización bilateral se profundizó con el fin de la producción del automóvil Focus en la Argentina en el año 2019, que dejó en producción en dicho país únicamente a la *pickup* Ranger. Dos años después, Ford cesó su producción en Brasil (Dulcich y Benchimol, 2023).

doméstico en mayor medida que lo que sucede con el resto de la industria. Como podemos apreciar en el gráfico 3, las automotrices cuya producción estuvo más incidida por modelos que también se producían en Brasil presentaron en general una menor orientación exportadora de la producción, por lo que volcaron parte importante de esta producción en el mercado interno argentino. En contraposición, las automotrices que no siguieron esta estrategia de duplicación de modelos en producción presentaron en general una mayor orientación exportadora de la producción en Argentina.

GRÁFICO 3
Incidencia de la duplicación con Brasil de modelos en producción y orientación exportadora de la producción en Argentina (2003-2022)
(En %)



Fuente: ADEFA.
Elaboración de los autores.
Nota: Para el caso de Brasil, las fuentes utilizadas son las indicadas en la tabla 1.

El único caso que no se condice con esta caracterización general es el de FCA, que presenta algunas particularidades. En el año 2001, en el contexto de una fuerte crisis macroeconómica del país, FCA cesó la producción de vehículos livianos en la Argentina, y recién la retomó en el año 2008. Los modelos Palio y Siena que se producían en la reactivada planta de Ferreyra ya estaban en producción en Brasil (tabla 2).[9] Sin embargo, la empresa presentaba una elevada

9. Al respecto, es importante destacar que el Fiat Siena comenzó a producirse primero en la Argentina en 1996, y posteriormente comenzó también a producirse en Brasil en 1999. Fuente: Fiat Siena (1997-2021): detalhes e versões de toda a sua vida | Notícias Automotivas (noticiasautomotivas.com.br). Consulta: 13 mar. 2024.

orientación exportadora de la producción (gráfico 3), con un predominio casi absoluto del mercado brasileño como destino (gráfico 4 en la próxima sección). De esta forma, en vez de presentar una especialización por segmentos y/o modelos, se puede plantear como hipótesis que FCA estructuró una especialización regional por versiones de los modelos. Por ejemplo, en el caso del Fiat Siena, la Argentina se especializó en las versiones menos onerosas del modelo, y Brasil en las más onerosas,[10] incluyendo al Grand Siena, nueva versión producida en Brasil desde el 2012 pero no así en la Argentina.[11] Luego de años de tener la actividad industrial paralizada a nivel local, esta especialización por versiones y su consecuente elevada orientación exportadora, con Brasil como destino excluyente, habría ayudado a FCA a mejorar su balanza comercial bilateral, ajustándose de mejor manera a la regulación del *flex.*

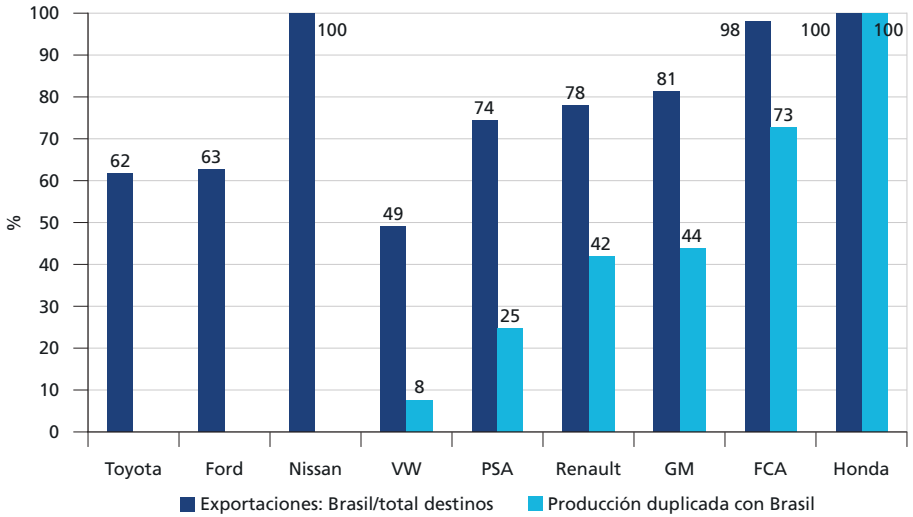
6.3 Impacto en la diversificación de los destinos de exportación

Como podemos apreciar en el gráfico 4, el caso de FCA no es una excepción en términos de dependencia del mercado de Brasil para las exportaciones, ya que la mayoría de las automotrices donde la duplicación de modelos en producción a nivel bilateral tuvo cierta incidencia presentan una baja diversificación de los destinos de exportación. Esto se puede apreciar claramente en Honda y General Motors, además del ya mencionado caso de FCA, donde la incidencia de Brasil como destino de exportaciones supera la media de la industria automotriz en la Argentina.

En contraposición, automotrices con baja o nula incidencia de la estrategia de duplicación de modelos en producción presentan una menor dependencia del mercado de Brasil para las exportaciones, como en el caso de Volkswagen, Ford y Toyota. Aquí la excepción es el caso de Nissan, que durante el período bajo estudio se encontraba escalando la producción de su *pickup* Frontier en la Argentina, y donde las nacientes exportaciones dependían en su totalidad del mercado brasileño. Al respecto, es importante destacar que a pesar de que no existió producción simultanea de la Frontier en la Argentina y Brasil, esta *pickup* se produjo hasta 2015 en Brasil, luego fue provista en la región a través de importaciones desde México, y a partir de 2018 comenzó a producirse en la Argentina (Almansi, 2023), con Brasil como primer mercado de exportación.[12]

10. Fuente: https://www.kavak.com/ar/blog/siena-auto-el-mito-italiano-de-las-calles-argentinas. Consutla: 8 jul. 2024.
11. Fuente: https://ar.motor1.com/news/476861/adios-a-los-fiat-siena-y-grand-siena/. Consulta: 8 jul. 2024.
12. Fuente: https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/nissan-frontier-troca-mexico-pela-argentina-e-tera-novas-versoes. Consulta: 13 jun. 2024.

GRÁFICO 4
Incidencia de la duplicación con Brasil de modelos en producción e incidencia de Brasil como destino de exportación de vehículos livianos (2003-2022)
(En %)



Fuente: ADEFA.
Elaboración de los autores.
Nota: Para el caso de Brasil, las fuentes utilizadas son las indicadas en la tabla 1.

El fundamento que relaciona una mayor incidencia de la estrategia de duplicación de modelos en producción con una mayor dependencia del mercado de Brasil para las exportaciones presenta dos aristas principales.

Por un lado, los modelos radicados en la Argentina que ya se producían en Brasil suelen estar motivados por la compensación del comercio bilateral, de manera de que el saldo bilateral automotriz se ajuste a la regulación, en especial al coeficiente *flex* del ACE 14. De esta forma, esta radicación sustituye importaciones desde Brasil, por lo que la producción se orienta principalmente al mercado interno, lo que se condice con la mencionada baja orientación exportadora de las automotrices que siguen esta estrategia. Complementariamente, la necesidad de equilibrar el comercio bilateral, que no siempre se alcanza meramente con la sustitución de importaciones, determina que estas radicaciones en Argentina incluso generen nuevas exportaciones hacia Brasil, por lo que este país predomina como destino de exportación. Al respecto, es importante destacar el carácter administrado del comercio bilateral de vehículos livianos, al ser intercambios intrafirma de empresas multinacionales con claras estrategias globales y regionales (Arza, 2011).

Por otro lado, dado que las radicaciones productivas de estos modelos con mayor escala y competitividad internacional se encuentran en Brasil, es este país el que provee de estos modelos a terceros mercados de la región, por lo que las exportaciones argentinas quedan concentradas en el mercado brasileño bajo la motivación de la compensación del comercio bilateral automotriz, como hemos mencionado. Esto contrasta con las automotrices que no siguieron la estrategia de duplicación de modelos con Brasil, como por ejemplo en el caso de Toyota. En ese caso, la filial argentina es la proveedora regional de la *pickup* Hilux y la SUV SW4, de producción exclusiva a nivel regional en la planta de Zárate, lo que redunda en una mayor diversificación de los destinos de exportación, y, por ende, en una menor dependencia de las exportaciones del mercado de Brasil (Almansi, 2023).

6.4 Impacto en la escala de planta automotriz

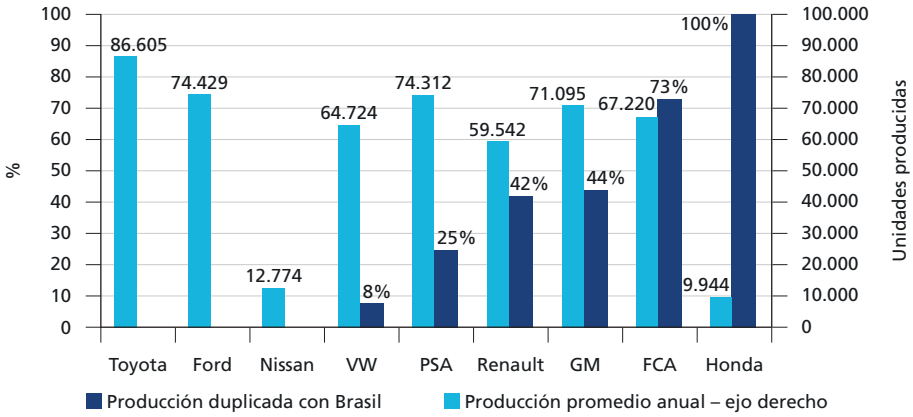
La menor orientación exportadora de la producción ha generado que las automotrices con mayor incidencia de la estrategia de duplicación de modelos presenten una menor escala productiva de planta, al no poder aprovechar la escala de los distintos mercados de exportación.

Este fenómeno se puede apreciar en el gráfico 5 para el período 2003-2022. Allí, las automotrices con mayor escala de planta[13] son dos empresas que no siguieron la estrategia de duplicación de modelos en producción: Toyota y Ford. Luego, Peugeot se posiciona en el tercer lugar en el *ranking* de producción promedio por planta, y presenta una relativamente baja incidencia de la estrategia de duplicación de modelos en producción con Brasil.

En contraposición, las automotrices de menor escala de planta son aquellas donde dicha incidencia es total (Honda) o elevada (Renault con 42%, ver gráfico 5), dejando de lado a Nissan que presenta una baja producción por planta porque comenzó a producir la Frontier en el año 2018 y en los cinco años considerados para el promedio en este caso (2018-2022) se encontraba escalando la producción.

13. Al respecto, cabe aclarar que en la Argentina todas las automotrices con capacidad instalada local presentan una única planta productiva de vehículos automotores (SPE, 2018), por lo que la producción promedio anual coincide con la producción promedio por planta.

GRÁFICO 5
Producción promedio anual por planta automotriz e incidencia de la duplicación con Brasil de modelos en producción (2003-2022)



Fuente: ADEFA.
Elaboración de los autores.
Nota: Para el caso de Brasil, las fuentes utilizadas son las indicadas en la tabla 1.

En los casos intermedios esta relación entre incidencia de la duplicación de modelos y escala de producción se vuelve más difusa, por lo que requiere analizar diversas particularidades. General Motors, por ejemplo, se posiciona cuarta en el *ranking* de producción promedio anual por planta automotriz, con un importante volumen de producción de modelos duplicados con Brasil, y luego se posiciona FCA en quinto lugar, automotriz donde esta estrategia fue dominante y presenta el mayor volumen de producción de modelos duplicados con Brasil del total de empresas analizadas.

Al analizar las particularidades de estos dos casos, en primer lugar, cabe destacar que el caso de FCA, a pesar de la elevada incidencia de la duplicación de modelos en producción con Brasil, en realidad es el de una automotriz con una elevada orientación exportadora de la producción (gráfico 3), aunque concentradas casi en su totalidad en Brasil (gráfico 4), lo que repercute en una escala productiva por planta no despreciable.

En segundo lugar, estas dos empresas se caracterizaron por haber radicado en la Argentina la producción de modelos que fueron muy exitosos en el mercado interno, por lo que a pesar de estar duplicados con Brasil y no aprovechar sustancialmente la escala de los mercados de exportación (especialmente en el caso de General Motors), lograron una buena escala productiva de planta a través de las ventas al mercado automotor doméstico de la Argentina. Esto se aprecia en la tabla 3, donde General Motors y FCA son las empresas que lideran el volumen de producción de modelos duplicados con Brasil, concentrado en el período 2007-2014, de fuerte crecimiento del mercado automotor doméstico (Dulcich, 2023).

TABLA 3

Volumen anual de producción de modelos duplicados y no duplicados con Brasil para automotrices seleccionadas

Marca	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
General Motors	Prod. modelos duplic.	42.851	53.895	55.398	62.173	103.794	99.362	55.339	38.790	37.134	62.686	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.889
	Prod. modelos no duplic.	2.315	4.283	6.995	8.689	11.507	625	26.632	89.028	108.353	65.212	111.355	86.931	57.816	55.003	50.388	36.335	24.378	11.404	17.181	23.158
FCA	Prod. modelos duplic.	Sin producción automotriz					28.700	78.573	96.059	113.468	73.863	104.891	95.538	77.499	35.738	30.213	0	0	0	0	0
	Prod. modelos no duplic.						0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.506	53.385	31.907	33.588	70.876	81.496
Renault	Prod. modelos duplic.	7.218	8.698	11.080	21.420	25.503	37.313	28.382	47.445	42.999	42.335	62.602	45.076	38.964	30.122	22.409	27.309	11.534	12.445	12.303	6.663
	Prod. modelos no duplic.	8.322	16.393	19.773	31.075	40.920	36.023	37.088	43.777	68.493	66.570	55.033	35.801	37.159	30.971	32.092	12.959	9.309	9.228	17.848	40.191
VW	Prod. modelos duplic.	18.825	22.817	21.250	10.655	8.990	8.041	6.905	1.569	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prod. modelos no duplic.	2.383	2.875	4.416	36.209	48.486	55.115	45.129	85.504	125.438	107.904	106.711	72.109	84.971	66.184	75.907	76.684	42.514	25.883	60.471	70.535
Honda	Prod. modelos duplic.	Sin producción automotriz								879	16.228	23.038	6.834	10.037	12.033	10.312	9.597	8.542	1.938	Sin prod. automotriz	
	Prod. modelos no duplic.									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
PSA	Prod. modelos duplic.	16.854	28.979	36.070	47.336	42.534	13.557	20.981	43.824	50.678	38.122	19.957	8.048	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prod. modelos no duplic.	5.994	18.885	28.480	48.236	74.616	118.234	64.464	83.144	93.220	95.412	95.345	48.045	56.772	59.391	46.068	36.414	8.476	21.456	49.614	67.029

Fuente: ADEFA.

Elaboración de los autores.

Nota: 1. Para el caso de Brasil, las fuentes utilizadas son las indicadas en la tabla 1.

2. Para la producción duplicada, se consideran únicamente los años de producción simultánea de dichos modelos en las plantas automotrices de Argentina y Brasil.

3. Dentro del universo de la producción de modelos duplicados, un mayor volumen de producción se identifica con una mayor intesidad del sombreado verde. Lo mismo sucede con el sombreado azul en el caso de la producción no duplicada con Brasil.

7 CONCLUSIONES

La regulación del comercio bilateral automotriz entre Argentina y Brasil ha tenido la virtud de conservar una importante capacidad instalada en la Argentina, que de otra manera hubiera sido afectada por las asimetrías de escala y de incentivos fiscales favorables a Brasil. Sin embargo, esta regulación dio margen a la estrategia de duplicar los modelos en producción en ambos socios, para balancear el comercio bilateral, que han seguido varias automotrices en las últimas dos décadas. Esta estrategia se basa en comenzar a producir en la Argentina modelos que ya estaban en producción en Brasil, de manera de reducir importaciones e incluso exportar a dicho mercado para lograr la compensación del comercio bilateral automotriz, objetivo de la regulación bilateral.

A pesar de favorecer el cumplimiento de la regulación bilateral, esta estrategia generó distorsiones derivadas particulares, como pudimos apreciar en el presente trabajo. En primer lugar, los modelos radicados en la Argentina de forma duplicada con Brasil presentan una menor orientación exportadora de la producción que el promedio de la industria automotriz en el país. En segundo lugar, estas exportaciones se concentran en mayor medida en el mercado de Brasil, por lo que presentan una menor diversificación de los destinos de exportación. Esto se fundamenta en que las exportaciones a Brasil (de modelos que también se producen allí) muchas veces están motivadas por la mencionada exigencia regulatoria de compensar el comercio bilateral, y en que las exportaciones a terceros mercados de la región de dichos modelos se realizan desde Brasil, principal polo productivo de la región en términos de escala y competitividad. En tercer y último lugar, las empresas que llevaron adelante la estrategia de modelos producidos simultáneamente a nivel bilateral presentaron, en general, una menor escala productiva de planta que el resto de las automotrices, principalmente por no aprovechar en mayor medida el mercado de exportación.

Esta estrategia de duplicación de modelos en producción en Argentina y Brasil tuvo una incidencia relativamente importante en el volumen de producción de la industria automotriz en la Argentina hacia mediados y fines de la década del 2000. Sin embargo, luego fue tendencialmente perdiendo alcance, hasta quedar alojada en unos pocos modelos de bajo volumen de producción en los últimos años. No obstante, en el 2022 una automotriz de relevancia en el volumen de producción en la Argentina, como General Motors, retomó esta estrategia con la radicación productiva de su modelo *Tracker*. De esta forma, se proyecta un manto de incertidumbre sobre la incidencia que tendrá esta estrategia en la industria automotriz en la Argentina en un futuro cercano. Al respecto, una línea de investigación a futuro que se abre a partir de estos resultados es indagar por qué algunas empresas fueron más proclives a la duplicación de modelos en producción en la Argentina y Brasil, y otras apostaron a la especialización productiva bilateral.

Para finalizar, cabe destacar que la regulación del comercio bilateral automotriz ha permitido sostener la capacidad instalada en la Argentina, a costa de generar las mencionadas distorsiones derivadas asociadas a la duplicación de modelos en producción con Brasil. Por ende, emerge la necesidad de generar propuestas para mejorar la regulación mencionada, de forma de conservar y aumentar la producción automotriz en la Argentina, pero logrando una mayor especialización a nivel regional, lo que le dará mayor sostenibilidad a dicha producción y, a largo plazo, la hará menos dependiente de la mencionada regulación bilateral, generando un proceso de eficiencia dinámica.

REFERENCIAS

ACEA – EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS' ASSOCIATION. **The Automobile Industry**: Pocket Guide 2023/2024. [s.l.]: ACEA, 2023. Disponible en: https://bit.ly/45DhNmU. Consulta: 14 fev. 2025.

ALMANSI, B. P. La excepcionalidad del caso Toyota en la trayectoria reciente de la industria automotriz argentina (2002-2019). **H-Industria**, n. 32, p. 129-156, 2023.

ARZA, V. El Mercosur como plataforma de exportación para la industria automotriz. **Revista de la CEPAL**, n. 103, p. 139-164, 2011.

BIL, D. Competitividad y Estado en el complejo automotriz argentino a partir del análisis de su protección arancelaria (1965-1983). **América Latina en la historia económica**, v. 28, n. 2, 2021.

BRITO, T. *et al*. Fuel price elasticities of market shares of alternative fuel vehicles in Brazil. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 89, 2020.

CABIGIOSU, A.; ZIRPOLI, F.; CAMUFFO, A. Modularity, interfaces definition and the integration of external sources of innovation in the automotive industry. **Research Policy**, v. 42, n. 3, p. 662-675, 2013.

CANTARELLA, J.; KATZ, L.; MONZÓN, N. Argentina: factores que debilitan la integración de autopartes locales. *In*: PANIGO *et al*. (Coord.). **La encrucijada del autopartismo en América Latina**. Avellaneda: UNDAV, 2017. p. 243-296.

CARRINCAZEAUX, C.; LUNG, Y.; RALLET, A. Proximity and localisation of corporate R&D activities. **Research Policy**, v. 30, n. 5, p. 777-789, 2001.

CEPEDA, H.; ROZEMBERG, R.; HURTADO, E. **Convergencia regulatoria del complejo automotor del MERCOSUR para impulsar la integración**. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2017. Disponible en: http://170.210.48.62/escuelas/politica/ideas/documentos/Sectores%20Productivos/Complejo%20automotor.pdf . Consulta: 3 feb. 2025.

CORIAT, B. **El taller y el robot**: ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica. Madrid: Ed. Siglo XXI, 2000.

DULCICH, F. **La cadena automotriz en Argentina**: trayectoria reciente y perspectivas en un contexto global de reconfiguración tecnológica y geográfica. Buenos Aires: Argentina Productiva 2030; Ministerio de Desarrollo Productivo, 2022. (Documento, n. 32). Disponible en: https://bit.ly/3XwsqGb. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. Potential impacts of the Mercosur-EU agreement on the automotive value chains in Brazil and Argentina. **Economia e Sociedade**, v. 32, n. 1, p. 135-162, 2023.

DULCICH, F.; BENCHIMOL, P. Innovaciones globales, especialización productiva y comercial: las particularidades del caso Toyota en Argentina. **Revista H-Industria**, v. 17, n. 33, p. 75-97, 2023.

DULCICH, F. *et al*. The transition to electric mobility: opportunities for the automotive value chain in Argentina. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 22, n. 3, p. 374-400, 2022.

DUNNING, J. The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity. **International Business Review**, v. 9, n. 2, p. 163-190, 2000.

FIUZA, E. **Automobile demand and supply in Brazil**: effects of tax rebates and trade liberalization on price-marginal cost markups in the 1990s. Ipea: Brasília, 2002. (Texto para Discusión, n. 119). Disponible em: https://bit.ly/3RELMoK. Consulta: 6 fev. 2025.

GÁRRIZ, A.; PANIGO, D. Prebisch y el principio de reciprocidad: una aplicación para el caso de la Política Automotriz Común entre Argentina y Brasil. **Ensayos Económicos**, n. 73, p. 117-150, 2015.

JUNIOR, J.; SANTOS, L. Estado e indústria automobilística no Brasil: análise das políticas Inovar-Auto e Rota 2030. **Revista Entre-Lugar**, v. 11, n. 21, p. 101-127, 2020.

LUNG, Y. The changing geography of the European automobile system. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 4, n. 2-3, p. 137-165, 2004.

MACDUFFIE, J. Modularity-as-property, modularization-as-process, and 'modularity'-as-frame: lessons from product architecture initiatives in the global automotive industry. **Global Strategy Journal**, v. 3, n. 1, p. 8-40, 2013.

MARX, R.; MELLO, A. de; LARA F. de. The New Geography of the Automobile Industry: Trends and Challenges in Brazil. *In*: COVARRUBIAS, A. V.; PEREZ, R. S. (Org.). **New Frontiers of the Automobile Industry**: exploring geographies, technology, and Institutional Challenges (Palgrave Studies of Internationalization in Emerging Markets). Londres: Palgrave Macmillan, 2019. p. 349-375.

MECON – MINISTERIO DE ECONOMÍA DE LA NACIÓN. **Misión 4**: impulsar la movilidad sustentable con productos y tecnologías nacionales. Buenos Aires: Argentina Productiva 2030; Ministerio de Economía de la Nación, 2023. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mision_4.pdf. Consulta: 28 mar. 2025.

MILLER, R. Global R&D networks and large-scale innovations: the case of the automobile industry. **Research Policy**, v. 23, n. 1, p. 27-46, 1994.

MORERO, H. El proceso de internacionalización de la trama automotriz argentina. **Revista de Historia de la Industria y el Desarrollo en América Latina**, v. 12, n. 7, p. 1-36, 2013.

MUNIZ, S.; BELZOWSKI, B. Platforms to enhance electric vehicles' competitiveness. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 17, n. 2, p. 151-168, 2017.

ORNELAS, E.; PUCCIO, L. Reopening Pandora's Box in Search of a WTO-Compatible Industrial Policy? The Brazil–Taxation Dispute. **World Trade Review**, v. 19, n. 2, p. 249-266, 2020.

PAVLÍNEK, P. The Internationalization of Corporate R&D and the Automotive Industry R&D of East-Central Europe. **Economic Geography**, v. 88, n. 3, p. 279-310, 2012.

_____. Restructuring and internationalization of the European automotive industry. **Journal of Economic Geography**, v. 20, n. 2, p. 509-541, 2020.

PELEGRINA, J.; STOEBER, T.; FOUTO, N. Will Rota 2030 deliver sustainable innovation? Comparing the ends and means of Brazilian and German auto industry innovation policies. **Innovation and Management Review**, v. 20, n. 3, p. 227-243, 2022.

SARAVANAN, A.; PUGAZHENDHI, A.; MATHIMANI, T. A comprehensive assessment of biofuel policies in the BRICS nations: implementation, blending target and gaps. **Fuel**, v. 272, 2020.

SIERRA, P.; KATZ, F. **La industria automotriz de cara a su futuro**: escenarios. Buenos Aires: LITTEC; Universidad Nacional de General Sarmiento, 2002.

SPE – SECRETARÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA. **Informes de cadenas de valor**: automotriz y autopartista. Argentina: Secretaría de Política Económica, 2018. Disponible en: https://bit.ly/3VP4n45. Consulta: 18 dic. 2024.

STURGEON, T.; CHAGAS, L. E.; BARNES, J. **Inovar Auto**: Evaluating Brazil's Automative Industrial Policy to Meet the Challenges of Global Value Chains. Washington, D.C.: World Bank Group, 2017. Disponible en: https://bit.ly/3VZ4331. Consulta: 5 feb. 2025.

STURGEON, T. *et al*. Globalisation of the automotive industry: main features and trends. **International Journal of Technological Learning, Innovation and Development**, v. 2, n. 1/2, p. 7-24, 2009.

STURGEON, T.; VAN BIESEBROECK, J.; GEREFFI, G. Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry. **Journal of Economic Geography**, v. 8, n. 3, p. 297-321, 2008.

UNDAV – UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA. **Infografía Industria Automotriz**. Avellaneda: Observatorio de Políticas Públicas, 2018. Disponible en: https://bit.ly/3zf1YHg. Consulta: 17 dic. 2024.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **WTO Dispute Settlement**: One-Page Case Summaries (1995-2020). Geneva: WTO, 2021.

YU, A. *et al*. The evolution of *flex-fuel* technology in Brazil: the Bosch case. *In*: PICMET 2010 TECHNOLOGY MANAGEMENT FOR GLOBAL ECONOMIC GROWTH. PHUKET, 2010, Phucket, Tailandia. **Anales**… Phuket: IEEE, 2010.

ZILBOVICIUS, M.; MARX, R.; SALERNO, M. A comprehensive study of the transformation of the Brazilian automotive industry. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 2, n. 1, p. 10-23, 2002.

EL PAPEL DE LAS MAQUILADORAS EN EL DESARROLLO DE PARAGUAY: IMPACTOS, OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS[1]

Luiz Marcelo Michelon Zardo[2]
Rafael de Moraes Baldrighi[3]

El régimen de maquilas en Paraguay se ha consolidado como uno de los principales motores de las exportaciones industriales del país. Desde su regulación por el Decreto nº 9.585/2000, las maquilas han crecido significativamente, representando en 2023 el 67% de sus exportaciones manufacturadas. Paraguay sigue una trayectoria similar a la de otras experiencias maquiladoras, como la de México y países asiáticos, combinando incentivos fiscales, mano de obra accesible y proximidad a grandes mercados consumidores. En este contexto, el presente artículo analiza la evolución de las maquilas paraguayas, sus impactos en la economía nacional, así como desafíos y oportunidades futuras. La investigación se basa en documentos legales, informes oficiales y pronunciamientos de autoridades paraguayas. Las principales conclusiones indican que el régimen maquilador ha jugado un papel importante en la industrialización y fortalecimiento del mercado laboral formal en las últimas dos décadas, con un énfasis particular durante el gobierno de Cartes (2013-2018). Sin embargo, además del bajo nivel de intensidad tecnológica, la concentración geográfica en las regiones fronterizas y la excesiva dependencia de los mercados mercosureños, uno de los grandes desafíos a superar es que la atractividad del régimen aún está fuertemente anclada en diferenciales de costos y fiscales, y no en bases más sólidas y a largo plazo. Finalmente, en cuanto a la constitución de ventajas competitivas duraderas, se señaló la necesidad de ampliar la participación de Paraguay en cadenas de producción extraregionales e impulsar su integración con los países vecinos a través de proyectos como el Corredor Vial Bioceánico.

Palabras clave: maquilas; política industrial; Paraguay; cadenas globales de valor; integración regional.

O PAPEL DAS MAQUILAS NO DESENVOLVIMENTO DO PARAGUAI: IMPACTOS, OPORTUNIDADES E DESAFIOS

O regime de maquilas no Paraguai tem se consolidado como um dos principais motores das exportações industriais do país. Desde sua regulamentação pelo Decreto nº 9.585/2000, as maquilas cresceram significativamente, representando, em 2023, 67% das exportações paraguaias de manufaturados. O Paraguai segue uma trajetória similar à de outras experiências maquiladoras, como a do México e a de países do Sudeste Asiático, combinando incentivos fiscais, mão de obra acessível e proximidade a grandes mercados consumidores. Nesse contexto, o presente artigo analisa a evolução das maquilas paraguaias, seus impactos na economia nacional, além de desafios e oportunidades futuros. A pesquisa se baseia em documentos legais, relatórios oficiais e pronunciamentos de autoridades paraguaias. Como principais conclusões, identificou-se que o regime maquilador desempenhou um importante papel para a industrialização e o fortalecimento do mercado formal de trabalho do país nas últimas duas décadas, com particular ênfase a partir do governo Cartes (2013-2018). Contudo, além do baixo nível de intensidade tecnológica, da

1. Agradecemos la valiosa revisión idiomática realizada por Sofía Escobar Samurio.

2. Técnico de planificación e investigación en el Departamento de Estudios Internacionales (Dinte) del Instituto de Investigación Económica Aplicada (Dinte/Ipea). Orcid: 0000-0002-5085-6291. Correo electrónico: luiz.zardo@ipea.gov.br.

3. Técnico de planificación e investigación en la Oficina de la Presidencia del Instituto de Investigación Económica Aplicada (Ipea). Orcid: 0000-0002-7527-3404. Correo electrónico: rafael.baldrighi@ipea.gov.br.

concentração geográfica em regiões de fronteira e da dependência exacerbada dos mercados mercosulinos, apontou-se como grande desafio a ser superado o fato de a atratividade do regime ainda estar fortemente ancorada em diferenciais de custo e tributários, e não em bases mais sólidas e de longo prazo. Por fim, no que tange à constituição de vantagens competitivas mais perenes, elencou-se a necessidade de ampliar a participação do Paraguai em cadeias de produção extrarregionais e impulsionar sua articulação com os países vizinhos por meio de projetos como o Corredor Rodoviário Bioceânico (CVB).

Palavras-chave: maquilas; política industrial; Paraguai; cadeias globais de valor; integração regional.

THE ROLE OF MAQUILADORAS IN THE DEVELOPMENT OF PARAGUAY: IMPACTS, OPPORTUNITIES, AND CHALLENGES

The maquila regime in Paraguay has become one of the main drivers of industrial exports of the country. Since its regulation by Decree nº 9,585/2000, maquilas have grown significantly, representing 67% of Paraguay's manufactured exports in 2023. Paraguay follows a path similar to other maquiladora experiences in Mexico and Southeast Asian countries, combining tax incentives, affordable labor, and proximity to major consumer markets. In this context, the present article analyzes the evolution of Paraguayan maquilas, their impacts on the national economy, and future challenges and opportunities. The research is based on legal documents, official reports, and statements from Paraguayan authorities. The main conclusions indicate that the maquila regime has played an important role in the industrialization and strengthening of the formal labor market over the last two decades, with particular emphasis during the Cartes government (2013-2018). However, in addition to the low technological intensity, geographic concentration in border regions, and excessive dependence on Mercosur markets, a major challenge to be overcome is the fact that the attractiveness of the regime is still largely based on cost and tax differentials, rather than on more solid and long-term foundations. Finally, regarding the constitution of more sustainable competitive advantages, it is essential to expand Paraguay's participation in extraregional production chains and strengthen its integration with neighboring countries through projects such as the Bioceanic Road Corridor.

Keywords: maquilas; industrial policy; Paraguay; global value chains; regional integration.

JEL: F15; L52; O14; O24; O25.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art11

Data de envio do artigo: 28/2/2025. Data de aceite: 31/3/2025.

1 INTRODUCCIÓN

En 2022, por primera vez desde su normativización, las maquiladoras paraguayas superaron el hito de US$ 1.000 millones en exportaciones. Dicho registro volvería a alcanzarse al año siguiente, según datos del Consejo Nacional de Industrias Maquiladoras de Exportación (CNIME), lo que representó el 67% de las exportaciones de manufacturas de origen industrial de Paraguay. Una década antes, en 2013, esta proporción era de apenas un 24%, lo que evidencia que, en diez años, las maquiladoras se consolidaron como el principal sistema de producción de bienes y prestación de servicios de la industria exportadora

paraguaya. En este sentido, analizaremos cómo se desarrolló este proceso, sus impactos en el sector productivo del país y las oportunidades que ofrece.

En el Paraguay, el régimen de maquilas fue establecido por la Ley nº 1.064 de 1997, titulada De la Industria Maquiladora de Exportación, y reglamentado por una serie de disposiciones posteriores, en particular por el Decreto nº 9.585 del año 2000. Este marco normativo tiene como propósito incentivar la creación y supervisar las actividades de las empresas maquiladoras en el país, promoviendo la producción manufacturera y la inversión extranjera en Paraguay (Paraguay, 2024a). Las maquilas – también denominadas maquiladoras – son empresas, generalmente de origen extranjero, que operan bajo regímenes especiales de importación de insumos destinados al proceso de ensamblaje industrial en territorio nacional y su posterior exportación.

Actualmente, existen importantes regiones con presencia de maquilas en el mundo, siendo Paraguay un caso emergente. México y los países del este y sudeste asiático asociados a modelos industriales de plataformas de exportación – o, popularmente, los nuevos y originales Tigres Asiáticos – son los principales ejemplos de este tipo de manufactura. La mano de obra barata y disponible, los incentivos fiscales y legales, así como un mercado inversionista y consumidor de gran relevancia geográficamente próximo, son características comunes de tales regiones. En el caso paraguayo, más de dos tercios de las exportaciones de las maquilas se destinan a los vecinos Brasil y Argentina. Además, el hecho de que prácticamente la mitad del valor total exportado esté vinculado a la producción de autopartes y confecciones textiles (productos de importancia para el mercado interno del Mercosur) refuerza la relevancia del régimen para la integración de Paraguay a las cadenas productivas regionales.

Dado que las maquilas paraguayas han crecido en proporción e importancia solamente en los últimos años, se trata de un fenómeno aún reciente, con escasa literatura regional al respecto – Chung, Cardozo y Becker (2024); Sánchez, Díaz y Chung (2023); Santana (2023); Monsores y Oliveira (2020); Silveira (2021); Silva (2024); Paniagua (2020); – y amplio margen para aportes brasileños. La necesidad de nuevas contribuciones sobre el tema se ve además corroborada por el reciente cambio en la pauta de exportaciones paraguayas, las cuales han evolucionado en los últimos años de un modelo mayoritariamente basado en la reexportación hacia otro con mayor predominancia de exportaciones propias (Peruffo; Santos, 2024). Por otro lado, existe una amplia y ya histórica literatura sobre la producción industrial de los países del Sudeste Asiático como plataformas de exportación, así como sobre otras experiencias latinoamericanas de maquiladoras, en especial la mexicana – Alonso y Carrillo (2002); Bair (2002); Contreras y Munguía (2007) –, constituyendo una base relevante para el análisis del caso paraguayo.

Así, con el presente artículo, nos proponemos comprender de manera más profunda cómo se ha desarrollado el régimen de maquilas en el Paraguay desde su creación en 1997, así como sus repercusiones en la producción industrial nacional, en la diversificación de las exportaciones y en el mercado laboral. Asimismo, investigaremos las posibilidades que dicho régimen ofrece para el futuro de la industria local y para las cadenas de producción del Mercosur y de la región. Para ello, realizaremos un diagnóstico situacional de la maquila en el país, consultando declaraciones de autoridades y documentos oficiales como la legislación ya mencionada y los informes del CNIME. Además, examinaremos los datos oficiales publicados por distintas fuentes del gobierno paraguayo, identificando tendencias y patrones.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: además de esta introducción, una segunda sección presentará el historial del régimen y los principales cambios y momentos de evolución de las maquilas paraguayas; una tercera expondrá la evaluación de los impactos de este marco manufacturero en la economía paraguaya; una cuarta identificará los desafíos y oportunidades para el futuro del régimen; y una quinta y última sección, finalmente, resumirá nuestras conclusiones.

2 EL MERCOSUR Y LA LEY DE MAQUILA (1997)

El modelo de desarrollo industrial basado en las maquiladoras ya estaba relativamente bien establecido cuando fue implementado en Paraguay por medio de la Ley de Maquila (1997). La estrategia de atraer inversión extranjera mediante incentivos arancelarios para el establecimiento de plantas de ensamblaje y procesamiento orientadas a la exportación ya había sido implementada en América Latina, particularmente en el norte de México. Este modelo, introducido en 1965 con el Programa de Industrialización Fronteriza (PIF), cobró un nuevo impulso a partir de 1994 con la liberalización comercial impulsada por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, el TLCAN (Alonso y Carrillo, 2002; Bair, 2002; Contreras y Munguía, 2007). Así, se debe considerar que la experiencia de México, si bien remonta a los años sesenta y se desarrolló en paralelo al modelo de industrialización orientado a las exportaciones de los países del Este y Sudeste Asiático (Tigres Asiáticos), encontró en la conformación de una zona de libre comercio norteamericana una gran ventana de oportunidad para su expansión, experimentando grandes transformaciones tanto en el aspecto cuantitativo como en el cualitativo.

Bair (2002) ofrece un análisis detallado sobre cómo la entrada en vigor del TLCAN transformó de manera fundamental el perfil de las maquiladoras mexicanas. En primer lugar, las ventajas arancelarias otorgadas a los productos

provenientes de México en el mercado estadounidense aumentaron el costo de oportunidad de mantener fábricas en el Este y Sudeste Asiático, en comparación con la opción de establecerse en el país vecino. Esto resultó en un efecto considerable de *nearshoring*, especialmente en el sector textil. De manera similar, los términos del TLCAN presionaron a México a abolir diversos incentivos sectoriales a nichos industriales domésticos, lo cual representó un estímulo para que las corporaciones de dichos sectores también adoptaran un modelo de negocio orientado a las exportaciones, estableciendo muchas veces *joint ventures* con empresas estadounidenses y avanzando en la integración de la economía local con las maquiladoras.

Asimismo, debe destacarse el hecho de que, hasta el TLCAN, la base jurídica de las maquilas era la cláusula 807 de la *US Trade Law*, la cual condicionaba la exención arancelaria para la importación de productos ensamblados en México a que los insumos utilizados provinieran de Estados Unidos. En 1994, con la creación del nuevo bloque comercial, puesto que sus reglas de origen abolieron la distinción entre insumos mexicanos, estadounidenses y canadienses, comenzó a existir un incentivo mucho mayor para que se emplearan más insumos locales en el proceso productivo de las maquilas, potenciando igualmente la integración productiva de estas con el resto de la economía mexicana (Bair, 2002). De tal suerte, no solo hubo avances hacia un modelo maquilador con mayor agregación de valor y vínculos más intensos con la economía local, sino que también se registró una franca expansión en el volumen de productos exportados bajo dicho régimen, con un crecimiento anual promedio del 16% entre 1995 y 1999 (Salas, 2001).

Así como la creación del TLCAN dio un dinamismo renovado a las maquilas mexicanas, en América del Sur la conformación del Mercosur, – ratificada por el Tratado de Asunción (1991) y efectivada en 1995 –, también representó una innegable ventana de oportunidad para que las asimetrías intrabloque fueran instrumentalizadas en favor de la industrialización de los socios más pequeños, en particular de Paraguay. Aunque tanto la economía brasileña como la argentina contaban con un robusto mercado consumidor, ambas atravesaban un proceso de desindustrialización agudizado por la sobreapreciación cambiaria. El peso argentino estaba sujeto a un *currency board*, mientras que el real brasileño operaba bajo un rígido régimen de bandas cambiarias. Como resultado, la producción nacional de estos dos países enfrentaba serias dificultades para competir frente a los productos importados. En este contexto, el potencial paraguayo se hacía evidente debido a su ubicación relativamente cercana a los principales centros consumidores de Brasil (Sur-Sudeste) y Argentina (Córdoba-Rosario-Buenos Aires), así como al hecho de que su moneda nacional, el guaraní, estaba relativamente depreciada

frente al peso y al real y de que el país presentaba niveles de tributación y costos de mano de obra y electricidad bastante inferiores a los de sus vecinos.

Además, las reglas de origen establecidas por el Mercosur otorgaron a Paraguay condiciones más flexibles que al resto de los miembros, permitiéndole producir con hasta un 60 % de insumos extranjeros, frente al 40 % permitido a los dos principales socios, Brasil y Argentina. Esta diferencia representaba una ventaja competitiva significativa, lo que incentivó a empresas brasileñas y argentinas a instalar plantas de producción en territorio paraguayo. De igual manera, se permitió al país mantener listas de excepción más amplias al arancel externo común (AEC) del bloque, lo cual podría facilitar la importación de bienes de capital con tasas más bajas. Así, desde el punto de vista de la política económica, surgía una oportunidad para que una nación con una economía esencialmente primaria desarrollara un proyecto industrial incipiente y de enfoque gradualista. Este, idealmente, elevaría de manera paulatina el nivel de agregación de valor y complejidad de sus procesos productivos, así como el grado de interacción con los demás sectores de la economía local. Al mismo tiempo, dado que el país presentaba altos índices de informalidad, incluso en comparación con sus vecinos, se trataba de una forma de fortalecer el mercado de trabajo formal, especialmente en las zonas fronterizas, promoviendo el desarrollo de esas regiones.

Es con esta intencionalidad, que en 1997 se promulgó la Ley nº 1.064, la cual estableció oficialmente un régimen de maquilas que permite que personas físicas o jurídicas, nacionales o extranjeras, reciban exención arancelaria en la importación de insumos, a través de la admisión temporal, para productos destinados a la exportación. También se prevé la exención del impuesto al valor agregado (IVA) para tales actividades manufactureras, siendo estas gravadas con solo el 1% del valor añadido en territorio nacional. La misma ley establece además un Consejo Nacional de las Industrias Maquiladoras de Exportación (CNIME), que funciona como órgano asesor de los Ministerios de Hacienda y de Industria y Comercio, supervisando las empresas que se adhieran al régimen mencionado (Paraguay, 1997). No obstante, el sistema no se hizo operativo hasta la reglamentación de la ley, lo que ocurrió con la publicación del Decreto nº 9.585/2000, tres años después de su sanción (Paraguay, 2000).

En resumen, se puede inferir que la lógica del modelo maquilador paraguayo para atraer empresas brasileñas y argentinas orientadas a sus respectivos mercados internos estaba basada en cuatro grandes pilares. Desde el punto de vista tributario, se destacan i) la posibilidad de importar insumos extranjeros con exención arancelaria y también en mayor cantidad, dadas las reglas de origen del Mercosur más beneficiosas que las aplicables a Brasil y Argentina; ii) la no imposición de tributos indirectos onerosos como el IVA (Argentina) o el IPI e

ICMS (Brasil). Desde la perspectiva de los costos de producción, por su parte, sobresalen iii) la electricidad ofrecida a precios módicos, gracias a la abundancia energética proporcionada por las represas de Yacyretá y, principalmente, Itaipú; y iv) los costos laborales reducidos debido a cargas sociales y laborales ligeras, dado que se prevé que las vacaciones solo se otorguen después de diez años de vínculo laboral, además de una jornada laboral más larga (48 horas semanales) y de la ausencia de contribuciones parafiscales y aportes a instrumentos de ahorro obligatorio por parte del empleador (Monsores y Oliveira, 2020).

En este sentido, es lícito afirmar que, a través de la Ley de Maquila, se buscó compatibilizar el interés de las empresas brasileñas y argentinas con las necesidades paraguayas de expandir el parque industrial nacional, dinamizar el mercado laboral formal y, finalmente, fomentar el desarrollo de las zonas fronterizas de su territorio. Estos objetivos pueden sintetizarse en el pensamiento de Emilio Maldonado, considerado el mentor del sistema de maquilas en Paraguay y el primer presidente del CNIME, destacaba expresamente el potencial de dicho sistema para generar externalidades positivas sobre la economía local y, progresivamente, avanzar hacia procesos productivos más complejos y con mayor agregación de valor (Silveira, 2021). Según lo expresado por él en una entrevista de 2016, a largo plazo se debería prever la "transferencia de conocimiento y equipamiento (...) hasta llegar a una etapa de industrialización total, el 'Made in Paraguay'" (Maldonado, 2016, 9:13-9:31), de manera que la maquila no constituiría un objetivo, sino "una herramienta para ir, paso a paso, logrando la industrialización total de Paraguay" (Maldonado, 2016, 9:34-9:41).

Por lo tanto, una vez explicada la lógica operativa y los objetivos detrás de la política, corresponde a la siguiente sección analizar su implementación a lo largo del tiempo, evaluando si los resultados obtenidos fueron compatibles con su concepción original.

3 MAQUILAS Y DESARROLLO ECONÓMICO EN EL PARAGUAY: DEL DECRETO Nº 9.585/2000 HASTA LA ACTUALIDAD

La industria de maquilas paraguayas surge en un momento en el que el país buscaba diversificar su economía y atraer inversiones extranjeras como parte de una estrategia más amplia para superar el modelo vigente de reexportación y fortalecer la industria nacional – una tendencia que comenzaba a delinearse desde mediados de los años 1980 (Peruffo; Santos, 2024). Como se ha señalado, el marco legal que estableció el régimen de maquilas en el Paraguay fue la Ley nº 1.064, promulgada en 1997. Dicha legislación creó el régimen de maquilas como un instrumento de promoción industrial y atracción de inversiones mediante beneficios fiscales sobre la importación de insumos y equipos, así como reducciones tributarias aplicables a la renta generada por las empresas maquiladoras.

A lo largo de la década de 1990, en el período posterior al gobierno de Stroessner (1954-1989) y a la promulgación de la Constitución Nacional de 1992, el entorno interno se volvió propicio para reformas jurídicas y políticas en el Paraguay. En efecto, en 1989, la dictadura stronista llegaría a su fin a través de un golpe de Estado liderado por otro militar, el general Andrés Rodríguez Pedotti, dando inicio a un paulatino proceso de democratización. Ya bajo el nuevo gobierno, en 1990, se aprueba la Ley nº 60/90, que estableció un régimen de incentivos fiscales para la inversión de capitales nacionales y extranjeros en el país. Dicha ley, al otorgar exenciones tributarias sobre los bienes de capital, insumos y materias primas importados (Silva, 2024), concedía beneficios fiscales a los inversionistas en el Paraguay. Silva (2024) señala que su aprobación favoreció, aunque bajo una lógica autoritaria y con escasa inclusión social, el crecimiento de la producción de bienes y servicios, la generación de empleos estables y las exportaciones, promoviendo además la adopción de nuevas tecnologías en la producción nacional. Además, el autor menciona una segunda medida que allanó el camino para las maquilas en el Paraguay durante la década de 1990, a saber, el Régimen de Zonas Francas de la Ley nº 523 de 1995, que estableció marcos tributarios especiales para determinadas regiones del país y exoneró a las empresas exportadoras de una serie de impuestos y tasas a lo largo de su cadena productiva.

Tras la creación del régimen mediante la Ley nº 1.064 de 1997, era necesario reglamentarlo. Esto se llevó a cabo mediante el Decreto nº 9.585 de 2000, que sentó las bases para el funcionamiento de las maquilas y estableció los procedimientos para la instalación y operación de dichas empresas. El decreto detallaba los requisitos para adherirse al régimen y creó mecanismos de control y fiscalización con el fin de evitar abusos y garantizar que los beneficios fiscales fueran utilizados de manera legítima. Dicha norma establece la necesidad de iniciar un proceso de profunda transformación en la posición del Paraguay en el ámbito de la producción y el comercio internacionales. Además, hace mención expresa a la necesidad de adecuar el marco jurídico de la reexportación a la realidad del Mercosur. En este contexto, la ubicación estratégica del Paraguay, en el corazón del Mercosur, era vista como un factor clave para atraer a empresas interesadas en acceder a los mercados regionales y vecinos.

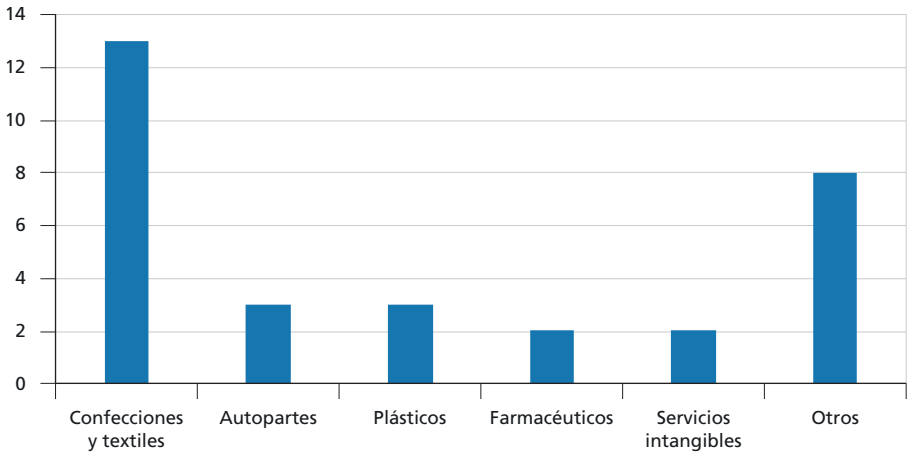
Asimismo, dicho instrumento atribuyó al CNIME la competencia para aprobar los programas de maquilas en el país. En esa línea, Silva (2024) afirma que el decreto estableció una variedad de tipos y opciones contractuales, lo cual hace que el régimen resulte particularmente atractivo para inversionistas extranjeros, especialmente para los brasileños que buscan establecer empresas dedicadas a la producción de mercancías o a la prestación de servicios con exención de tributos y aranceles de importación. Estos beneficios fiscales se aplican tanto a los bienes de capital como a los insumos necesarios para el desarrollo de las

operaciones, eliminando impuestos que serían exigidos en el Brasil y reduciendo significativamente los costos de producción.

Ya en los primeros años del programa, las maquilas comenzaron tímidamente a generar empleo y a contribuir a la industrialización y a la exportación de bienes industrializados del país. Sin embargo, el impacto económico y el propio volumen de creación de programas se mantuvieron bajos hasta 2013, año de inicio del gobierno de Horacio Cartes. Por ejemplo, entre 2002 y 2004, así como en 2006, ningún proyecto fue aprobado por el CNIME. En los primeros años, sectores como el de confecciones y textiles, así como el alimentario, fueron los primeros en beneficiarse del régimen. El origen de estas maquilas era diverso, aunque con casas matrices ubicadas principalmente en Brasil, Europa y Uruguay y con capital mayoritariamente argentino, brasileño y paraguayo (Paraguay, 2022).

A partir de 2007, se puede observar una dominancia brasileña tanto en el origen de la matriz de las maquilas como en el origen del capital invertido, con inversiones argentinas en segundo lugar. Además, los sectores de confecciones y textiles se consolidaron como la principal categoría de producción, con una presencia destacada también de la manufactura de autopartes, plásticos, madera procesada y alimentos (Paraguay, 2022), productos relevantes en la pauta del comercio intrabloque. El gráfico 1, a continuación, presenta el volumen correspondiente a las principales categorías de producción de las maquilas aprobadas por el CNIME entre 2000, año del primer programa aprobado, y 2012, último año completo antes del inicio del gobierno de Cartes.

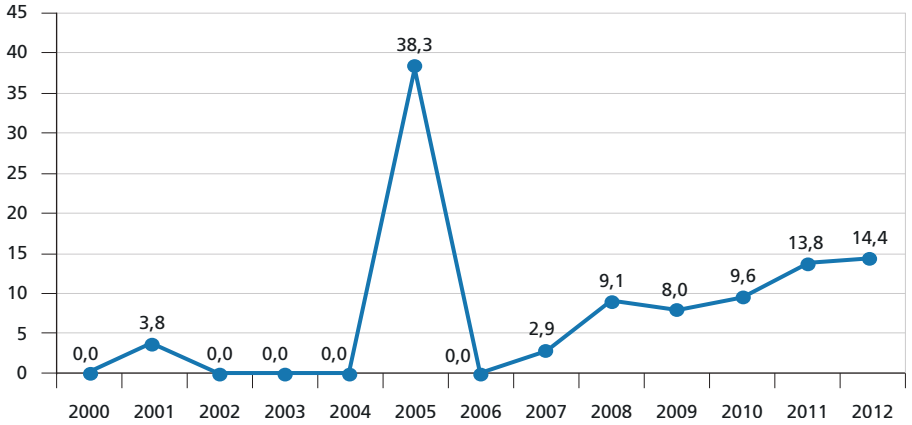
GRÁFICO 1
Volumen de las principales categorías de producción de las maquilas aprobadas por el CNIME (2000-2012)



Fuente: Paraguay (2022; 2024a).
Elaboración de los autores.

Aunque aún eran modestos en comparación con las cifras registradas a partir de 2013, durante el bienio 2011-2012, se observa un aumento en los programas aprobados por el CNIME y también en los empleos generados y en el volumen exportado bajo el régimen. En ese intervalo, doce programas fueron autorizados a operar como maquilas en el Paraguay – aproximadamente dos tercios del total acumulado hasta entonces, considerando todos los años anteriores. En este contexto, se mantiene la predominancia del Brasil como origen tanto de las casas matrices como del capital invertido, así como la relevancia del sector de confecciones y textiles, aunque las categorías productivas se han diversificado (Paraguay, 2022). En ese sentido, el gráfico 2 a continuación ilustra el total invertido por año, en millones de dólares estadounidenses, en los programas de maquilas aprobados por el CNIME en el período previo a la administración Cartes.

GRÁFICO 2
Total de inversiones de los programas aprobados por año por el CNIME
(En US$ millones)[1]

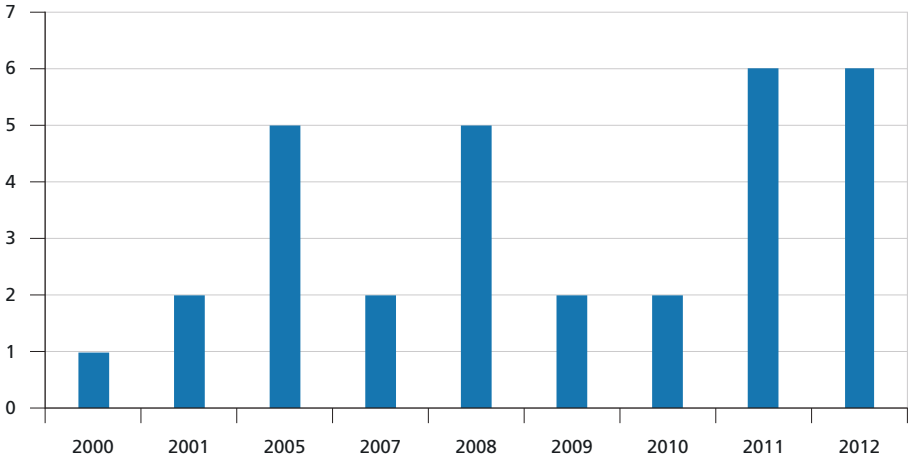


Fuente: Paraguay (2022; 2024a).
Elaboración de los autores.
Nota: [1] Dados expresados en valores nominales (no deflactados), así como los constantes en los gráficos siguientes.

Por su parte, el gráfico 3 a continuación presenta el volumen de programas de maquila aprobados por el CNIME entre 2000 y 2012.

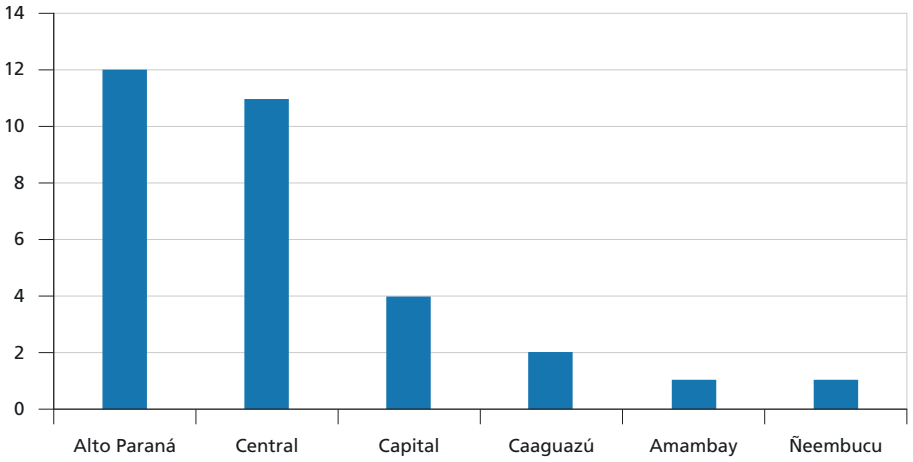
En términos geográficos, durante el período inicial analizado, los principales departamentos paraguayos con programas de maquila aprobados fueron Alto Paraná – que alberga el núcleo urbano de Ciudad del Este y conforma una zona de triple frontera con Brasil y Argentina –, Central – que incluye el área metropolitana de Asunción y sus alrededores – y el Distrito Capital – correspondiente al casco histórico y centro de Asunción –. Cabe señalar que Central y el Distrito Capital son regiones limítrofes con Argentina. El gráfico 4, a continuación, presenta la distribución geográfica inicial de las maquilas entre 2000 y 2012.

GRÁFICO 3
Número de programas de maquila aprobados por el CNIME (2000-2012)



Fuente: Paraguay (2022; 2024a).
Elaboración de los autores.

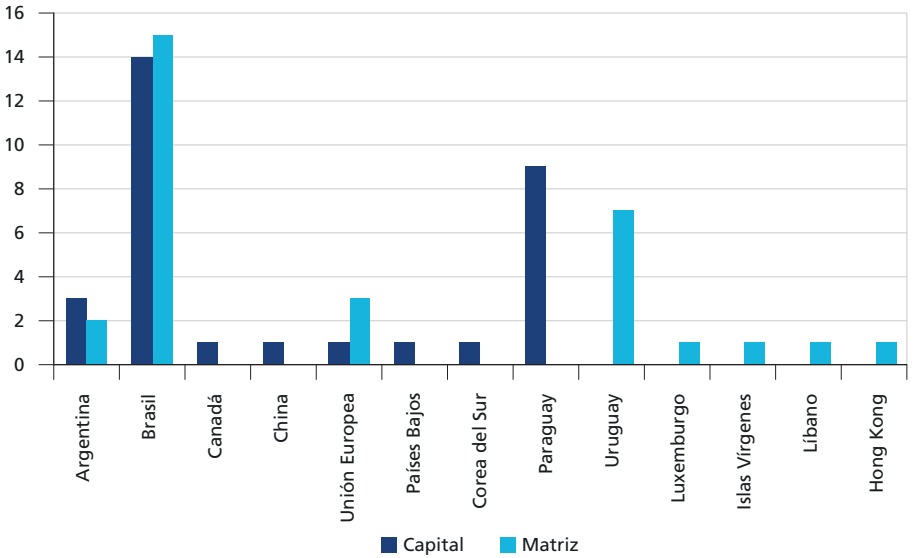
GRÁFICO 4
Distribución geográfica de las maquilas por departamento paraguayo (2000-2012)



Fuente: Paraguay (2022; 2024a).
Elaboración de los autores.

Por último, el balance total de este período inicial del régimen de maquilas se completa con el gráfico 5 a continuación, que indica el origen tanto del capital como de la matriz asociada a la maquila aprobada por el CNIME para operar en Paraguay.

GRÁFICO 5
Origen del capital y de la matriz asociados a las maquilas (2000-2012)



Fuente: Paraguay (2022; 2024a).
Elaboración de los autores.

Luego de más de una década de relativo estancamiento, el régimen paraguayo de maquilas recibió un impulso significativo tras la asunción del empresario Horacio Cartes como presidente del país, en agosto de 2013. Cartes concluyó su mandato en 2018 con altos índices de aprobación y, a pesar de diversas acusaciones de deriva autoritaria (Recalde, 2014), dejó como legado un ciclo de fuerte crecimiento económico y una notable apertura al capital extranjero. Este énfasis en la apertura al capital externo como motor del desarrollo puede ilustrarse con la simbólica petición del presidente, durante una reunión en 2014 con decenas de inversores brasileños, para que estos "usasen y abusasen" del país (Cartes…, 2014).

Con efecto, además de medidas concretas de apertura a corto plazo, el gobierno de Cartes estableció un Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 como instrumento de planificación a largo plazo, el cual tiene la "Inserción del Paraguay en el Mundo" como uno de sus tres ejes estratégicos. En dicho eje del documento, se percibe un fuerte énfasis, por un lado, en el fortalecimiento del regionalismo y en la integración con los demás socios del Mercosur y, por otro, en la atracción de inversión extranjera directa como medio para fomentar el ritmo de crecimiento económico y la industrialización del país. De igual forma, en otro pilar denominado "Crecimiento Económico Inclusivo", se destaca fuertemente la necesidad de estimular las inversiones como medio para reducir la informalidad

de la economía paraguaya, no solo por cuestiones fiscales, sino también porque diversos beneficios sociales, incluido el acceso al sistema público de salud (IPS), están condicionados a la regularización de la situación previsional (Paraguay, 2014). En este contexto, se puede comprender mejor el gran énfasis otorgado por la administración de Cartes (2013-2018) a las maquilas como parte estructurante de su agenda económica y social.

Con base en ello, a lo largo de dicho quinquenio, la administración paraguaya procuró complementar la atractividad del régimen de maquilas con una serie de reformas liberalizadoras que otorgaron un tratamiento privilegiado al capital extranjero. Silva (2024) subraya, por ejemplo, la aprobación, en 2013, de una Ley de Responsabilidad Fiscal (Ley nº 5.098/2013) y de una Ley de Alianza Público-Privada (Ley nº 5.102/13), las cuales contribuyeron a reforzar el compromiso del gobierno con un bajo nivel de intervención estatal en la economía y con la participación del sector privado en la planificación, financiación, construcción y operación de proyectos que anteriormente eran de responsabilidad exclusiva del sector público. Paralelamente, se evidenció una preocupación por desburocratizar los procesos de inversión y de apertura de nuevas empresas, como lo demuestra la reglamentación, en 2015, del denominado Sistema Unificado de Apertura y Cierre de Empresas (SUACE) (Paraguay, 2015). En cuanto a la divulgación del régimen de maquilas para atraer a potenciales inversionistas extranjeros, desde 2015 se realiza anualmente la Expo Maquila, feria orientada a la presentación institucional de las ventajas que ofrece el sistema.

Estas acciones no tardaron en traducirse en un rápido aumento de las inversiones extranjeras en maquiladoras en Paraguay. Mientras que, entre 2001 y 2012, se aprobaron en promedio apenas tres proyectos por año por parte del Consejo Nacional de Industrias Maquiladoras de Exportación (CNIME), en el período de 2013 a 2018 dicha cifra se elevó a más de veintidós por año. Del mismo modo, en lo que respecta al valor nominal invertido, se observó un crecimiento exponencial, pasando de un promedio anual de USD 8,3 millones entre 2001 y 2012, a un monto de USD 97,5 millones por año entre 2013 y 2018 (Paraguay, 2023). Como reflejo de esta "explosión" de inversiones con la apertura de nuevas maquilas, el valor anual exportado bajo este régimen saltó de aproximadamente USD 150 millones en 2012 a USD 675 millones en 2018 (Paraguay, 2023). En comparación con el total de exportaciones paraguayas de manufacturas, la participación relativa de los productos de maquila también se elevó del 24% al 55% entre 2012 y 2018 (Paraguay, 2024a), lo que corrobora la gran importancia del régimen maquilador para el proyecto de industrialización del país. Este crecimiento, sin embargo, se dio a expensas de una estancación, en términos nominales, de las exportaciones industriales no vinculadas al sistema, lo que sugiere que el fuerte énfasis conferido por el gobierno paraguayo al régimen

de maquilas no fue acompañado de una priorización equivalente a los sectores industriales ya consolidados, de capital mayoritariamente nacional.[4]

Los años posteriores al gobierno de Cartes, a su vez, presenciaron una relativa pérdida de dinamismo en la industria maquiladora del país. Esto se debió, en parte, a la propia situación de crisis político-institucional que se instauró, afectando las expectativas y el entorno macroeconómico. Aún en 2018, la discusión sobre una enmienda constitucional que permitiría la reelección del entonces presidente Horacio Cartes generó agitación social, con manifestantes que llegaron a prender fuego al Congreso Nacional. En medio de la crisis política y tras el retiro del apoyo de la base oficialista a la votación de la enmienda, se celebraron las elecciones primarias del partido gobernante, la Asociación Nacional Republicana (Partido Colorado), que fueron ganadas por su ala anticartista, imponiéndose como candidato Mario Abdo Benítez, o "Marito", quien resultaría victorioso en las elecciones presidenciales de 2018.

La administración de Marito estuvo marcada por una gran turbulencia política desde la divulgación de un acta secreta que renegociaba los términos de la venta del excedente energético de Itaipú a Brasil, lo que generó múltiples movimientos por el juicio político al presidente y desembocó en una profunda crisis institucional (Portillo, 2024). Como resultado de estas perturbaciones, Paraguay pasó de un crecimiento económico anual promedio del 4,8% entre 2013 y 2018 a una recesión en 2019, cuando la economía paraguaya se contrajo un 0,4% (Banco Mundial, 2025). La situación se agravaría aún más a partir de 2020, con la llegada de la pandemia del nuevo coronavirus.

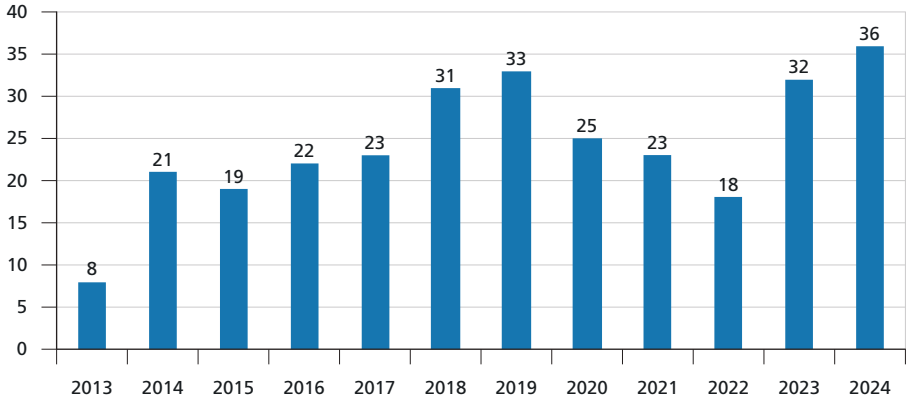
En ese escenario, el dinamismo del régimen maquilador también se vio afectado, aunque las bases de su atractividad permanecieron inalteradas a pesar de la inestabilidad momentánea. Esta pérdida de impulso puede evidenciarse en la reducción de las inversiones realizadas en el marco de la Ley de Maquila, registrándose una caída significativa: frente al punto máximo de 2017, cuando se invirtieron más de US$ 230 millones, en 2020 el monto registrado fue inferior a US$ 60 millones, y en 2022 de menos de US$ 20 millones (Paraguay, 2023). En cuanto al número de proyectos aprobados, frente a un punto máximo de 33 en 2019, se registraron descensos sucesivos a partir de la pandemia, hasta alcanzar un punto mínimo en 2022, cuando solo se aprobaron 18 (Paraguay, 2024a). A pesar de ello, debido a la madurez de los emprendimientos consolidados en los años anteriores, las exportaciones de productos maquilados continuaron aumentando, oscilando de US$ 550 millones en 2018 a más de US$ 1.000 millones en 2022.

4. Esa conclusión se puede obtener a través del contraste entre los datos del monto industrial exportado por las maquilas, extraídos de los informes del CNIME, y los datos relativos a las exportaciones industriales totales de Paraguay, contenidos en los informes anuales de comercio exterior publicados por el Banco Central del Paraguay (2017, 2019, 2022, 2024).

De manera similar, su participación en el total de manufacturas exportadas por el país aumentó, en el mismo período, del 55% al 67% (Paraguay, 2024a). Tras el fin de la pandemia, el régimen retomó su desempeño anterior, demostrando una importante recuperación a partir de 2023, con un fuerte incremento en el número de proyectos homologados y en las inversiones realizadas (Paraguay, 2024a).

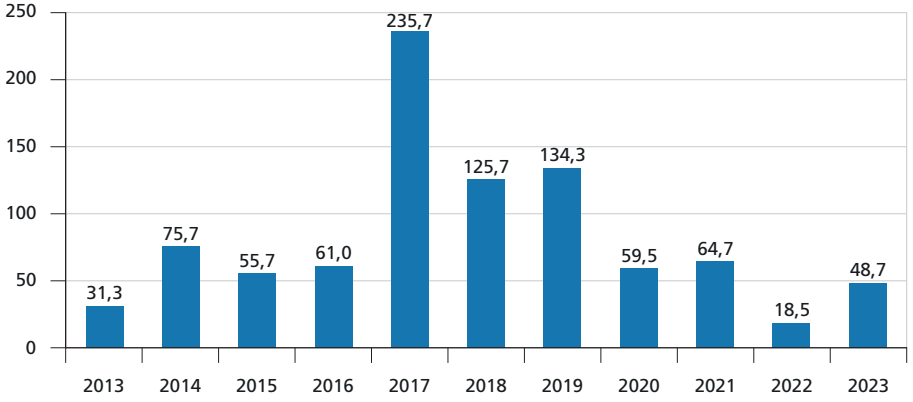
Los datos mencionados se sistematizan a continuación, en los gráficos 6, 7, 8 y 9.

GRÁFICO 6
Número de proyectos aprobados por año (2013-2024)



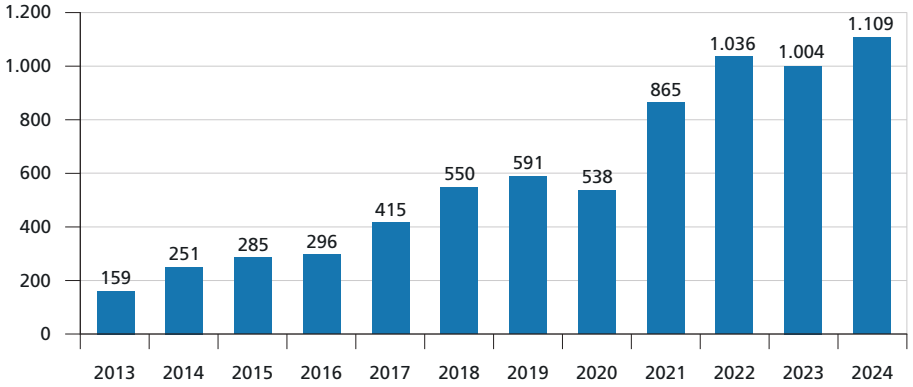
Fuente: Paraguay (2024a).
Elaboración de los autores.

GRÁFICO 7
Monto invertido por las maquiladoras paraguayas por año (2013-2023)
(En US$ millones)[1]



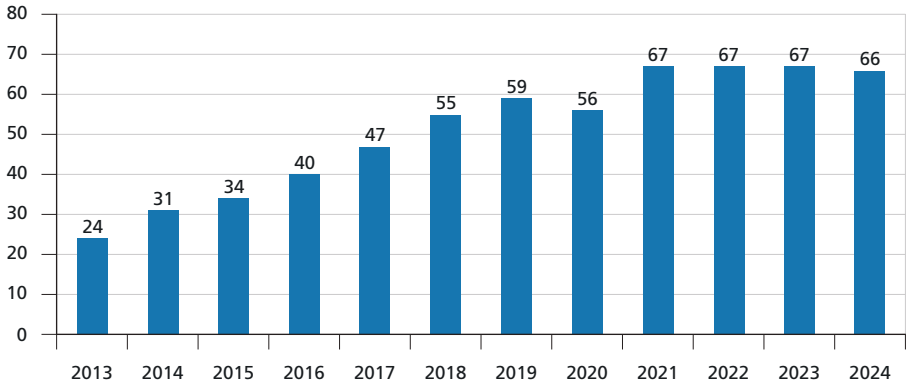
Fuente: Paraguay (2023).
Elaboración de los autores.
Nota: [1] Los datos fueron actualizados solo hasta 2023, ya que el informe anual del CNIME para 2024 no presentó la serie actualizada del monto invertido en maquilas (Paraguay, 2024a).

GRÁFICO 8
Monto exportado por las maquiladoras paraguayas por año (2013-2024)
(En US$ millones)[1]



Fuente: Paraguay (2024a); Silveira (2016).
Elaboración de los autores.
Nota: [1] Los datos de 2016 a 2024 fueron extraídos del último informe anual del CNIME (Paraguay, 2024a), en el cual, sin embargo, no figuran los datos correspondientes al período anterior. Estos tampoco fueron identificados en ninguno de los informes actualmente disponibles en el sitio web del CNIME. Por ello, los datos de 2013 a 2015 fueron extraídos del trabajo de Silveira (2016), quien, a su vez, había realizado una consulta directa al informe de 2016 del CNIME, el cual ya no se encuentra disponible en formato digital.

GRÁFICO 9
Participación de las maquilas en las exportaciones paraguayas de manufacturas por año (2013-2024)
(En %)



Fuente: Paraguay (2024a).
Elaboración de los autores.

Análogamente, las maquiladoras han desempeñado un papel importante en la reducción de la informalidad de la economía paraguaya. Según datos del CNIME, a finales de 2024, estas empresas empleaban a casi 30 mil personas en el

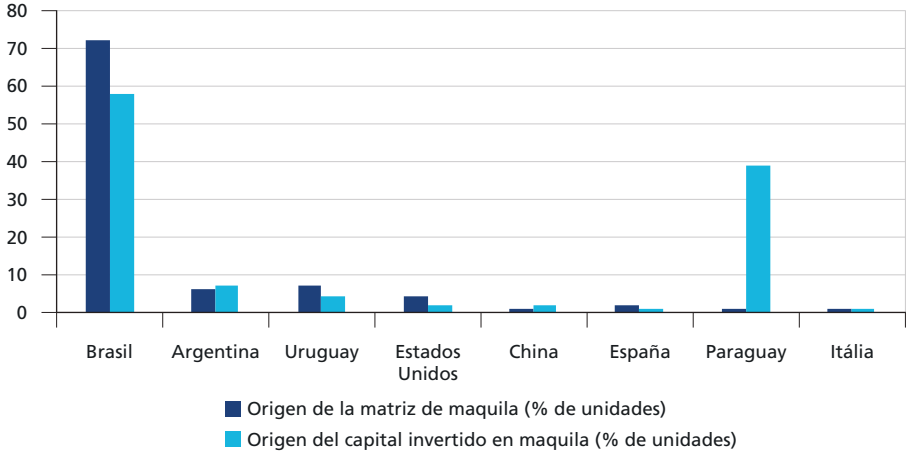
país, lo que corresponde a cerca del 4% del total de empleos formales generados (Paraguay, 2024a; Paraguay, 2024b). Cabe destacar que dichas firmas y puestos de trabajo no poseen una distribución geográfica uniforme, contribuyendo sobre todo al desarrollo regional de los departamentos de Alto Paraná, en la frontera con Brasil, y Central, el cual cuenta con una ubicación privilegiada: se encuentra en la frontera con Argentina y en las cercanías de la capital Asunción. Manteniendo el patrón verificado desde el inicio del régimen maquilador, estas dos regiones representaban, en diciembre de 2024, respectivamente, el 48% y el 28% de las empresas registradas bajo dicho marco, con destaque también para el departamento Capital (9%) (Paraguay, 2024a).

En cuanto a la concentración sectorial de la industria maquiladora, a pesar de la creciente diversificación, persiste un fuerte énfasis en los segmentos textil y de autopartes que, en conjunto, representan casi la mitad (48%) de la mano de obra empleada y el 47% de sus exportaciones (Paraguay, 2024a). Por otro lado, se observa el predominio de empresas con matriz en Brasil (72%) entre las beneficiarias de la Ley de Maquila (Paraguay, 2022),[5] lo que genera como consecuencia que las exportaciones bajo dicho régimen se destinen principalmente al Mercosur (76%), con un natural destaque para el mercado brasileño (64%) (Paraguay, 2024a). En esa misma lógica, cabe destacar que gran parte (59%) de los emprendimientos registrados hasta 2022 contaban con capital de origen brasileño en su composición (Paraguay, 2022). Estos datos corroboran que las maquilas sirven como herramienta de empresas extranjeras para producir – a menores costos – para su propio mercado interno, siendo aún minoritarios los casos de producción orientada a mercados extrarregionales. De la misma forma, se confirma la gran importancia representada por la conformación de una unión aduanera regional – el Mercosur – para la propia sostenibilidad del régimen maquilador paraguayo.

Los datos referentes al origen de la matriz y del capital de las maquilas, a su distribución regional en Paraguay, así como a los sectores con mayor participación relativa y a los principales destinos de exportación, pueden visualizarse a continuación, en los gráficos 10, 11, 12 y 13.

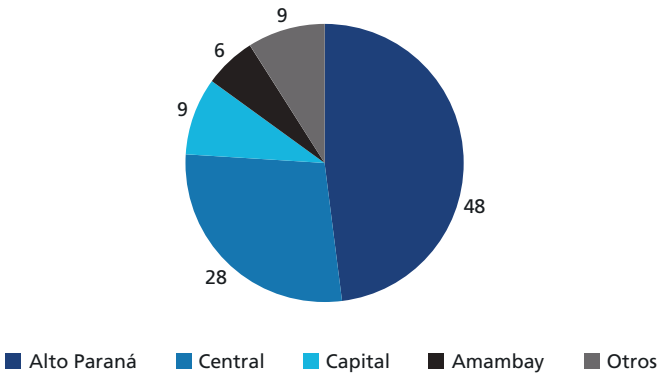
5. Es importante destacar que el dato sobre la localización de la matriz se refiere al total de programas de maquila aprobados e implementados hasta la fecha del informe publicado por el CNIME (Paraguay, 2022), y no necesariamente a aquellos en vigencia en el momento de su publicación. Por lo tanto, es posible que estén contabilizadas unidades que hayan cesado sus operaciones, por lo que la cifra debe ser interpretada con precauciones.

GRÁFICO 10
País de la matriz y origen del capital invertido – programas de maquila aprobados hasta 2022[1]
(En %)



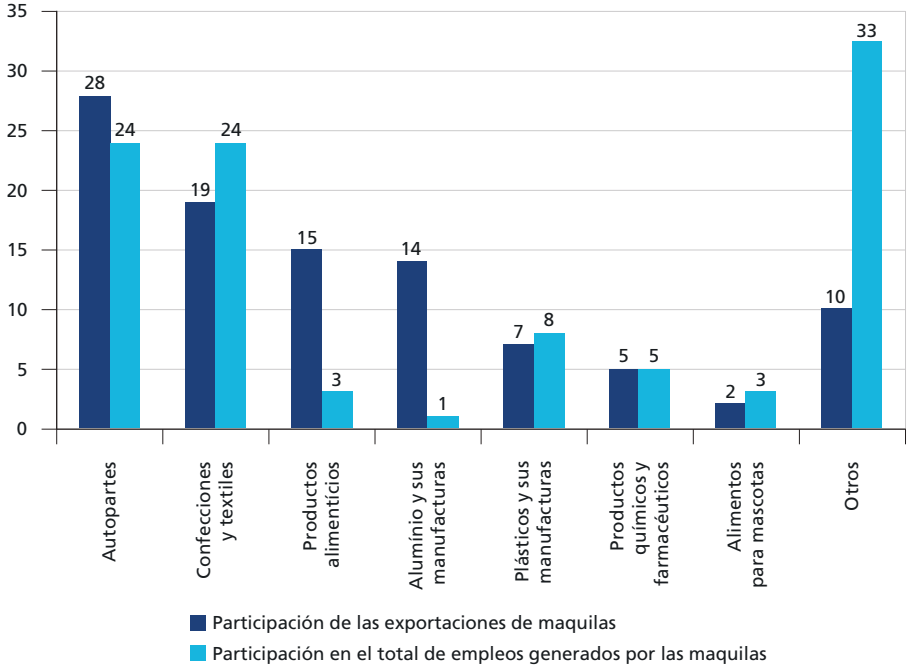
Fuente: Paraguay (2022).
Elaboración de los autores.
Nota: [1] Aunque la matriz de cada maquila solo puede estar en un país, el capital de origen de la inversión puede tener múltiples orígenes, por lo que es posible que, al sumar la participación de todos los países, el coeficiente resultante sea superior al 100%.

GRÁFICO 11
Departamentos de Paraguay por número de maquilas en diciembre de 2024
(En %)



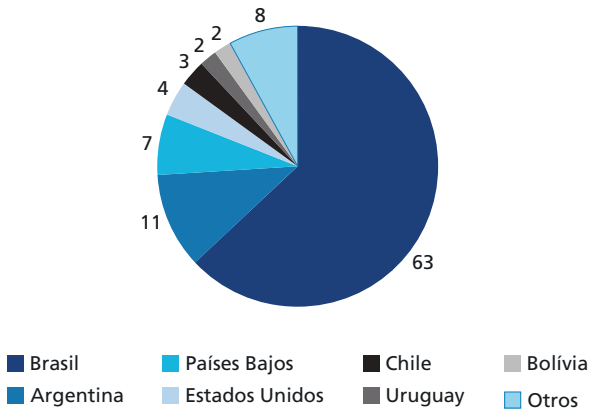
Fuente: Paraguay (2024a).
Elaboración de los autores.

GRÁFICO 12
Sectores productivos por participación en las exportaciones y en el empleo de maquilas paraguayas en diciembre de 2024
(En %)



Fuente: Paraguay (2024a).
Elaboración de los autores.

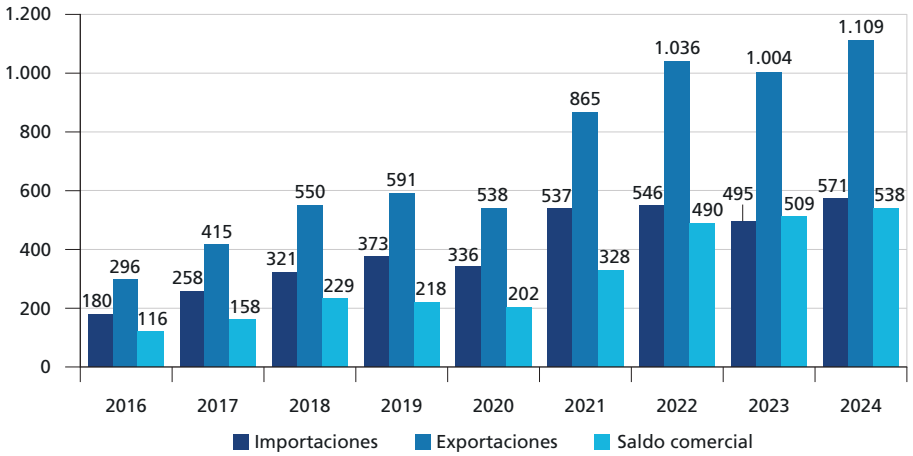
GRÁFICO 13
Países por destino de exportación de las maquilas paraguayas en diciembre de 2024
(En %)



Fuente: Paraguay (2024a).
Elaboración de los autores.

En resumen, se percibe el papel crucial desempeñado por el régimen de maquilas en el proceso de industrialización y formalización del mercado laboral del Paraguay, aunque persisten cuellos de botella importantes, como el bajo grado de complejidad de las actividades ejecutadas. No obstante, debe tenerse en cuenta que este fenómeno se vincula con la propia posición de Brasil – principal inversor en el régimen paraguayo de maquilas – dentro de la división internacional del trabajo, considerando que su economía se ha orientado progresivamente hacia actividades primarias, en detrimento de la industria de alta tecnología. De todos modos, las maquiladoras paraguayas han tenido un desempeño positivo en lo que respecta a la agregación de valor, logrando añadir casi el 100% al valor monetario de los insumos importados, como demuestran los datos más recientes de la balanza comercial del sector de maquilas. Cabe destacar que este porcentaje se ha elevado de forma progresiva a lo largo de los últimos años, pasando de cerca del 40%, en 2016, a aproximadamente un 94%, en 2024 (Paraguay, 2024a), como lo demuestra el gráfico 14. Por lo tanto, a pesar de la ausencia de empresas pertenecientes a segmentos altamente intensivos en tecnología, es cierto que las maquilas paraguayas han logrado incorporar una proporción cada vez mayor de los procesos productivos de las cadenas de valor en las que se insertan, colaborando simultáneamente con la generación de empleo, el crecimiento económico y la balanza comercial de Paraguay.

GRÁFICO 14
Balanza comercial de las maquilas paraguayas por año (2016-2024)
(En US$ millones)



Fuente: Paraguay (2024a).
Elaboración de los autores.

4 DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA EL FUTURO DEL RÉGIMEN DE MAQUILAS: DE LA INTEGRACIÓN REGIONAL A LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR

A partir de lo expuesto en la sección anterior, se puede señalar que, a pesar del relativo éxito del régimen maquilador paraguayo, especialmente desde 2013, persisten importantes desafíos para la continuidad de su evolución y su propia sostenibilidad a largo plazo. En particular, se destacan como obstáculos más relevantes: a) el hecho de que, a diferencia del caso mexicano, predominan en Paraguay maquiladoras de sectores productivos de baja y media intensidad tecnológica; b) la gran concentración geográfica de estas empresas en las zonas fronterizas con Brasil y Argentina, dejando fuera las áreas de mayor carencia socioeconómica del país, particularmente las del Chaco; c) el hecho de que las exportaciones generadas por este régimen continúan orientándose, en su mayoría, hacia los mercados del Mercosur, con escasa penetración en otras economías de mayor dinamismo reciente; y, por último; d) la actual coyuntura macroeconómica, que, mediante el aumento del salario mínimo y la apreciación cambiaria del guaraní paraguayo, pone en riesgo los pilares de competitividad sobre los que se apoya el régimen maquilador.

En lo que respecta al primer punto señalado, es importante subrayar que, aunque casi el 30% de las exportaciones de las maquilas paraguayas provienen del segmento de autopartes, prácticamente no existen inversiones en los sectores químico, farmacéutico, electrónico e informático, los cuales se encuentran a la vanguardia de la llamada "Industria 4.0" y están bastante presentes en el caso de las maquiladoras de México, por ejemplo. En este sentido, a pesar de que las maquilas paraguayas logran añadir una parte significativa de valor a las cadenas productivas en las que se insertan (cerca del 100% del valor monetario de los insumos procesados), también es preocupante que no haya una mayor presencia de sectores con un potencial más prometedor de transferencia de tecnología y conocimiento a través de *spillovers* a la industria y al capital humano locales. Como se mencionó, este desafío se debe a la propia posición subalterna, en la economía internacional, de los países vecinos que albergan la mayoría de las empresas beneficiarias del régimen maquilador, a saber Brasil y Argentina, cuyas economías han mostrado, en las últimas décadas, procesos intensos de desindustrialización y reprimarización.

En este contexto, se vislumbran algunas alternativas para enfrentar la necesidad de incrementar la complejidad de las actividades de las maquilas paraguayas. Una de ellas es la atracción de inversiones provenientes de países con un mayor grado de avance en la revolución tecnológica, especialmente China, Estados Unidos y los miembros de la Unión Europea, que figuran entre los cinco principales socios comerciales – en términos de importaciones – de los

cuatro países fundadores del Mercosur (FMI, 2023). En este sentido, se podría fomentar que las empresas de estos países, en lugar de producir en otros lugares y exportar al Cono Sur, reubicaran parte de su proceso productivo en la propia región, ya más cerca del mercado consumidor final. Este movimiento, además de viabilizar la adaptación de estos productos a las particularidades de los clientes locales, reduciría los costos de transporte y facilitaría el proceso de inserción en los mercados sudamericanos al impulsar la prospección de nuevos compradores.

Un ejemplo exitoso de esta estrategia lo representa la propia Zona Franca de Manaos, en Brasil, la cual, desde la década de 1960, alberga diversas empresas asiáticas, americanas y europeas de los sectores electroelectrónico, automotriz e informático. En este contexto, debido a las ventajas tributarias proporcionadas por la Ley de Maquila, sus costos laborales y de electricidad reducidos, así como su posición geográfica en el centro de América del Sur y las reglas de origen más favorables otorgadas por el Mercosur, Paraguay surge como la nación en mejores condiciones competitivas para recibir plantas industriales en un eventual proceso de descentralización productiva de proveedores extrarregionales. Para ello, sin embargo, son necesarios dos grandes esfuerzos, a saber, un mayor empeño en la formación de recursos humanos calificados – lo que demanda inversiones masivas en educación –, y, además, una mejora de las condiciones de infraestructura para el transporte de la producción local hacia los países vecinos, las cuales presentan todavía deficiencias considerables.

En lo que respecta a la mejora de la infraestructura regional, un paso importante son las obras del Corredor Vial Bioceánico (CVB), con previsión de finalización en 2026. Las actuales gestiones presidenciales de Brasil y Paraguay asignan gran importancia a un acceso logístico facilitado al Océano Pacífico, lo que ha sido destacado en diversas ocasiones. La iniciativa CVB tiene como objetivo promover la integración en infraestructura y una conexión viable desde Brasil hasta los puertos chilenos de Antofagasta e Iquique, pasando por regiones estratégicas como el noroeste argentino y el Chaco paraguayo. En este sentido, sus principales obras impulsoras son el Puente Bioceánico, entre Porto Murtinho (MS) y Carmelo Peralta (PY), y la pavimentación de la carretera PY-15, en Paraguay (Franco *et al.*, 2023).[6]

La lógica de dicha iniciativa, por lo tanto, no es solo facilitar la salida de exportaciones brasileñas, argentinas, paraguayas y uruguayas hacia el Pacífico, sino también promover la descentralización y desconcentración del desarrollo económico hacia las regiones mediterráneas del Cono Sur. En resumen, se trata de una relevante ventana de oportunidad para enfrentar también el segundo desafío

6. Mientras que la construcción del Puente Bioceánico está financiada principalmente por Itaipú Binacional, los recursos para la pavimentación de la PY-15 provienen sobre todo del Fonplata.

señalado en esta sección, a saber, la concentración de las maquilas paraguayas en los departamentos Central y Alto Paraná. En consecuencia, el Corredor, mediante el establecimiento de una conexión vial con Brasil y con el norte de Argentina y Chile, podría potenciar el ingreso de nuevas inversiones en la región chaqueña (la más pobre del Paraguay), destacándose ciudades como Carmelo Peralta, Loma Plata, Mariscal Estigarribia y Pozo Hondo.

Cabe, asimismo, destacar el potencial de encadenamiento productivo generado por el CVB, lo que podría contribuir al fortalecimiento de las maquilas paraguayas. Según el enfoque de Barros *et al*. (2020), son significativos los puntos de complementariedad económica entre los países miembros del Corredor, de modo que la infraestructura física puede representar una oportunidad para el establecimiento de cadenas regionales de valor. En algunos sectores como el de la celulosa y el de la industria de granos y proteínas animales, pero también en los segmentos algodonero-textil, químico y metalmecánico, el encadenamiento productivo generaría economías de escala y permitiría alcanzar sólidas ventajas comparativas más fácilmente que si cada economía operara individualmente. Paraguay, por su ubicación en el centro del Corredor – lo que lo convierte naturalmente en su principal hub logístico –, y también por las ventajas normativas y de costos ya discutidas, podría recibir una parte importante de las actividades incluidas en esta cadena de valor, incluso bajo el régimen de maquilas, dado que sus reglas tributarias son más atractivas y no tienen paralelo en los demás países del CVB.

De manera similar, en paralelo al Corredor Bioceánico, otro proyecto de integración regional bastante prometedor es el gasoducto que conecta Brasil con la reserva de Vaca Muerta, en el sur de Argentina, impulsado por el reciente memorando de entendimiento entre ambos países para el suministro diario de 2 millones de metros cúbicos de gas natural (Memorándum, 2024). En este documento, aunque aún no se ha definido una ruta final para el gasoducto, se mencionan algunas opciones de trayecto, una de las cuales atraviesa Paraguay, integrando así también al país guaraní a la red energética Brasil-Argentina. Cabe señalar que tal alternativa cruzaría el Chaco, de manera similar al CVB, lo que plantea la perspectiva de que, mediante el acceso facilitado al gas argentino, las maquilas paraguayas ganen un nuevo fundamento de competitividad, al tiempo que se facilita su descentralización hacia la región chaqueña.

Esas inversiones en la integración física sudamericana, particularmente el CVB, contribuyen asimismo a enfrentar el tercer desafío de las maquilas paraguayas enunciado al inicio de esta sección, a saber, el hecho de que su producción aún tiene un enfoque endógeno, al estar orientada primordialmente a los mercados del Mercosur. Es sabido que el mundo ha sido testigo de notables

transformaciones geoeconómicas en las últimas dos décadas, con un crecimiento exponencial de la participación asiática – y sobre todo china – en el comercio internacional, lo que Barros *et al*. (2020) denominan "cambios tectónicos" en el orden global. Es por ello que encontrar soluciones logísticas hacia el Pacífico ha ganado tanta prominencia en las agendas políticas de Brasil, Paraguay y Argentina, destacándose que China es el principal destino de las exportaciones brasileñas y el tercer principal de las argentinas, siendo también un mercado relevante para Paraguay – aunque en este caso a través de exportaciones indirectas y, por lo tanto, de difícil contabilización (FMI, 2023).[7] En este contexto, el CVB representa la oportunidad de insertar las maquilas paraguayas en el pujante mercado del Este Asiático, el cual crece persistentemente más que las economías del Cono Sur y representa una porción relevante del comercio global. Además, dados los acuerdos comerciales actualmente en negociación por el Mercosur – en diferentes etapas de madurez, con economías como Singapur, Canadá y la Unión Europea –, una conexión más eficiente entre las costas pacífica y atlántica de América del Sur sería algo beneficioso.

Por último, conviene realizar algunas consideraciones sobre el cuarto desafío señalado – las amenazas a la competitividad del régimen de maquilas en Paraguay derivadas de la actual coyuntura macroeconómica. Al fin y al cabo, en comparación con Brasil (el mayor inversor del régimen), aunque ambas naciones han mantenido índices inflacionarios similares a lo largo de la última década, el guaraní se ha apreciado de manera significativa frente al real, pasando de la cotización de R$ 1 - ₲ 2100, al cierre de 2012, a alrededor de R$ 1 - ₲ 1250, en diciembre de 2024 (Banco Central del Paraguay, 2025), lo que ha socavado la competitividad de las exportaciones paraguayas intrabloque. De manera similar, los costos laborales, que anteriormente eran bastante reducidos en Paraguay en comparación con Brasil, han experimentado un aumento notable, debido a la apreciación cambiaria y también a los reajustes del salario mínimo en aquel país. Es digno de mención que, a finales de 2013, por ejemplo, el salario mínimo paraguayo equivalía a 361 dólares frente a los 289 dólares del salario mínimo brasileño;[8,9] en diciembre de 2024, por su parte, la diferencia se había ampliado considerablemente, con el salario mínimo paraguayo equivalente a 357 dólares mensuales, mientras

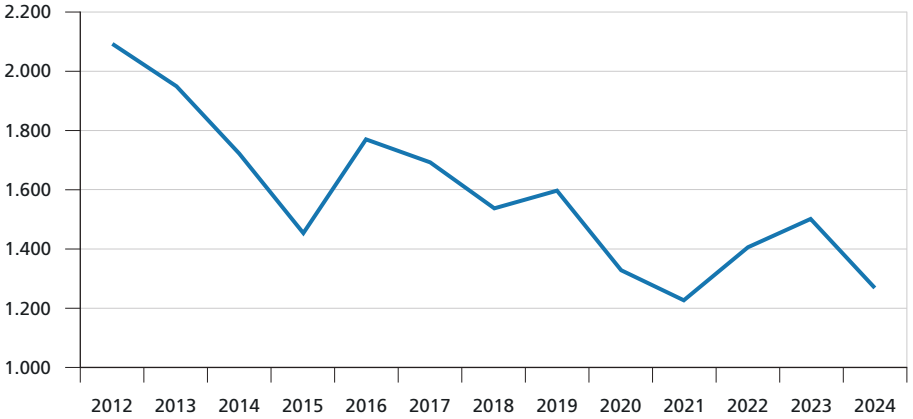
7. Es imperativo recordar que Paraguay aún no mantiene relaciones diplomáticas con China Continental, sino solo con Taiwán, lo que explica que gran parte de sus exportaciones hacia ese país se realicen de forma indirecta, a través de naciones vecinas.

8. Los datos nacionales del salario mínimo fueron convertidos a dólares según la cotización promedio para el año 2013, según lo informado por el Banco Mundial. Disponible en: https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators. Accedido el 12 feb. 2025.

9. Aunque el salario mínimo paraguayo ya era superior al brasileño, es importante notar que los costos laborales seguían siendo globalmente bastante inferiores, ya que se aplicaban cargas sociales y previsionales más ligeras al empleador.

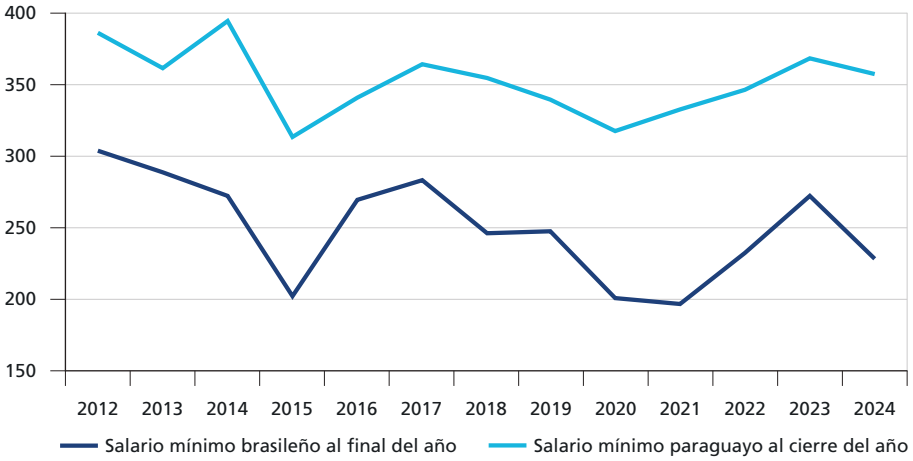
que el brasileño había caído al nivel de 228 dólares.[10] Este cuadro está ilustrado en los gráficos 15 y 16.

GRÁFICO 15
Tasa de cambio del real brasileño (BRL) al guaraní paraguayo (PYG) (2012-2024)
(En la fecha de cierre)



Fuente: Banco Central del Paraguay (2025).
Elaboración de los autores.

GRÁFICO 16
Salario mínimo en Brasil y Paraguay por año (2012-2024)
(En US$ y en la fecha de cierre)



Fuente: Banco Central del Paraguay (2025), Brasil (2025a; 2025b) y Paraguay (2024c; 2025).
Elaboración de los autores.

10. Esos valores fueron calculados con base en el historial de la tasa de cambio informado por los bancos centrales de Brasil (2025a) y Paraguay (2025) y en el historial del salario mínimo igualmente extraído de fuentes oficiales de Brasil (2025b) y Paraguay (2024c, 2025).

Por lo tanto, Paraguay se enfrenta a un panorama macroeconómico indudablemente amenazante para la sostenibilidad del régimen de maquilas. Para garantizar su viabilidad, es fundamental reducir la dependencia de ventajas basadas únicamente en los costos y centrarse más en la posición privilegiada de Paraguay en el escenario logístico sudamericano, tanto por su ubicación como por su entorno regulatorio, de modo que se constituyan ventajas comparativas verdaderamente estables, y no solo coyunturales. Así, a pesar del éxito alcanzado hasta ahora con el modelo de maquilas paraguayas, es necesario buscar medios para hacer que dicho régimen sea sostenible a largo plazo, aprovechando las oportunidades proporcionadas por el Corredor Bioceánico, apostando más en cadenas de valor regionales y en actividades de mayor complejidad tecnológica e incorporando un enfoque también en exportaciones extrarregionales. Aunque las maquilas hoy facilitan la producción en Paraguay de empresas mayoritariamente brasileñas y argentinas y sus productos sean exportados principalmente a estos países vecinos, incrementar el valor agregado y potenciar las ventajas logísticas para la salida de la producción parece ser el camino hacia el futuro de las maquilas paraguayas, encaminándolas hacia un parque industrial fuerte, complejo y consolidado, como defendía Maldonado (2016).

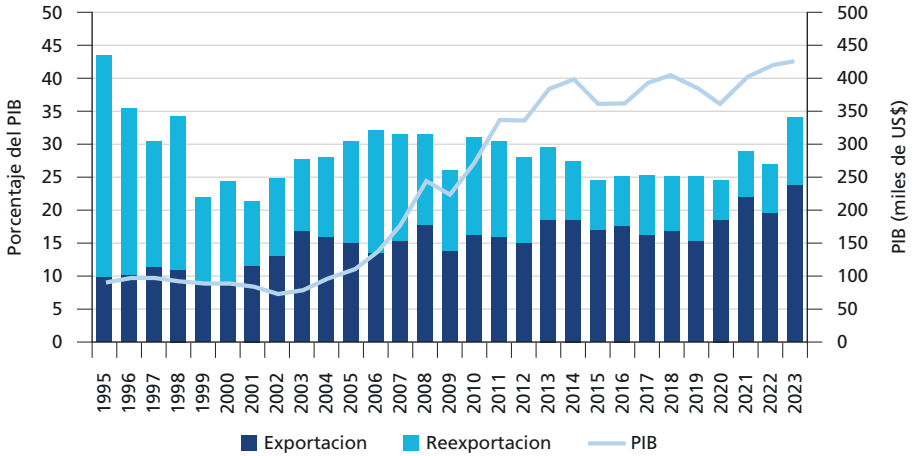
En definitiva, en un escenario optimista, en el que el desarrollo paraguayo converja con el del resto del Mercosur, la tendencia es que los salarios continúen aumentando, así como sus costos de producción. Esta situación dilemática, cabe señalar, no es exclusiva del caso paraguayo, habiéndose registrado en otros ejemplos emblemáticos de maquiladoras, incluyendo el modelo mexicano (Contreras y Munguía, 2007) y el de los llamados Tigres Asiáticos. Asimismo, las reglas de origen diferenciadas y las listas de excepción al arancel externo común de la unión aduanera tienden a disminuir e incluso desaparecer, puesto que perderían sentido en un horizonte en el que las economías del bloque se encuentren en un nivel de desarrollo similar. Por lo tanto, se vuelve fundamental invertir en la formación de recursos humanos calificados y pensar el futuro de las maquilas en los términos anteriormente descritos, ya que Paraguay tiende a perder las ventajas de producción y exportación que hoy posee.

Así, es importante señalar que el régimen maquilador representa un esfuerzo sustancial por diversificar la economía paraguaya, que, antes del Mercosur, tenía su inserción internacional básicamente dependiente de actividades de reexportación. Estas fueron inicialmente estimuladas durante el gobierno de Stroessner (1954-1989), que privilegió la adopción de ventajas arancelarias de importación en relación con los países vecinos, especialmente Brasil y Argentina, para la compra de bienes extranjeros y su posterior reexportación a un costo inferior. Al pasar a formar parte del Mercosur, a partir del Tratado de Asunción (1991), la explotación de este diferencial arancelario teóricamente dejaría de ser posible, dado que

una unión aduanera, por definición, implica la adopción de aranceles externos comunes. No obstante, hasta la fecha, la perpetuación de listas de excepción más beneficiosas para los miembros más pequeños (Uruguay y Paraguay) ha asegurado la supervivencia de esta estrategia, la cual, según Peruffo y Santos (2024), es claramente contradictoria con la consolidación del bloque y el proceso de integración subyacente, ya que perjudica la consolidación de un AEC armoniosa y realmente uniforme.

Tal modelo de reexportación, sin embargo, está en declive, como los propios autores identifican y se muestra en el gráfico 17. Las exportaciones propias comenzaron a superar de manera consistente a los productos reexportados como porcentaje del PIB paraguayo desde los primeros años del nuevo milenio. Es cierto que esta tendencia fue impulsada principalmente por el auge de las *commodities* y la consecuente transformación de Paraguay en un gran exportador de soja, maíz y proteína animal, pero, al mismo tiempo, no se puede descuidar el crecimiento de las maquilas dentro de las exportaciones industriales del país. Como ya se mencionó, en el año 2023, las maquilas paraguayas superaron la marca de US$ 1.000 millones en valor exportado, representando el 67% de las exportaciones industriales del país —mientras que, en 2013, dicha participación era de apenas un 24%.

GRÁFICO 17
Exportaciones propias y reexportaciones como porcentaje del producto interno bruto (PIB) en Paraguay



Fuente: Banco Central del Paraguay (2024 *apud* Peruffo y Santos, 2024, p. 386).
Elaboración de Peruffo y Santos (2024).

En síntesis, es indiscutible la importancia de las maquilas para diversificar la economía paraguaya y avanzar hacia un sistema productivo formal basado en

un parque industrial consolidado. No obstante, para ello, es menester aprovechar las oportunidades que ofrecen los contextos regional e internacional actuales. Es imprescindible promover un incremento en la agregación de valor y la conformación de ventajas competitivas de largo plazo, reduciendo la dependencia de los diferenciales tributarios y de costos. Pasos concretos en esa dirección pueden darse mediante inversiones en capital humano, la conformación de cadenas regionales de valor, la atracción de inversiones extrarregionales y la ampliación de las exportaciones del régimen más allá del Mercosur.

5 CONCLUSIÓN

El régimen de maquilas en Paraguay se ha mostrado un instrumento fundamental para el desarrollo económico e industrial del país, especialmente a partir de 2013, cuando adquirió un mayor dinamismo. A lo largo de los años, las maquilas han contribuido a un cambio en el perfil de las exportaciones paraguayas, de reexportaciones a exportaciones propias (gráfico 17). Asimismo, se ha consolidado como el principal sistema de producción de bienes y servicios para exportaciones de origen industrial, representando el 67% de ese total en 2023. Este crecimiento ha sido impulsado por una combinación de variables, especialmente la mano de obra relativamente barata, incentivos fiscales, normas más ventajosas en el marco del Mercosur (AEC y reglas de origen más flexibles), costos energéticos reducidos y la ubicación estratégica de Paraguay en el centro del Cono Sur. Además, el régimen ha contribuido a una mayor formalización del mercado laboral, reduciendo la informalidad en el sector y generando empleo, sobre todo en las regiones fronterizas con Brasil y Argentina (gráfico 11, departamentos de Alto Paraná, Central y Capital).

No obstante, a pesar del relativo y creciente éxito hasta el presente, el régimen enfrenta desafíos significativos que podrían comprometer su sostenibilidad a largo plazo. Entre ellos destacan la alta concentración geográfica de las maquilas, la dependencia de sectores de baja y media intensidad tecnológica y la fuerte orientación hacia el mercado regional inmediato (gráfico 13). A ello se suma, la apreciación del guaraní (gráfico 15), la futura y probable menor flexibilidad del AEC paraguayo dentro de la unión aduanera y el aumento de los costos laborales amenazan la competitividad del modelo, que tradicionalmente se ha basado en ventajas de costos. Para garantizar la continuidad de los programas, concluimos que será esencial diversificar la producción, atraer inversiones en sectores de mayor valor agregado y en infraestructura, así como ampliar la participación en las cadenas de producción extrarregionales, como las asiáticas. De este modo, las oportunidades para el futuro del régimen de maquilas están estrechamente ligadas a la integración regional y a la inserción de Paraguay en las cadenas globales de valor más allá de la reexportación. Proyectos como el CVB y el gasoducto que

conectará Brasil con la reserva de Vaca Muerta (Argentina) ofrecen perspectivas prometedoras para la descentralización de las maquilas y la atracción de inversiones en regiones menos desarrolladas de Paraguay, como es el caso del Chaco. Por lo tanto, cadenas regionales de valor más robustas e integradas y la atracción de empresas de segmentos de alta tecnología pueden elevar la productividad de las maquilas, contribuyendo a la transferencia de conocimiento y tecnología a la economía paraguaya.

Por último, futuros estudios podrían explorar con mayor profundidad los impactos de las maquilas paraguayas en sectores específicos, como el de confecciones y el automotriz, analizando cómo estos segmentos pueden evolucionar hacia actividades de mayor valor agregado. Además, sería relevante investigar el potencial de atracción de inversiones extranjeras provenientes de países como China, Estados Unidos y Europa, más allá de los dominantes Brasil y Argentina. Estos países, como se mencionó anteriormente, podrían aportar tecnologías más avanzadas y diversificar la producción local. De manera similar, puesto que el número de maquilas está creciendo pero sigue siendo bajo, estudios de caso más detallados sobre las empresas aprobadas por el CNIME podrían favorecer una mejor comprensión de los casos de éxito y fracaso. Asimismo, existen numerosos programas en los cuales el origen del capital no coincide con el país de origen de la matriz de la maquila, lo que despierta gran interés para eventuales investigaciones sobre esta dinámica. Finalmente, un análisis de los efectos de la integración regional en departamentos específicos de Paraguay – especialmente aquellos atravesados por el Corredor Vial Bioceánico (CVB) – sería útil para una mejor comprensión del desarrollo de las regiones menos favorecidas del país.

REFERENCIAS

ALONSO, J.; CARRILLO, J.; CONTRERAS, Ó. Aprendizaje tecnológico en las maquiladoras del norte de México. **Frontera norte**, v. 14, n. 27, p. 43-82, 2002.

BAIR, J. Beyond the maquila model? NAFTA and the Mexican apparel industry. **Industry and Innovation**, v. 9, n. 3, p. 203-225, 2002.

BANCO CENTRAL DEL PARAGUAY. Reporte de Comercio Exterior – Diciembre 2017. 2017. **BCP. gov**, 10 ene. 2018. Disponible en: https://www.bcp.gov.py/reporte-de-comercio-exterior-a-diciembre-de-2017-n915. Consulta: 9 abr. 2025.

_____. Reporte de Comercio Exterior – Diciembre 2019. 2019. **BCP.gov**, 10 ene. 2020. Disponible en: https://www.bcp.gov.py/reporte-de-comercio-exterior-diciembre-2019-n1267. Consulta: 9 abr. 2025.

_____. Reporte de Comercio Exterior – Diciembre 2022. 2022. **BCP.gov**, 12 ene. 2023. Disponible en: https://www.bcp.gov.py/reporte-de-comercio-exterior-diciembre-2022-n1855. Consulta: 9 abr. 2025.

_____. Reporte de Comercio Exterior – Diciembre 2024. 2024. **BCP.gov**, 13 ene. 2025. Disponbile en: https://www.bcp.gov.py/reporte-de-comercio-exterior-diciembre-2024-n2173. Consulta: 9 abr. 2025.

_____. **Cotización Referencial Mensual**. 2025. Disponible en: https://www.bcp.gov.py/webapps/web/cotizacion/monedas-mensual. Consulta: 12 feb. 2025.

BANCO MUNDIAL. **World Development Indicators**. Disponible en: https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators. Consulta: 12 feb. 2025.

BARROS, P. *et al*. **Corredor bioceânico de Mato Grosso do Sul ao pacífico**: produção e comércio na rota da integração sul-americana. Campo Grande: UEMS, 2020.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Cotações e boletins**. 2025a. Disponible en: https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. TRT da 3ª Região. **Salário Mínimo**. 2025b. Disponible en: https://portal.trt3.jus.br/internet/servicos/valores/salario-minimo. Consulta: 12 feb. 2025.

CARTES a empresarios brasileños: usen y abusen de Paraguay. **UltimaHora**, 18 feb. 2014. Disponible en: https://www.ultimahora.com/cartes-empresarios-brasilenos-usen-y-abusen-paraguay-n767800. Consulta: 12 feb. 2025.

CHUNG, C. K. K.; CARDOZO, R. A. R.; BECKER, S. E. Ley de maquila: perspectivas desde la experiencia paraguaya y una revisión sistemática en América Latina (2022-2023). **Jurídica UNIDA**, v. 2, n. 1, p. 34-38, jan. 2024. Disponible en: https://revistacientifica.unida.edu.py/publicaciones/index.php/juridic/article/view/220. Consulta: 12 feb. 2025.

CONTRERAS, Ó. F; MUNGUÍA, L. F. Evolución de las maquiladoras en México: política industrial y aprendizaje tecnológico. **Région y Sociedad**, v. 19, número especial, p. 71-87, 2007. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v19nspe/v19nspea5.pdf. Consulta: 12 feb. 2025.

FMI – INTERNATIONAL MONETARY FUND. **Direction of Trade Statistics** – 2023. 2023. Disponible en: https://data.imf.org/?sk=9d6028d4-f14a-464c-a2f2-59b2cd424b85&sid=1514498232936. Consulta: 12 feb. 2025.

FRANCO, L.; *et al*. **Redes de atores e o seu papel no desenvolvimento de corredores**: diagnóstico e proposta de governança para o corredor rodoviário bioceânico Mato Grosso do Sul-portos do norte do Chile. Rio de Janeiro: Ipea, 2023. (Texto para Discussão, n. 2901). Disponible en: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12246. Consulta: 12 feb. 2025.

MALDONADO, E. B. **La maquila en Paraguay** 17/3/2016. Entrevista para a Red Guaraní TV. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=k777s_jHCfU. Consulta: 12 feb. 2025.

MEMORÁNDUM de Entendimiento Entre El Ministerio de Minería y Energía de La República Federativa del Brasil y El Ministerio de Economía de La República Argentina Para La Creación del Grupo de Trabajo Bilateral Sobre El Desarrollo de La Infraestructura, Interconexión y Las Exportaciones de Gas Natural Entre La República Federativa del Brasil y La República Argentina. Rio de Janeiro, 18 nov. 2024. Disponible en: https://econojournal.com.ar/wp-content/uploads/2024/11/DOC-20240606-WA0078.pdf. Consulta: 12 feb. 2025.

MONSORES, C.; OLIVEIRA, G. B. A Lei de Maquila e a atração de empresas brasileiras para o Paraguai. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 9, n. 3, p. 396-424, 2020.

PANIAGUA, L. F. O. **Análise do processo de industrialização Via Maquilas em Pedro Juan Caballero – Departamento de Amambay – (Paraguai)**. 2020. Tesis (Maestría) – Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, 2020. Disponible en: https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/4453. Consulta: 12 feb. 2025.

PARAGUAY. Ley nº 1.064/97. De la Industria Maquiladora de Exportación. **Congreso de la Nación Paraguaya**, 13 mayo 1997. Disponible en: https://www.mic.gov.py/wp-content/uploads/2023/11/LEY-No-1064-FECHA-03-07-1997-CREACION-DE-LA-MAQUILADORA-DE-EXPORTACION.pdf. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. Decreto nº 9585/2000. **República del Paraguay**, 2000. Disponible en: https://www.mic.gov.py/wp-content/uploads/2023/11/DECRETO-No-9585-FECHA-17-07-2000-REGLAMENTARIO.pdf. Consulta: 12 fev. 2025.

_____. **Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030**. 2014. Disponible en: https://www.stp.gov.py/pnd/wp-content/uploads/2014/12/pnd2030.pdf. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. Decreto nº 3606/2015. Por el cual se reglamenta la Ley nº 4986/2013 "que crea el sistema unificado de atención empresarial para la apertura y cierre de empresas (SUACE". **República del Paraguay**, 19 jun. 2015. Disponible en: https://www.mipymes.gov.py/wp-content/uploads/2022/09/Decreto-3606-15-SUACE.pdf. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. CNIME. **Informe anual 2021**. 2021. Disponible en: https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/872064-MesdeDiciembrever02_12_2021-BienesyServicios_Informe_Anual_Final2pdf-. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. CNIME. **Listado de Empresas Maquiladoras**. 2022. Disponible en: https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/110179-Listado-Empresa-Maquiladora-Vigente_Ver-12-01-2022_completoNCLROCTUBRE2022xlsx-Listado-EmpresaMaquiladora-Vigente_Ver-12-01-2022_completoNCLROCTUBRE2022.xlsx. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. CNIME. **Informe anual 2023**. 2023. Disponible en: https://www.mic.gov.py/wp-content/uploads/2024/01/Informe-Maquila-DICIEMBRE.pdf. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. CNIME. **Principales datos estadísticos del régimen de maquila en Paraguay**. 2024a. Disponible en: https://www.mic.gov.py/wp-content/uploads/2025/01/maquila.pdf. Consulta: 22 sept. 2025.

_____. Aumenta el empleo formal en Paraguay. **ParaguayTV.gov**, 2024b. Disponbile en: https://www.paraguaytv.gov.py/2024/11/14/aumenta-el-empleo-formal-en-paraguay/. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. Decreto nº 1909/2024, de 17 jun. 2024. Por el cual se dispone el reajuste de los sueldos y jornales mínimos de trabajadores del sector privado. **Presidencia de la República del Paraguay**, Asunción, 17 jun. 2024c. Disponbile en: https://www.mtess.gov.py/documentos/decreto-n-19092024. Consulta: 12 feb. 2025.

_____. **Instituto Nacional de Estadística**. Compendio Estadístico del Paraguay. 2025. Disponible en: https://www.ine.gov.py/resultado/index.php. Consulta: 12 feb. 2025.

PERUFFO, L.; SANTOS, K. W. F. dos. O dilema paraguaio: entre a reexportação e o Mercosul. **Brazilian Journal of Latin American Studies**, v. 23, n. 50, p. 369-395, 2024. Disponbile en: https://www.revistas.usp.br/prolam/article/view/227428/211022. Consulta: 12 feb. 2025.

PORTILLO, A. La década antiderechos en Paraguay (2013-2023). **Novapolis**, n. 23, p. 129-169, 2024.

RECALDE, L. R. D. Concentración del poder político y debilitamiento estatal durante el gobierno cartista. **Novapolis**, n. 7, p. 37-52, 2014.

SALAS, C. **The impact of NAFTA on wages and incomes in Mexico**. Washington, D. C.: Economic Policy Institute, 2001. Disponible en: https://www.policyarchive.org/handle/10207/8169. Consulta: 12 fev. 2025.

SÁNCHEZ, D. D. D.; DÍAZ, M. R.; CHUNG, C. K. K. Impacto de las empresas maquiladoras de exportación en el crecimiento económico y generación de empleo en Paraguay, 2020. **Revista de Análisis y Difusión de Perspectivas Educativas y Empresariales**, v. 3, n. 5, p. 8-16, 2023. Disponbile en: https://revistascientificas.usil.edu.py/radee/article/view/52/43. Consulta: 12 feb. 2025.

SANTANA, C. R. O Paraguai como destino de investimentos produtivos brasileiros. **Revista Tempo do Mundo**, n. 30, p. 227-251, 14 abr. 2023.

SILVA, V. F. **Inserção periférica, dependência e (sub)desenvolvimento**: um estudo sobre o impacto das empresas maquiladoras brasileiras no paraguai. 2024. Tese (Doutorado) – Curso de Economia Política, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2024.

SILVEIRA, C. Vera da. **Ensaios sobre a economia paraguaia**: formação histórico econômica e dinâmica recente do emprego. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Ponta Porã, Mato Grosso do Sul, 2016.

_____. **Indústrias maquiladoras como estratégia de desenvolvimento sócio-econômico no Paraguai**. 2021. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, 2021.

DO MÉXICO AO PARAGUAI: A DIFUSÃO DO MODELO MAQUILADOR COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Vinícius Figueiredo Silva[1]

Este artigo aborda o papel das maquilas como estratégia de desenvolvimento econômico no Paraguai, contextualizando sua implementação a partir da influência do modelo originalmente desenvolvido no México, país pioneiro na adoção desse arranjo produtivo. A experiência mexicana é apresentada como referência inicial, sendo seguida pela análise da Lei Maquila paraguaia, promulgada na década de 1990, que instituiu incentivos fiscais com o objetivo de atrair investimentos estrangeiros e promover a geração de empregos. O estudo examina, ainda, os requisitos legais para a instalação de maquilas, os benefícios concedidos, as obrigações relativas ao emprego e às exportações, bem como a forma como essas diretrizes se manifestam na dinâmica econômica e nas condições de trabalho no país, contribuindo para a reprodução de desigualdades estruturais.

Palavras-chave: maquiladoras; México; Paraguai; desenvolvimento econômico.

FROM MEXICO TO PARAGUAY: THE DIFFUSION OF THE MAQUILADORA MODEL AS AN ECONOMIC DEVELOPMENT STRATEGY

This paper analyzes the role of maquiladoras as an economic development strategy in Paraguay, situating their emergence within the broader influence of the model originally formulated in Mexico – the pioneer in institutionalizing this form of export-oriented industrialization. The Mexican experience is presented as a historical and conceptual benchmark, followed by an examination of Paraguay's Maquila Law, enacted in the 1990s, which introduced a series of tax incentives designed to attract foreign direct investment (FDI) and stimulate job creation. The study investigates the legal and institutional framework governing maquiladora operations in Paraguay, including the eligibility criteria for firms, fiscal exemptions, and labor and export requirements. It further discusses how these mechanisms shape national economic dynamics and labor market conditions, reinforcing the country's insertion into global value chains through a pattern of dependent integration and contributing to the persistence of structural inequalities.

Keywords: maquiladoras; Mexico; Paraguay; economic development.

DE MÉXICO A PARAGUAY: LA DIFUSIÓN DEL MODELO MAQUILADOR COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO ECONÓMICO

Este artículo analiza el papel de las maquiladoras como estrategia de desarrollo económico en Paraguay, contextualizando su implementación a partir de la influencia del modelo originalmente desarrollado en México, país pionero en la adopción de este esquema productivo. La experiencia mexicana se presenta como referencia inicial, seguida del análisis de la Ley de Maquila paraguaya, promulgada en la década de 1990, la cual estableció incentivos fiscales con el objetivo de atraer

1. Doutor em economia política pela Universidade de Brasília (UnB). Orcid: https://orcid.org/0000-0003-4395-9353. *E-mail*: vinicius.eco27@gmail.com.

inversión extranjera y fomentar la generación de empleo. El estudio también examina los requisitos legales para la instalación de maquilas, los beneficios otorgados, las obligaciones relacionadas con el empleo y las exportaciones, y cómo estas directrices se reflejan en la dinámica económica y en las condiciones laborales del país, contribuyendo a la reproducción de desigualdades estructurales.

Palabras clave: maquiladoras; México; Paraguay; desarrollo económico.

JEL: O14.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art12

Data de envio do artigo: 28/3/2025. Data de aceite: 15/4/2025.

1 INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, o capitalismo passou por uma reconfiguração espacial marcada pela transferência de processos produtivos das economias centrais para regiões periféricas. Essa dinâmica impulsionou a expansão de zonas industriais voltadas à exportação, conhecidas como maquilas, notadamente na América Latina e no Sudeste Asiático. Tais empreendimentos passaram a representar uma estratégia das corporações transnacionais para reduzir custos de produção, explorando vantagens comparativas relacionadas à oferta abundante de mão de obra barata, à flexibilização de normas trabalhistas e à concessão de incentivos fiscais e tarifários por parte dos Estados receptores.

Nesse contexto, as maquilas se consolidaram como elemento central de políticas de desenvolvimento aplicadas por diversos países periféricos, que buscaram atrair investimentos estrangeiros diretos mediante a criação de ambientes regulatórios favoráveis ao capital internacional. Embora frequentemente associadas à modernização industrial e ao aumento das exportações, essas iniciativas também suscitam questionamentos quanto aos seus efeitos estruturais sobre as economias locais, especialmente no que tange à manutenção de padrões de especialização regressiva, à dependência tecnológica e à reprodução de desigualdades globais.

Este trabalho tem como objetivo analisar a gênese e a difusão do modelo das maquilas, com ênfase em sua inserção na América Latina. A primeira parte da análise se dedica à experiência mexicana, considerada precursora e referência para outros países da região. Em seguida, o estudo volta-se para o caso paraguaio, examinando a institucionalização do regime de maquilas nos anos 1990 como estratégia de inserção econômica no cenário internacional. Por fim, discute-se o marco legal que regula a instalação e o funcionamento das maquilas no Paraguai, detalhando os incentivos oferecidos, as exigências legais e os impactos socioeconômicos observados.

Ao lançar luz sobre os mecanismos que sustentam a expansão das maquilas e os efeitos dessa forma de inserção subordinada das economias periféricas na divisão internacional do trabalho, busca-se contribuir para o debate crítico sobre

os limites e contradições das estratégias de desenvolvimento baseadas na atração de capitais estrangeiros em contextos de dependência estrutural.

2 A ORIGEM DAS MAQUILAS NA AMÉRICA LATINA: O CASO MEXICANO

A expressão "maquilagem" tem origem na língua árabe, sendo frequentemente utilizada para designar um tipo de contrato de produção. Sua etimologia remonta ao século XIII, quando a região de Al-Andalus, na Península Ibérica, era governada pela dinastia dos Almofadas. O termo deriva do verbo *makíla*, que significa medir, calcular ou avaliar (Carrillo, Hualde e Quintero, 2005).

No que concerne às empresas maquiladoras, o termo é uma variação da palavra em espanhol, que fazia referência a uma técnica medieval de moagem de grãos, em que o produtor não possuía todas as matérias-primas para o processo produtivo, sendo a atividade realizada por terceiros mediante uma comissão fixa pelo serviço prestado. Diferentemente do padeiro, que adquire a farinha e fabrica o pão com seus próprios ingredientes, o moleiro apenas executava a moagem, retendo parte do produto (Corominas, 1961).

No século XX, a expressão foi adaptada para descrever empresas especializadas em fragmentar o processo produtivo em várias etapas, distribuídas entre fornecedores de diferentes países, em analogia ao processo de moagem (Balderas e Adrián, 2003). Embora as maquilas tenham suas origens datadas na década de 1930, sua institucionalização ocorreu a partir de meados dos anos 1960, mais especificamente em Porto Rico, na zona de exportação de Mayaguez, em 1964.

No ano seguinte, o México aderiu ao sistema maquilador com o objetivo de industrializar suas áreas fronteiriças, atraindo atenção global para esse modelo. O país, então, tornou-se um dos pioneiros na implementação de maquilas, em um período que coincidiu com o encerramento do Programa Bracero, que havia sido criado em 1942 para fornecer mão de obra mexicana às atividades agrícolas no sul dos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial (Ludlow e Mendoza, 2009).

Com o término do programa, México e Estados Unidos buscaram uma nova solução para a migração na fronteira. Em 1965, o México criou o Programa de Industrialização Fronteiriça (PIF), permitindo que empresas norte-americanas instalassem fábricas na fronteira, usando mão de obra local para produzir bens destinados à exportação aos Estados Unidos. O programa isentava de impostos e taxas os bens importados temporariamente para transformação e exportação (Carrillo, Hualde e Quintero, 2005). O então presidente Gustavo Diaz Ordaz esperava que o PIF gerasse emprego, divisas e desenvolvesse a indústria exportadora nacional (Lehmann, 1991).

De acordo com a Teoria Marxista da Dependência (TMD), proposta por autores como Ruy Mauro Marini, Theotonio dos Santos e Vania Bambirra, a implantação de maquilas e zonas industriais voltadas para a exportação nas periferias capitalistas, como no México e na América Latina, é um exemplo do caráter subordinado e dependente das economias periféricas ante as economias centrais. Sob essa ótica, as maquilas representam um aprofundamento das relações de exploração e da transferência de valor do Sul global para o Norte global. O modelo maquilador, ao fragmentar a produção e concentrá-la nas periferias, permite às empresas multinacionais explorarem mão de obra barata e extraírem excedentes que beneficiam os países centrais, intensificando o processo de superexploração da força de trabalho, como discutido por Marini (2012).

A primeira fase das maquilas, entre 1965 e 1984, como apontado por Ludlow e Mendoza (2009), consistiu na reorganização da produção com a concentração na fronteira norte, caracterizada pela utilização de mão de obra não qualificada em setores como têxtil e alimentício. Essa transformação reflete, conforme a TMD, a subordinação crescente das economias periféricas ao capital estrangeiro, comprometendo suas possibilidades de desenvolvimento autônomo e aprofundando as desigualdades estruturais (Santos, 2002).

No contexto do PIF, as maquilas mexicanas passaram a desempenhar um papel central na inserção dependente do México no mercado global. As vantagens comparativas do país, alicerçadas na oferta de mão de obra de baixo custo e em incentivos tributários, consolidaram o modelo maquilador como instrumento de recomposição das margens de lucro de corporações transnacionais, que transferiram parte de suas atividades para regiões periféricas. Contudo, conforme observa Bambirra (1974), tal estratégia de industrialização aprofunda a condição de dependência e a fragilidade econômica, sem estabelecer uma estrutura produtiva efetivamente autônoma. Essa reconfiguração promovida pelo Estado mexicano implicou, entre outros aspectos, uma alteração expressiva tanto no volume quanto na natureza dos aportes norte-americanos no país – os quais passaram a privilegiar setores de montagem e manufatura, em detrimento das indústrias extrativas, predominantes no final da década de 1960 e início dos anos 1970 (Douglas e Hansen, 2003).

Essa transição evidenciou uma alteração no modelo de industrialização *hacia adentro* pós-guerra, com a produção voltada para o mercado externo (Morales, 2015). Um indicador desse fenômeno é a taxa de crescimento das exportações, também reconhecida por medir a variação percentual do valor das exportações de um país ou de uma empresa ao longo de um determinado período de tempo, que, nas duas décadas após a implantação do PIF, superou a média de países como China, Brasil, Espanha e Índia, evidenciando a inserção competitiva, conforme apresentada na tabela 1.

TABELA 1
Crescimento médio anual das exportações (1975-1984)
(Em %)

País	%
África do Sul	9,2
Alemanha	7,6
Argentina	9,3
Brasil	13,7
China	14,9
Espanha	13,4
Estados Unidos	9,0
México	**28,5**
Índia	10,0

Fonte: Banco Mundial (2007).
Elaboração do autor.

A segunda fase, que ocorreu entre 1985 e 1994, destacou-se pelo crescimento do setor, que passou a realizar processos fabris mais complexos, como a produção de autopeças e eletrônicos (Douglas e Hansen, 2003). Esse avanço foi impulsionado pela crise da dívida na América Latina e pela redução dos preços do petróleo, levando o México a implementar reformas econômicas e abrir-se a investimentos externos. Como resultado, a participação das maquiladoras no emprego total cresceu de 5% em 1980 para 16% em 1993, gerando 98 mil empregos.

A adesão ao Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (General Agreement on Tariffs and Trade – GATT) em 1986 facilitou a expansão das atividades das maquiladoras para o setor de serviços e atraiu capital transnacional, o que demandou novas reformas que possibilitaram essa ampliação. Nesse contexto, as barreiras ao investimento foram reduzidas, e as operações entre as empresas maquiladoras tornaram-se mais ágeis, promovendo uma integração mais "eficaz" na economia global (Morales, 2015; Cepal, 1994).

A partir dos anos 1990, o governo estabeleceu uma política de promoção do estabelecimento de empresas transnacionais voltadas para a produção de bens de consumo e sua integração nas cadeias globais de produção. Com a desregulamentação das maquiladoras no início da década anterior, elas receberam um tratamento tarifário especial (Douglas e Hansen, 2003). No entanto, à medida que a economia se liberalizava, esse paradigma se estendeu a outros setores com capital nacional, que não conseguiram competir com as empresas na fronteira tecnológica. Isso levou a uma divisão entre as atividades voltadas para exportação e aquelas focadas no mercado interno.

A disponibilidade de mão de obra barata e a existência de vias de comunicação para os Estados Unidos foram fatores de grande relevância na escolha das localidades para instalação das plantas. Ademais, as economias de escala e infraestrutura decorrentes da oferta de serviços urbanos, como água, energia e transporte, também influenciaram essa decisão. Por essa razão, muitas empresas se estabeleceram em cidades de porte médio e grande, assim como em suas áreas de influência (Cepal, 1994).

A terceira fase, denominada por Douglas e Hansen (2023) como modernização tecnológica ou terceira geração, teve início em 1995 e ainda está em curso. Distingue-se pela implementação de processos de pesquisa e desenvolvimento, *design* industrial e outras inovações, especialmente nos setores de autopeças e eletrônicos. Uma das principais transformações dessa fase foi a liberalização do comércio e a abertura de novos mercados para as empresas maquiladoras mexicanas.

O Acordo de Livre Comércio da América do Norte (North American Free Trade Agreement – Nafta), em vigor desde 1994, possibilitou que as maquiladoras mexicanas exportassem produtos para os Estados Unidos e o Canadá com tarifas reduzidas. O acordo também prometia aumentar o comércio e dar acesso a tecnologias avançadas, favorecendo a competitividade dessas empresas (Morales, 2015). Com a implementação do Nafta, a indústria maquiladora mexicana cresceu, impulsionada pela desvalorização do peso a partir de 1995, em meio a crises econômicas internas e na América Latina, como na Argentina e no Brasil (Gruben e Kiser, 2001).

A desvalorização da moeda tornou os custos de produção no país mais baixos em relação aos Estados Unidos e ao Canadá, o que tornou o México um destino atraente para aportes de capital internacional na indústria maquiladora. Conforme apontado por Castells (2000), esse incremento no fluxo de investimentos traduziu-se no volume de investimentos estrangeiros diretos alocados para o país. Se em 1993, antecedendo a implementação do tratado, eles totalizaram a quantia de US$ 4,389 bilhões, durante o período de sua vigência, tais tipos de investimentos experimentaram um crescimento de quase 150%, alcançando o patamar de US$ 10,972 bilhões.

No decorrer dos primeiros sete anos de vigência do acordo, as exportações da indústria experimentaram um crescimento anual de 17,4%, elevando-se de US$ 30,215 bilhões para US$ 89,713 bilhões. Concomitantemente, o número de estabelecimentos industriais aumentou em 70% (Morales, 2015). Diante desse cenário favorável, as empresas tiveram a oportunidade de se beneficiar dos custos mais baixos e da proximidade geográfica com seus principais mercados, optando por estabelecer ou expandir suas operações de fabricação no território mexicano.

Essa estratégia permitiu a otimização dos processos produtivos, bem como uma maior competitividade nas cadeias globais de produção (Villafañe, 2004).

Um exemplo ilustrativo desse processo foi a instalação de uma unidade industrial da corporação japonesa de eletrônicos Sony em 1991. A empresa asiática inaugurou sua primeira fábrica na cidade de Tijuana com o propósito de fabricar televisores e videocassetes, consolidando sua presença na região e buscando atender à demanda do mercado norte-americano (Inegi, 2001).

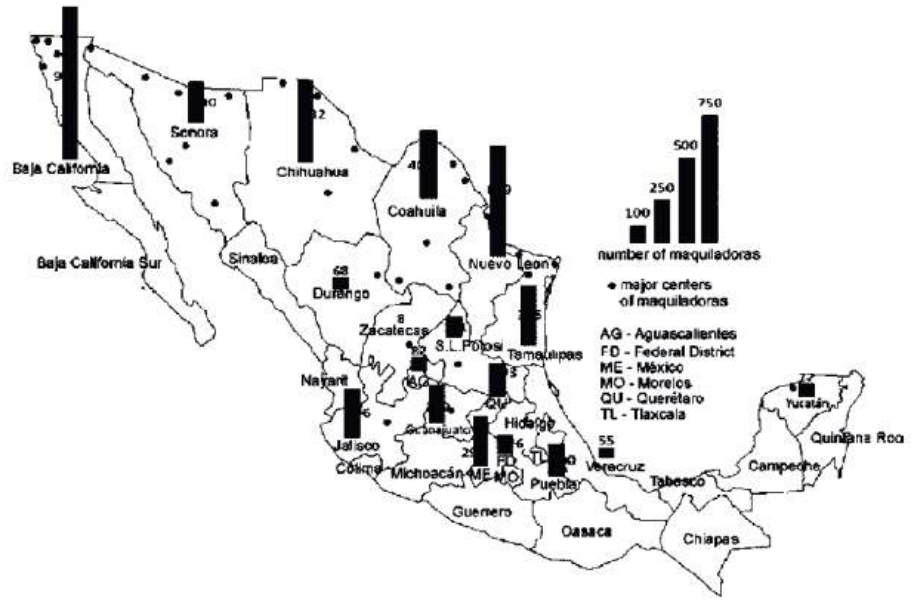
Em seguida, outras empresas japonesas, como a Toshiba, a Matsushita e a Hitachi, emularam a Sony e também se instalaram no México para produzir eletrônicos. As empresas americanas também se uniram ao movimento, com a Delphi Automotive[2] inaugurando uma nova fábrica em Ciudad Juárez em 1997, seguida pela General Motors em 1998 (Cepal, 1994).

Além disso, várias empresas europeias reforçaram sua presença nessa região para não serem deslocadas do mercado americano (Villafañe, 2004). Vale ressaltar a presença da companhia alemã Volkswagen, que expandiu sua fábrica de montagem inaugurada em Puebla em 1964, consolidando sua atuação na área produtiva com alcance global.

Entre 1990 e 2000, a indústria maquiladora no México passou por mudanças significativas. Enquanto em 1990 havia em torno de 1.500 estabelecimentos, em 2001 esse número já ultrapassava 3.700. Outra mudança foi sua gradual expansão para o interior do país. Em 1990, apenas 15% dos estabelecimentos estavam localizados fora das regiões fronteiriças, mas em 2000 essa porcentagem subiria para 27,5% (Inegi, 2001).

2. No tocante à indústria automotiva mexicana, a desvalorização da moeda local, aliada à celebração do Nafta, ocasionou uma sobreposição das exportações do país sobre o mercado interno. Anteriormente a 1994, o México impunha uma tarifa de 20% sobre todos os veículos importados (sendo 9,2% advindos do Canadá e 2,5% dos Estados Unidos); todavia, por volta de 2004, essa tarifa foi reduzida para 10% no caso das importações de veículos, e a isenção de impostos aplicava-se a 90% das transações comerciais entre os três países. No âmbito das maquiladoras, a isenção tarifária relativa aos produtos manufaturados seguiu uma progressão geométrica simples, culminando na sua completa exoneração: a redução das tarifas incidentes sobre as mercadorias fabricadas nessas áreas foi estabelecida em 5% ao ano, indo de 55% em 1994 até atingir 100% em 2003, ano em que a isenção total de tarifas sobre os produtos maquilados foi plenamente implementada (Espósito, 2012).

FIGURA 1
Mapa do número e localização das maquiladoras por estado mexicano (2012)



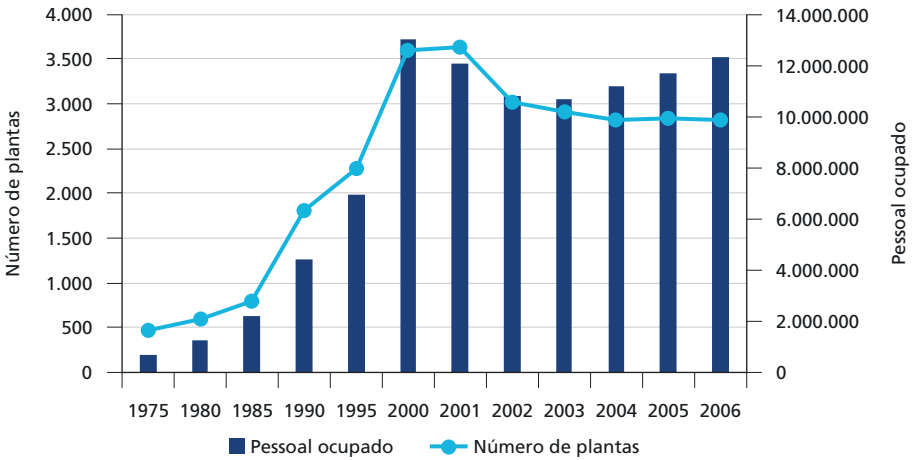
Fonte: Dorocki e Brzegowy (2014, p. 100).
Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

As referidas mudanças estruturais não se limitaram ao crescimento quantitativo da indústria maquiladora, mas também promoveram uma redistribuição estratégica de suas operações dentro do território mexicano. Essa tendência de expansão para o interior do país sugere uma resposta adaptativa às condições econômicas e logísticas, bem como uma diversificação das áreas de influência da indústria maquiladora.

Entre 2000 e 2005, o México enfrentou uma recessão intensa, possivelmente a mais profunda de sua história, resultando na perda de 234.797 empregos até 2003, seguida por uma recuperação moderada. A crise nas maquiladoras foi atribuída à recessão na economia norte-americana e à contração nos mercados de eletrônicos e automóveis, gerando uma alta taxa de desemprego, especialmente em cidades fronteiriças mais antigas, como Matamoros, onde um número alto de estabelecimentos encerrou suas atividades. Uma parte significativa dos demitidos era composta por pessoas mais idosas, para as quais seria desafiador encontrar nova colocação profissional. Os que permaneceram no emprego precisaram ajustar salários e benefícios limitados, enquanto os novos trabalhadores foram

contratados com salários mínimos e benefícios básicos, resultando em uma precarização das condições de trabalho (Quintero, 2002).

GRÁFICO 1
México: número de plantas e pessoal ocupado nas maquilas



Fonte: Contreras e Munguía (2007, p. 74).

Para além do território mexicano, houve um notável crescimento das maquiladoras a partir dos anos 1980, estimulado pela desregulamentação do setor financeiro e pela flexibilização das leis trabalhistas e ambientais, provenientes do avanço do neoliberalismo. Com isso, outras empresas de diversos setores executaram essa fórmula, levando à criação de zonas industriais e parques maquiladores em países da América Central, como Honduras, Guatemala, Nicarágua, Costa Rica e El Salvador, além de outras regiões da Ásia-Pacífico, como China, Filipinas, Vietnã, Malásia e Tailândia. As possibilidades criadas pelo aumento da procura global por produtos manufaturados e pela oportunidade gerada pelos incentivos fiscais e facilidades logísticas dessas regiões atraíram investidores de diferentes partes do mundo.

Dessa forma, a criação das maquiladoras pode ser compreendida como um reflexo da expansão do sistema capitalista na segunda metade do século XX. Essa tática de descentralização da produção industrial permitiu a transferência de etapas da produção das economias centrais para países periféricos, com o intuito de ampliar os lucros por meio da redução de custos (Villegas *et al.*, 1997).

No caso do México, essa modalidade de produção acarretou desafios e problemas que não podem ser negligenciados, que em sua maioria se conectam com a sua vulnerabilidade no circuito das cadeias de valor global. A despeito de terem sido concebidas com o desiderato de impulsionar o crescimento econômico

e fomentar o desenvolvimento industrial, suas ramificações nem sempre se revestiram de caráter positivo para a nação asteca e sua população (Trueba, 1993).

Embora as maquiladoras tenham gerado empregos no México, suas práticas laborais e ambientais são alvo de críticas. Destacam-se as péssimas condições de trabalho, salários baixos, longas jornadas e falta de amparo social, resultando em exploração e dificuldades para uma vida digna. Estudos como o de Carrillo (2000) evidenciam a combinação de trabalho intenso com baixos salários. Entre 1987 e 1993, os salários no norte do México, onde as maquiladoras predominam, foram inferiores aos de outras regiões, devido à pouca integração dessas indústrias à economia nacional, com uma relação mais frágil entre qualificação e remuneração (Azevedo, 1998).

A imposição de condições contratuais que diferiam das normas sindicais americanas mostra como as empresas multinacionais muitas vezes aproveitam as disparidades nas legislações trabalhistas para maximizar sua eficiência e rentabilidade. Por esse motivo, conforme abordado por Quintero (2002), a situação sindical se apresenta como outro capítulo relevante nas maquiladoras mexicanas.

Ao chegarem ao território nacional, as maquiladoras tiveram que interagir com os sindicatos locais de cada região. Essa interação não foi homogênea e variou conforme o setor industrial, assim como em função da força sindical presente na região. Os trabalhadores, por meio de sindicatos, demandaram principalmente contratos coletivos, sendo que, em alguns casos, foram totalmente rejeitados e, em outros, parcialmente aceitos.[3]

Em paralelo, até os primeiros anos da década de 1990, a mão de obra nessas empresas era majoritariamente feminina, composta por mulheres jovens de 17 a 30 anos com baixa escolaridade. Além de enfrentarem obstáculos tradicionais em função de gênero e a falta de políticas de conciliação entre trabalho e vida familiar, essas trabalhadoras desempenhavam jornadas intensivas de trabalho entre nove e dez horas diárias. Eram reconhecidas por sua disciplina no trabalho, embora apresentassem pouca experiência em questões sindicais (Trueba, 1993).

Em média, a taxa de filiação sindical na indústria maquiladora atingiu 52% dos trabalhadores em 1990. Até 1995, todos os trabalhadores de Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa e Matamoros eram membros de sindicatos, enquanto apenas 30% dos trabalhadores em Tijuana eram afiliados a alguma associação sindical, 19% em Nogales, 16% em Ciudad Acuña e 13% em Ciudad Juárez (Carrillo, 2000). De maneira geral, com exceção de certas regiões do norte com uma forte tradição associacionista prévia, a organização sindical mostrou-se limitada (Morales, 2015).

3. Conforme Quintero (2002), nos primeiros anos, as plantas têxteis e eletrônicas se destacaram pelo total repúdio aos sindicatos, enquanto houve uma relativa tolerância nas plantas automotivas.

Um fenômeno comum é a presença de sindicatos fantasmas, conhecidos no México como *charrismo sindical*, que consiste em uma prática sindical questionável em que líderes sindicais agem em benefício dos interesses dos empregadores em detrimento dos interesses dos trabalhadores. Ao atuarem como meio de controle e supressão de reivindicações laborais legítimas, líderes sindicais são cooptados a seguir os interesses da administração patronal (Quintero, 2002; Carrillo, 2000).

Destaca-se, ainda, o descumprimento de normas ambientais adequadas, que resulta na poluição atmosférica, na contaminação hídrica e em impactos adversos nos ecossistemas locais. Essa situação é promovida pela carência de sanções mais severas e pela morosidade nos trâmites legais, aspectos que alimentam a impunidade e encorajam práticas predatórias, minando os esforços para a preservação ambiental.[4]

Tal qual no caso mexicano, a instauração da maquila no Paraguai nos anos 1990 se deu sob auspiciosas promessas. Entre elas, cabe destacar a geração de empregos sem a necessidade de grandes investimentos públicos, e a perspectiva de contribuir para um saldo favorável na balança comercial, por meio da entrada de moeda estrangeira.

3 A TRANSIÇÃO CONSERVADORA DOS ANOS 1980 PARA OS ANOS 1990 E O SURGIMENTO DA MAQUILA COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO NO PARAGUAI

A América Latina, assim como outras partes do mundo, experimentou, a partir do início dos anos 1980, um processo de enfraquecimento dos governos autoritários. Com o término da Guerra Fria e a queda do Muro de Berlim em 1989, os regimes ditatoriais impostos em território latino-americano perderam parte do respaldo externo que haviam recebido anteriormente de superpotências que buscavam aliados estratégicos (Hobsbawm, 1995).

O contexto internacional favorável incentivou a mobilização popular diante do crescente descontentamento interno devido à incapacidade de estes governos lidarem com os desafios econômicos e sociais. Os atos de opressão e a percepção de que os líderes não estavam respondendo de maneira adequada a essas questões geraram um desejo generalizado por transformações e pela busca de sistemas políticos mais inclusivos e sensíveis às necessidades da sociedade (O'Donnell, Schmitter e Whitehead, 1988).

4. Para uma análise mais detalhada dos impactos trabalhistas e ambientais das maquiladoras no México, ver Carrillo e Kopinak (1999) e Carrillo e Schatan (2005).

A desarticulação de governos autoritários icônicos, como o do Chile e da Argentina, somada às mudanças políticas ocorridas no Brasil e no Uruguai, desencadeou reflexões e impactos em toda a região, influenciando não apenas os rumos políticos, mas também as perspectivas sociais, econômicas e culturais. No Chile, o regime militar liderado pelo general Augusto Pinochet teve início em 1973, após um golpe de Estado que depôs o governo democraticamente eleito de Salvador Allende. A ditadura que se seguiu foi caracterizada por repressão política, censura e violações dos direitos humanos (López Chirico, 2000).

Na Argentina, o regime autoritário que governou o país de 1976 a 1983 foi caracterizado por um dos períodos mais sombrios da sua história. Durante esse tempo, ocorreram graves violações dos direitos humanos, incluindo desaparecimentos forçados e perseguições políticas. No entanto, a derrota na Guerra das Malvinas em 1982 enfraqueceu o regime e aumentou a pressão internacional por uma transição democrática (O'Donnell, Schmitter e Whitehead, 1988).

No Brasil, o controle exercido pelos militares desde 1964 começou a enfraquecer na década de 1980. Pressões por reformas políticas, mobilizações populares e a chamada "abertura política" foram passos importantes rumo à redemocratização, que culminou com eleições indiretas em 1985 e a promulgação da Constituição Federal de 1988, marcando o fim do período militar.

No Uruguai, em 1984, depois de longos anos de repressão, foram convocadas eleições que resultaram na escolha de Julio María Sanguinetti para a Presidência, após um plebiscito que revogou as leis impostas pela liderança anterior. Esse processo ocorreu em um contexto mais amplo, caracterizado por transformações políticas na região. Em 1976, a suspensão do apoio militar pelos Estados Unidos, somada à postura de Jimmy Carter em relação aos direitos humanos, criou condições desfavoráveis para a permanência do regime no país (López Chirico, 2000).

No caso do Paraguai, como previamente mencionado, a transição para a democracia não transcorreu de maneira desprovida de desafios. Com o fim do regime autoritário, a partir de 1989, começaram a ser experimentadas algumas mudanças. A tríade composta pelo Exército, Partido Colorado e governantes revelou-se ineficaz diante da abertura política e das iniciativas de democratização. A função repressora das forças de segurança foi parcialmente substituída, e um novo Poder Judiciário foi estabelecido, embora ainda não funcionasse plenamente com eficiência e imparcialidade (Masi e Borda, 2002).

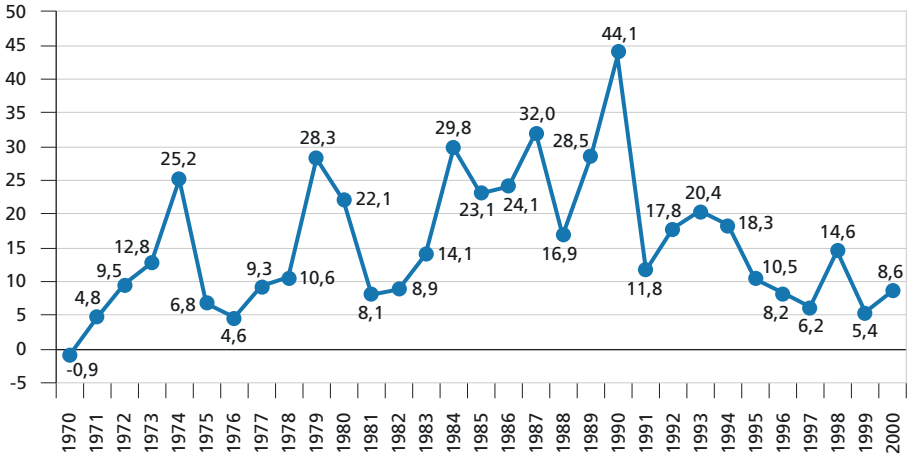
Com a promulgação de uma nova Constituição Nacional em 20 de junho de 1992, os poderes do Estado ganharam maior independência, e as estruturas político-partidárias operaram sem interferência governamental. Nesse período, houve um conjunto de inovações políticas, permitindo que as entidades territoriais elegessem suas próprias autoridades, encerrando décadas de centralização

na capital do país. Esse processo, baseado na nova Carta Magna, foi chamado de "descentralização" e envolveu a transferência de poderes do Executivo para departamentos e municípios, que, de maneira coordenada, assumiram a responsabilidade pela gestão do desenvolvimento local e regional (Vázquez, 2006).

A sociedade civil, embora não tão poderosa em sua influência e controle sobre o Estado, parecia estar mais organizada e apta a mobilizar-se para expressar suas demandas. À medida que as condições econômicas se deterioravam rapidamente e os governos de transição revelavam-se incapazes de planejar políticas, estipular metas e implementar medidas para combater a desaceleração econômica e a deterioração da situação social, as demandas da população se multiplicaram (Masi e Borda, 2002).

A posterior transição para um governo democrático, com a eleição de Juan Carlos Wasmosy como presidente em 1993, e a influência da opinião pública na época abriram caminho para a aplicação de um conjunto de reformas. No entanto, pairava a sombra de uma democracia supervisionada, resultante da conjunção entre os ditames imperialistas que delinearam a chamada "nova ordem mundial" e um Estado submisso aos interesses das classes dominantes e grupos econômicos que haviam exercido poder durante o governo de Alfredo Stroessner (1954-1989) (Villagra, 2014). Nesta época, de maneira similar a outras nações da América Latina, o Paraguai enfrentava graves problemas econômicos, como a escassez de recursos e a alta inflação – que no país havia alcançado a cifra de 44% em 1990 (gráfico 2).

GRÁFICO 2
Evolução da taxa de inflação do Paraguai (1970-2000)
(Em %)



Fonte: Masi e Borda (2002, p. 194).

O nível da atividade econômica, os fluxos de capital e as pressões inflacionárias oscilavam de acordo com o êxito ou fracasso dos planos colocados em prática por nações vizinhas, refletindo-se tanto nas variações do poder de compra das exportações quanto na evolução das taxas de câmbio bilaterais. Ademais, sua estrutura econômica continuava centrada em setores tradicionais, como a agricultura e a pecuária (Villagra, 2014).

Alinhado à cartilha neoliberal[5] como sua linha de ação primordial, o governo paraguaio adotou uma série de políticas econômicas orientadas para a abertura comercial, a privatização de algumas empresas estatais e a redução do papel do Estado na economia na busca por alternativas de crescimento econômico. Estas ações foram promovidas em consonância com organismos financeiros internacionais que advogavam pela liberalização dos mercados, a flexibilização das leis trabalhistas e a atração de investimentos estrangeiros (Grimaldi, 2012).

Não por coincidência, sob a orientação do Fundo Monetário Internacional (FMI) e a vigilância atenta do Departamento do Tesouro e do Federal Reserve dos Estados Unidos, o governo Wasmosy concentrou seus esforços na liberalização comercial e na promoção da privatização de algumas empresas estatais. Para tanto, contratou Hernán Biggi, um dos preeminentes integrantes dos Chicago Boys e ex-ministro das finanças chileno. O papel de Biggi como consultor e sua influência na formulação e implementação dessas políticas econômicas tornaram-se temas de debate e escrutínio público. A contratação de uma figura tão emblemática do neoliberalismo chileno representou uma clara indicação simbólica da direção que o governo paraguaio desejava seguir em termos de política econômica (Grimaldi, 2012).

As estatísticas refletem esse processo: enquanto em 1985 as exportações do país eram equivalentes a 10% do produto interno bruto (PIB), em 1990 atingiram 26%, e em 1995, 48%. No mesmo intervalo, as importações evoluíram de 14% para 31%, chegando a 50% em 1995. Tal conduta, que já havia sido iniciada durante o governo de Andrés Rodríguez Pedotti, permitiu o financiamento ilegal da campanha eleitoral do Partido Colorado, aliança política que o promoveu (Villagra, 2014).

5. As diretrizes neoliberais baseiam suas propostas na chamada estabilidade macroeconômica, a qual envolve um forte monitoramento das finanças públicas e da política monetária, como requisitos essenciais para o crescimento econômico que possui clara associação com a abertura externa e a desregulamentação da economia (Villagra, 2014).

Dando continuidade às políticas pró-mercado e de abertura econômica, um conjunto abrangente de reformas[6] foi implementado, incluindo diversas medidas que abarcaram a elaboração de uma nova carta orgânica para o Banco Central do Paraguai, estabelecida pela Lei nº 489/1995, até o fortalecimento da Superintendência de bancos e a promulgação de uma nova legislação para bancos e instituições financeiras, regulamentada pela Lei nº 861/1996. Paralelamente, foi aberta uma superintendência encarregada da regulamentação do mercado de seguros, e promoveu-se a criação do mercado de capitais e produtos financeiros por meio da promulgação da Lei do Mercado de Valores e da constituição da Comissão Nacional de Valores (Borda e Masi, 2021).

Essas iniciativas, em conformidade com os princípios do Consenso de Washington, visavam ao fomento do setor privado, facilitando o acesso a financiamentos para suas atividades. Entretanto, "ao liberalizar o mercado financeiro antes da implementação das normas regulatórias correspondentes, entre 1995 e 1998, o país enfrentou uma crise bancária grave e sem precedentes" (Borda e Masi, 2021, p. 5). A ausência de supervisão efetiva sobre as entidades bancárias, a ampla margem de discrição no uso dos recursos por elas arrecadados, a escassez de transparência e a corrupção endêmica no sistema (em muitos casos, envolvendo autoridades nacionais) expuseram o sistema financeiro a práticas arriscadas e desonestas por parte de algumas instituições financeiras. Isso representou um grande problema para o Estado paraguaio, que precisou intervir a fim de mitigar seus efeitos devastadores. Para tanto, recursos públicos foram redirecionados para socorrer bancos em dificuldades, poupadores e investidores privados, tendo como fim a estabilidade do sistema financeiro.

Apesar de todos os esforços empreendidos, ao término do governo Wasmosy, em agosto de 1998, mais de dez bancos e cerca de trinta instituições financeiras foram alvo de intervenção ou encerramento de suas atividades. Além disso, a crise também resultou em um déficit nas reservas do Banco Central, que disponibilizou mais de US$ 700 milhões em assistência financeira às instituições bancárias em situação de insolvência. Lembrando que tudo isso ocorreu em um país com um PIB de apenas US$ 10 bilhões, afetando negativamente a receita fiscal do país (Grimaldi, 2012).

6. Essas reformas também foram conhecidas como o Consenso de Santiago, devido ao impulso que receberam na Cúpula das Américas de 1998, realizada na capital chilena. De acordo com seus defensores, elas tiveram como finalidade fortalecer a institucionalidade e a governabilidade, construindo um Estado moderno e eficiente, mas o conjunto de políticas que as compõe é muito mais difuso e vago que as de primeira geração. Os principais sistematizadores das reformas de segunda geração foram representantes de universidades norte-americanas, como Moisés Naím, Sthephan Haggard, Robert Kaufman, Nancy Birdsall e Augusto de la Torre, muitos dos quais também eram executivos do Banco Mundial e do Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Por conseguinte, os danos para a sociedade paraguaia causados pela implementação das políticas de liberalização não se limitaram a isso. Uma consequência adicional desse cenário foi a reversão da política de promoção industrial, que se baseava nas entidades governamentais. Isto levou ao processo de privatização de diversas empresas estatais, incluindo a Aceros del Paraguay (Acepar), a Líneas Aéreas de Transporte Nacional (LAN), que posteriormente foi adquirida pela TAM Linhas Aéreas, a Flota Mercante del Estado (Flomeres) e a Administración Paraguaya de Alcoholes (Apal), no setor sucroalcooleiro. Ao mesmo tempo, por meio da intervenção do Banco Central paraguaio, muitas das principais instituições financeiras privadas nacionais foram liquidadas ou adquiridas por investidores estrangeiros e algumas rodovias concedidas ao setor privado, como a Rota 7 Caaguazú-Ciudad del Este, atribuída ao consórcio Tapé Porá, ligado ao ex-presidente Wasmosy (Borda e Masi, 2021; Villagra, 2015).

Segundo Masi (2006), a venda e concessões dessas empresas foram realizadas por meio de processos competitivos, nos quais investidores privados, tanto nacionais quanto estrangeiros, puderam participar. O governo Wasmosy buscava atrair investidores que pudessem trazer capital, tecnologia e *know-how* para impulsionar o desenvolvimento desses setores. O modelo escolhido fundamentou-se em uma política de atração de investimentos estrangeiros no âmbito industrial, respaldada por quatro principais dispositivos jurídicos.

O primeiro deles correspondeu à Lei de Promoção de Investimentos, conhecida como Lei nº 60/1990, sancionada durante o governo de Andrés Rodríguez. Esta lei outorgou às empresas elegíveis isenções tributárias sobre os bens de capital, insumos e matérias-primas importados, além de contemplar uma isenção de 95% do Imposto de Renda sobre as vendas efetuadas ao longo de um período que variava de cinco a dez anos (Paraguay, 1990).

Para atender a esse propósito, a lei estabeleceu a concessão de benefícios fiscais a pessoas físicas e jurídicas estabelecidas no país, sob a condição de que seus investimentos estivessem em conformidade com a política econômica e social do governo nacional. Esses investimentos deveriam ser orientados para a ampliação da produção de bens e serviços, a geração de empregos permanentes, o incentivo às exportações e a diminuição da dependência de importações. Além disso, a lei incentivava a incorporação de tecnologias que aumentassem a eficiência produtiva e possibilitassem a utilização mais ampla e eficaz de matérias-primas, mão de obra e recursos energéticos nacionais, bem como o reinvestimento de lucros em bens de capital (Paraguay, 1990).

A segunda medida refere-se ao Regime de Zonas Francas,[7] instituído pela Lei nº 523/1995, o qual estabelecia delimitações geográficas para um regime tributário especial, exonerando as empresas exportadoras de quaisquer formas de tributação, com exceção do Imposto da Zona Franca, incidindo a uma taxa de 0,5% sobre o faturamento (Masi, 2006). No capítulo VI da referida lei, instituiu-se o Conselho Nacional de Zonas Francas, um órgão autônomo cuja atribuição principal é a supervisão e o controle destas áreas geográficas de livre-comércio e a verificação do cumprimento das cláusulas dos contratos firmados (Paraguay, 1995).

No contexto da reforma do Estado, o impulso pela privatização ganhou força com a aprovação da Lei nº 1.615/2000, que visava à reestruturação e transformação das entidades públicas. Essa legislação marcou uma nova fase de tentativas de "modernização" do aparato estatal, contudo, foi revogada devido à mobilização popular, ao apoio de partidos com representação parlamentar e ao entusiasmo demonstrado pelos meios de comunicação em relação ao projeto de privatização.[8]

Por fim, temos o Regime de Maquila, instituído pela Lei nº 1.064/1997 e regulamentado pelo Decreto nº 9.585/2000, que tem sua propaganda associada às vantagens tributárias que oferece para empresas locais que atuam como subcontratadas por empresas estrangeiras.

4 A LEGISLAÇÃO MAQUILADORA PARAGUAIA

Inspirado pelo modelo implantado no território mexicano e em outros países da Mesoamérica, o Paraguai instituiu a Lei Maquila nº 1.064/1997 como um aparato para impulsionar seu setor industrial e capitanear investimentos

7. Os arts. 1º e 2º da lei definem as zonas francas como espaços autorizados pelo Poder Executivo, sujeitos a controle fiscal e aduaneiro, localizados em propriedades privadas e isolados do território aduaneiro, que é definido como o território sujeito à soberania da República do Paraguai, onde as mesmas regras tarifárias e de comércio exterior se aplicam, excluindo as zonas francas. Por fim, o art. 3º especifica as atividades permitidas nas zonas francas, incluindo atividades comerciais, industriais e de serviços, com a possibilidade de autorização para serviços não especificados que visem ao mercado internacional (Paraguay, 1995). O estabelecimento das primeiras zonas francas nos moldes atuais teve início na metade do século XX, em países como o Panamá e a Irlanda, em consonância com o processo de abertura do comércio internacional. Na América Latina, houve uma expansão significativa dessas áreas de livre-comércio na década de 1990 e, no Paraguai, embora tenham sido aprovadas por lei em 1995, sua implementação ocorreu de maneira tardia, com a celebração dos primeiros contratos de concessão em 2002 (Iturbe e Serafini, 2020).

8. Para além da mobilização popular intensa, até mesmo setores importantes do Partido Colorado, preocupados com o enfraquecimento de sua base de apoio nas empresas estatais, apoiaram a revogação da lei. Com isso, as principais entidades públicas, tais como a Administración Nacional de Electricidad (Ande), a Compañía Paraguaya de Comunicaciones (Copaco), a Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (Essap), a estatal Petróleos Paraguayos (Petropar) e a Industria Nacional del Cemento (INC), permaneceram em grande parte sob controle estatal, graças à mobilização popular (Villagra, 2015).

estrangeiros.[9] Por intermédio desse regime regulamentado em julho de 2000, o país buscava diversificar sua economia, reduzindo sua dependência de setores tradicionais como a agricultura e a pecuária, a fim de impulsionar o setor industrial. O objetivo primordial era construir uma base sólida para o crescimento econômico, conforme pautado pelo Decreto nº 9.585/2000, que normatiza o programa.

De acordo com a legislação, o Programa Maquila deveria promover a atração de investimentos estrangeiros, fomentar a geração de empregos e estimular a transferência de tecnologia, ao mesmo tempo que buscava a integração do país nas cadeias produtivas globais. O decreto estabelece que as empresas beneficiadas pelo regime devem cumprir com as condições especificadas, incluindo a instalação de operações que se alinhem aos padrões ambientais, trabalhistas e de competitividade exigidos pelo mercado internacional.

O programa também visava assegurar que as indústrias instaladas estivessem focadas em atividades de exportação, com a produção voltada para o mercado externo, enquanto mantinham um controle rigoroso sobre as matérias-primas e insumos utilizados, garantindo que o valor agregado fosse maximizado dentro do território nacional. Ademais, a legislação enfatiza a importância da fiscalização e do acompanhamento das atividades das maquiladoras, prevenindo possíveis abusos e garantindo que o programa atenda as suas metas de fortalecimento da economia e geração de empregos.

Como já destacado, o Paraguai, como país periférico, possui uma economia essencialmente primário-exportadora. Além disso, apresenta índices de desenvolvimento relativamente mais baixos quando comparados a nações vizinhas. Nas décadas de 1960 e 1970, o país adotou uma abordagem diferente da maioria dos países latino-americanos ao não seguir o modelo de substituição de importações e evitar políticas protecionistas (Masi, 2017).

A desestruturação do aparato estatal, pilar fundamental do regime ditatorial, impossibilitou a implantação de estratégias de industrialização por substituição de importações, aos moldes do que ocorreu no Brasil e na Argentina. Por um lado, essa situação resultou na manutenção de um quadro de subdesenvolvimento da base produtiva, mas, por outro, trouxe consigo um cenário de relativa estabilidade macroeconômica e reduzido comprometimento com dívidas externas (César, 2016).

9. Em entrevista concedida em março de 2016, Emilio Báez Maldonado, responsável por elaborar as primeiras leis destinadas às maquilas paraguaias, revelou que a concepção de importar o modelo maquilador para o país teve origem em 1987, durante a realização da conferência anual da Inter-American Bar Association/Federação Interamericana de Advogados (Iaba/FIA). Nessa ocasião, um grupo de advogados mexicanos e americanos, ao tomar ciência de que o Brasil e a Argentina estavam prestes a firmar um Acordo de Complementação Econômica (ACE) – que posteriormente se transformaria no Mercado Comum do Sul (Mercosul) –, sugeriu a Maldonado a implementação de um regime de maquila no Paraguai (Red Guaraní, 2016).

Durante os anos 1990, o Paraguai experimentou crescimento baseado na agroexportação, com tarifas externas reduzidas e pouca intervenção estatal. Isso resultou em uma economia impulsionada por agentes privados, com interesses próprios, e uma participação limitada do governo no desenvolvimento econômico (Arce e Rojas, 2020).

Essa configuração afetou a vulnerabilidade das fronteiras e a fragilidade institucional do país, mantendo-o com baixo desenvolvimento industrial nas décadas seguintes. As exportações de soja e algodão, *commodities* de fácil inserção no mercado global, não exigiam intervenção governamental (Borda, 1994).

O setor de soja, por exemplo, caracterizava-se pela autossuficiência em competir globalmente, e o algodão não dependia de rentabilidade para sustentar sua produção. Limitações estruturais, como um mercado interno restrito e o contrabando, dificultavam a expansão das indústrias (Masi e Álvarez, 2005). A exportação de manufaturados não foi uma prioridade nas políticas de apoio à produção, mudando apenas com o início do Mercosul na década de 1990 e as reformas econômicas (Masi, 2017).

Nesse período de transição, reconheceu-se a baixa competitividade da produção nacional como um problema, levando defensores do regime de maquila a propor estratégias de industrialização vinculadas ao capital estrangeiro, com a meta de empregos (Paraguay, 1997). Segundo o CNIME (2023), empresas maquiladoras são aquelas que realizam processos industriais utilizando mão de obra e recursos nacionais para transformar mercadorias estrangeiras importadas temporariamente, com a finalidade de reexportação.

No Paraguai, para ser aprovada, uma empresa maquiladora deve cumprir requisitos legais, como registrar a *resolución biministerial* e fornecer garantias suficientes (Paraguay, 1997). O Conselho Nacional das Indústrias Maquiladoras e Exportadoras (CNIME) regula essas empresas, que podem produzir bens e serviços para exportação. Qualquer pessoa ou entidade, nacional ou estrangeira, pode operar como maquiladora no país.

O Decreto nº 9.585/2000, no art. 19, estabelece diretrizes financeiras para as empresas maquiladoras, incluindo a implementação de um Sistema de Conta Corrente, cobrindo transações como exportações, reexportações e vendas internas. O contrato pode envolver fornecimento de matérias-primas, tecnologia e assistência técnica, com possibilidade de ajustes por meio de uma carta de intenção (Paraguay, 2000).

Mediante esse arranjo normativo, o qual tem como entidade executora e reguladora o CNIME[10] e a Câmara de Empresas Maquiladoras do Paraguai (Cemap)[11] como órgão representativo, empresas localizadas no Paraguai podem produzir bens e serviços para serem exportados.[12] Qualquer pessoa física ou jurídica, nacional ou estrangeira, domiciliada no país e habilitada para realizar atos comerciais, pode operar como uma entidade maquiladora.

O contrato dessa modalidade de exportação pode incluir o fornecimento de matérias-primas, insumos, máquinas, materiais, ferramentas, tecnologia, direção e assistência técnica. Embora a formalização do compromisso contratual seja um requisito padrão, é possível solicitar benefícios por meio de uma carta de intenção, abrindo um prazo de 120 dias para a apresentação do contrato, alinhado com as intenções iniciais expressas no documento. Essa flexibilidade permite ajustes detalhados na concretização da proposta (Paraguay, 2000).

As operações de maquila vigentes no Paraguai estão isentas de qualquer imposto ou taxa que afete o processo, desde a importação das matérias-primas e insumos até a exportação dos produtos, incluindo o Imposto sobre o Valor Agregado (IVA). A legislação estabelece um único imposto, com uma alíquota de 1%, aplicada sobre o valor da fatura de serviços emitida pela maquiladora à matriz ou sobre o valor da fatura de exportação quando os bens são vendidos diretamente ao cliente final da matriz. O imposto é calculado com base no valor que resultar maior (Cnime, 2023).

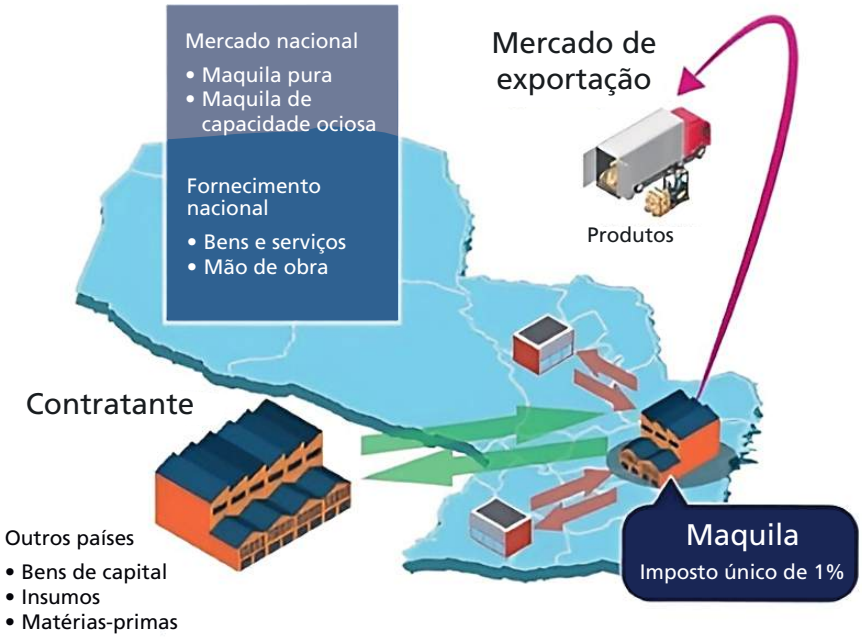
Essas operações são realizadas mediante contrato, firmado entre uma empresa sediada no território nacional (maquiladora) e outra no exterior (matriz). Por meio da maquila, investidores nacionais ou estrangeiros podem introduzir no país matérias-primas para que sejam montadas, reparadas, melhoradas, trabalhadas ou processadas para posterior exportação (Cemap, 2023).

10. O órgão vinculado ao Ministério da Indústria e Comércio (MIC) formula e avalia as diretrizes gerais e setoriais das políticas para o fomento e o funcionamento das indústrias maquiladoras, além de fixar as estratégias a serem seguidas com o objetivo de alcançar a máxima integração das matérias-primas e insumos nacionais por meio da subcontratação e apoiar o processo de assimilação e adaptação das tecnologias a serem incorporadas por essas empresas (Cnime, 2023).

11. A Cemap oferece suporte e orientação às empresas maquiladoras em questões relacionadas aos aspectos legais, regulatórios e operacionais. Isso inclui informações sobre as políticas salariais, contratuais, fornecedores e outros aspectos de interesse.

12. Empresas paraguaias têm a possibilidade de atuar como fornecedoras das maquiladoras, beneficiando-se das vantagens fiscais estabelecidas pela Lei nº 1.064/1997. Isso ocorre por meio de um contrato de submaquila, em que essas empresas complementam o processo produtivo da maquiladora, reintegrando o produto final ao fluxo produtivo desta última para posterior exportação. Essa operação pode ser realizada tanto entre empresas maquiladoras como entre uma maquiladora e uma empresa que não opera no sistema de maquila. Entretanto, é fundamental obter a aprovação prévia do CNIME e a duração do contrato não pode ultrapassar um ano, conforme estipulado na Lei nº 1.064/1997, art. 23.

FIGURA 2
Regime de Maquila



Fonte: Consulado-Geral do Paraguai no Rio de Janeiro.

A legislação paraguaia não impõe restrições quanto ao tipo de produtos ou serviços que podem ser compreendidos pela indústria maquiladora. Podem se beneficiar das concessões outorgadas pela lei tanto pessoas físicas quanto jurídicas, nacionais ou estrangeiras, domiciliadas no país. Entre os benefícios mais importantes do Regime de Maquila, destacam-se: i) suspensão de taxas e impostos sobre a importação de matérias-primas, insumos e bens de capital; ii) recuperação do IVA (crédito fiscal) incidente sobre a compra de bens e serviços no mercado nacional; e iii) possibilidade de desenvolver maquila em indústrias paraguaias que possuam capacidade ociosa.

Como exposto no quadro 1, não há proibições explícitas na regulamentação da aplicação da Lei Maquila quanto ao desenvolvimento de qualquer tipo de atividade industrial ou de serviços. No entanto, "os programas relacionados a projetos agroindustriais, bem como aqueles voltados à utilização de recursos minerais, pesqueiros e florestais", são analisados de acordo com as leis e programas governamentais responsáveis pela proteção, preservação e restauração ambiental, bem como pelo equilíbrio ecológico do país (Decreto nº 9.585/2000, art. 13).

QUADRO 1
Definições sobre a Lei Maquila

Lei Maquila	Definições
Quem pode se beneficiar desta lei?	Qualquer pessoa física ou jurídica, nacional ou estrangeira domiciliada no país e autorizada a realizar atos de comércio pode solicitar a aprovação de um programa de maquila de exportação.
Onde podem ser instaladas?	Em qualquer parte do território nacional, com a única restrição estabelecida pelos programas nacionais, departamentais e municipais de desenvolvimento urbano e questões ambientais. Além disso, isso contribui para o mandato constitucional de descentralização, por meio da desconcentração industrial.
Sob qual estrutura legal?	As maquiladoras podem ser constituídas em qualquer uma das formas estabelecidas na lei, como sociedades anônimas (SA), em comanditas, de responsabilidade limitada (SRL), sucursais de empresas estrangeiras ou empresas individuais com responsabilidade limitada.
Quais são os requisitos em relação ao(s) proprietário(s)?	Empresas maquiladoras podem ser estabelecidas com 100% de capital estrangeiro, nacional ou em parcerias (*joint ventures*). A Lei de Investimentos nº 117/1991 oferece as mesmas garantias para investimentos nacionais e estrangeiros.
O que e quanto podem produzir?	Elas não têm restrições. As empresas decidem o que e quanto devem produzir, com as únicas limitações impostas em relação a produtos sujeitos a cotas de importação ou a permissões especiais.
Quais tipos de operações (programas de maquila) podem ser realizados dentro deste sistema?	a) Maquila: empresa nacional constituída para realizar, sob contrato com uma empresa matriz estrangeira, processos industriais ou de serviços, totais ou parciais, sobre bens tangíveis ou intangíveis, temporariamente admitidos e destinados à exportação. b) Submaquila: implica a capacidade da maquiladora de subcontratar novamente outra empresa (maquiladora ou não), caso seja um complemento do processo produtivo da atividade objeto do programa, para reintegrá-la à maquiladora que contratou o serviço para sua posterior exportação. c) Maquila de serviços: consiste no aproveitamento no exterior de serviços prestados por residentes no país. A exportação de serviços é um conceito que não estava expressamente estabelecido em nossa legislação. d) Maquila de serviços intangíveis: tem como objetivo agregar valor intelectual ou de outra natureza similar a bens intangíveis, que podem ser importados e exportados dessa forma ou transformados em bens tangíveis, e vice-versa.
Modalidades ou formas de operação das maquiladoras.	a) Plantas gêmeas (*twin plant*): indústrias estrangeiras são autorizadas a estabelecer no país uma planta complementar à sua estrutura de produção. Maquiladoras e plantas gêmeas não são termos idênticos – embora todas as plantas gêmeas sejam maquiladoras, nem todas as maquiladoras têm plantas gêmeas no exterior. b) Maquila pura (*duty free*): é quando as matrizes estrangeiras fornecem todo o equipamento administrativo e técnico, tecnologia, treinamento, maquinário, insumos e componentes, inclusive financiamento, e exercem a administração e controle da produção, enquanto o maquilador fornece o serviço e cobra por ele. c) Programa Albergue (*shelter*): empresas aprovadas para realizar projetos de exportação por parte de empresas estrangeiras que fornecem tecnologia e material produtivo, mas não operam diretamente o referido projeto. d) Subcontratação (*subcontracting*): neste caso, a maquiladora é proprietária das instalações, maquinário e equipamentos, exercendo sua própria administração e controle da produção, e é responsável por toda a importação e exportação, recebendo da matriz todas as matérias-primas, insumos e componentes, com um sistema de faturamento por peça ou unidade de produção. e) Maquila por capacidade ociosa: pode ser realizada por qualquer pessoa ou empresa estabelecida e orientada para a produção para o mercado nacional, se possuir capacidade ociosa em suas instalações.
Modalidades de contrato entre empresa matriz e maquiladora, para equipamento das unidades produtoras.	a) Contrato de compra-venda: que, por sua vez, pode ter seu próprio sistema de financiamento, mediante livre acordo entre as partes. b) Contrato de *leasing*: arrendamento com compromisso de compra-venda. c) Contrato de comodato: a matriz fornece, gratuitamente, por meio deste contrato, todas as máquinas e equipamentos necessários para o funcionamento da unidade produtora.

Fonte: Fabio (2004, p. 38-39, tradução nossa).

Independentemente da natureza da atividade exercida, um dos principais compromissos da indústria maquiladora é a exportação. Existe um requisito de conteúdo regional que considera a produção como originária de um país. Atualmente, esse conteúdo regional deve corresponder a 40%. Isso implica que qualquer mercadoria produzida no Paraguai atrelada ao modelo precisa ter um conteúdo regional de, no mínimo, 40%. Os 60% restantes podem ser provenientes de qualquer país fora da região. Ao alcançarem esse conteúdo regional, os bens produzidos têm acesso ao mercado de qualquer outro membro do Mercosul sem tarifas e impostos (Cemap, 2023).

Todavia, a obrigação de exportar integralmente a produção da empresa maquiladora pode ser reduzida a partir do segundo ano de funcionamento, conforme disposto no capítulo VII da Lei nº 1.064/1997, mediante a concessão de uma autorização emitida pelo CNIME que permite a comercialização no mercado local de parte da produção ou dos bens utilizados no processo produtivo. Contudo, é importante ressaltar que tais vendas não podem ultrapassar 10% do valor exportado no ano anterior, e é imprescindível que se mantenha a mesma qualidade dos 90% que devem ser obrigatoriamente exportados.

Os produtos comercializados no mercado interno tornam-se passíveis de tributação sobre a renda, sujeitos ao mesmo tratamento fiscal aplicado às demais empresas não maquiladoras. Ademais, as companhias maquiladoras têm o dever de cumprir outras obrigações: i) direcionar todos os insumos e matérias-primas importados para a atividade autorizada, conforme o período previamente estipulado no contrato de maquila; e ii) proporcionar a devida capacitação aos seus colaboradores paraguaios e respeitar a legislação trabalhista vigente em suas contratações de mão de obra e serviços (Lei nº 1.064/1997).

A diversidade de modalidades e possibilidades de contratos torna a Lei Maquila bastante atrativa para o empresariado estrangeiro, especialmente para os brasileiros, que desejam instalar empresas de produção de bens ou prestação de serviços com isenção de impostos e outras taxas de importação. Essas isenções incidem tanto nos bens de capital quanto nas matérias-primas necessárias para o desenvolvimento das atividades. Além disso, outros impostos da cadeia de tributação podem ser dispensados, conforme previsto no contrato de maquila, especialmente quando relacionados à exportação. Essa legislação também prevê a isenção de demais impostos relativos à produção de bens e à prestação de serviços (Decreto nº 9.585/2000).

5 SOBRE A LEGISLAÇÃO TRABALHISTA

O arcabouço legal trabalhista do Paraguai é baseado em princípios constitucionais da Lei nº 213/1993 que reconhecem o trabalho como um direito fundamental e um dever social, garantindo sua proteção pelo Estado. A utilização da força de trabalho paraguaia é um requisito estabelecido em contrato, assim como a capacitação dos colaboradores locais necessários para a execução do Programa de Maquila (Decreto nº 9.585/2000).

Em relação a esse aspecto, a legislação trabalhista do país define diversas obrigações fundamentais, entre as quais se destaca a jornada de trabalho semanal de 48 horas (quatro horas a mais que a brasileira), com um limite máximo de 3 horas extras diárias, as quais são remuneradas de forma adicional. Segundo a mesma legislação, é assegurado que nenhum trabalhador receba uma remuneração inferior ao salário mínimo, o qual é ajustado anualmente.

No que tange às demissões sem justa causa, é exigido um aviso-prévio de trinta dias para aqueles com até um ano de trabalho na empresa, e esse prazo pode ser estendido até sessenta dias para os trabalhadores com um histórico de cinco a dez anos de serviço na mesma empresa. Os empregados com mais de dez anos de serviço são considerados trabalhadores estáveis, não podendo ser dispensados sem justa causa, uma condição compartilhada também pelos membros da diretoria dos sindicatos, que possuem a garantia de estabilidade sindical.

Além disso, todos os laboristas devem ser inscritos no sistema público de previdência, com contribuições obrigatórias mensais de 9% por parte dos trabalhadores e de 16,5% por parte dos empregadores, calculadas com base no montante bruto do salário pago ao trabalhador. Por fim, os funcionários que possuem entre um e cinco anos de serviço na mesma empresa têm direito a doze dias úteis de férias, enquanto os que possuem mais de cinco anos têm direito a trinta dias úteis de férias.

Conforme um estudo realizado pela Fiems (2015), a população paraguaia apresenta o menor custo laboral entre os países-membros do Mercosul. Além disso, a maioria da população é jovem, com cerca de 73% com menos de 34 anos em 2015, e em 2014, aproximadamente 29% possuíam capacitação em operação de maquinários.

As maquiladoras devem seguir as disposições trabalhistas previstas no Código Laboral, Lei nº 213/1993, que são as mesmas aplicadas a outras empresas não maquiladoras. Os direitos trabalhistas garantidos por esse código não podem ser renunciados, negociados ou limitados por acordo, conforme disposto no art. 3º da referida lei: "Os direitos reconhecidos por este Código aos trabalhadores não podem ser objeto de renúncia, transação ou limitação convencional. Todo acordo contrário será nulo".

Algumas questões importantes desse código no contexto da Lei Maquila são os contratos de trabalho para obras ou prestação de serviços, que podem ser determinados por até um ano ou até a conclusão do serviço, e para funcionários da empresa, podem ser estabelecidos por até cinco anos, podendo ser prorrogados conforme a necessidade. Quanto à jornada de trabalho, são permitidas 8 horas por dia ou 48 horas semanais para trabalhadores com mais de 18 anos em trabalhos diurnos (Lei nº 213/1993).

O pagamento de horas extras é obrigatório caso a duração normal da jornada de trabalho seja excedida, mas elas não podem ultrapassar 3 horas por dia ou 57 horas por semana. "Os trabalhos que, por sua natureza, coloquem em perigo a saúde ou a vida dos trabalhadores não poderão exceder 6 horas diárias ou 36 horas semanais" (Fiems, 2015, p. 37). No entanto, para cargos como gerentes, chefes, administradores independentes, vigilantes, guardas noturnos, trabalhadores rurais e domésticos, entre outros, pode haver jornadas diferenciadas, de até doze horas diárias, com uma hora e meia de descanso (Lei nº 213/1993).

O salário mínimo mensal é definido pelo Conselho Nacional de Salários Mínimos e, em 2023, corresponde a Gs 2.680.307,00 (o equivalente a R$ 1.799,05). Esse salário pode ser pago de forma integral mensalmente ou proporcional semanalmente, diariamente ou por hora, assim como por unidade de obra, peças, tarefas ou empreitada, e por comissões. É permitido que empregador e empregado combinem o salário, sob a condição de que não seja inferior ao salário mínimo obrigatório e seja pago na moeda corrente do país. No entanto, é proibida a discriminação salarial com base em sexo, nacionalidade, religião, condição social, preferências políticas ou sindicais (Lei nº 213/1993).

Os trabalhadores também têm direito ao recebimento do 13º salário e do abono família. O 13º salário é equivalente a uma remuneração anual complementar ou "aguinaldo", correspondente à doze avos das remunerações recebidas durante o ano civil (Lei nº 213/1993, art. 243). O abono família corresponde a 5% do salário mínimo para cada filho de até 17 anos do empregado e deve ser pago com o salário regular, a menos que o empregado receba remuneração superior a 200% do salário mínimo legal.

Alguns direitos e deveres dos trabalhadores são aumentados conforme o tempo de trabalho na empresa, como as férias anuais, que não são acumulativas. Os trabalhadores com até cinco anos de serviço têm direito a doze dias corridos de férias, enquanto os que possuem de cinco a dez anos de serviço têm direito a dezoito dias corridos. Já os trabalhadores com mais de dez anos de serviço têm direito a trinta dias corridos de férias.

Em caso de demissão sem justa causa, o empregado deve cumprir um aviso-prévio, que varia de trinta a noventa dias, dependendo do tempo de

trabalho do empregado na empresa. Além do aviso-prévio, o empregador também deve pagar ao trabalhador o equivalente a quinze dias de salário por ano trabalhado na empresa.

Trabalhadores com dez anos ininterruptos no mesmo emprego têm direito à estabilidade especial e não podem ser demitidos sem justa causa. Isso se aplica aos membros da Comissão Diretiva dos sindicatos, que possuem estabilidade sindical e não podem ser demitidos, transferidos, suspensos ou ter suas funções modificadas sem a aprovação prévia do juiz responsável (Fiems, 2015; Lei nº 213/1993).

As trabalhadoras grávidas também são protegidas por lei e não podem ser demitidas até que terminem sua licença-maternidade, que tem duração de três meses, geralmente divididos em seis semanas antes e seis semanas após o parto, sendo remunerada pela Previdência Social do Paraguai. No entanto, para licenças obrigatórias, como para casamento, nascimento ou falecimento de filhos, cônjuges, pais, irmãos e avós, a remuneração é de responsabilidade do empregador e varia de acordo com a situação.

Em relação à Previdência Social, todos os trabalhadores devem ser inscritos no Registro Patronal do Instituto Previsão Social (IPS) e os empregadores devem efetuar o pagamento de 9% do salário do trabalhador e 16,5% sobre o salário para os empregadores. O IPS é responsável por atender às necessidades dos trabalhadores em casos de doenças não profissionais, maternidade, acidentes de trabalho e doenças profissionais, invalidez, velhice e morte (Fiems, 2015, p. 39). No entanto, não existe um Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), nem contribuição sindical por parte da empresa, como ocorre em algumas obrigações no Brasil (Fiems, 2015).

Apesar de um dos objetivos de o Paraguai com a implantação do regime ser a geração de empregos para sua população, a nacionalidade não é item obrigatório na contratação. Caso seja necessário contratar funcionários estrangeiros para trabalhar em maquiladoras no país, é necessário seguir os trâmites estabelecidos na Lei de Migrações nº 978/1996, que prevê a obtenção de permissões de residência permanente ou temporária para investidores estrangeiros das empresas maquiladoras, bem como para o pessoal qualificado que contribui para o desenvolvimento geral do país e não compromete o emprego dos trabalhadores locais. Essas permissões são obtidas junto à Direção-Geral de Migrações do Paraguai (Lei nº 978/1996).

6 LEGISLAÇÃO E QUESTÕES AMBIENTAIS

As atividades exercidas nas maquiladoras precisam atender às normas ambientais estabelecidas nas leis nº 294/1993 e nº 536/1995. A primeira lei trata dos

procedimentos relacionados à Avaliação de Impacto Ambiental, que é um documento emitido como uma licença para iniciar ou continuar uma atividade, levando em consideração os possíveis danos que essa atividade possa causar ao meio ambiente, à saúde, à segurança, ao bem-estar e ao patrimônio cultural da população do Paraguai. A segunda lei é específica para casos em que o reflorestamento é necessário, principalmente em propriedades rurais, e define as penalidades aplicáveis em caso de infração das normas de reflorestamento.

A Constituição Paraguaia de 1992 estabeleceu a necessidade de criar uma legislação destinada à proteção do meio ambiente. Essa legislação deve seguir os objetivos previamente consagrados na Constituição, que incluem a preservação, a conservação, a recomposição e a melhoria do meio ambiente, visando alcançar um ecossistema equilibrado e a sustentabilidade dos recursos naturais.

Em relação a empreendimentos que possam causar danos ao meio ambiente, incluindo aqueles que se beneficiam da Lei Maquila (conforme estipulado pelo Decreto nº 9.585/2000 – Regulamento da Lei Maquila), as empresas que desejam se estabelecer no país são obrigadas a realizar um estudo de impacto ambiental, em conformidade com a Lei nº 294/1993 e seu decreto regulamentador.

A autoridade administrativa responsável por analisar e deliberar sobre o Estudo de Avaliação de Impacto Ambiental e seus relatórios é a Secretaria do Meio Ambiente (Seam). Antes de apresentar o estudo de impacto ambiental, a empresa deve submeter à Seam um questionário ambiental básico, acompanhado do certificado de localização emitido pela autoridade municipal competente, uma declaração de interesse do órgão governamental sobre o empreendimento e uma declaração juramentada, assinada pelo responsável pelo empreendimento, atestando a veracidade das informações fornecidas.

Após a apresentação do questionário ambiental, a secretaria decidirá, em até trinta dias úteis, se é necessário realizar o estudo de impacto ambiental. Caso seja determinada a obrigatoriedade do estudo, a Seam definirá prazos para sua realização e fornecerá uma lista de especialistas qualificados para executá-lo.

Em resumo, o estudo de impacto ambiental deve atender basicamente aos mesmos requisitos exigidos no Brasil para empreendimentos similares (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental – EIA/Rima). Isso inclui uma descrição detalhada do empreendimento, especificando a matéria-prima utilizada no processo, a descrição do processo de instalação, execução e manutenção, a descrição geográfica do local afetado, um inventário ambiental e outras informações necessárias para analisar possíveis impactos ambientais e riscos associados à obra ou atividade, do início até a conclusão.

Após concluir essa etapa, a Seam emitirá a Declaração de Impacto Ambiental, concedendo ao solicitante a licença para iniciar e continuar com a obra ou atividade, sob a condição de cumprir o Plano de Gestão Ambiental estabelecido pela secretaria. Além disso, a autoridade ambiental pode solicitar um novo estudo de impacto ambiental caso o projeto seja significativamente alterado.

7 CONCLUSÃO

A experiência das maquilas no Paraguai representa um mecanismo de atração de capital externo, articulada às dinâmicas de dependência econômica e às mudanças processadas no capitalismo a partir da segunda metade do século XX. Longe de serem indústrias convencionais, estas empresas constituem estruturas produtivas híbridas, que articulam serviços locais e insumos das matrizes, inserindo-se nas cadeias transnacionais de produção.

No México, país pioneiro na adoção do modelo maquilador, essas unidades produtivas foram implementadas como parte da estratégia de transnacionais – sobretudo estadunidenses – interessadas em ampliar suas margens de lucro por meio da redução de custos operacionais. No Paraguai, a implantação da maquila nos anos 1990 refletiu uma tentativa de intensificar a abertura comercial durante o período de transição conservadora.

A implementação da Lei Maquila de 1997 no país sinalizou um esforço do governo guarani em diversificar sua base industrial e aumentar a geração de empregos, aproveitando-se das vantagens comparativas de mão de obra e benefícios fiscais. No entanto, essas iniciativas conduziram a uma perpetuação de desigualdades estruturais, com impactos significativos nas condições de trabalho e na dinâmica econômica local.

Dessa forma, tanto no México quanto no Paraguai, considerando suas particularidades, destaca-se a necessidade de uma reavaliação crítica desse modelo de desenvolvimento, que tem se revelado mais como um instrumento de dependência do que uma solução duradoura para os problemas econômicos dos países.

Primeiramente, é fundamental que seus governos fortaleçam suas capacidades reguladoras, assegurando que as leis ambientais sejam respeitadas e as condições de trabalho sejam adequadas e seguras. Além disso, as políticas de incentivo fiscal devem ser revistas para não apenas atrair capital estrangeiro, mas também promover a incorporação de tecnologias que aumentem a eficiência e a sustentabilidade da produção local.

REFERÊNCIAS

ARCE, L.; ROJAS, G. Paraguay. *In*: CÁLIX, A.; BLANCO, M. (Ed.). **Los desafíos de la transformación productiva en América Latina**: perfiles nacionales y tendencias regionales. Ciudad de México: FES, 2020. p. 369-425.

AZEVEDO, C. **Maquiladores no México**: um retrato do capitalismo global. Portal Grabois, 1998. Disponível em: https://grabois.org.br/1998/02/01/maquiladores-no-mxico-um-retrato-do-capitalismo-global/. Acesso em: 30 dez. 2023.

BALDERAS, T.; ADRIÁN, A. **La crisis de la industria maquiladora en el Estado de Puebla**. 2003. 50 f. Tese (Doutorado) – Curso de Relaciones Internacionales, Universidad de Las Américas Puebla, Ciudad de México, 2003.

BAMBIRRA, V. **El capitalismo dependiente latinoamericano**. 1. ed. Ciudad de México: Siglo Veintiuno, 1974.

BANCO MUNDIAL. **World Development Report 2007**: development and the next generation. Washington, D.C., 2007.

BORDA, D. **Auge y crisis de un modelo económico**: el caso paraguayo. Asunción: Universidad Católica, 1994.

BORDA, D.; MASI, F. Una mirada al desempeño económico y social. *In*: BORDA, D.; MASI, F. (Ed.). **Políticas públicas en Paraguay**: avances y desafíos 1989-2020. Asunción: Cadep, 2021.

CARRILLO, J.; HUALDE, A. P.; QUINTERO, M. A. M. La maquila en México: evolución, características y perspectivas. **El Cotidiano**, n. 138, p. 25-34, 2005.

CARRILLO, J.; KOPINAK, K. Empleo y relaciones laborales. Las maquiladoras en México. *In*: GARZA, E. D. L. **Cambios en las relaciones**, [s.l.]: [s.n.], p. 1-49, 1999.

CARRILLO, J.; SCHATAN, C. **El medio ambiente y la maquila en México**: un problema ineludible. Ciudad de México: CEPAL, 2005.

CASTELLS, M. **O poder da identidade**. Tradução de Klauss Brandini Gerhardt. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CEMAP – CÁMARA DE EMPRESAS MAQUILADORAS DEL PARAGUAY. **Beneficios principales de las maquilas**. 2023. Disponnible em: https://www.maquila.org.py/beneficios-principales/. Acesso em: 1º jul. 2024.

CEPAL – COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **El regionalismo abierto en América Latina y el Caribe**: la integración económica al servicio de la transformación productiva con equidad. Santiago de Chile: CEPAL, 1994.

CÉSAR, G. R. C. Integração produtiva Paraguai-Brasil: novos passos no relacionamento bilateral. **Boletim de Economia e Política Internacional**, Brasília: Ipea, n. 22, p.19-32, 2016.

CNIME – CONSEJO NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS MAQUILADORAS DE EXPORTACIÓN. **Informe estadístico**. Asunción, mar. 2023.

CONTRERAS, Ó. F.; MUNGUÍA, L. F. Evolución de las maquiladoras en México: política industrial y aprendizaje tecnológico. **Región y Sociedad**, v. 19, n. SPE, p. 71-87, 2007.

COROMINAS, J. **Breve diccionario etimológico de la lengua castellana**. Madrid: Grados, 1961.

DOROCKI, S.; BRZEGOWY, P. T**he maquiladora industry impact on the social and economic situation in Mexico in the era of globalization**. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, 2014. p. 93-110.

DOUGLAS, L.; HANSEN, T. Los orígenes de la industria maquiladora en México. **Comercio Exterior**, v. 53, n. 11, p. 1045-1056, 2003.

EM INAUGURAÇÃO de fábrica da Brinquedos Estrela, Longen destaca parceria com Paraguai. **A Crítica**, Campo Grande, 8 fev. 2017. Disponível em: https://www.acritica.net/editorias/economia/em-inauguracao-de-fabrica-da-estrela-no-paraguai-longen-destaca/185921/.

ESPÓSITO, K. M. G. **Transnacionalização das relações de trabalho**: o caso da maquila estadunidense Johnson Controls (plantas FINSA e Interiores) e o papel da Federação Internacional de Trabalhadores das Indústrias Metalúrgicas (FITIM). 2012. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – Programa San Tiago Dantas de Pós-Graduação em Relações Internacionais, Unesp/Unicamp/PUC-SP, 2012.

FABIO, Y. V. La maquila em Paraguay. **Población y Desarrolo**, San Lorenzo: Universidad Nacional de Asunción, n. 26, ano XIV, 2004.

FIEMS – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. **Guia de investimentos no Paraguai**. Campo Grande: FIEMS, 2015.

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Ubu, 1974.

_____. **O subdesenvolvimento revisitado**. Economia e Sociedade, v. 1, n. 1, p. 5, 1992.

GRIMALDI, I. M. El neoliberalismo en Paraguay. *In*: VILLAGRA, L. R. (Org.). **Proceso histórico de la economía paraguaia**. Asunción: Secretaria Nacional de Cultura, 2012.

GRUBEN, W. C.; KISER, S. L. Nafta and maquiladoras: is the growth connected? **The Border Economy**, v. 1, p. 1-6, 2001.

HOBSBAWM, E. J. **A era dos extremos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

INEGI – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. **Estadística de la industria maquiladora de exportación 1995-2000**. Aguascalientes, México: Inegi, 2001.

ITURBE, C.; SERAFINI, V. **Los incentivos a la inversión en Paraguay**. Decidamos, Campaña por la Expresión Ciudadana, Asuncíon, 2020.

LEHMANN, D. Mexico's industrial evolution: an overview of the maquiladora program. **Journal of Economic Issues**, v. 25, n. 3, p. 745-752, 1991.

LÓPEZ CHIRICO, S. Forças Armadas e democracia: um olhar para o passado recente a partir do final do século. *In*: D 'ARAUJO, M. C.; CASTRO, C. (Org.). **Democracia e Forças Armadas no Cone Sul**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2000.

LUDLOW, J.; MENDOZA, J. R. de la R. **Las exportaciones de maquila en México y el vínculo con las importaciones de EUA**. 2009. Disponible em: https://www.researchgate.net/publication/40424675_Las_exportaciones_de_maquila_en_Mexico_y_el_vinculo_con_las_importaciones_de_EUA. Acesso em: 3 jan. 2025.

MARINI, R. M. **Dialéctica de la dependencia**. 5. ed. Ciudad de México: Era, 1981 [1972].

_____. **Subdesenvolvimento e revolução**. Florianópolis: Insular, 2012.

MASI, F. **Paraguay**: los vaivenes de la politica comercial externa en una economía abierta. Asunción: Cadep, 2006. Disponible em: https://www.cadep.org.py/2006/12/paraguay-los-vaivenes-de-la-politica-comercial-externa-de-una-economia-abierta/. Acesso em: 1º jun. 2024.

_____. Política exterior del Brasil, integración regional y modelo económico del Paraguay. *In*: BRUN, D. A. (Org.). **Política exterior brasileña**: oportunidades y obstáculos para el Paraguay. Asunción: Cadep, 2017. p. 59-138.

MASI, F.; ÁLVAREZ, E. **Políticas nacionales de competitividad en el Paraguay y su impacto en la profundización del Mercosur**. Santiago de Chile: CEPAL, 2005.

MASI, F.; BORDA, D. Paraguay. Estancamiento económico y desgaste político en los años del Mercosur. **Realidades nacionales comparadas**. Buenos Aires: Fundación OSDE; Grupo Editor Altamira, 2002.

MORALES, J. La industria maquiladora en México bajo el TLCAN 1993-2013. *In*: VILLAGRA, L. R. (Cord.). **Neoliberalismo en América Latina**: crisis, tendências y alternativas. Asunción: CLACSO, 2015. p. 103-124.

O 'DONNELL, G.; SCHMITTER, P.; WHITEHEAD, L. (Comp.). **Transiciones desde un gobierno autoritário**. Buenos Aires: Paidós, 1988.

PARAGUAY. Ley nº 60/1990. Régimen de incentivos fiscales para la inversión de capital de orígen nacional y extranjero. 1990. Disponible em: https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2401/ley-n-60-aprueba-con-modificaciones-el-decreto-ley-n-27-de-fecha-31-de-marzo-de-1990-por-el-cual-se-modifica-y-amplia-el-decreto-ley-n-19-de-fecha-28-de-abril-de-1989-que-establece-el-regimen-de-incentivos-fiscales-para-la-inversion-de-capital-de-origen-nacional-y-extranjero.

_____. Ley nº 523/1995. Autoriza y estabelece el régimen de zonas francas. 1995. Disponible em: https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/11620/ley-n-523-autoriza-y-establece-el-regimen-de-zonas-francas.

_____. Ley nº 1.064/1997. De la industria maquiladora de exportación. 1997. Disponible em: https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2424/ley-n-1064-de-la-industria-maquiladora-de-exportacion.

_____. Decreto nº 9.585, de 17 de julio de 2000. Asunción/PY, 2000. Disponible em: https://www.mre.gov.py/san-pablo/pdf/decreto-9585.pdf. Acesso em: 19 mar. 2025.

QUINTERO, C. Relaciones laborales en la maquiladora: balance y perspectivas. **El Cotidiano**, v. 19, n. 116, p. 17-26, 2002.

RED GUARANÍ. **La Maquila en Paraguay**. YouTube. Publicado em 17 de março de 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=k777s_jHCfU. Acesso em: 20 dez. 2023

SANTOS, T. dos. **A teoria da dependência**: balanço e perspectivas. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

TRUEBA, C. **La mujer y el trabajo en México**. Estudios 33, 1993. Disponível em: https://estudios.itam.mx/sites/default/files/estudiositammx/files/033/000172515.pdf . Acesso em: 23 jun. 2024.

VÁZQUEZ, F. **Territorio y población: nuevas dinámicas regionales en el Paraguay**. Asunción: UNFPA, 2006.

VILLAFAÑE, V. L. La industrialización de la frontera norte de México y los modelos exportadores asiáticos. **Comercio Exterior**, v. 54, n. 8, p. 674-680, 2004.

VILLAGRA, L. R. **La metamorfosis del Paraguay**: del esplendor inicial a su traumática descomposición. Asunción: Base Investigaciones Sociales, 2014.

_____. Historia y actualidad del neoliberalismo en Paraguay. *In*: VILLAGRA, L. R. (Cord.). **Neoliberalismo en América Latina**: crisis, tendências y alternativas. Asunción: CLACSO, 2015. p. 85-102.

VILLEGAS, J. *et al*. Trabajo y salud en la industria maquiladora mexicana: una tendencia dominante en el neoliberalismo dominado. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. S123-S134, 1997.

NOVA INDÚSTRIA BRASIL, POLÍTICA NACIONAL DO CUIDADO E ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO: UMA ANÁLISE À LUZ DA ECONOMIA DA LONGEVIDADE[1]

Jorge Félix[2]

O Brasil vive um processo acelerado de envelhecimento da população, uma desindustrialização precoce e uma crise na área do cuidado de longa duração para pessoas idosas com impacto na produtividade. A partir da perspectiva da geopolítica do envelhecimento, esse quadro, embora desafiador, traz também oportunidades de reindustrialização. O objetivo do artigo é avaliar e explorar a capacidade de interação da Nova Indústria Brasil (NIB), lançada em 2024, com outras políticas públicas no campo do envelhecimento populacional, em particular com a Política Nacional de Cuidado (Lei nº 15.069/2024). Com metodologia de análise documental, são investigados pontos de convergência e divergência e apresentados modelos internacionais passíveis de serem emulados ou adaptados pelo Brasil. Conclui-se que seria um aprimoramento da NIB a inclusão da visão da economia da longevidade em suas missões.

Palavras-chave: NIB; neoindustrialização; cuidado de longa duração; envelhecimento; economia da longevidade.

NIB, NATIONAL CARE POLICY AND POPULATION AGING: AN ANALYSIS FROM THE SILVER ECONOMY

Brazil is experiencing an accelerated process of population aging, premature deindustrialization, and a crisis in the area of long-term care for the older persons, which has an impact on productivity. From the perspective of the geopolitics of aging, this scenario, although challenging, also brings opportunities for reindustrialization. The objective of this article is to evaluate and explore the capacity of the New Industry Brazil (NIB), launched in 2024, to interact with other public policies in the field of population aging, in particular with the National Care Policy (Law 15.069/2024). From a documentary analysis methodology, points of convergence and divergence are investigated, and international models that can be emulated and/or adapted by Brazil are presented. The conclusion is that it would be an improvement for the NIB to include the vision of the longevity economy in its missions.

Keywords: NIB; neoindustrialization; long term care; aging; silver economy.

1. O presente artigo foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), Brasil. Processo nº 2023/10344-0.

2. Professor do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP); bolsista da Fapesp, atualmente em estágio pós-doutoral no Centre National de la Recherche Scientifique (Paris); e integrante da rede de pesquisadores Cuidados, Direitos e Desigualdades do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CuiDDe/Cebrap). Orcid: https://orcid.org/0000-0002-0324-5914. *E-mail*: jfelix@usp.br.

NIB, POLÍTICA NACIONAL DE CUIDADOS Y ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL: UN ANÁLISIS DESDE LA ECONOMÍA PLATEADA

Brasil vive un proceso acelerado de envejecimiento poblacional, desindustrialización prematura y una crisis en el área de cuidados de larga duración a las personas mayores con impacto en la productividad. Desde la perspectiva de la geopolítica del envejecimiento, esta situación, aunque desafiante, también trae oportunidades para la reindustrialización. El objetivo de este artículo es evaluar y explorar la capacidad de interacción de la Nueva Industria Brasil (NIB), lanzada en 2024, con otras políticas públicas en el campo del envejecimiento poblacional, en particular con la Política Nacional de Cuidados (Ley 15.069/2024). Utilizando una metodología de análisis documental, se investigan puntos de convergencia y divergencia y se presentan modelos internacionales que pueden ser emulados y/o adaptados por Brasil. Se concluye que sería una mejora para el NIB incluir la visión de la economía de la longevidad en sus misiones.

Palabras clave: NIB; neoindustrialización; cuidados de larga duración; envejecimiento; economía plateada.

JEL: O1; O14; J140.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art13

Data de envio do artigo: 23/2/2025. Data de aceite: 7/4/2025.

1 INTRODUÇÃO

Em meio a um processo crônico de reprimarização da estrutura produtiva do país – verificado desde a década de 1980 – e uma consequente desindustrialização precoce, fenômenos consensuais no diagnóstico de vários autores (Barbosa *et al.*, 2015; Araújo e Feijó, 2023; Lacerda, 2022; Bresser-Pereira, 2018), o Brasil lançou, em 22 de janeiro de 2024, a Nova Indústria Brasil (NIB). Trata-se de uma política, batizada como de neoindustrialização, a ser implementada pelo governo federal nos próximos dez anos com a pretensão de impulsionar o desenvolvimento econômico sustentável (Brasil, 2024a).

A iniciativa é definida como "uma política sistêmica e de longo prazo, que interage com outras políticas" (Brasil, 2025, p. 5). Os objetivos da NIB são: i) estimular o progresso técnico e, consequentemente, a produtividade e a competitividade nacionais, gerando empregos de qualidade; ii) aproveitar melhor as vantagens competitivas do país; e iii) reposicionar o Brasil no comércio internacional.

Um dos principais argumentos em defesa da NIB é emular políticas industriais postas em prática pelos países ricos, mesmo que algumas possam ser consideradas protecionistas, como demonstrou relatório do Fundo Monetário Internacional (FMI) (Evenett *et al.*, 2024). Em outras palavras, a NIB seria uma reação à assimetria de forças econômicas na geopolítica global, classicamente detectada pela literatura de Reinert (2016) e Chang (2004).

Ao observar-se o quadro internacional no qual essas políticas industriais estão sendo implementadas, verificam-se, de maneira implacável, como causalidade e justificativa, as transições desafiadoras vividas na contemporaneidade: a transição ecológica, a transição demográfica e a transição epidemiológica. Essas transições alteram a oferta e a demanda de bens e serviços. Se a mudança climática direciona ações mais ou menos de acordo com as necessidades identificadas e as precauções emergenciais recomendadas pela ciência, causando inúmeras controvérsias em fóruns multilaterais, não se pode dizer o mesmo em relação ao envelhecimento da população.

A dinâmica demográfica tem sido contundente e direcionadora de políticas industriais (Eatock, 2015; United Kingdom, 2017; European Commission, 2015; Bernard, Hallal e Nicolaï, 2013), forjando assim o que foi denominado de "geopolítica do envelhecimento" (Félix, 2022b). Essa correlação de força comercial está hierarquizada de acordo com o sucesso de cada país na estratégia de política industrial conceituada de "economia da longevidade" (Félix, 2007; 2019a; 2019b), voltada a suprir produtos e serviços que ganham maior peso na cesta de consumo de uma população formada por famílias com menos crianças e mais idosos.

Desta maneira, essa perspectiva merece uma análise em detalhes com vistas ao aprimoramento e à efetividade da política, e ao potencial da NIB de ofertar bem-estar à população – o que deve ser o alvo maior de qualquer política pública e está presente nos objetivos e princípios da NIB (Brasil, 2025, p. 6 e 16). Por meio de uma metologia de análise documental, o objetivo deste artigo é avaliar e explorar a capacidade de interação da NIB com outras políticas públicas no campo do envelhecimento populacional, com as quais ela mesma se depara no âmbito do projeto governamental em sua totalidade, diante das transições vivenciadas pela sociedade neste século.

O que interessa aqui é o aspecto específico da transição demográfica e sua interseção com uma política industrial. O Brasil vive um estágio acelerado de envelhecimento da população (IBGE, 2023)[3] e está em plena construção e implementação da Política Nacional de Cuidados (PNC), a Lei nº 15.069/2024 (Brasil, 2024b), como resposta a uma crise global do cuidado (Dowling, 2022), provocada justamente pela maior demanda de cuidado de longa duração para as pessoas idosas.

As perguntas principais aqui são: até que ponto as questões industriais inerentes à transição demográfica estão contempladas pela NIB? Qual o potencial da

3. De 2010 a 2022, segundo dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população idosa brasileira, ou seja, pessoas com 60 anos de idade ou mais, cresceu 56%, alcançando 15,8% do total ou 32,1 milhões de brasileiros (IBGE, 2023). A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNAD Contínua) do quarto trimestre de 2024 registra 35,2 milhões de idosos, ou 16,2% da população total. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5918#/n1/all/v/606,608/p/last%201/c58/all/d/v608%201/l/,p+t+v,c58/resultado.

NIB para equacionar desafios socioeconômicos que dizem respeito diretamente ao cotidiano e ao bem-estar da população idosa, em crescimento numérico e percentual? Com relação especificamente à economia da longevidade, a NIB garantiria a mínima possibilidade de inserção competitiva do Brasil na geopolítica do envelhecimento?

O artigo está dividido, além desta introdução, em quatro seções. Na seção 2, será feita uma análise da NIB, buscando interseções com o envelhecimento da população. Na seção 3, será apresentada uma visão do cuidado como investimento em infraestrutura, como um subsetor emergente e seu papel em um complexo econômico-industrial. Na seção 4, serão apresentados brevemente casos internacionais da adoção da estratégia industrial da economia da longevidade. As considerações finais encerram o texto.

2 REINDUSTRIALIZAR UM PAÍS ENVELHECIDO

A NIB está formulada em seis missões com a intenção de "trazer benefícios para toda a sociedade brasileira" (Brasil, 2025, p. 6). São elas: i) cadeias agroindustriais sustentáveis e digitais para a segurança alimentar, nutricional e energética; ii) complexo econômico-industrial da saúde (Ceis) resiliente para reduzir as vulnerabilidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e ampliar o acesso à saúde; iii) infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis para a integração produtiva e o bem-estar nas cidades; iv) transformação digital da indústria para ampliar a produtividade; v) bioeconomia, descarbonização, e transição e segurança energéticas para garantir os recursos para as gerações futuras; e vi) tecnologias de interesse para a soberania e defesa nacionais.

A despeito de o conjunto de ações englobar benefícios capazes de cobrir toda a sociedade brasileira, é impossível detectar quais ações poderão contemplar as necessidades específicas da pessoa idosa e qual o entendimento dos formuladores sobre o envelhecimento populacional e seu impacto na indústria, assim como as deficiências de infraestrutura passíveis de serem supridas pela NIB neste aspecto singular. É preciso destacar que em nenhum momento a NIB apresenta recorte por idade.

Nas especificações de todas as seis missões, é possível constatar objetivos com possibilidade de também contemplar a população idosa, tais como: aumento do acesso à energia elétrica; ações de fortalecimento do SUS; melhoria dos serviços prestados ao cidadão pelas agências reguladoras; ampliação da cobertura de banda larga para conexão à internet; desenvolvimento de infraestrutura de saneamento e de moradia; entre outras. Isto se deve ao caráter de universalidade dessas políticas. Ao contrário dos documentos internacionais citados na introdução, a NIB não parte da dinâmica demográfica para estabelecer objetivos e metas e, assim, também não aponta oportunidades advindas particularmente da dinâmica demográfica.

São oito os princípios da NIB: i) inclusão socioeconômica; ii) equidade, em particular de gênero, cor e etnia; iii) promoção do trabalho decente e melhoria da renda; iv) desenvolvimento produtivo e tecnológico e inovação; v) incremento da produtividade e da competitividade; vi) redução das desigualdades, incluindo as regionais; vii) sustentabilidade; e viii) inserção internacional qualificada. Esses princípios têm a intenção de colocar "a indústria como instrumento para superação dos grandes gargalos da nossa sociedade" (Brasil, 2025, p. 9); no entanto, nenhuma menção é feita ao envelhecimento da população. Até mesmo nos princípios de equidade (ii) e redução das desigualdades (vi), a questão etária está ausente.

Entre as seis missões, a de diálogo mais próximo diretamente com o envelhecimento da população é a de número 2, referente à retomada do Ceis e ao fortalecimento da autonomia produtiva nacional na área da saúde, por meio de substituição de importações da cadeia de suprimentos do SUS. O Ceis, na concepção de Gadelha (2021), está baseado na centralidade do setor de saúde no desenvolvimento econômico em escala global. Por definição, o Ceis se constitui num sistema econômico, produtivo e de inovação de bens e serviços qualificados, envolvendo as indústrias de base química e biotecnológica articuladas pela indústria farmacêutica na produção de ingredientes farmacêuticos ativos (IFAs) químicos e biotecnológicos, vacinas, produtos para diagnóstico, e de base mecânica e eletrônica (equipamentos e instrumentos).

Como objetivo final da NIB, o fortalecimento do SUS beneficiaria a população idosa, por ser esse segmento o de maior demanda dos serviços de saúde. No entanto, a ausência do cuidado de longa duração da estratégia do Ceis o distancia da conceituação adotada por políticas industriais já empreendidas pelos países líderes na economia da longevidade, segundo a qual saúde e cuidado (*health* e *care*, na literatura em inglês; ou *soin* e *care*, na literatura em francês) são incorporados no mesmo nível potencial de indução à industrialização. É preciso, portanto, dedicar atenção a este ponto, o que será feito na seção seguinte.

3 CUIDADO COMO INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA

Assim como o *cuidado* é a base constituidora do campo de saber denominado gerontologia (o estudo do envelhecimento em seus aspectos biopsicossociais), ele também o é, sempre necessário lembrar, para a economia. Portanto, está longe, tanto quanto a saúde, de ser apenas destinado à coluna das despesas ou aos desafios diante da escassez. Pelo contrário, constitui-se também como fonte de geração de riqueza (Félix, 2022a) ou até mesmo a sustentação de todo o sistema econômico, como defende a *economia do cuidado* (Zelizer, 2012).

As bases desse campo apareceram na literatura no fim dos anos 1960 com trabalhos de economistas feministas (Boserup, 1970; Fernandes, 2018) que desafiavam os enfoques dominantes dos processos econômicos, sobretudo nos modelos neoclássicos, denunciavam a divisão sexual do trabalho e reivindicavam a transferência do cuidado do enquadramento puramente emocional e moral para o seu reconhecimento como fator de produção, que, portanto, necessita ser remunerado (Hirata, 2002; Beneria, 1979) e está suscetível à mercantilização (Debert e Félix, 2024; ILO e UN Women, 2021), mas com projeções reais de retorno. Pesquisas com países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) constatam que um investimento de 2% do produto interno bruto (PIB) nas indústrias do cuidado (*care industries*) pode criar 1,5 milhão de empregos (Himmelweit *et al.*, 2016).

O principal argumento teórico da economia do cuidado é que a teoria do valor-trabalho deveria ser analisada não apenas pela perspectiva do trabalho produtivo e do trabalho improdutivo, como fez Karl Marx, mas também do que passou a ser denominado de trabalho reprodutivo ou *reprodução social* (Vogel, 2024; Paltasingh e Lingam, 2014; Bhattacharya, 2017). Esse paradigma defende que a base de toda a produção econômica é o trabalho de cuidado não remunerado desempenhado nos lares exclusivamente por mulheres. Sem esse trabalho, o funcionamento da economia torna-se inviável.

A partir daí, autoras começaram a mensurar o custo desse trabalho em sentido amplo, em todo o seu leque de tarefas e do ponto de vista do trabalho e do capital, instituindo assim o campo da economia do cuidado, que ganha força a partir do avanço rápido do envelhecimento populacional, mas também estabelece intersecionalidade de gênero, etnia, classe social etc. entre as pessoas que cuidam e as que são cuidadas. Portanto, neste ponto específico guarda estreita relação com os princípios de equidade da NIB, pois são estes mesmos princípios que orientam a PNC, a Lei nº 15.069/2024.

Em estudos econométricos, Himmelweit (2017) encontrou que o investimento em cuidado por parte do Estado pode ser tão ou mais relevante quanto os da indústria da construção e, assim, deve ser encarado como um investimento em *infraestrutura*, pois garante retornos de longo prazo. A autora mostrou como o investimento público em cuidado gera muito mais emprego do que no setor de construção, onde os mesmos 2% do PIB de investimento produzem 750 mil postos de trabalho. No entanto, os trabalhadores e os serviços de cuidado recebem remuneração e reconhecimento menores. Ela defende que a alocação de recursos para o cuidado gera receita para o governo, e os gastos serão, portanto, compensados de maneira bastante satisfatória na política fiscal.

A maior demanda pelo cuidado de longa duração é suscitada pela alteração do perfil das famílias, com mais idosos e menos crianças. Essa família tem sua cesta de consumo transformada pela transição demográfica e pela transição epidemiológica. O foco de uma política industrial considerando o cuidado, a partir de experiências internacionais, tem sido os setores nascentes ou suscitados por essa mudança societal. É essa a perspectiva dos países ao acionarem a estratégia denominada economia da longevidade (*longevity economy*) ou economia prateada (*silver economy*), que tem como finalidade a construção de um complexo econômico industrial da saúde e do cuidado (Ceisac) (Félix, 2018; 2022b),[4] e que definirá o papel de cada país na "geopolítica do envelhecimento", principalmente em um ambiente global de incerteza sanitária diante dos riscos de novas pandemias.

Os cuidados também se apresentam como "serviços mais complexos [que] possuem uma lógica industrial" e devem ser levados em conta em uma construção de cadeia produtiva, pois são também um "espaço diferenciado e dinâmico de acumulação de capital" tanto como a saúde propriamente dita (Gadelha, 2021, p. 85). O autor alerta para a interpretação do bem-estar como parte da estrutura econômica, e é preciso sublinhar a presença do cuidado – a despeito de doenças – nessa construção industrial.

Outro ponto de convergência do cuidado com a NIB é quanto à escassez de recursos humanos nas empresas, com formação e qualificação adequada para enfrentar os desafios da indústria 4.0 e para conduzir atividades voltadas para a inovação (Brasil, 2025, p. 14). O plano prevê a construção de um grupo de trabalho (GT) específico para pessoal. O trabalho de cuidado informal é, atualmente, um fator de exclusão e redução da força de trabalho, sobretudo da mão de obra feminina. Existem esforços de pesquisa (Almeida e Wajman, 2024) para dimensionar o custo do trabalho de cuidado informal, capaz de interromper os estudos e as carreiras das mulheres, fechando um ciclo vicioso de redução do fator trabalho, sobretudo da mão de obra com qualificação sofisticada.

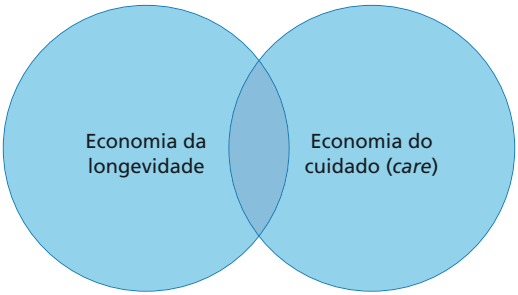
O cuidado, no entanto, é cada vez mais intermediado pela tecnologia, suscitando o campo da gerontecnologia (Félix, 2018) e redesenhando uma promissora cadeia de valor global. Até então, a cadeia global de cuidado era definida a partir do fluxo de imigrantes, principalmente mulheres, para o trabalho de cuidado nos países do hemisfério norte (Hochshild, 2017). Mais recentemente, a cadeia de cuidado inclui bens industrializados e, sobretudo, de alta sofisticação e complexidade, como se pode constatar a partir de casos internacionais, do alto interesse de grandes atores globais e da mobilização de políticas industriais de diversos países voltadas ao cuidado e ao envelhecimento da população mundial, como será exposto a seguir.

4. Para um comparativo entre o Ceis e Ceisac e suas convergências teóricas, conferir Félix (2022b, p. 22).

4 LONGEVIDADE COMO ALAVANCA DA NEOINDUSTRIALIZAÇÃO: CASOS INTERNACIONAIS

A orientação teórica para a elaboração de políticas industriais baseadas na dinâmica demográfica é a constatação de que a partir da economia da longevidade (núcleo) é construído um ecossistema de economias, no qual estão diretamente integradas e com fortes interseções com a economia criativa, a economia social e a economia solidária, na concepção de Klimczuk (2015, p. 75-107), e esse ecossistema é ampliado pela economia do cuidado (Félix, 2019b), conforme as figuras 1, 2 e 3.

FIGURA 1
Ecossistema de economias



Fonte: Félix (2014, p. 57).
Elaboração do autor.

FIGURA 2
Representação de Klimczuk



Fonte: Klimczuk (2015, p. 103).
Elaboração do autor.

FIGURA 3
Representação final



Fonte: Félix (2019b, p. 125-126).
Elaboração do autor.

Historicamente, a economia da longevidade (*silver economy*) surge no Japão, na década de 1970, na área do *marketing*, para designar um aumento do percentual de consumidores idosos (Félix, 2016). Após a crise das hipotecas *subprime* de 2008, no entanto, o termo tornou-se muito mais do que estudos de comportamento de compra dos *seniors*, transformou-se em política pública, particularmente uma política industrial recomendada pelos organismos multilaterais, sobretudo a União Europeia (Eatock, 2015; European Commission, 2015). Na mesma época, os Estados Unidos emprestam particular interesse à economia da longevidade, desenhando estratégias iniciais em conferência sobre o envelhecimento realizada na Casa Branca (United States, 2015) e chamando a atenção das gigantes tecnológicas, sobretudo o Google, para o potencial econômico da longevidade humana. No pós-pandemia de covid 19, o governo de Joe Biden incorpora definitivamente a estratégia em seu plano desenvolvimentista, incluindo a *economia da saúde* no ecossistema de economias (Gadelha, 2021).

Mais recentemente, a Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL) afirmou que a sociedade do cuidado "é uma parte fundamental da transformação estrutural de nossas sociedades e deve nos levar ao reconhecimento do cuidado como um direito, um trabalho essencial e um setor com o potencial de revitalizar as economias" (Salazar-Xirinachs, 2023). A CEPAL tem se voltado, de maneira efetiva, para a discussão desse ecossistema de economias,

com publicações de estudos e debates sobre a economia do cuidado e a economia da longevidade.[5]

O país pioneiro em implementar uma estratégia de economia da longevidade foi a França, em 2013, com a divulgação do relatório *La Silver Économie, une opportunité de croissance pour la France* (Bernard, Hallal e Nicolaï, 2013),[6] que resultou na assinatura de um contrato social (France, 2015b) para a efetivação da política pelo Ministério da Economia e Finanças (atualmente Ministério de Economia, Finanças e da Soberania Industrial e Digital) e pelo Ministério de Assuntos Sociais e Saúde (hoje Ministério do Trabalho, Saúde e Solidariedade). O comprometimento da principal pasta da área econômica com uma política para o envelhecimento populacional, sem usar as garras fiscalistas, foi um feito inédito no mundo.

O relatório, com análise detalhada do caráter transversal da economia da longevidade (*cross-section market*), afetando "todos os segmentos industriais", influenciou, a partir de então, a própria Comissão Europeia e outros organismos multilaterais, além de provocar uma grande produção de pesquisas e artigos mundo afora sobre o tema em vários campos do conhecimento (Félix, 2016; Ragelj e Bogataj, 2019; Zhukovska *et al.*, 2021; Briegas *et al.*, 2021; Parisi e Russo, 2022; Álvarez-Díez *et al.*, 2023). O objetivo do contrato francês era estruturar a economia da longevidade "como um verdadeiro setor industrial e criar um ecossistema nacional e regional para atender a um grande mercado e promover o crescimento da indústria francesa" (France, 2015b, tradução nossa).

O contrato é desenhado em seis eixos: i) criar as condições para o surgimento de um grande mercado para a economia da longevidade*;* ii) promover o desenvolvimento de uma oferta competitiva; iii) exportar os produtos e as tecnologias; iv) profissionalizar os atores do segmento, considerado promissor; v) comunicar positivamente sobre os idosos e o envelhecimento saudável ao público em geral e aos distribuidores; e vi) criar ações de incentivo à inovação. Cada eixo é detalhado com as ações pertinentes para caracterizar a economia da longevidade como um setor apoiado pelo Estado. Desde 2018, uma associação, a France Silver Eco, tornou-se mandatária do governo para liderar o setor da economia da longevidade. A France Silver Eco trabalha como polo aglutinador de todos os participantes do setor, no qual estão presentes as maiores empresas (como Danone, Saint Gobain, SNCF, Orange, entre outras) e indústrias do país, além de *startups*, empreendedores sociais, universidades e centros de pesquisas.

5. Ver, por exemplo, o seminário regional Challenges and Opportunities of Population Aging: the Silver Economy. Disponível em: https://www.cepal.org/en/events/regional-seminar-challenges-and-opportunities-population-aging-silver-economy. Acesso em: 20 fev. 2025.

6. Para um histórico da adoção desta política, ver Félix (2019a, p. 169-174).

Em novembro de 2023, por ocasião do décimo aniversário da assinatura do contrato, a France Silver Eco anunciou o lançamento de uma missão que terá como objetivo acelerar a modernização do setor e apoiar melhor as diversas partes interessadas por meio de contratos sem depender diretamente do governo, mas reposicionando o papel estatal a partir de oitenta proposições feitas pela organização (Broussy, 2021). Esta missão é o ponto de partida de um novo acordo (*new deal*, como citam em inglês) na economia da longevidade para 2024-2027, elaborado por grupos de trabalho incumbidos de apresentar respostas para as seguintes questões: i) como apoiar e auxiliar a inovação na economia da longevidade e como estruturar melhor este setor economicamente; ii) como apoiar o desenvolvimento das exportações francesas; iii) como atingir o usuário e como envolver os atores do público em geral dentro do ecossistema da economia da longevidade; iv) como dar continuidade à estruturação territorial do setor e melhorar a coordenação das partes interessadas (*stakeholders*); v) como permitir que todos os envolvidos na jornada de garantir um envelhecimento no próprio domicílio adotem novas tecnologias de cuidado; e vi) como a sociedade pode se adaptar concretamente ao envelhecimento (France Silver Éco, 2024).

Em relação ao direcionamento da estratégia industrial para a exportação, presente desde o início da política, em 2013, um estudo sobre a análise de mercado internacional (France, 2015a), realizado por órgãos do então Ministério da Economia, da Indústria e do Digital, em parceria com o então Ministério das Finanças e Contas Pública, incluiu o Brasil entre os oito países pesquisados, ao lado da Alemanha, China, Coreia do Sul, Itália, Japão, Reino Unido e Turquia – este último, embora ainda considerado um país jovem, avança em ritmo acelerado na transição demográfica; portanto, logo se constituirá como um mercado da economia da longevidade.

A metodologia do estudo foi elaborar respostas para dez questões, conforme a seguir.

- Q1: quais são as características do mercado sênior no país?
- Q2: o país definiu alguma política pública em prol das pessoas idosas, como um plano nacional?
- Q3: o país dispõe de uma gama de serviços de assistência domiciliar para idosos dependentes? Se existem, quais são os métodos de organização e a natureza desses serviços: nacional ou local, público ou privado?
- Q4: existe solvência pública ou coletiva das necessidades de assistência das pessoas idosas? Em que nível são tomadas as decisões sobre assistência nos serviços sociais: municipal, regional ou por meio de fundos de seguridade?

- Q5: as autoridades locais lançam concursos para serviços pessoais ou adaptação de moradia para idosos?
- Q6: o país desenvolveu uma oferta tecnológica de assistência domiciliária, como teleassistência e pacotes de serviços? Qual a proporção da população idosa que utiliza os serviços de assistência remota?
- Q7: o país possui uma variedade de residências de acomodação especializadas? Qual a proporção de idosos que vivem nesses estabelecimentos?
- Q8: como são organizados os serviços e as indústrias dedicados às pessoas idosas? Em um setor integrado, em federações de indústria, sem nenhuma organização específica? Quem são os líderes e principais clientes do setor? Identificar, em particular, os organismos representativos no domínio da teleassistência e da automação residencial.
- Q9: existem padrões, normas ou sistemas de qualidade específicos dentro do setor? Quais seriam as barreiras tarifárias ou não tarifárias que poderiam atrasar a penetração de produtos e serviços franceses?
- Q10: o país organiza ou planeja organizar feiras de comércio e consumo sobre o tema da economia da longevidade?

O Brasil aparece como um mercado potencial devido ao acelerado processo de envelhecimento da população. Embora sejam destacadas as políticas públicas de proteção social e o marco regulatório de garantia de direitos às pessoas idosas, é sublinhado que elas "vivem em condições desfavoráveis" e "parecem estar empobrecidas, mal protegidas contra riscos, com dificuldades de locomoção e acesso difícil a transportes públicos, saúde e outros serviços, tanto em áreas rurais como urbanas" (France, 2015a, p. 14, tradução nossa).

É apontado ainda o caráter familista da Constituição Federal de 1988, ao dar prioridade ao cuidado às pessoas idosas em seus lares, e as limitações e desigualdades regionais na implementação de cuidados em domicílio, consequentemente colocando as mulheres em imensa desigualdade com os homens por força da responsabilidade maior delas no trabalho de cuidado. Esse quadro, na visão dos pesquisadores franceses, limita programas estatais de cuidado em domicílio, como o Programa de Acompanhamento aos Idosos (PAI), integrado ao SUS pelo governo de São Paulo, em 2002.

O mercado de teleassistência no Brasil é definido como promissor, e a única empresa citada é a Telehelp, pioneira no segmento. Os números de receita e participação de mercado da Telehelp são analisados e, em seguida, são destacados dados sobre o provável crescimento de usuários devido à transição epidemiológica. Na sequência, é mensurado o mercado de residências para idosos ou instituições

de longa permanência para idosos (ILPIs), a partir de dados de pesquisa do Ipea (Camarano, 2010). É preciso destacar aqui que, logo depois da publicação deste relatório (France, 2015a), em 2017, a então Orpéa (hoje Emeis), empresa de capital aberto e líder do segmento na França, aportou no Brasil se associando ao fundo de *private equity* Patria Investimentos e integrando o capital societário da Brazil Senior Living (BSL). Na época, a Orpéa era um dos atores principais da France Silver Éco.[7] Em 2020, a Orpéa ampliou sua fração de participação na BSL para 50%.

Quanto à estruturação da indústria da economia da longevidade (Q8), a resposta foi taxativa: "No Brasil, a organização de serviços e indústrias dedicadas às pessoas idosas não está particularmente estruturada" (France, 2015a, p. 16, tradução nossa), o que significa, portanto, uma oportunidade para a intervenção da França em busca de mercados. No que diz respeito às barreiras tarifárias e não tarifárias, os pesquisadores se interessam particularmente pelo regime ex-tarifário, que poderia reduzir as tarifas de importação pelo Brasil para 2% para certas máquinas ou produtos inovadores elegíveis para concessão tarifária (temporária) e/ou produto específico que não é fabricado nacionalmente.

Antes de descrever outro caso internacional, é preciso responder a uma questão suscitada pelo exposto até aqui: afinal, a estratégia dessa política industrial na França apresentou quais resultados em dez anos? Na impossibilidade de um balanço minucioso, algo fora do escopo deste artigo, é possível enumerar aqui alguns sinais de sucesso apenas a título de ilustração. Como mencionado, o núcleo da economia da longevidade é a tecnologia, sendo este seu ponto de interseção mais relevante do ponto de vista industrial com a economia do cuidado. O investimento na pesquisa em robótica tem produzido uma quantidade de informações sobre a relação humano-robô que acabam arando o terreno para a inovação no país. Em 2021, a França atingiu 25 unicórnios, isto é, empresas que alcançam a avaliação no mercado de capitais de US$ 1 bilhão ou mais e deixam a categoria de *startup* (Arcanjo, 2022). Algumas dessas empresas estão ou guardam relação com esse complexo econômico-industrial da saúde e do cuidado.

Muitas *startups* voltadas para o cuidado e o envelhecimento apresentaram uma rápida *performance* de crescimento, depois de vencerem concursos de inovação e receberem recursos públicos a fundo perdido, ação constante do contrato da *silver économie*. Um dos exemplos é a empresa francesa Auxivia. Há dez anos, ela surgiu como *startup* e venceu a Burse Charles Foix, prêmio promovido pela

7. Em 2022, a Orpéa foi denunciada e condenada por maus-tratos a idosos em um dos maiores casos de corrupção no setor na França (Debert e Félix, 2024). Após a investigação, a empresa foi rebatizada de Emeis (correspondente ao pronome *nós*, em grego). O grupo também passou por uma reestruturação financeira, na qual investidores liderados pela Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) assumiram o controle, tornando o governo francês seu maior acionista (Sorgho, 2024).

organização não governamental Silver Valley, Île-de-France, uma aceleradora de *startups* direcionada exclusivamente à economia da longevidade, financiada pelo Estado (por meio da Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse) e pela iniciativa privada, integrante do France Silver Éco. O principal produto da Auxivia é o eVe, um copo (*verre*, em francês) conectado à internet para medir a quantidade de água bebida pela pessoa idosa, lembrá-la ou a seus cuidadores de beber o líquido e, assim, mitigar o risco de desidratação – um grave problema na saúde pública das sociedades envelhecidas. A Auxivia hoje fornece o eVe por assinatura, para instituições de longa permanência para idosos. Em 2016, abriu o capital em uma plataforma digital, beneficiando-se de isenção de impostos para seus novos acionistas, que se juntam aos dois jovens engenheiros fundadores da empresa.

Outro exemplo de sucesso vem de inovações digitais para gestão e fortalecimento das ILPIs. É o caso da Ubiquid, um *software* para a administração de lavanderias das instituições e rastreamento de peças de roupas por meio de código de barras. O *software* traz a programação em inúmeros idiomas, com destaque para línguas de grandes comunidades de imigrantes, pois esse segmento constitui a maioria da mão de obra para essa função dentro dos residenciais de idosos na França. O processo de inovação da Ubiquid é baseado no método de resolução de problemas, assim como quase todas as *startups* premiadas pela Burse Charle Foix, patrocinada pelo maior hospital público de Paris, também integrante da France Silver Éco.

Sob o impacto da desindustrialização, do esvaziamento econômico e do despovoamento provocado pela transição demográfica, a administração provincial de Zamora, na região autônoma de Castela e Leão, na Espanha, a mais envelhecida do país, lançou uma convocatória à sociedade civil, a empresas e universidades para adotarem uma estratégia de economia da longevidade, conforme relatado no documento de lançamento da ação, denominado *Estrategia Integrada Silver Economy para la Activación Económica y Demográfica de la Provincia de Zamora* (Zamora, 2019).

A estratégia está baseada em uma ativação do ecossistema de economias por intermédio de parcerias com empresas privadas, associações e instituições de ensino (Universidade de Burgos e Universidade de Salamanca, principalmente) para estímulo à inovação e à gerontecnologia. O objetivo da política industrial é transformar Zamora em um "território *silver*", isto é, um complexo econômico-industrial de saúde e de cuidado capaz de atrair jovens estudantes interessados em pesquisas e inovação na área, e de promover o desenvolvimento econômico em torno do envelhecimento como fonte de geração de emprego e riqueza com base em três eixos: bem-estar e qualidade de vida para as pessoas idosas; emprego e empreendedorismo; e sustentabilidade dos sistemas públicos de proteção social (Zamora, 2019, p. 7).

A principal ferramenta para a ativação desse complexo é a tributação diferenciada (Zamora, 2019, p. 6). A decisão do governo da província foi tomada após o diagnóstico de que a arrecadação tributária de Zamora encolhia com a mudança do perfil econômico, que em décadas anteriores passara por um processo de desindustrialização, seguido por uma hipertrofia da agricultura em termos de percentual do PIB local e, nos últimos anos, uma ampliação da dependência do setor público e do setor financeiro. A balança comercial da província se concentrou em leite e derivados, ovos, mel, carnes, açúcares, animais vivos e vinho como produtos de exportação, enquanto a dependência externa ampliou-se em plásticos e manufaturados em geral. O resultado foi um desemprego crônico da ordem de 14,1% e uma renda média inferior à nacional. O risco do empobrecimento provocou um êxodo de jovens, e o governo decidiu liderar a estratégia de economia da longevidade com base em alianças e política fiscal (Zamora, 2019, p. 38).

São esses os pontos enumerados no documento-diretriz dessa política: i) criar uma patente de identidade de "território *silver*", marcando a prioridade na produção de conhecimento por meio das universidades, que devem criar disciplinas, graduações e pós-graduações multidisciplinares em economia da longevidade; ii) ser referência, por meio de política de certificação (*labelization*), em qualidade de serviços e desenvolvimento de novas práticas para os cuidados de pessoas idosas; iii) estabelecer um ecossistema tecnológico, que inclui desde o curso de moda na Universidade de Salamanca até as graduações em engenharia, como forma de atrair as gigantes tecnológicas em parcerias com o poder público; iv) registrar selo para cuidadores e sua formação, fazendo das universidades da região referências para a Europa como forma de suprir a carência de mão de obra para o cuidado; v) definir uma estratégia de comunicação para promover Zamora como região especializada em serviços geriátricos e assistenciais, garantindo a qualidade e a inovação na atenção a idosos; vi) eleger a pesquisa e desenvolvimento (P&D) como "quarta hélice",[8] integrando setores e instituições nacionais, regionais e internacionais; vii) promover organização de conferências em gerontecnologia, como o Congreso Internacional de Silver Economy, realizado em 2020 e 2021, com a presença de mais de setecentos congressistas e mais de quarenta especialistas; viii) fomentar o desenvolvimento de tecnologia para melhorar a vida dos idosos que habitam na área rural, com investimentos em banda larga; ix) estabelecer como referência de avaliação o número de patentes registradas de produtos tecnológicos; e x) diversificar e sofisticar o tecido industrial com desoneração e subsídios para setores infantes com vistas à exportação de produtos gerontológicos (Zamora, 2019, p. 42).

Entre 2020 e 2023, os primeiros três anos da estratégia, a previsão do investimento estatal por parte da própria província é de € 40 milhões. No entanto,

8. Termo usado em administração de empresas para se referir ao processo de inovação por meio das interações entre universidade, empresa e governo.

Zamora obteve financiamentos ou repasses de diversos fundos da União Europeia, do governo central e de agências de fomento, como o programa Erasmus. As empresas (*startups* ou não, nacionais e estrangeiras) beneficiadas serão as que atuam nos segmentos de cuidado, tecnologia, estilo de vida e moda, soluções residenciais, teleassistência, finanças, empregabilidade para a faixa de 50 anos de idade ou mais e recursos humanos (gestão de carreira).

Em 2021, o governo lançou a pedra fundamental de um complexo físico de economia da longevidade, um *cluster* construído para reunir aceleradoras, auditório e representação de empresas. Com investimento de € 1,5 milhão e com *design* ecologicamente sustentável, o Parque Tecnológico Silver terá 1.580 m² e será destinado a empresas comprometidas em se instalar em Zamora e fiéis ao processo investigação-desenvolvimento-inovação (I+D+I), constituindo-se assim como o único parque tecnológico da Espanha orientado ao desenvolvimento da economia da longevidade. Seu principal objetivo será a P&D de tecnologias e serviços nessa área, e o empreendimento deverá funcionar em parceria com o parque científico da Universidade de Salamanca (El parque..., 2021).

Como mencionado, nas últimas duas décadas, houve uma profícua produção de pesquisas sobre as políticas industriais adotadas no mundo baseadas nas transições da contemporaneidade e alavancadas pelo ecossistema de economias, no qual a longevidade e o cuidado são propulsores de geração de valor. Essas políticas industriais forjarão cada vez mais a geopolítica do envelhecimento. São muitos os exemplos registrados na literatura a justificá-las. Galeotti *et al*. (2024) examinaram as estratégias adotadas pelos países da zona do euro para melhorar seu desempenho na consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) ao mesmo tempo em que respondem aos desafios do envelhecimento populacional. As descobertas identificam a Irlanda como o país com melhor desempenho até 2030 e a Letônia como o de crescimento mais rápido, ambos adotando uma abordagem integrada que alavanca as interconexões entre os ODS.

Esses *insights* contribuem para a compreensão do *design* de políticas alinhado à Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da Organização das Nações Unidas (ONU), enfatizando o papel crítico das empresas no apoio ao envelhecimento populacional sustentável. De acordo com o estudo, ao integrar estratégias corporativas com políticas governamentais, as empresas podem impulsionar a inovação na economia da longevidade, criar produtos e serviços inclusivos para a terceira idade e fortalecer seus esforços de responsabilidade social. O estudo fornece recomendações para governos e empresas desenvolverem colaborativamente estratégias que promovam o crescimento econômico por meio de uma neoindustrialização holística, sem perder de vista setores de maior efeito multiplicador – alvos contumazes de políticas industriais que, no entanto, são cada vez mais limitados para atender à complexidade das exigências ambientais, humanas e

sociais do nosso século. Deve-se enxergar novos efeitos multiplicadores emergentes a partir das transições demográfica, ecológica e epidemiológica, ampliando as possibilidades de a política industrial promover a inclusão social e a sustentabilidade de longo prazo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou a ausência da perspectiva do cuidado e do envelhecimento populacional na NIB, uma vez que essa iniciativa pretende estabelecer interação com outras políticas. Propôs-se aqui uma conjunção sistêmica com a PNC e explorou-se sua capacidade de geração de riqueza e potencial de reindustrialização por meio da economia da longevidade, estratégia adotada em diversos países por recomendação de organismos multilaterais diante do acelerado processo de transição demográfica.

A despeito de a PNC ter sido discutida por um grupo interministerial, com representantes de vinte pastas, assim como a NIB é resultado de outra ação interministerial, as grandes questões nacionais, como o envelhecimento da população, escaparam das perspectivas econômicas e desenvolvimentistas. Por sua vez, a PNC, embora estabeleça normativamente, pela primeira vez na legislação brasileira, o cuidado como trabalho, negligencia o aspecto da geração de riqueza e do potencial industrial, confinando a questão excessivamente à relação trabalhista. Ou seja, a PNC perde a visão de cuidado como investimento em infraestrutura.

Defende-se, diante da fundamentação teórica e dos dados empíricos apresentados, que, para se alinhar ao estado da arte das políticas industriais adotadas em países desenvolvidos, principalmente, a NIB deve incorporar a perspectiva da cadeia produtiva do cuidado em sua missão 2 – precisamente, constituindo um Ceisac. Com um envelhecimento populacional tão acelerado como experimenta o país, quaisquer políticas deveriam levar em conta a transição demográfica, ao lado da transição ecológica e da transição epidemiológica.

A ausência da perspectiva da transição demográfica na elaboração da NIB, se por um lado universaliza os prováveis benefícios da política industrial sem determinar nenhum recorte etário, por outro, apaga o potencial de geração de valor do segmento populacional em maior crescimento relativo na próxima década. É compreensível a impossibilidade de uma política industrial abarcar todas as cadeias produtivas e se reconhece a necessidade de escolhas e prioridades. Mas a ausência da perspectiva do cuidado nas políticas econômicas aumenta o risco de o Brasil perder competitividade e espaço na geopolítica do envelhecimento que se configura com a transição demográfica. É impossível pensar quaisquer políticas para uma população de maneira promissora sem se levar em conta o perfil etário de tal população.

A entrada de grandes atores mundiais no mercado brasileiro, como a citada Orpéa, entre outras empresas transnacionais voltadas à longevidade, demonstram o interesse global pelo mercado brasileiro. Com o avanço do envelhecimento da população e a mudança da cesta de consumo das famílias, a tendência é de maior dependência e perda de autonomia em bens e serviços vitais, além de outros produtos de grande sofisticação produtiva, no âmbito da gerontecnologia, para o auxílio do trabalho de cuidado.

A incorporação do cuidado atenderia ao objetivo maior da NIB, qual seja, melhorar o bem-estar e a vida das pessoas. O custo do cuidado no Brasil e no mundo é resultado justamente da sofisticação de produtos que passaram a integrar a cesta de consumo das famílias e, no caso das pessoas idosas, tem levado a um endividamento crônico nesse segmento etário, a chamada "financeirização da velhice" (Debert e Félix, 2024). O cuidado, portanto, deveria ser um indicador de impacto da NIB na sociedade, criando assim convergência desta iniciativa com a PNC.

Se a NIB pretende "favorecer a realização de transformações econômicas e sociais, com vistas à superação dos entraves ao desenvolvimento brasileiro" (Brasil, 2025, p. 6), o cuidado é critério indispensável, pois é hoje empecilho para a inclusão produtiva ou fomentador da exclusão e da integração desqualificante no mercado de trabalho. A hipótese aqui é que a escassez de mão de obra qualificada para a indústria está diretamente relacionada à maior demanda de cuidado no âmbito das famílias.

A política industrial não terá impacto satisfatório na vida cotidiana se houver uma neoindustrialização em subsetores tradicionais (defesa, automotiva etc.), mas as cuidadoras formais e informais, nos domicílios ou nas ILPIs, continuarem a lavar fraldas geriátricas descartáveis para reutilizá-las, pois são um produto industrial com alto grau de insumos importados e, por isso, com preço inacessível à população de baixa renda e com dificuldades de suprimento pelo SUS ao nível da demanda crescente. Em uma sociedade envelhecida, são essas questões práticas que desafiam a NIB.

Por fim, destaca-se que este artigo apresenta limitações inerentes à metodologia de análise documental. Outras linhas de pesquisas empíricas e *in loco* deveriam ser empreendidas para investigar a aplicação e os resultados das políticas de economia da longevidade nos países mais avançados na implementação dessa política industrial, como a França, os Estados Unidos, o Reino Unido, o Japão, a China e a Itália. Desta maneira, seria possível emular boas práticas e mapear as áreas e os setores mais vulneráveis para o Brasil dar prioridade na NIB.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E.; WAJNMAN, S. Occupational transitions of paid care workers during the covid- 19 pandemic in Brazil. *In*: GUIMARÃES, N. A. *et al*. (Ed.). **Care and pandemic**: a transnational perspective. Leiden: Brill, 2024. p. 61-86. Disponível em: https://doi.org/10.1163/9789004707009.

ÁLVAREZ-DÍEZ, R. C. *et al*. The evolution research on silver economy: current researches, trends, and implications for future directions. **Transinformação**, v. 35, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2318-0889202335e237325.

ARAÚJO, E.; FEIJÓ, C. (Org.). **Industrialização e desindustrialização no Brasil**: teorias, evidências e implicações de política. Curitiba: Appris, 2023. 474 p.

ARCANJO, D. França ganha 25º unicórnio, e Macron exalta "nação *startup*". **Folha de S.Paulo**, 17 jan. 2022. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2022/01/franca-ganha-25o-unicornio-e-macron-exalta-nacao-startup.shtml. Acesso em: 21 jan. 2022.

BARBOSA, N. *et al*. (Org.). **Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier; FGV, 2015.

BENERIA, L. Reproduction, production and the sexual division of labour. **Cambridge Journal of Economics**, v. 3, n. 3, Sept. 1979, p. 203-225. Disponível em: https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035421.

BERNARD, C.; HALLAL, S.; NICOLAÏ, J-P. **La Silver Économie, une opportunité de croissance pour la France**. Paris: CGSP, 2013. Disponível em: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport-CGSP_Silver_Economie_dec2013-.pdf. Acesso em: 21 mar. 2022.

BHATTACHARYA, T. (Org.). **Social reproduction theory**: remapping class, recentering oppression. Londres: Pluto Press, 2017.

BOSERUP, E. **Woman's role in economic development**. New York: St. Martin's Press, 1970.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial. **Resolução nº 4, de 22 de janeiro de 2024**. Aprova o plano de ação da política de desenvolvimento industrial Nova Indústria Brasil para o período 2024 a 2026. Brasília: MDIC, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/arquivos/18a-reuniao-cndi/resolucao_cndi_04_aprovacao_plano-de-acao_2023-01-22_12hs.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

_____. Lei nº 15.069/2024, de 23 de dezembro de 2024. Institui a Política Nacional do Cuidado. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 2, 24 dez. 2024b. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-15069-23-dezembro-2024-796797-publicacaooriginal-173901-pl.html. Acesso em: 18 fev. 2025.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial. **Nova Indústria Brasil**: forte, transformadora e sustentável – plano de ação para a neoindustrialização, 2024-2026. Ed. atualizada. Brasília: CNDI, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Em busca do desenvolvimento perdido**: um projeto novo-desenvolvimentista para o Brasil. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018.

BRIEGAS, J. J. M. *et al*. Silver Economy, una oportunidad de desarrollo. **Confinia Cephalalgica et Neurologica**, v. 31, n. 2, p. 1-14, 2021. Disponível em: https://mattiolihealth.com/wp-content/uploads/2021/09/07-Briegas.pdf. Acesso em: 21 mar. 2022.

BROUSSY, L. **Nous vieillirons ensemble...** 80 propositions pour un nouveau pacte entre générations: rapport interministériel sur l'adaptation des logements, des villes, des mobilités et des territoires à la transition démographique. Paris: France Silver Éco, 2021. Disponível em: https://www.senat.fr/fileadmin/import/files/fileadmin/Fichiers/Images/commission/affaires_sociales/Rapport_Broussy_-_2021_-_Version_definitive.pdf. Acesso em: 21 fev. 2025.

CAMARANO, A. A. (Org.). **Cuidados de longa duração para idosos**: um novo risco social a ser assumido? Rio de Janeiro: Ipea, 2010. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3206.

CHANG, H-J. **Chutando a escada**: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: Ed. Unesp, 2004.

DEBERT, G. G.; FÉLIX, J. A financeirização da velhice e a convergência entre Estado e mercado. **Rev. Estudos Avançados**, v. 38, n. 111, maio/ago., 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0103-4014.202438111.006.

DOWLING, E. **The care crisis**: what caused it and how can we end it? 2. ed. London; New York: Verso, 2022.

EATOCK, D. **The Silver Economy opportunities from aging**. Brussels: EPRS, 2015. 8 p. (Briefing). Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2015)565872. Acesso em: 18 fev. 2025.

EL PARQUE tecnológico de La Aldehuela de Zamora obtiene un empuje de un millón de euros. **La Opinión**: El Correo de Zamora, 15 abr. 2021. Disponível em: https://www.laopiniondezamora.es/zamora-ciudad/2021/04/15/parque-tecnologico-aldehuela-zamora-obtiene-48377752.html. Acesso em: 26 jan. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Growing the Silver Economy in Europe**. Brussels: UE, 23 Feb. 2015. (Background paper). Disponível em: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/growing-silver-economy-background-paper.

EVENETT, S. *et al*. **The return of industrial policy in data**. Washington: IMF, Jan. 2024. 31 p. (IMF Working Paper, n. 2024/001). Disponível em: https://doi.org/10.5089/9798400260964.001.

FÉLIX, J. Economia da longevidade: uma revisão da bibliografia brasileira sobre os estudos do envelhecimento da população. *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ECONOMIA DA SAÚDE, 8. São Paulo: PUC-SP, 2007.

_____. Economia do "Care" e economia da longevidade: o envelhecimento populacional a partir de novos conceitos. **Argumentum**,Vitória, v. 6, p. 44-63, 2014.

_____. Silver Economy: opportunities and challenges to Brazil adopt European Union's strategy. **Innovation**: The European Journal of Social Science Research, v. 29, n. 2, p. 115-133, 8 abr. 2016. Disponível em: http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13511610.2016.1166937. Acesso em: 20 jan. 2022.

_____. Economia da longevidade, gerontecnologia e o complexo econômico-industrial da saúde no Brasil: uma leitura novo-desenvolvimentista. **Kairós Gerontologia**, v. 21, n. 1, p. 107-130, 2018. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/38141. Acesso em: 21 mar. 2022.

_____. **Economia da longevidade**: o envelhecimento populacional muito além da previdência. São Paulo: Editora 106, 2019a.

_____. Dimensões socioeconômicas do longeviver: notas sobre um itinerário de estudo em face da transição demográfica global. *In*: CÔRTE, B.; LOPES, R. G. da C. (Org.). **Longeviver, políticas e mercado**: subsídios para profissionais, educadores e pesquisadores. São Paulo: PUC-SP; Portal do Envelhecimento Edições, 2019b. p. 115-136.

_____. Economia da longevidade: contribuição interdisciplinar para a gerontologia. *In*: FREITAS, E. V. de; PY, L. **Tratado de geriatria e gerontologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022a. p. 1310-1313.

_____. **Economia da longevidade**: uma "resposta construtiva" para o envelhecimento populacional no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2022b. (Texto para Discussão, n. 88). Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/52436. Acesso em: 18 fev. 2025.

FERNANDES, B. P. M. Economia feminista: metodologias, problemas de pesquisa e propostas teóricas em prol da igualdade de gêneros. **Brazil. J. Polit. Econ**., v. 38, n. 3, Jul-Sep, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0101-35172018-2815.

FRANCE SILVER ÉCO. **Contrat de filière 2024-2027**. Paris: Filière Silver Économie, 2024. Disponível em: https://filieresilvereconomie.fr/filiere/contrat-de-filiere/. Acesso em: 21 fev. 2025.

FRANCE. **Les marchés de la silver économie**: analyse comparative dans 8 pays. Paris: Ministère des Finances et de Contes Publiques; Ministère de L'Économie, de L'Industrie et du Numérique, 2015a. Disponível em: https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/Publications/2015/dossiers-dge/2015-04-benchmark-silver-economie.pdf. Acesso em: 21 fev. 2025.

_____. **Contrat de filière Silver Économie**. Paris: Ministère des Affairs Social et Santé, 2015b. Disponível em: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/Contrat_Silver_economie-MEP-9-12-2013-v6.pdf. Acesso em: 21 fev. 2025.

_____. **Qu'est-ce que la silver économie ou économie des seniors?** Paris: Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté Industrielle et Numérique, 2024. Disponível em: https://www.economie.gouv.fr/entreprises/silver-economie-definition. Acesso em: 20 fev. 2025.

GADELHA, C. A. G. O complexo econômico-industrial da saúde (Ceis): uma nova abordagem da política de desenvolvimento para o Brasil. *In*: CARVALHO, A. R.; BARBOSA, N. (Org.). **Bidenomics nos trópicos**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2021. p. 85-97.

GALEOTTI, M. *et al*. The intersection of governamental policies and corporate strategies: population aging and the Silver Economy. **Corporate Ownership & Control**, v. 21, n. 4, p. 117-128, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.22495/cocv21i4art10.

HIMMELWEIT, S. **Reducing gender inequality by investing in care**. New York: UN Women, 2017. 5 p. (Presentation on Women's Economic Empowerment in the Changing World of Work). Disponível em: https://www.unwomen.org/sites/default/files/Headquarters/Attachments/Sections/CSW/61/meetings/Susan%20Himmelweit%20-%20Reducing%20gender%20inequalities%20by%20investing%20in%20care.pdf. Acesso em: 19 fev. 2025.

HIMMELWEIT, S. *et al*. **Investing in the Care Economy, a gender analysis of employment stimulus in seven OECD countries**. London: WBG, 2016. (Report). Disponível em: https://www.wbg.org.uk/publication/investing-2-of-gdp-in-care-industries-could-create-1-5-million-jobs/. Acesso em: 20 fev. 2025.

HIRATA, H. **Nova divisão sexual do trabalho?** Um olhar voltado para a empresa e para a sociedade. São Paulo: Boitempo, 2002.

HOCHSCHILD, A. R. Amor e ouro. *In*: DEBERT, G. G.; PULHEZ, M. M. (Org.). **Desafios do cuidado**: gênero, velhice e deficiência. Campinas: IFCH/Unicamp, 2017. p. 61-80. (Textos Didáticos, n. 66). Disponível em: https://www.ifch.unicamp.br/publicacoes/pub/livros/2098. Acesso em: 19 fev. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**: população por idade e sexo, pessoas de 60 anos ou mais de idade – resultados do universo Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102038.

ILO – INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION; UN WOMEN – UNITED NATIONS ENTITY FOR GENDER EQUALITY AND THE EMPOWERMENT OF WOMEN. **A guide to public investments in the care economy**: policy support tool for estimating care deficits, investment costs and economic returns. New York: ILO; UN Women, 2021. Disponível em: https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2021/04/policy-tool-care-economy. Acesso em: 20 fev. 2025.

KLIMCZUK, A. **Economic foundations for a creative ageing policy, context and considerations**. New York: Palgrave Macmillan, 2015. v. 1.

LACERDA, A. C. de (Org.). **Reindustrialização para o desenvolvimento brasileiro**. São Paulo: Contracorrente, 2022.

PALTASINGH, T.; LINGAM, L. "Production" and "reproduction" in feminism: ideas, perspectives and concepts. **IIM Kozhikode Society & Management Review**, v. 3, n. 1, p. 45-53, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1177/2277975214523665.

PARISI, B. de F. B.; RUSSO, S. L. Análise e caracterização da produção científica sobre *silver economy* no período de 2011 a 2021. **Razón y Palabra**, v. 26, n. 114, p. 450-465, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.26807/rp.v26i114.1922.

RAGELJ, V.; BOGATAJ, D. Social infrastructure of Silver Economy: literature review and research agenda. **IFAC PapersOnLine**, v. 52, n. 13, p. 2680-2685, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.612.

REINERT, E. S. **Como os países ricos ficaram ricos...** E por que os países pobres continuam pobres. Rio de Janeiro: Contraponto; Centro Internacional Celso Furtado, 2016.

SALAZAR-XIRINACHS, J. M. **Sociedade do cuidado para um mundo melhor**. Santiago: CEPAL, 31. out. 2023. (Artigo). Disponível em: https://www.cepal.org/pt-br/artigos/2023-sociedade-cuidado-mundo-melhor. Acesso em: 20 fev. 2025.

SORGHO, O. Scandal-hit French care homes company Orpea rebrands to Emeis. **Reuters**, 20 Mar. 2024. Disponível em: https://www.reuters.com/business/scandal-hit-french-care-homes-company-orpea-rebrands-emeis-2024-03-20/. Acesso em: 21 fev. 2025.

UNITED KINGDOM. **Industrial strategy**: building a Britain fit for the future. London: HM Government, 2017. (White Paper). Disponível em: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/662508/industrial-strategy-white-paper.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

UNITED STATES. **White House Conference on Aging**: final report. Washington D.C.: White House, 2015. Disponível em: https://whitehouseconferenceonaging.gov/2015-WHCOA-Final-Report.pdf. Acesso em: 24 jan. 2022.

VOGEL, L. **Marxismo e a opressão às mulheres**: rumo a uma teoria unitária. São Paulo: Expressão Popular, 2024 [1983].

ZAMORA. **Estrategia integrada Silver Economy para la activación económica y demográfica de la provincia de Zamora**. Zamora: Diputación de Zamora, 2019. Disponível em: https://www.emprendezamora.eu/noticias/estrategia-silver-economy-101. Acesso em: 21 fev. 2025.

ZELIZER, V. A economia do *care*. *In*: HIRATA, H.; GUIMARÃES, N. A. **Cuidado e cuidadoras**: as várias faces do trabalho do *care*. São Paulo: Atlas, 2012. p. 15-28.

ZHUKOVSKA, A. *et al*. Silver Economy: analysis of world trends and forecast for Ukaraine. **Journal of Management Information and Decision Sciences**, v. 24, n. 7, p. 1-12, 2021. Disponível em: https://www.abacademies.org/articles/silver-economy-analysis-of-world-trends-and-forecast-for-ukraine-11520.html. Acesso em: 21 fev. 2025.

OS DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DAS CONTRATAÇÕES PÚBLICAS DE INOVAÇÃO NO MINISTÉRIO DA SAÚDE[1]

Francisco Dennes Rocha Pereira[2]
James Batista Vieira[3]

Este artigo investiga os desafios enfrentados pelo Ministério da Saúde na implementação das contratações públicas de inovação voltadas à redução da dependência de insumos importados e ao fortalecimento do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS). A pesquisa adota uma abordagem de métodos mistos e realiza um estudo de caso abrangendo iniciativas como as parcerias para o desenvolvimento produtivo (PDP), o Programa de Desenvolvimento de Inovação Local (PDIL), a Nova Indústria Brasil e o Novo Programa de Aceleração do Crescimento. Foram analisados documentos e conduzidas entrevistas, cujos dados foram examinados por meio da técnica de análise de conteúdo, com o suporte do *software* Atlas.ti. Os resultados revelam que, embora o arcabouço legal seja favorável, a adoção das contratações públicas de inovação no Ministério da Saúde permanece incipiente. Entre os principais desafios identificados, destacam-se a desconexão entre os processos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e a sua aquisição, a capacidade limitada das *startups* de fornecer na escala exigida e a fragilidade institucional da autoridade pública – noutras palavras, a ausência de uma cultura de promoção da inovação e a necessidade de instituir os processos de gestão dos contratos públicos estratégicos. Conclui-se que, embora haja reconhecimento sobre o papel da inovação nas aquisições governamentais, barreiras institucionais e operacionais ainda limitam sua implementação efetiva.

Palavras-chave: inovação; licitação pública; contratos públicos; contratações públicas de inovação; tecnologias de saúde.

THE CHALLENGES OF IMPLEMENTING PUBLIC PROCUREMENT OF INNOVATION IN THE BRAZILIAN MINISTRY OF HEALTH

This article examines the challenges faced by the Ministry of Health in implementing public procurement for innovation aimed at reducing dependence on imported supplies and strengthening the Health Economic-Industrial Complex. The research adopts a mixed-methods approach and conducts a case study covering initiatives such as the Partnerships for Productive Development (PDP), the Local Innovation Development Program (PDIL), the New Industry Brazil, and the New Growth Acceleration Program. Documents were analyzed, and interviews were conducted, with data examined using content analysis techniques supported by the Atlas.ti software. The results reveal that, although the legal framework is favorable, the adoption of public procurement of innovation by the Ministry of Health remains incipient. Among the main challenges identified are the disconnect between research, development, and innovation processes and their procurement; the limited capacity of startups to deliver at the required scale; and the institutional fragility of the public authority (including the absence of a culture that promotes innovation and the need to establish

1. Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do projeto nº 442699/2023-9, e à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

2. Pesquisador do Laboratório de Inovação em Contratos Públicos e Governo da Universidade Federal da Paraíba (LabGov/UFPB). Orcid: https://orcid.org/0000-0002-2547-6078. *E-mail*: francisco.dennes@academico.ufpb.br.

3. Coordenador do LabGov/UFPB. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-3564-3677. *E-mail*: james@ccsa.ufpb.br.

management processes for strategic public contracts). The study concludes that, although there is recognition of the role of innovation in government procurement, institutional and operational barriers still limit its effective implementation.

Keywords: innovation; bidding; public contracts; public procurement for innovation; healthtechs.

LOS DESAFÍOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS CONTRATACIONES PÚBLICAS DE INNOVACIÓN EN EL MINISTERIO DE SALUD DE BRASIL

Este artículo examina los desafíos que enfrenta el Ministerio de Salud en la implementación de contrataciones públicas innovadoras orientadas a reducir la dependencia de insumos importados y fortalecer el Complejo Económico-Industrial de la Salud. La investigación adopta un enfoque de métodos mixtos y realiza un estudio de caso que abarca iniciativas como las Alianzas para el Desarrollo Productivo (PDP), el Programa de Desarrollo de Innovación Local (PDIL), la Nueva Industria Brasil y el Nuevo Programa de Aceleración del Crecimiento. Se analizaron documentos y se llevaron a cabo entrevistas, cuyos datos fueron examinados mediante técnicas de análisis de contenido con el apoyo del software Atlas.ti. Los resultados revelan que, aunque el marco legal es favorable, la adopción de las contrataciones públicas de innovación en el Ministerio de Salud sigue siendo incipiente. Entre los principales desafíos identificados se destacan la desconexión entre los procesos de investigación, desarrollo e innovación y su adquisición; la capacidad limitada de las startups para proveer a la escala requerida; y la fragilidad institucional de la autoridad pública (incluida la ausencia de una cultura de promoción de la innovación y la necesidad de instituir procesos de gestión de contratos públicos estratégicos). Se concluye que, aunque se reconoce el papel de la innovación en las adquisiciones gubernamentales, las barreras institucionales y operativas aún limitan su implementación efectiva.

Palabras clave: innovación; licitación pública; contratos públicos; contratación pública para la innovación; tecnologías sanitárias.

JEL: H57; L33; O38; I18.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art14

Data de envio do artigo: 28/2/2025. Data de aceite: 7/4/2025.

1 INTRODUÇÃO

As contratações públicas desempenham um papel fundamental na promoção de soluções inovadoras, especialmente no setor da saúde, que enfrenta desafios crescentes para atender à demanda por novos bens e serviços. No Brasil, a Constituição Federal e a legislação enfatizam a importância de adotar práticas que estimulem a inovação, alinhando-se aos objetivos de desenvolvimento sustentável, como as metas 9.5 e 12.7 (Nações Unidas Brasil, s.d.). No entanto, a capacidade de inovação do país é limitada por fatores como altos custos, baixa competitividade e dependência de tecnologias importadas (Figueiredo, 2023; Leal e Figueiredo, 2021; Koerich *et al.*, 2023; Moriconi, 2005; European Comission, 2017).

O Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS) surgiu como uma estratégia para integrar a dimensão econômica e social no setor de saúde, destacando

o papel do Estado na regulação e promoção das inovações nessa área (Gadelha, 2021). Após a pandemia de covid-19, o desenvolvimento de soluções inovadoras ganhou ainda mais relevância, evidenciando a necessidade de ações coordenadas entre agentes públicos e privados (Brasil, 2020). Nesse contexto, as contratações públicas de inovação têm se mostrado um instrumento promissor para reduzir custos, aumentar a eficiência e fomentar tecnologias que atendam às demandas sociais (Uyarra *et al.*, 2020; Boon e Edler, 2018). Por isso, é fundamental compreender quais são os desafios enfrentados pelo Ministério da Saúde na implementação das contratações públicas de inovação.

Ao descrever esses desafios, o estudo visa a não só preencher uma lacuna do conhecimento científico da área mas também contribuir para a efetiva implementação das contratações públicas de inovação no âmbito do Ministério da Saúde. Ao identificar esses desafios, os resultados da pesquisa contribuem para informar melhor os gestores da área, responsáveis por formular as políticas e os programas para desenvolver o CEIS no país.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As compras públicas no Brasil representam uma parcela significativa do produto interno bruto (PIB), de aproximadamente 23% (OCDE, 2023). Além de ser um instrumento essencial para o funcionamento da administração pública, as compras desempenham um papel estratégico na transformação econômica e social do país (Sousa e Vieira; 2025; Vieira, 2023; Vieira, Macedo e Hrdlicka, 2019). Por exemplo, a aquisição pré-comercial é uma das estratégias adotadas para fomentar a inovação, sendo utilizada para impulsionar missões de transição ecológica definidas no Plano de Ação para a Neoindustrialização (Nova Indústria Brasil – NIB), com prazos e metas de competitividade específicos para promover o conteúdo local (Brasil, 2024a).

O país busca avançar na implementação de contratos públicos de inovação por meio de estruturas interministeriais que fortalecem a governança das compras públicas. A Comissão Interministerial de Compras Públicas para o Desenvolvimento (Cics), vinculada ao Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (MGI), tem atuado na definição de diretrizes para priorizar a aquisição de soluções inovadoras, simplificando processos e ampliando a participação de empresas nacionais (Brasil, 2024a). Paralelamente, a Comissão Interministerial de Inovações e Aquisições (CIIA) busca integrar a inovação aos grandes projetos do Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), estabelecendo critérios que incentivam o uso de tecnologias avançadas e promovem maior eficiência nos investimentos públicos (Brasil, 2024b). Essas iniciativas reduzem barreiras burocráticas, fomentam parcerias entre o setor público e o setor privado

e impulsionam setores estratégicos, consolidando um ambiente favorável à inovação no país.

A mudança na regulamentação das margens de preferência para a compra de medicamentos, instituída com a publicação da Resolução nº 4/2024 pela Cics, por exemplo, marca um avanço significativo na estratégia de estímulo à produção nacional e à inovação tecnológica no setor de saúde. Essa norma, que institui dois tipos de margens de preferência (normal e adicional) para a compra de medicamentos em licitações, reflete uma tentativa de fortalecer a indústria farmacêutica nacional, incentivando a produção local e a utilização de ingredientes farmacêuticos ativos (IFA) produzidos no Brasil.

Estratégias como o CEIS, a NIB e o Novo PAC enfrentam os desafios das contratações públicas de inovação na saúde, estimulando a produção local e reduzindo a dependência externa do SUS (Brasil, 2023). Lançada em 2023, a estratégia nacional para o desenvolvimento do CEIS visa fortalecer o acesso universal à saúde, incentivar o investimento e a inovação, além de gerar empregos (CNDI, 2023a). Segundo Gadelha (2022), o programa de pesquisa do CEIS, conduzido pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), reflete a interdependência entre as esferas econômica e social do desenvolvimento. Essa estratégia, coordenada por múltiplos ministérios, inclui R$ 42 bilhões em investimentos até 2026, dos quais R$ 9 bilhões vêm do Novo PAC e outros recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da iniciativa privada, com foco em insumos para combater doenças como tuberculose, HIV e câncer (Governo..., 2023).

Gadelha e Braga (2016) discutem a importância do CEIS no fortalecimento do Sistema Único de Saúde (SUS), destacando-o como motor do desenvolvimento industrial, com impacto em investimentos, geração de renda e inovação, além de reduzir a vulnerabilidade estrutural do setor de saúde no Brasil. Segundo Gadelha (2021), ciência, tecnologia e inovação são influenciadas por contextos sociais, podendo gerar benefícios ou, ao contrário, exclusão e desigualdade, dependendo de como o progresso técnico é direcionado. Esse cenário, conforme analisado por Contó e Bonan (2020), também se reflete nas regulamentações sobre dispositivos médicos, que evidenciam o papel crítico das contratações públicas no âmbito do Ministério da Saúde.

No ano de 2023 foi criada a NIB, que vislumbra um cenário de grandes investimentos para os próximos dez anos. A NIB é uma nova política de industrialização que visa ao fortalecimento da indústria brasileira, ao combate à desindustrialização enfrentada pelo Brasil desde os anos 1980 e ter o foco na exportação de produtos de alta complexidade tecnológica, maximizando os ganhos de comércio e reposicionando o Brasil no comércio internacional (Brasil, 2024a). Segundo o

plano de ação, a NIB possui seis missões que abrangem os principais setores da economia brasileira e uma delas, a missão 2, beneficiará especificamente a área da saúde. *In verbis*: "Missão 2 - Complexo econômico industrial da saúde resiliente para reduzir as vulnerabilidades do SUS e ampliar o acesso à saúde" (Brasil, 2024a, p. 6).

A missão 2, que trata do complexo econômico industrial da saúde resiliente para reduzir as vulnerabilidades do SUS e ampliar o acesso à saúde, tem a missão de alcançar a meta de 70% das necessidades nacionais em medicamentos, vacinas, equipamentos e dispositivos médicos, materiais e outros insumos e tecnologias em saúde atendidas por meio da produção nacional até 2033. Atualmente, 90% dos insumos básicos da saúde são importados, correspondendo a um gasto na ordem de US$ 20 bilhões (Brasil, 2024a, p. 6). Essa missão conta com sete desafios, dos quais quatro são mais relevantes para a implementação dos contratos públicos de inovação: minimizar a importação de insumos básicos; aumentar a produção nacional de equipamentos médicos; integrar e articular o uso do poder de compra nos diversos entes federativos; e promover inovação disruptivas na área da saúde (*idem, ibidem*).

A aquisição orientada por missões se baseia na criação de valor público, garantindo que as compras públicas não apenas atendam às necessidades imediatas do governo mas também promovam desenvolvimento econômico e social (Mazzucato, Spanó e Doyle, 2024; 2025). Essa abordagem incentiva os tomadores de decisão a focarem em impactos mais amplos, criando um ecossistema que estimule a inovação e a sustentabilidade. Dessa forma, o governo pode direcionar investimentos para setores estratégicos e apoiar pequenas e médias empresas que compartilham os objetivos da política nacional (Mazzucato, Spanó e Doyle, 2025; Mazzucato e Wainwright, 2024). A implementação dessa abordagem orientada por missões enfrenta desafios, pois o modelo tradicional vigente de compras públicas prioriza a minimização dos custos, o que limita a adoção dos contratos públicos de inovação. Dessa forma, apesar da existência de um arcabouço legal que viabilizaria aquisições estratégicas, a sua aplicação prática pode ser ainda muito limitada.

Outra iniciativa para combater os desafios das contratações públicas inovadoras na área da saúde é o Novo PAC, que corresponde a uma iniciativa de investimentos coordenada pelo governo federal, em colaboração com o setor privado, estados, municípios e movimentos sociais. O novo programa está dividido entre nove eixos de investimento. Um dos eixos é o da saúde que será composto por cinco subeixos e irá contar com R$ 30,5 bilhões em investimentos. Um dos subeixos trata do complexo industrial da saúde e contará com investimentos

de R$ 8,9 bilhões.[4] O Novo PAC visa contribuir para garantir o fornecimento interno de insumos para a saúde, impulsionando o emprego e o desenvolvimento econômico. Os investimentos estão concentrados nas cadeias de produção de imunobiológicos, fármacos e equipamentos, por meio da implantação e modernização de laboratórios e instituições cruciais para a indústria nacional da Saúde.

QUADRO 1
Quadro síntese dos principais desafios e iniciativas governamentais

Desafio	Iniciativas
Complexidade regulatória.	Plano de Redução do Custo Brasil. Consulta pública e agenda regulatória da NIB (GT-Custo Brasil). Elaboração da Estratégia Nacional de Infraestrutura da Qualidade (ENIQ).
Falta de capacidade técnica.	CEIS.
Complexidade dos processos de aquisição.	Criação de comissão para estimular as compras públicas sustentáveis.
Cultura organizacional conservadora.	Iniciativas de modernização da gestão do MGI – Programa Nacional de Gestão e Inovação.
Barreiras de comunicação.	Iniciativa da Secretaria de Comunicação Social (Secom) – lançamento da campanha *Fé no Brasil*. Boletins mensais de informação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI).[1] Relançamento dos conselhos de participação social e do Fórum Interconselhos.
Falta de processos estruturados.	Grupo Executivo do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (GECEIS).
Ausência de informações precisas e atualizadas sobre fornecedores, concorrentes e tendências tecnológicas.	Estudos e notas técnicas produzidas pelo GECEIS.
Escassez de recursos e demanda crescente.	CEIS, Novo PAC, NIB, e programas Mais Inovação e Fornecedor SUS.
Falta de transparência e equidade.	Instituição do GECEIS.
Falta de coordenação entre os diferentes níveis de governo.	Comitê Técnico de Avaliação (CTA).

Elaboração dos autores
Nota: [1] Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/informes/cndi.

A literatura acadêmica sobre o tema é rica e já aponta para diversos desafios, vinculados aos aspectos regulatórios, gerenciais e culturais envolvidos na implementação dos contratos públicos de inovação. Essas diversas hipóteses foram submetidas à análise para que pudéssemos descrever os principais desafios que afetam essa implementação, conforme disposto nos dados extraídos da análise documental e de consulta as partes interessadas (empreendedores, gestores e as agências de fomento).

4. Disponível em: https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac/saude/complexo-industrial-da-saude.

2.1 As parcerias para o desenvolvimento produtivo (PDPs)

As PDPs surgiram como uma estratégia para reduzir a vulnerabilidade do sistema de saúde brasileiro devido à dependência de insumos importados. Essas iniciativas colaborativas entre o governo e os laboratórios públicos e privados visam à transferência de tecnologia e conhecimento, capacitando o setor público a produzir novos medicamentos, vacinas e outros insumos essenciais. Esse arranjo tem gerado um aumento significativo na capacidade de produção local, resultando em maior disponibilidade e acesso a esses produtos para a população, além de contribuírem para a sustentabilidade do Sistema Único de Saúde (SUS) ao garantir a oferta de produtos essenciais com qualidade e melhores preços (Vargas, Almeida e Guimarães, 2017).

Essas parcerias são iniciativas que buscam promover a transferência de tecnologia de laboratórios privados para laboratórios públicos. Portanto, são cruciais para fortalecer a capacidade dos laboratórios públicos de produzir novos fármacos, garantindo assim a sua incorporação ao SUS (Costa, Metten e Delgado, 2016). As PDPs têm o objetivo de capacitar o setor público para produzir medicamentos, vacinas e outros insumos de saúde de forma competitiva e sustentável, reduzindo a dependência de importações e fortalecendo a autonomia do sistema nacional de saúde (Oliveira *et al.*, 2015). Essa iniciativa tem demonstrado eficácia em fomentar a produção nacional de medicamentos, fortalecer a capacidade tecnológica de instituições públicas e privadas e reduzir a dependência de importações (Pimentel, 2018).

Atualmente, as PDPs desempenharam um papel fundamental na capacitação de novas habilidades produtivas e tecnológicas para produtos estratégicos destinados ao SUS. Recentemente, por exemplo, esse arranjo possibilitou que duas instituições públicas estabelecessem parcerias para o desenvolvimento e produção de vacinas contra a covid-19 (CNDI, 2023b).

2.2 O Programa de Desenvolvimento de Inovação Local (PDIL)

O PDIL tem como objetivo impulsionar o desenvolvimento regional por meio de iniciativas inovadoras, fortalecendo a capacidade dos serviços públicos de responder às demandas locais com mais eficiência e qualidade. Além disso, busca estimular a cooperação entre diferentes níveis de governo e setores da sociedade, promovendo a troca de conhecimentos e recursos. Ao fomentar a criação de soluções adaptadas às particularidades de cada região, o programa contribui para a construção de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis, alinhadas às reais necessidades da população. O objetivo do PDIL é criar um ambiente propício para o desenvolvimento sustentável e equitativo das regiões, contribuindo para a redução das desigualdades e o fortalecimento das economias locais (Brasil, 2024b).

O PDIL e as instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs) atuam de forma complementar na promoção do desenvolvimento regional, conectando pesquisa aplicada, transferência de tecnologia e capacitação para aprimorar os serviços públicos e estimular soluções inovadoras adaptadas às necessidades locais. No entanto, a dificuldade de articulação entre as ICTs e os gestores públicos, frequentemente resultante de barreiras burocráticas, falta de incentivos institucionais e diferenças nos tempos de resposta entre academia e administração pública, pode comprometer a efetiva implementação das inovações.

O programa tem por objetivo promover o desenvolvimento local de soluções inovadoras voltadas aos desafios em saúde, a fim de reduzir a vulnerabilidade produtiva e tecnológica, à promoção da sustentabilidade do SUS e à ampliação do acesso à saúde (Brasil, 2024a). Em 2024, a Portaria nº 4.472/2024, determinou que as parcerias vigentes passariam a ser regidas por suas novas diretrizes, respeitando os acordos e obrigações existentes. A norma também abrangeu os acordos de desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia firmados até 31 de dezembro de 2022 por instituições públicas ou ICTs visando à produção local de produtos para o SUS, que deverão, a partir de então, se adequar ao modelo de PDPs (Brasil, 2024a). No que tange ao PDIL, a Portaria GM/MS nº 4.473/2024 estabelece que alianças estratégicas em saúde para desenvolvimento de soluções inovadoras para o SUS podem ser adequadas ao modelo do PDIL dentro de um prazo de até doze meses a partir da entrada em vigor do regulamento (21 de junho de 2024) (Brasil, 2024c).

O PDIL é destinado ao desenvolvimento de soluções produtivas e tecnológicas para o SUS, que atendam aos objetivos estabelecidos em seu regulamento e estejam na matriz de desafios produtivos e tecnológicos em saúde criada pelo Ministério da Saúde. O programa será implementado por meio de fomento a projetos de inovação local, utilizando convênios, termos de execução descentralizada, contratos públicos e outros instrumentos correlatos (Governo..., 2024). A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (SECTICS) é responsável pelo recebimento e a análise das propostas, que devem incluir contrapartidas para o SUS, como cotitularidade da propriedade intelectual ou transferência de tecnologia. Em caso de malversação de recursos públicos, o proponente poderá ser responsabilizado e enfrentar sanções, incluindo ressarcimento e suspensão de participação em novas rodadas de propostas (Governo..., 2024).

O PDIL reconhece a relevância estratégica do setor de saúde no Brasil e sua elevada dependência tecnológica, que se estende até mesmo a produtos de baixa complexidade produtiva. A iniciativa busca fortalecer a produção nacional, abrangendo desde itens essenciais, como luvas e seringas, até dispositivos médicos de alta tecnologia, com grande potencial para impulsionar a inovação, reduzir a

vulnerabilidade do país às importações e gerar empregos qualificados. Possibilita também contratos de longa duração, permitindo um melhor planejamento para as indústrias de dispositivos médicos. Além disso, o programa incentiva alianças estratégicas, inclusive com *startups*, visando à criação de soluções inovadoras para o SUS e à difusão de tecnologias essenciais para o setor (Brasil, 2024c).

2.3 Os desafios da implementação dos contratos de inovação na saúde

A despeito das potencialidades oferecidas pelas PDPs e pelo PDIL, a implementação de contratos inovadores na área da saúde ainda enfrenta grandes desafios, incluindo barreiras burocráticas, falta de alinhamento regulatório e uma cultura organizacional conservadora (Viríssimo *et al.*, 2023; Santos, Rocha e Toda, 2017). Tais obstáculos tornam-se ainda mais pronunciados devido à natureza inovadora dos produtos e serviços da área médica, gerando incertezas que dificultam tanto a adoção quanto a avaliação técnica eficaz das soluções. A falta de conhecimento técnico por parte dos responsáveis pelas compras públicas e o descompasso regulatório dificultam sobremaneira o avanço dessas práticas, que são fundamentais para superar os desafios na prestação de serviços de saúde e promover a inovação (Viríssimo *et al.*, 2023).

Spiandorello, Schiavi e Hoffmann (2018) destacam que as contratações públicas inovadoras, mesmo em setores altamente tecnológicos como a indústria petrolífera, enfrentam barreiras significativas, como a necessidade de inteligência competitiva para gerenciar a complexidade da aquisição em contextos globais. A obtenção de informações precisas sobre fornecedores e tendências é essencial, mas as barreiras de comunicação entre as partes interessadas limitam a colaboração e dificultam o processo de inovação. Esse cenário encontra paralelo nas observações de Almeida, Silva e Costa (2018), que ressaltam que a falta de processos estruturados e diretrizes claras impacta negativamente a seleção e aquisição de produtos inovadores, agravada pela rigidez burocrática e a ausência de capacitação técnica dos agentes públicos.

Na perspectiva de Evenett *et al.* (2024), a falta de coordenação e planejamento estratégico no âmbito das contratações públicas reforça a necessidade de políticas industriais bem delineadas para superar os desafios identificados por Almeida, Silva e Costa (2018). A transparência nos processos de licitação e a garantia de concorrência justa, conforme os autores, são determinantes para maximizar os benefícios dessas práticas e estimular o desenvolvimento econômico. Loader (2015) complementa esse debate ao analisar como as pequenas e médias empresas (PME), entre as quais se destacam as *startups*, enfrentam barreiras de entrada, complexidade nos processos licitatórios e falta de transparência, dificultando sua participação em contratações públicas inovadoras, especialmente em mercados competitivos.

Já no setor de saúde pública, Zaidi *et al.* (2021) apontam desafios específicos, como barreiras regulatórias, limitações financeiras e falta de capacidade técnica, que dificultam a implementação de práticas inovadoras alinhadas à sustentabilidade. Esses obstáculos dialogam diretamente com as análises de Almeida, Silva e Costa (2018), que identificam a burocracia e a falta de processos claros como entraves comuns, independentemente do setor.

QUADRO 2
Principais desafios enfrentados ao contratar inovação no setor público

	Desafios	Fontes
1	Complexidade regulatória.	Viríssimo *et al*. (2023) e Zaidi *et al*. (2021)
2	Falta de capacidade técnica.	Viríssimo *et al*. (2023), Zaidi *et al*. (2021) e Almeida, Silva e Costa (2018)
3	Complexidade dos processos de aquisição.	Spiandorello, Schiavi e Hoffmann (2018) e Zaidi *et al*. (2021)
4	Cultura organizacional conservadora.	Viríssimo *et al*. (2023)
5	Barreiras de comunicação.	Viríssimo *et al*. (2023)
6	Falta de processos estruturados.	Almeida, Silva e Costa (2018)
7	Ausência de informações precisas e atualizadas sobre fornecedores, concorrentes e tendências tecnológicas.	Spiandorello, Schiavi e Hoffmann (2018)
8	Escassez de recursos e demanda crescente.	Santos, Rocha e Toda (2017) e Zaidi *et al*. (2021)
9	Falta de transparência e equidade.	Loader (2015)
10	Falta de coordenação entre os diferentes níveis de governo.	Evenett *et al* (2024)

Elaboração dos autores

Em conjunto, esses estudos apontam para a necessidade de estratégias coordenadas que contemplem desde o fortalecimento das capacidades técnicas até a superação de barreiras regulatórias, promovendo uma abordagem integrada para o avanço das contratações públicas de inovação.

3 METODOLOGIA

O desenho de pesquisa adotado foi o estudo de caso típico do Ministério da Saúde (Gerring, 2016). O Ministério da Saúde, por sua atuação abrangente, desempenha um papel central no desenvolvimento de estratégias e programas que promovem o avanço tecnológico, a pesquisa científica, além de influenciar a inovação, o empreendedorismo e o aprimoramento da competitividade no âmbito da saúde pública no Brasil. O estudo de caso foi adotado para se obter uma compreensão mais aprofundada do problema em questão, ou seja, descrever os desafios de implementação dos contratos públicos de inovação no âmbito do Ministério da Saúde.

Neste estudo, optou-se pela estratégia de triangulação de dados, com a realização de entrevistas nos ministérios da área, nas agências públicas de fomento à pesquisa e inovação e com empreendedores de *startups* da área da saúde (*healthtechs*). Essa abordagem contribui para fortalecer a robustez e a confiabilidade das conclusões obtidas por meio de diferentes fontes e perspectivas. Ao total, foram realizadas dez entrevistas em diferentes organizações públicas e privadas que são partes interessadas no tema. Dessa amostra, dois entrevistados são empregados de agências públicas de fomento, quatro são servidores federais vinculados aos ministérios e quatro são empreendedores de *healthtechs*. Todos os entrevistados exercem atividade profissional vinculada à oferta de insumos, à prestação de serviços, ao fomento, à regulação ou à gestão de programas governamentais relacionados à promoção da inovação na área da saúde.

A entrevista foi conduzida por meio de um instrumento de coleta de dados. As quatro categorias de análise foram: conhecimento das contratações de inovação; desafios das contratações públicas inovadoras; soluções para as contratações públicas inovadoras; e pesquisa e desenvolvimento. As entrevistas foram realizadas por meio da plataforma Google Meet, sendo gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas. A transcrição das entrevistas possibilitou a identificação preliminar de padrões de fala e considerações pertinentes, permitindo a compreensão do fenômeno em estudo.

Os dados coletados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2015). Seguindo Flick (2009), após a coleta, os resultados foram organizados em categorias teóricas, baseadas no instrumento de pesquisa. As entrevistas foram transcritas, totalizando 59 páginas, depois foram processadas no *software* Atlas.ti, que auxiliou na codificação e categorização das informações (Bandeira de Melo, 2006). Esse sistema proporcionou recursos como visualização, integração, exploração e análise, facilitando a gestão dos dados e o aprofundamento analítico. Foram gerados dezenove códigos, condensados nas categorias analisadas a seguir.

4 RESULTADOS

A primeira etapa da análise qualitativa consistiu na criação de uma nuvem de palavras, na qual foram identificadas as palavras mais frequentes e relevantes nas transcrições. Esse recurso ajuda a visualizar rapidamente os termos mais frequentes no conjunto de dados textuais.

FIGURA 1
Nuvem de palavras do *corpus* textual



Elaboração dos autores.

A partir do *corpus*, foi possível realizar uma síntese visual das informações, destacando as palavras mais frequentes registradas nas entrevistas: inovação, público, ministério, *startup*, tecnologia, laboratório, saúde, legislação, incentivar, desenvolvimento, transformar e comitê.

4.1 As percepções sobre a incorporação de soluções inovadoras na área da saúde

As entrevistas revelam uma percepção positiva dos entrevistados sobre as contratações públicas de inovação. Essa ferramenta é entendida como uma abordagem promissora para solucionar problemas e enfrentar novos desafios públicos na área da saúde. No contexto do PDP, principal iniciativa que articula compras públicas e transferência de tecnologia para impulsionar a indústria nacional e fortalecer laboratórios públicos, foi destacado seu papel estratégico ao fornecer recursos financeiros e integrar fóruns e comitês técnicos. Entretanto, algumas limitações desse programa foram apontadas e abrem espaço para a implementação de novas modalidades de parceria e contratação para o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Na perspectiva das agências de fomento:

A empresa XXXX [nome do laboratório público] é onde a política industrial, a política pública de inovação, política de saúde, política de medicamentos, deu certo. A gente conseguiu reunir instrumentos de oferta da Finep, do BNDES, subvenção e crédito, com instrumentos de demanda. O Ministério da Saúde comprando, com uma empresa brasileira e um laboratório público. Então, lá as PDPs funcionaram. De medicamentos biológicos, a gente está falando anticorpos monoclonais, para tratamento de câncer, artrite reumatoide, doenças autoimunes. São coisas muito caras para o SUS. Muito caras. (...) Então, é algo muito estratégico do país (Entrevistado 1).

O modelo de PDP é um modelo de transferência de tecnologia. A PDP conseguiu induzir inovações incrementais de produtos relevantes para a saúde pública, mas querer que ela induza a inovação radical é esperar muito da PDP, porque ela não foi feita para isso. A PDP foi feita para dar resiliência ao tecido produtivo brasileiro, aquilo que o SUS precisa e compra sempre. A gente vai ter um arranjo muito básico, em que o laboratório público vai passar, no final da PDP, a deter aquela tecnologia de produção. E tem a contrapartida de que o insumo farmacêutico ativo ou o componente tecnológico crítico daquela cadeia produtiva seja produzido em território nacional. Então, ele tem uma abordagem de resiliência produtiva (Entrevistado 3).

Na perspectiva dos gestores públicos:

No curto prazo, você tem necessidades de saúde da população atendidas. É muito claro ali na matriz das PDPs que aquilo foi elaborado a partir de necessidades apontadas pelas próprias áreas do Ministério da Saúde. Tanto questões, quanto tecnologias de alto custo para doenças raras, por exemplo, como também o segmento LG, tecnologias para doenças emergenciais ou vacinas para doenças endêmicas aqui no Brasil (Entrevistado 9).

Acredito que a PDP era uma ideia muito boa originalmente, mas ela acabou ficando um pouco pesada. (...) Há baixa participação, ou pelo menos há um baixo protagonismo, das empresas nacionais no formato que as PDPs têm atualmente. Precisamos saber que na PDP, o laboratório público é o ator dominante ali. Então é ele que tem que fazer o pedido. (...) Porque simplesmente a empresa não poderá fazer nada se ela não tiver a bênção do laboratório público. (...) Não é o ideal. Não está com 100% do potencial dele (Entrevistado 4, 2024, p. 6).

Então, por exemplo, no caso da saúde, a gente tem as PDPs, que utilizam compras públicas para incorporar tecnologias que já existem no exterior. A gente tem uma preocupação com isso e com as várias outras inovações e produções feitas no Brasil com apoio do governo, seja via financiamento da Finep, do BNDES, apoio à pesquisa por meio de fundações, CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico], Capes, etc. Na hora em que esse produto começa a ser comercializado – o caso da saúde é até interessante porque a PDP, de certa forma, já

> faz isso – o problema é que a gente apoia muito na fase pré-comercial e, depois que o produto está no mercado, não há muito apoio. Eventualmente, existem alguns instrumentos de apoio pelo lado da oferta, como financiamento ou subvenção, mas poucos instrumentos pelo lado da demanda. Então, a ideia é complementar essas políticas já existentes com o incentivo à demanda, para que aumentemos as chances de sucesso desse investimento que foi feito pelo próprio Estado no passado (Entrevistado 6).

Na perspectiva dos empreendedores:

> Quando você faz a transferência de tecnologia, seja PDP ou alguma outra iniciativa, encomenda tecnológica, *offset*, você está cortando caminho. Então, eventualmente, é necessário fazer isso. Não estou dizendo que é uma medida ruim, mas, se fosse fazer uma política de longo prazo, eu acho que tinha que, especialmente na área de dispositivo médico, que é bastante diferente de farma, eu acho que era interessante ter um sistema robusto que envolvesse faculdade, indústria e ministério para, efetivamente, criar tecnologia nacional (Entrevistado 8).

Os entrevistados reconhecem o potencial das contratações públicas de inovação para promover melhorias significativas na sociedade e transformar processos no setor da saúde. Essa percepção também se reflete em suas respostas sobre o papel das *startups* na melhoria dos resultados na saúde pública, embora existam preocupações quanto a capacidade de fornecimento dessas empresas para o sistema único de saúde.

Na perspectiva dos empreendedores:

> Eu vejo cenários das *startups*, principalmente as *deeptechs*, como resolvedoras de problemas, mesmo que a gente tenha às vezes que se debruçar nas burocracias. Eu sempre vejo as *startups* como um mundo em que as coisas evoluem muito rápido (Entrevistado 2).

> As *startups* podem contribuir para os resultados da saúde pública da mesma maneira que contribui para a saúde privada. Estamos comentando uma integração de valor real com maior acesso, melhor custeio, processos mais rápidos, propósitos bem elaborados, retorno sobre o investimento muito claro (Entrevistado 5).

Na perspectiva das agências de fomento:

> Então, quando a gente fala de medicamentos, a empresa é a grande farmacêutica nacional. Por que precisa de escala, né? A startup não tem escala, não oferece escala. Teria que fazer isso conectada a uma média ou grande empresa. A gente também apoia startups, apoia pequenas empresas, mas sob uma outra perspectiva. Essas empresas não vão conseguir, elas estão muito distantes da compra pública para inovação. Elas não têm escala. Então, é uma outra abordagem. Daí a gente não vai falar de compra pública para inovação. Pode até falar, mas são casos isolados (Entrevistado 1).

Entretanto, apesar de reconhecerem avanços na regulamentação das contratações públicas de inovação que favorecem o desenvolvimento de soluções de interesse público, os entrevistados apontam desafios, como reduzir burocracia e promover o amadurecimento institucional dos órgãos e entidades.

Na perspectiva dos empreendedores:

> Você quer ter o acesso, mas até para você, como *startup*, entregar de graça a plataforma para o hospital público é uma burocracia. É terrível! As pessoas não querem se meter de graça porque pode dar problema no futuro, entendeu? Então, nem para isso você consegue evoluir. É sempre mais complicado, sempre mais difícil (Entrevistado 5).

> Então, basicamente, essas tecnologias são o que a gente consegue oferecer para a sociedade [a *startup*]. Agora, já adiantando aqui algumas questões, a gente não tem histórico de oferecer essas tecnologias ainda para a rede pública. Há uma série de questões burocráticas. Burocracias ali envolvidas para que a gente consiga fazer tal oferta.
>
> (...)
>
> Na verdade, uma parte dos órgãos, eles consideram, assim, né, a unidade de licitações, ela é quase que um pedágio, assim, o cara chega ali porque é visto como burocrático. (...) Você corre riscos ali na pessoa física e com pouca visibilidade interna. Porque é visto muito como processo e não como um instrumento que pode ser central para uma política pública.
>
> (...)
>
> Então, há uma série de caminhos ali que precisam ser mais bem trabalhados, sabe, para que, de fato, a coisa seja menos burocrática, seja mais veloz, vamos dizer assim (Entrevistado 7).

Na perspectiva dos gestores públicos:

> Eu acho que ainda falta um amadurecimento do nosso sistema de inovação (Entrevistado 1).

> Esses instrumentos têm um papel muito importante para a política de desenvolvimento tecnológico, de produção no Brasil, de desenvolvimento produtivo, para as *startups*. E, muitas vezes, o órgão que faz, que executa a licitação, tem outra preocupação. A preocupação dele é entregar aquele bem que ele está comprando, a maior quantidade possível daquele bem, pelo orçamento que ele tem. Então, assim, tem ali, eu acho, também uma questão de alinhamento institucional, de priorização política, de colocar, esse tipo de oportunidade como algo mais central dentro do governo (Entrevistado 6).

Os entrevistados apontaram as principais ações do governo federal para estimular a inovação de bens e serviços na área da saúde e destacaram, por exemplo, o papel do Ministério da Saúde, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio e do Ministério da Gestão e Inovação em Serviços Públicos ao longo do processo de formulação, implementação e avaliação das políticas e programas existentes, por meio de comissões como a Comissão Interministerial de Inovações e Aquisições do Novo PAC (CIIA-PAC), Comissão Interministerial de Contratações Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (Cics) e a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias e Saúde (Conitec).

Na perspectiva dos gestores públicos:

> No caso do CIIA-PAC, Comissão Interministerial de Compras, o [nome do ministério] tem um papel relevante, mais até em conjunto com a Casa Civil, em determinar critérios que, em tese, teriam que ser obrigatórios nas aquisições de equipamentos para a área da saúde.
>
> (...)
>
> Essa comissão [a Comissão Interministerial para Compras Públicas] tem o papel de decidir sobre o uso de alguns instrumentos relacionados a compras, inclusive margem de preferência, compensações industriais, tecnológicas também, entre outros e também de analisar, propor melhorias, para que a gente consiga fazer um alinhamento das políticas de compras com outras políticas já existentes (Entrevistado 4).
>
> A Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias e Saúde que assessora o Ministério da Saúde na avaliação de novas tecnologias, alteração ou exclusão de tecnologias no rol do SUS, atuando como instância de recomendação federal para o SUS (Entrevistado 9).

Embora reconheçam que há limitações, os entrevistados veem as contratações públicas de inovação como um caminho promissor para impulsionar a inovação no setor público e alcançar resultados positivos para a sociedade, desde que sejam feitos esforços necessários para aprimorar sua implementação. Tais perspectivas encontram respaldo na literatura, pois, conforme Fernandes (2019), essas mudanças ainda carecem de uma avaliação abrangente que identifique as tendências de inovação e a amplitude da disseminação dessas inovações.

4.2 Os desafios para a incorporação das soluções inovadoras no SUS

Com base nos dados extraídos das entrevistas, foi produzido um quadro síntese sobre a percepção dos principais desafios para a implementação das contratações públicas inovadoras no âmbito do ministério da saúde.

QUADRO 3
A percepção sobre os principais desafios

Excesso de burocracia	Eu acho que alguns entraves, eu posso falar do ponto de vista da [nome da empresa], principalmente com relação a acesso aos dados. (... Para que a gente conseguisse ter uma relação com o hospital que a gente trabalha hoje, foram semanas de conversas, de reuniões, de apresentação para Deus e o mundo, e a gente ainda teve que entrar no comitê de ética e pesquisa (Entrevistado 2). O serviço público fica distante, e para a gente é difícil de alcançar. Você tem que ter uma musculatura muito grande, pessoas com *expertise*, gente interna, um departamento muito bem formado, com experiência em licitação, com experiência em normativas, em TCU [Tribunal de contas da União] (Entrevistado 5).
Desconhecimento sobre as necessidades dos parceiros	A saúde não entende como contratar as *startups*, porque a gente é um monstrinho (...) As *deep techs* que atuam no contexto da saúde têm uma curva de evolução muito diferente de quando você faz o aplicativo de comprar comida, onde o negócio avança rápido. Então acho que entender esse cenário e conseguir, talvez rapidamente, tanto apoiar quanto entender que nós [a administração pública] somos uma estrutura um pouco esquizofrênica, com sócios, com bolsistas, que não estão no regime CLT. Nesse contexto, entender para poder também nos apoiar e ter essa relação de compra e venda é importante, e acho que isso ainda está faltando (Entrevistado 2). Eu acho que, da nossa parte, falta conhecer um pouco mais a legislação (...) às vezes nos falta um pouco do conhecimento da legislação (Entrevistado 5).
Instabilidade política e orçamentária	Tem questões instrucionais frágeis, que fogem do controle. Há instabilidade política e orçamentária, que é inerente ao Brasil, que atrapalha o desenvolvimento de um produto de saúde, que é muito longo. O ciclo do produto é de oito anos, dez anos. E o nosso ciclo político e orçamentário é um ano, praticamente (Entrevistado 1). No serviço público, você tem um risco. Você corre um risco de passar a data de pagamento. Eu não vou dizer que seja inadimplência, porque a legislação impede a inadimplência. Mas você pode ter uma certa elasticidade nas datas de pagamento. E isso para uma *startup*, que não tem certeza de quanto vai receber e nem quando vai receber, é suicídio total. É pleno suicídio. É a morte total. Vai matar a *startup* (Entrevistado 5). É um processo lento, temos questões de tribunais de contas, e o principal bloqueio que encontramos é a questão orçamentária (Entrevistado 4).
Dificuldade de acesso a dados	Nós começamos o nosso trabalho, ficamos praticamente seis meses trabalhando com dados públicos provenientes de universidades dos Estados Unidos, sendo que lá tem uma população diferente da nossa. (...) Para que a gente conseguisse ter uma relação com o hospital que a gente trabalha foram semanas de conversa, de reuniões, de apresentação para Deus e o mundo, e a gente ainda teve que entrar no comitê de ética e pesquisa (Entrevistado 2). Eu tenho visto algumas iniciativas de transformar os dados num *data lake* e depois já deixar pronto para o usuário, que somos nós, para utilizarmos por meio de APIs. E então, talvez essa seja uma estratégia, uma dor muito grande que a gente teve foi tempo para coletar os dados e aí depois para tirar o PDF, gerar o *raw data*, depois gerar o que a gente chama de *silver data*, o *gold data*, nós ficamos meses nesse trabalho (Entrevistado 5).
Falta de coordenação entre atores públicos e privados	A separação de P&D [pesquisa e desenvolvimento] de aquisição do bem. Enquanto a gente tiver no SUS essa separação, ter uma governança para incorporação no SUS e outra governança para outras coisas, vai ser muito difícil conectar as duas coisas. (Entrevistado 3). A coordenação dos fóruns que existem precisa ser mais bem direcionada. O GECEIS é um fórum de coordenação, mas precisa, talvez, uma regularidade, uma coisa um pouco mais direcionada, objetiva, que defina em que o GECEIS vai atuar no próximo ciclo? (Entrevistado 1). Muitas vezes, a política é pensada em um nível muito estratégico. O objetivo, o que se quer fazer, o desenho, como vai ser implementada, isso tudo é analisado. Mas, acho que falta um pouco olhar mais para como é que isso se desdobra até o nível da operação e quais são os benefícios que se pode ter ao tentar arrumar a casa, porque às vezes a gente vê que os servidores estão completamente atolados de trabalho, e é um trabalho pouco produtivo, porque tem muita areia na engrenagem, e aí, às vezes, para o órgão, tem um impacto maior. (Entrevistado 6).

(Continua)

(Continuação)

Falta de maturidade do sistema de inovação	Eu acho que ainda falta um amadurecimento do nosso sistema de inovação, para conseguir identificar o que se quer com uma ETEC [Encomenda Tecnológica]. Uma ETEC tem uma coisa muito específica, com todas aquelas particularidades, e vai ser preciso colocar muito recurso nisso para que isso aconteça (Entrevistado 1). A Parceria para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) foi feita para dar resiliência ao tecido produtivo brasileiro. Aquilo que o SUS precisa e compra sempre vai assumir um arranjo muito básico, em que o laboratório público vai passar, no final da PDP, a deter aquela tecnologia de produção (Entrevistado 3). Não há muito apoio. Eventualmente há alguns instrumentos de apoio pelo lado da oferta, uma subvenção, mas poucos instrumentos pelo lado da demanda. Então, a ideia é complementar essas políticas já existentes com a demanda, para que aumentem as chances de sucesso desse investimento que foi feito pelo próprio Estado (Entrevistado 6). Depois que eles desenvolvem alguma tecnologia, um *software* ou alguma coisa assim, eles não sabem fazer isso chegar ao SUS, e muitas vezes não conseguem (Entrevistado 9). Na área de dispositivo médico, que é bastante diferente de farma, seria interessante ter um sistema robusto que envolvesse faculdade, indústria e ministério para, efetivamente, criar tecnologia nacional (Entrevistado 8).
Falta de clareza nos processos de contratação	Eu acho que as coisas precisam ser mais claras. Sempre que abordo questões de negócios, percebo que, na área da saúde, muitas vezes as pessoas não falam sobre negócios. Quando chego a um hospital e pergunto quais são as regras do jogo, algumas pessoas se surpreendem e questionam: "Regras do jogo? Existe um jogo?". Sim, existe. Há um processo, há um contrato que deve ser seguido. No entanto, isso muitas vezes existe de forma velada (Entrevistado 2). Acredito que, em termos de aspectos negativos (...), é preciso passar por várias instâncias (Entrevistado 5). Acho que falta um pouco do olhar, assim, mais para como é que isso se desdobra até o nível da operação e quais são os benefícios que você pode ter ao tentar, assim, arrumar a casa, porque às vezes a gente vê que os servidores estão completamente atolados de trabalho, e é um trabalho pouco produtivo, porque tem muita areia na engrenagem (Entrevistado 6). De fato, gera uma carga administrativa (...) Uma vez que ele seja implementado, a gente vai precisar de pessoas específicas se dedicando a isso, provavelmente por parte do ministério, e também, como é um acordo que geraria necessidade de monitoramento dos pacientes, a gente precisa pensar quem vai fazer esse monitoramento, então são pessoas envolvidas não só aqui, mas também na ponta. Em outros acordos inovadores, eventualmente eles podem ter necessidade de estruturas específicas também, como nesse caso, não é? (Entrevistado 9).
Falta de priorização da inovação nos órgãos públicos	A maior parte dos programas desse tipo não chega às startups. Eles são direcionados para a indústria, para a inovação que acontece dentro de grandes empresas, como a BMW ou a Ambev. Ou seja, esses recursos são absorvidos pelas grandes corporações e não chegam às *startups* que estão em aceleradoras ou dentro das universidades. (...) Eu acho que a parte pública tem a necessidade de inovação, de colher os benefícios da inovação, só que ela tem uma fonte muito maior que ela não bebe. É como se ela tivesse um riacho nos fundos de casa, mas está comprando água mineral cara no mercado. Se ela incentivar realmente de uma maneira séria, mas realmente com capital, de maneira séria, a base, a escola, o primeiro grau, o segundo grau, a turma pré-faculdade, a própria universidade, se tiver essa cultura inovadora, incentivo, evento, prêmio, canal, professor treinado etc., vai vir muita coisa daí, dentro de casa (Entrevistado 5). Eu acho que tem uma questão de alinhamento institucional, de priorização política, de colocar esse tipo de oportunidade como algo mais central dentro do governo, de mostrar que desenvolvimento produtivo e inovação são coisas que podem ser desempenhadas por todos os órgãos. E todos os órgãos deveriam olhar para isso. É como sustentabilidade. É transversal. Então, a gente tem que conseguir colocar isso mais no centro da agenda dos órgãos executores das compras (Entrevistado 6). Também há uma questão, do valor do próprio produto que está sendo adquirido. Há aquela questão de ter, por exemplo, três cotações mostrando que a menor é a sua. Mas, muitas vezes, um serviço tecnológico por ser inovador tem um valor agregado maior. Então, não consegue competir com algo que é convencional (Entrevistado 7). Quando se fala em inovação, a primeira reação do interlocutor, seja ele público ou privado, é custo. Inovação é vista como aumento de custo (Entrevistado 8).

Elaboração dos autores.

Os desafios apontados pelos entrevistados para a aquisição de inovações pela administração pública revelam uma estrutura de governança complexa e incapaz

de conectar os grandes investimentos em educação, pesquisa e inovação com a incorporação e a aquisição efetiva do bem ou serviço pela administração pública. Essa teia de obstáculos envolve desde questões burocráticas e legais até a falta de coordenação e priorização da inovação nos órgãos públicos. A falta de prioridade, a rigidez burocrática e a descoordenação e falta de processos bem estruturados emergem como principais entraves, com relatos de dificuldades no acesso a dados, exigências excessivas e relatos de lentidão nos processos de parceria.

Esses fatores desestimulam a participação de *startups*, que muitas vezes não possuem os recursos para contornar essas barreiras, e retardam a implementação de soluções inovadoras que poderiam beneficiar a saúde pública. A falta de conhecimento sobre a legislação e os processos de contratação é um ponto crítico, que evidencia a necessidade de maior capacitação tanto dos gestores públicos quanto das próprias *startups* para navegar nesse ambiente complexo.

A instabilidade política e orçamentária é outro desafio significativo, especialmente em um setor como o da saúde, em que o ciclo de desenvolvimento de produtos pode exigir muitos anos de investimento. A incerteza em relação aos orçamentos anuais e as mudanças frequentes nas prioridades políticas dificultam o planejamento de longo prazo e a execução de projetos inovadores. Além disso, a falta de coordenação entre as diversas partes interessadas – como ministérios, agências de fomento, laboratórios públicos e empresas privadas – gera uma fragmentação que prejudica a implementação das políticas de inovação. A ausência de uma estrutura de governança adequada contribui para essa desarticulação, dificultando a implementação de soluções efetivas que passam por processos de formulação, implementação e avaliação periódicos. *In verbis*:

> o BNDES consegue, pela lei das estatais, fazer uma encomenda tecnológica. A Petrobras consegue, porque ela consegue pagar pelo P&D e pagar pela compra do produto depois. Enquanto a gente tiver no SUS essa separação, e que talvez ela seja correta, de ter toda uma governança para incorporação no SUS e toda outra governança para outras coisas, vai ser muito difícil conectar as duas coisas (Entrevistado 3).

A falta de priorização política pela alta administração dos órgãos públicos, aliada à escassez de recursos e incentivos, revela uma cultura institucional ainda pouco orientada para a inovação. Embora existam instrumentos legais e programas de fomento, a execução de medidas como a implementação dos contratos públicos de inovação frequentemente esbarra em uma mentalidade burocrática conservadora e em processos excessivamente fragmentados e voltados à conformidade formal-legal, em detrimento de resultados, melhor desempenho e geração de valor público.

A necessidade de uma mudança cultural se apresenta como um fator crítico que pode ser superado por meio do apoio à criação de um ambiente profissional mais favorável à experimentação e ao aprendizado contínuo. Além disso, a adoção de uma abordagem de contratação pública orientada por missão, ou seja, por objetivos políticos estratégicos amplos, como a inovação, e não apenas pelo menor preço ou cumprimento formal de regras, já vem sendo reconhecida como um caminho necessário para a melhoria.

QUADRO 4
Quadro síntese

Desafios	Recomendações
Desconexão entre os processos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e a aquisição dos bens e serviços inovadores pela autoridade pública.	Plataforma de registro de soluções inovadoras úteis para a autoridade pública, em diferentes níveis de maturidade tecnológica (Technology Readiness Level – TRL).
Capacidade limitada das *startups* brasileiras de promoverem inovações radicais ou as fornecerem na escala exigida pela autoridade pública.	Programa de apoio à incorporação e produção de novos produtos – desenvolvidos pelas *startups* – por meio da rede de laboratórios públicos.
Fragilidade institucional da autoridade pública.	Reforçar os instrumentos de planejamento estratégico, fortalecer a capacidade técnica dos gestores públicos profissionais para reduzir a instabilidade política, promover a experimentação e o aprendizado de processos orientados para a inovação, instituir controle para filtrar as aquisições de bens e serviços inovadores nos processos de contratação e direcioná-los às modalidades mais adequadas de contratação e gestão.

Elaboração dos autores.

A superação desses desafios requer ajustes na estrutura de governança das contratações públicas no âmbito do Ministério da Saúde, que envolvam a promoção de uma maior estabilidade política e orçamentária, a melhoria de processos, a instituição de mecanismos de coordenação entre as diversas partes interessadas e uma mudança cultural que coloque a inovação no centro das prioridades da administração pública.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa analisou os principais desafios para a implementação dos contratos públicos de inovação no âmbito do Ministério da Saúde. Após a realização da análise documental e das entrevistas com partes interessadas, os resultados evidenciaram uma visão otimista das contratações públicas de inovação, consideradas promissoras para impulsionar melhorias na sociedade e na economia. No entanto, os entrevistados entendem que ainda há muito a ser feito para alcançar plenamente os benefícios das contratações públicas de inovação na área da saúde. Essa percepção ressalta a necessidade de enfrentar esses obstáculos para impulsionar a inovação no setor público e consolidar as contratações públicas de inovação como um instrumento efetivo da política de inovação no Brasil.

Como o acesso à informação é limitado e a disponibilidade, especialmente dos gestores públicos da área, ainda é muito baixa, a pesquisa apresenta algumas limitações de dados e informações sobre órgãos críticos para a implementação desses contratos no âmbito do Ministério da Saúde. Além disso, a transparência ativa ainda é um desafio significativo na divulgação dos contratos e dos documentos que instruem os processos de contratação no ministério. Como consequência, há uma limitação na diversidade e representatividade das perspectivas envolvidas. Ainda assim, observou-se uma consistência nos relatos quanto aos principais desafios identificados ao longo da pesquisa.

Recomenda-se, para pesquisas futuras, ampliar a diversidade da amostra de entrevistados, incluindo diferentes atores envolvidos nas contratações públicas de inovação na saúde, para garantir uma perspectiva mais abrangente. Analisar casos de sucesso e fracasso pode revelar as boas práticas e os desafios recorrentes. Estudos futuros também devem explorar melhor as estruturas de governança envolvidas e o papel crítico da promoção de uma cultura de inovação. Conclui-se que, embora haja percepções positivas e esforços na promoção das compras públicas de inovação, ainda persistem desafios significativos que limitam seu pleno potencial. Superar esses obstáculos consolidará as contratações públicas de inovação como uma ferramenta estratégica de política pública que gera impactos positivos para a sociedade brasileira.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. R.; SILVA, J. F.; COSTA, M. L. Desafios na implementação de processos inovadores em compras públicas no Brasil. **Revista Brasileira de Administração Pública**, v. 54, n. 3, p. 345-367, 2018.

BANDEIRA DE MELLO, R. Softwares em pesquisa qualitativa. *In*: GODOI, C. K.; BANDEIRA DE MELLO, R.; SILVA, A. B. da (Org.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva, 2006.

BARDIN, L. L. **Análise de conteúdo**. Coimbra: Edições 70, 2015.

BOON, W.; EDLER, J. Demand, challenges, and innovation: making sense of new trends in innovation policy. **Science and Public Policy**, v. 45, n. 4, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde**. Brasília, M.S., 2010. (Série B: Textos Básicos em Saúde).

_____. Ministério da Saúde. **Entendendo a incorporação de tecnologias no SUS**: como se envolver. Brasília: MS, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/entendendo_incorporacao_tecnologias_sus_envolver.pdf.

_____. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Institui novo marco legal sobre contratações públicas e revoga a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011 (Regime Diferenciado de Contratações Públicas), e dispositivos da Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016 (Lei das Estatais). **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 abr. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14133.htm.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Nova Indústria Brasil**: forte, transformadora e sustentável – Plano de Ação para a Neoindustrialização 2024-2026. Brasília: CNDI, MDIC, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2024/janeiro/nova-industria-brasil-plano-para-a-neoindustrializacao.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 4.472, de 20 de junho de 2024. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre o Programa de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo – PDP. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 21 jun. 2024b. Seção 1. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt4472_21_06_2024.html.

_____. Portaria GM/MS nº 4.473, de 20 de junho de 2024. Altera a Portaria de Consolidação MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, e institui o Programa de Desenvolvimento e Inovação Local – PDIL. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 jun. 2024c. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt4473_21_06_2024.html.

CNDI – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Boletim mensal do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial**. Edição 2. Brasília: CNDI, 2023a. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/informes/cndi/2023/boletim-mensal-edicao-2-outubro.

_____. **Nota técnica meta – missão saúde**. Brasília: CNDI, 2023b.

COMISSÃO interministerial de contrações públicas para o desenvolvimento sustentável (CICS) realiza sua primeira reunião. **Gov.br**, 23 maio 2024. Disponível em: https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/noticias/2024/maio/comissao-interministerial-de-contracoes-publicas-para-o-desenvolvimento-sustentavel-cics-realiza-sua-primeira-reuniao.

CONTÓ, M.; BONAN, L. F. S. Arcabouço legal da incorporação e acesso a dispositivos médicos no Brasil: estrutura, tipos de avaliação e oportunidades para avanços. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 12, n. 3, p. 213-225, 2020.

COSTA, L. S.; METTEN, A.; DELGADO, I. J. G. As Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo em saúde na nova agenda de desenvolvimento nacional. **Saúde em debate**, v. 40, p. 279-291, 2016.

ENTENDA o fluxo de incorporação de tecnologias em saúde no SUS. **Gov.br**, 7 mar. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/marco/entenda-o-fluxo-de-incorporacao-de-tecnologias-em-saude-no-sus.

EUROPEAN COMISSION. **European Innovation Scoreboard 2017**. Luxembourg: EU, 2017.

EVENETT, S. *et al*. The return of industrial policy in data. **The World Economy**, v. 47, n. 7, p. 2762-2788, 2024.

FERNANDES, C. C. C. Compras públicas no Brasil: tendências de inovação, avanços e dificuldades no período recente. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 11, n. 4, 2019.

FIGUEIREDO, P. N. **Capacidade tecnológica e inovação**: desafios para a transição industrial e econômica do Brasil. Rio de Janeiro: FGV, 2023.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.

GADELHA, C. A. G. O complexo econômico-industrial da saúde 4.0: por uma visão integrada do desenvolvimento econômico, social e ambiental. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 16, n. 28, p. 25-49, 2021.

_____. Complexo econômico-industrial da saúde: a base econômica e material do Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, 2022.

_____. O complexo econômico-industrial da saúde (CEIS) como espaço estratégico para a modernização do SUS e para a geração dos empregos do futuro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, p. 2833-2843, 2023.

GADELHA, C. A. G.; BRAGA, P. S. C. Saúde e inovação: dinâmica econômica e estado de bem-estar social no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. 1-15, 2016.

GADELHA, C. A. G.; COSTA, L. S.; MALDONADO, J. O complexo econômico-industrial da saúde e a dimensão social e econômica do desenvolvimento. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 21-28, 2012.

GADELHA, C. A. G.; MALDONADO, J.; COSTA, L. S. O complexo produtivo da saúde e sua relação com o desenvolvimento: um olhar sobre a dinâmica da inovação em saúde. *In*: GIOVANELLA, L. *et al*. (Org.). **Políticas e sistemas de saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012. p. 209-237.

GADELHA, C. A. G.; VAGAS, M. A.; MALDONADO, J. M. S.; BARBOSA, P. R. O complexo econômico-industrial da saúde no Brasil: formas de articulação e implicações para o SNI em saúde. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 12, n. 2, p. 251-282, 2013.

GERRING, J. **Case study research**: principles and practices. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008. GOVERNO Federal lança programa federal de prevenção e enfrentamento do assédio e da discriminação na administração pública. **Gov.br**, 31 jul. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/noticias/2024/julho/governo-federal-lanca-programa-federal-de-prevencao-e-enfrentamento-do-assedio-e-da-discriminacao-na-administracao-publica.

GOVERNO federal publica novo marco regulatório de PDPs e PDIL. **Único: Portal de Notícias do Mattos Filho**, 21 jun. 2024. Disponível em: https://www.mattosfilho.com.br/unico/governo-marco-pdps-pdil/.

GOVERNO lança campanha "Fé no Brasil" e destaca avanços na economia. **Agência Gov**, Brasília, 1º maio 2024. Disponível em: https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202405/governo-lanca-campanha-fe-no-brasil-e-destaca-avancos-na-economia.

GOVERNO lança estratégia para desenvolver Complexo Econômico-Industrial da Saúde com investimento de R$ 42 bilhões até 2026. **Gov.br**, 27 set. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/setembro/governo-lanca-estrategia-para-desenvolver-complexo-economico-industrial-da-saude-com-investimento-de-r-42-bilhoes-ate-2026#:~:text=NEOINDUSTRIALIZAÇÃO-,Governo%20lança%20estratégia%20para%20desenvolver%20Complexo%20Econômico-Industrial%20da%20Saúde,R%24%2042%20bilhões%20até%202026&text=O%20governo%20federal%20avança%20na,política%20industrial%20brasileira%3A%20a%20saúde.

INCENTIVO à indústria médica. **Medicina S/A**, 25 jun. 2024. Disponível em: https://medicinasa.com.br/incentivo-saude/.

KOERICH, A. B. *et al*. Os impactos das inovações de processo na administração pública à luz dos objetivos de desenvolvimento sustentável. **Interações**, v. 24, n. 3, p. 845-862, 2023.

LEAL, C. I. S.; FIGUEIREDO, P. N. Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. **Revista de Administração Pública**, v. 55, p. 512-537, 2021.

LIMA, G. S. de. **Inovação na pequena empresa**: desvendando conceitos, modelos e políticas de inovação. 2018. Tese (Doutorado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2018.

LOADER, K. SME suppliers and the challenge of public procurement: evidence revealed by a UK government online feedback facility. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 21, n. 2, p. 103-112, 2015.

MAZZUCATO, M.; SPANÓ, E.; DOYLE, S. **Leveraging procurement to advance Brazil's economic transformation agenda**. London: UCL; IIPP, 2024. (IIPP Working Paper).

_____. Compras públicas orientadas para a missão. *In*: Mazzucato, M. (Ed.). **Transformação do Estado no Brasil**. London: UCL; IIPP, 2025.

MAZZUCATO, M.; WAINWRIGHT, D. **Mission-led procurement and market-shaping**: lessons from Camden Council. London: UCL; IIPP, 2024.

METTEN, A. *et al*. A introdução do complexo econômico industrial da saúde na agenda de desenvolvimento: uma análise a partir do modelo de fluxos múltiplos de Kingdon. **Revista de Administração Pública**, v. 49, p. 915-936, 2015.

MINISTÉRIO da Gestão pretende fazer parcerias com diversos estados para modernização da gestão pública. **Agência Gov**, Brasília, 12 abr. 2024. Disponível em: https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202404/ministerio-da-gestao-pretende-fazer-parcerias-com-diversos-estados-para-modernizacao-da-gestao-publica.

MORICONI, P. (Coord.). **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. [s.l.]: OCDE; Finep, 2005. 184 p.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Brasília: Casa ONU Brasil, [s.d.]. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **The measurement of scientific and technical activities**: proposed standard practice for surveys of scientific and technical information activities. Paris: OECD, 1976. 138 p.

_____. **Oslo manual 2018**: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4th ed. Paris: OECD, 2018.

_____. **Government at a glance indicators 2023**. Paris: OECD, 2023

OLIVEIRA, E. J. V. *et al*. A consolidação do marco regulatório das parcerias para o desenvolvimento produtivo. **Gestão & Saúde**, v. 6, n. 4, p. 3175-3193, 2015.

PIMENTEL, V. P. **Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo de medicamentos no Brasil sob a ótica das compras públicas para inovação**: 2009-2017. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

PODEMOS ter um polo industrial de saúde para competir com qualquer país, diz Lula na inauguração de fábrica de recombinantes. **Gov.br**, 5 abr. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/abril/podemos-ter-um-polo-industrial-de-s-pais-diz-lula-na-inauguracao-de-fabrica-de-recombinantes.

SANTOS, A. L. T. dos; ROCHA, S.; TODA, F. Modelo de contratação aplicado à prestação de serviços de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos médico-hospitalares: inovação a partir da experiência do Instituto Nacional de Câncer. **Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, v. 14, n. 1, 2017.

SOUSA, I. S; VIEIRA, J. B. Contratos Públicos de Inovação: uma análise da implementação nos estados brasileiros. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 24, p. 1-36, 2025.

SPIANDORELLO, A.; SCHIAVI, L.; HOFFMANN, J. A. Contratações públicas inovadoras em setores tecnológicos: desafios e barreiras na indústria petrolífera. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 1, p. 34-50, 2018.

UYARRA, E. *et al*. Public procurement, innovation and industrial policy: rationales, roles, capabilities and implementation. **Research Policy**, v. 49, n. 1, 2020. Disponível em: https://pure.manchester.ac.uk/ws/portalfiles/portal/126507546/Paper_PPI_RIS3_finalwithDOI.pdf.

VARGAS, M. A.; ALMEIDA, C. S. A.; GUIMARÃES, C. **Parcerias para desenvolvimento produtivo (PDPS-MS)**: contexto atual, impactos no sistema de saúde e perspectivas para a política industrial e tecnológica na área de saúde. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2017.

VIEIRA, J. B. **Fundamentos da gestão pública**. Recife: UFPE, 2023.

VIEIRA, J. B.; MACEDO, R. G.; HRDLICKA, H. A. A relevância do seguro garantia nas compras públicas: o papel do *performance bond* no aperfeiçoamento dos processos de contratação da administração pública brasileira. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, v. 4, n. 2, p. 215-239, 2019.

VIRÍSSIMO, T. *et al*. Qual é mesmo o nosso problema? – Desafios às compras públicas de inovação. **Revista Alcance**, v. 30, n. 1, p. 104-117, 2023.

ZAIDI, S. A. H. *et al*. Sustainability challenges in public health sector procurement: an application of interpretative structural modelling. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 77, 2021.

STRUCTURE OF THE EXTRACTIVE AND PROCESSING INDUSTRY IN PIAUÍ STATE (BRAZIL): CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR DEVELOPMENT

Juliano Vargas[1]
José Tavares da Silva Neto[2]
Clarissa Flávia Santos Araújo[3]

The objective in this paper is to examine the structure of the extractive and manufacturing industry in Piauí, to characterize its status and performance in generating jobs compared to Northeast Brazil. Methodologically, this is a descriptive and analytical/explanatory study, supported by comparative statistical analysis of data from industrial companies in Piauí by sections and divisions of economic activities. It was found that extractive and transformation industrial companies in Piauí have lower economic and financial performance than that observed in the northeastern regional scenario, portrayed by the reduced proportional volume of net sales revenue and occupations, despite having relatively competitive operational indicators (value of industrial transformation and labor productivity). Considering the results of its operational indicators, it is concluded that the leverage of production of the most prominent industrial divisions in Piauí (production of food products, metallurgy, beverage manufacturing, manufacturing of non-metallic mineral products, manufacturing of clothing and accessories) and other important divisions in the Northeastern scenario (manufacture of textile products, furniture manufacturing, manufacturing of chemical products, preparation of leather and manufacturing of leather goods, travel goods and footwear) is viable given the low technological level required for the development of such economic activities and the existence of an internal state market for consumption of production. Furthermore, it was observed positive effects in the increase in the level of net sales revenue of industrial companies in Piauí on the generation of jobs.

Keywords: economic and financial performance; net sales revenue; value of industrial transformation; occupation; Piauí.

ESTRUTURA DA INDÚSTRIA EXTRATIVA E DE TRANSFORMAÇÃO DO PIAUÍ: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DE DESENVOLVIMENTO

O objetivo neste artigo é examinar a estrutura da indústria extrativa e de transformação no Piauí, a fim de caracterizar seu *status* e sua *performance* na geração de ocupações comparativamente ao Nordeste do Brasil. Metodologicamente, é um estudo descritivo e analítico/explicativo, amparado em análise estatística comparativa de dados das empresas industriais piauienses por seções e divisões de atividades econômicas. Verificou-se que empresas industriais extrativas e de transformação piauienses têm desempenho econômico-financeiro inferior ao observado no cenário regional nordestino retratado pelo reduzido volume proporcional de receita líquida de

1. PhD in Economics at University of Brasília (UnB). Institutional affiliation in DECON/PPGPP/PPGE/UFPI Ministro Petrônio Portela University Campus. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9766-836X. Email:juliano.vargas@ufpi.edu.br.

2. PhD in Public Policies at Federal University of Piauí (UFPI). Institutional affiliation: Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), IBGE State Superintendence in Piauí. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1474-2916. Email: jose-silva.neto@ibge.gov.br.

3. PhD in Economics (UnB). Institutional affiliation: Federal University of Piauí, Ministro Petrônio Portela University Campus. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-5944-893X. Email: clarissaarauju@gmail.com.

vendas e de ocupações, apesar de dispor de indicadores operacionais (valor da transformação industrial e produtividade do trabalho) relativamente competitivos. Considerando o resultado de seus indicadores operacionais, conclui-se que a alavancagem da produção de divisões industriais piauienses mais destacadas (produção de produtos alimentícios, metalurgia, fabricação de bebidas, fabricação de produtos minerais não metálicos, confecção de artigos de vestuário e acessórios) e de outras divisões importantes no cenário nordestino (fabricação de produtos têxteis, fabricação de móveis, fabricação de produtos químicos, preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados) é viável diante do baixo nível tecnológico exigido para o desenvolvimento de tais atividades econômicas e da existência de mercado interno estadual para consumo da produção. Ademais, notam-se efeitos positivos no aumento do nível de receita líquida de vendas das empresas industriais piauienses sobre a geração de ocupações.

Palavras-chave: desempenho econômico-financeiro; receita líquida de vendas; valor da transformação industrial; ocupação; Piauí.

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA EXTRACTIVA Y DE TRANSFORMACIÓN EN EL ESTADO DE PIAUÍ (BRASIL): DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO

El objetivo de este artículo es examinar la estructura de la industria extractiva y de transformación en Piauí, con el fin de caracterizar su estatus y desempeño en la generación de ocupaciones en comparación con el Nordeste de Brasil. Metodológicamente, se trata de un estudio descriptivo y analítico/explicativo, apoyado en el análisis estadístico comparativo de datos de empresas industriales de Piauí por secciones y divisiones de actividades económicas. Se constató que las empresas industriales extractivas y manufactureras de Piauí tienen desempeño económico y financiero inferior al observado en el escenario regional Nordeste, retratado por el reducido volumen proporcional de ingresos netos por ventas y ocupaciones, a pesar de tener indicadores operativos relativamente competitivos (valor de la transformación industrial y productividad del trabajo). Considerando los resultados de sus indicadores operativos, se concluye que apalancar la producción de las divisiones industriales más destacadas de Piauí (producción de alimentos, metalurgia, fabricación de bebidas, fabricación de productos minerales no metálicos, fabricación de prendas de vestir y accesorios) y otras divisiones importantes del escenario del Nordeste (fabricación de productos textiles, fabricación de muebles, fabricación de productos químicos, preparación de cueros y fabricación de artículos de cuero, artículos de viaje y calzado) es viable dada la bajo nivel tecnológico requerido para el desarrollo de tales actividades económicas y la existencia de un mercado interno estatal para el consumo de la producción. Además, hubo efectos positivos del aumento del nivel de ingresos por ventas netas de las empresas industriales de Piauí en la generación de empleos.

Palabras clave: desempeño económico-financiero; ingresos por ventas netas; valor de la transformación industrial; ocupación; Piauí.

JEL: E61; L16; O250.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art15

Data de envio do artigo: 28/2/2025. Data de aceite: 10/4/2025.

1 INTRODUCTION

Industrialization is a central pillar of socioeconomic development, especially in emerging economies like Brazil. In the context of the country's Northeast Region, industrialization plays an accelerating role in the creation of formal jobs, economic diversification, and the reduction of regional inequalities. However, the state of Piauí presents a distinct industrial landscape, marked by significant discrepancies in productive capacity, net sales revenue (NSR), and job creation compared to other Northeastern states. This reality places the state in a relatively lagging position among its peers, raising questions about its development challenges and opportunities.

Recent studies have examined industrialization in the Northeast, highlighting significant advances in states such as Ceará, Pernambuco, and Bahia (Miquilini, Machado and Barros, 2021; Cruz dos Santos and Britto, 2022; Guerra and Gonzales, 2023), where consistent public policies and investments in logistical and technological infrastructure have driven industrial growth. However, the existing literature lacks analyses specifically focused on Piauí, particularly regarding the characteristics of its industrial structure and the factors explaining its comparatively inferior performance in the region.

This gap is particularly relevant given Piauí's potential to develop strategic industrial sectors such as the production of food, beverages, textiles, and leather goods, which require low technological complexity and could be marketed regionally, nationally, and even internationally. Moreover, the absence of studies integrating quantitative and qualitative analyses of the relationship between industrial structure, job creation, and public policies in the state limits a comprehensive understanding of its development challenges and opportunities. This study seeks to fill this gap by examining the structure of Piauí's extractive and manufacturing industries, focusing on their economic-financial performance and their role in job creation.

Based on the analysis of variables such as NSR, industrial transformation value (ITV), and labor productivity, the objective of this article is to examine the structure of the extractive and manufacturing industries in Piauí in order to characterize their status and performance in generating employment in comparison with the Northeast. The underlying hypothesis is that, overall, the state performs relatively worse than its Northeastern peers but demonstrates considerable growth potential in specific areas. The experience of other Northeastern states will serve as a reference to show that industrial development as a strategy can generate positive impacts on both the state and regional economies and labor markets.

For this purpose, we use data from the 2021 Annual Industrial Survey – Enterprise (PIA-Enterprise) (IBGE, 2023b) and the Regional Accounts System (SCR) (IBGE, 2023a). PIA-Enterprise gathers economic-financial information to support SCR estimates of gross production value, intermediate consumption, value-added composition, capital formation, and employment in the industrial business segment (IBGE, 2021). Through business units, PIA-Enterprise allows for the examination of data from the extractive and manufacturing industries according to economic activity divisions. These economic activities are consolidated and structured according to the National Classification of Economic Activities (CNAE 2.0) (IBGE, 2025) into 21 sections and 87 divisions. The analysis of these divisions enables a disaggregated sectoral evaluation with additional variables specific to industrial business units.

The methodology used is descriptive statistics aimed at characterizing industrial business units located in Piauí by two sections and 29 economic activity divisions (5 extractive and 24 manufacturing). This approach seeks to compare and identify patterns or characteristics of the economic-financial performance of these companies within the Northeast, allowing for inferences about their regional competitiveness and potential for increased production, revenue, and job generation.

This article is structured into five sections, in addition to this introduction and the conclusion. Section one addresses the characteristics of the extractive and manufacturing companies in terms of the economic activities they comprise, their participation in the economy, and the number of local business units by state in the Northeast. Section two presents and analyzes economic-financial data related to NSR, ITV, and labor productivity for industrial companies in Piauí, comparing them with the performance observed in other Northeastern states. Section three examines employment data for industrial firms in Piauí. Section four offers complementary analyses to consolidate the study's findings. Finally, section five discusses the prospects for industrial development in Piauí based on the preceding content.

2 EXTRACTIVE AND MANUFACTURING INDUSTRIES: PARTICIPATION IN THE ECONOMY, DIVISIONS OF ECONOMIC ACTIVITIES, AND NUMBER OF BUSINESS UNITS

The extractive and manufacturing industries encompass a broad range of economic activities. The extractive industry includes mineral extraction activities (coal, crude oil, natural gas, and others) and complementary processing activities associated with extraction – as long as such processing does not alter the physical or chemical characteristics of the minerals (IBGE, 2025).

The manufacturing industry, in turn, covers economic activities that involve the physical, chemical, or biological transformation of materials, substances, and components to produce new products. These industries typically produce tangible goods – such as machinery, equipment, furniture, food products, textiles, chemicals, and others – that are made available for household consumption or as inputs for the production of other goods (IBGE, 2025).

The manufacturing industry is particularly emphasized in Brazilian economic literature, despite disagreements over how to promote or protect the industrialization process (Carneiro, 2023), as a sector to be supported and consolidated based on the premise of national socioeconomic development (Tavares, 1985; Furtado, 2005; Bielschowsky, 2012; Bresser-Pereira, 2012).

In Brazil, this industry experienced a strong development process beginning in the 1940s (Tavares, 1985; Furtado, 2005). However, since the late 1980s, it has seen a decline in production volume and in its share of gross value added (GVA)[4] in the overall economy – a trend only partially reversed in the 2000s (Bresser-Pereira, 2012).

In 2021, the extractive industry (5.5%) and the manufacturing industry (13.9%) together accounted for 19.4% of Brazil's total GVA. The total GVA includes the sum of all economic activity groups in agriculture, industry, and services. Focusing solely on the extractive and manufacturing segments, they accounted for 75.1% of total industrial GVA. These two economic activity sections had the highest GVA – BRL 424.867 billion and BRL 1.072.839 trillion, respectively – within the national industrial sector (IBGE, 2023a).

In Piauí, in 2021, the extractive industry (0.2%) and the manufacturing industry (3.3%) jointly contributed 3.5% to the state's total GVA. Within the industrial sector's GVA alone, they accounted for 24.3%. In both cases (total GVA and industrial sector GVA), Piauí's figures for extractive (5.5% and 21%) and manufacturing (13.9% and 53%) industries are significantly lower than the national averages.

In Brazil and in the Northeast, manufacturing was the leading segment in terms of industrial GVA contribution in 2021 (53.8% and 50.5%, respectively). In Piauí, however, it ranked third (23%), behind the sections of electricity and

4. The Value Added by Activity (VAB) refers to the value that an activity adds to the goods and services consumed in its production process. It is the contribution to Gross Domestic Product (GDP) by various economic activities, obtained by the difference between the gross value of production and the intermediate consumption absorbed by these activities. Unlike GDP, the VAB does not include the addition of taxes, thus keeping its value free from variations in the tax burden. The higher or lower participation of a specific group of economic activities in the total VAB reflects its importance in the economy. The IBGE provides VAB data (for 15 groups of economic activities) at a more detailed level than GDP (which covers agriculture, industry, and commerce). This enables more accurate and sector-specific analyses of the structure and movements of various economic activities (IBGE, 2023a).

gas, water, sewage, waste management and remediation (35.6%) and construction (40%). These numbers highlight a substantial structural difference in Piauí's industrial sector compared to Brazil and the broader Northeast (IBGE, 2023a).

This structural difference is also evident in the number of local units of extractive and manufacturing industrial companies[5] across Northeastern states (see table 1). In 2021, Piauí ranked sixth in terms of the number of installed local industrial units, with a total of 1,248 – 5.2% of all such industrial units in the Northeast. The state was ahead of Alagoas (910), Sergipe (1,062), and Maranhão (1,136).

In the Northeast, notable concentrations of extractive and manufacturing industrial units were found in Pernambuco (4,803), Ceará (5,460), and Bahia (5,901), which together held 67% of the region's industrial units, revealing a high degree of concentration in just a few states.

It is also important to highlight the number of local units of industrial enterprises in Rio Grande do Norte (1,723) and Paraíba (1,783), as these numbers contribute to the formation of GVA in the extractive industry segment (3.018 million R$ and 142 million R$, respectively) and the manufacturing industry (3.743 million R$ and 4.117 million R$, respectively), with figures significantly higher than those in Piauí – 108 million R$ and 1.892 million R$ (IBGE, 2023a).

The consolidated GVAs of the extractive and manufacturing industries in Rio Grande do Norte (6.761 million R$) and Paraíba (4.259 million R$) were more than three times, in the first case, and more than twice, in the second, the GVA observed in Piauí (2.000 million R$). While the extractive and manufacturing industries in Rio Grande do Norte and Paraíba accounted for 9.5% and 6.3%, respectively, of the total gross value added in 2021, in Piauí these segments accounted for only 3.5%.

5. The data presented in this article refer to the local industrial units of industrial companies with five or more employees. This is because the data provided by the IBGE for the Federation Units only cover companies with five or more employees. Furthermore, the concept of a company refers to the "legal unit characterized by a firm or business name that encompasses the set of economic activities carried out in one or more local units, whose main revenue comes from industrial activity" (IBGE, 2021, n.p.).

TABLE 1
Number of local establishments of industrial enterprises with five or more employees in the states of the Northeast Region of Brazil (2021)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
Total	**1.136**	**1.248**	**5.460**	**1.723**	**1.783**	**4.803**	**910**	**1.062**	**5.901**
B Extractive industries	**41**	**48**	**127**	**143**	**66**	**92**	**19**	**26**	**284**
05 Extraction of coal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 Extraction of petroleum and natural gas	1	-	-	13	-	2	1	3	9
07 Extraction of metallic minerals	5	-	5	4	1	-	1	-	16
08 Extraction of non-metallic minerals	32	47	116	116	63	88	15	14	223
09 Support activities for mineral extraction	3	1	6	10	2	2	2	9	36
C Manufacturing Industries	**1.095**	**1.200**	**5.333**	**1.580**	**1.717**	**4.711**	**891**	**1.036**	**5.617**
10 Manufacture of food products	266	456	927	477	469	975	309	249	1.428
11 Manufacture of beverages	48	23	175	50	54	139	27	18	65
12 Manufacture of tobacco products	1	3	4	1	4	5	7	3	26
13 Manufacture of textile products	7	8	142	64	95	174	4	90	130
14 Manufacture of clothing articles and accessories	70	154	1.357	255	109	1029	65	90	309
15 Preparation of hides and skins and manufacture of leather goods, luggage, and footwear	8	6	209	6	68	19	5	12	127
16 Manufacture of wood products	7	21	74	36	21	45	12	25	166
17 Manufacture of pulp, paper, and paper products	12	13	76	21	25	75	8	10	100
18 Printing and reproduction of recorded media	78	62	275	46	75	181	36	35	189
19 Manufacture of coke, petroleum products, and biofuels	7	2	10	11	8	15	4	10	47

(Continues)

(Continuation)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
20 Manufacture of chemical products	31	27	167	48	68	179	34	24	287
21 Manufacture of pharmaceutical and pharmaceutical products	1	9	12	1	1	30	-	2	10
22 Manufacture of rubber and plastic products	28	14	208	64	105	205	69	38	309
23 Manufacture of non-metallic mineral products	216	173	454	157	214	562	88	175	712
24 Metallurgy	30	5	114	4	10	34	7	6	50
25 Manufacture of metal products, except machinery and equipment	72	66	243	48	135	168	52	55	454
26 Manufacture of computer equipment, electronic and optical products	2	1	26	4	10	15	3	5	36
27 Manufacture of electrical machines, appliances, and materials	4	2	31	5	4	54	4	5	53
28 Manufacture of machinery and equipment	12	7	109	26	18	109	11	10	73
29 Manufacture of motor vehicles, trailers, and bodies	24	15	52	24	7	103	17	25	98
30 Manufacture of other transportation equipment, except motor vehicles	1	1	15	-	4	13	1	-	14
31 Manufacture of furniture	58	31	268	58	87	186	41	71	273
32 Manufacture of other products	17	46	156	57	39	145	20	28	178
33 Maintenance, repair, and installation of machinery and equipment	95	55	229	117	87	251	67	50	483

Source: IBGE (2023b).

Obs.: The symbol "-" represents an absolute zero, not resulting from a calculation or rounding. The letters "B" and "C" preceding the indication of Extractive Industries and Manufacturing Industries refer to the section to which they belong, according to CNAE 2.0 (IBGE, 2025).

However, the greater number of local units of industrial enterprises relative to Sergipe, Alagoas, and Maranhão does not guarantee Piauí, like the other northeastern states, a higher GVA from the sum of extractive and manufacturing industries compared to the states with fewer industrial enterprises. In 2021, Sergipe recorded 3.454 million R$ of consolidated GVA, Alagoas recorded 4.982 million R$, and Maranhão recorded 10.939 million R$ (IBGE, 2023a).

These numbers place Piauí in the last position in the Northeast in terms of GVA from the sum of extractive and manufacturing industries. This scenario contrasts with the other northeastern states, highlighting the low production and value-added volume in the industrial segments of Piauí under analysis.

As for the divisions of industrial economic activities (see table 1), the extraction of non-metallic minerals stands out in all northeastern states in terms of the number of local industrial units. This division includes materials (sand, stone, clay, gypsum, and others) used in construction, which supports the importance of the construction sector in Piauí.

The largest number of local industrial units is in the manufacturing industry. The highlight is in the divisions of "manufacturing of food products" (5,556), "manufacturing of clothing and accessories" (3,438), and "manufacturing of non-metallic mineral products" (2,751). In Piauí, the situation is similar, with the three mentioned divisions leading in the number of industrial units (456, 154, and 173, respectively).

This larger number of established industrial enterprises indicates a greater participation of GVA from extractive and manufacturing industries in the northeastern state economies. With the exception of Piauí (3.5% participation), the existence of a larger number of local business units with five or more employees is associated with higher levels of GVA participation from extractive and manufacturing industries in the state economies (Bahia = 16.1%; Pernambuco = 14.3%; Ceará = 11.7%; Paraíba = 6.3%; Rio Grande do Norte = 9.5%).

Given this scenario, where a higher number of industrial enterprises means greater participation of GVA in the state economies, it is necessary to examine economic-financial information that allows characterizing the performance of local industrial units in the Northeast, in order to identify distinct business performances that contribute (or hinder) the results achieved by state industrial GVA. To this end, the next section will address the level of labor productivity (RLV), Total Industrial Value (VTI), and the productivity of workers employed in northeastern industrial enterprises by state – focusing on Piauí.

3 PIAUÍ'S INDUSTRIAL ENTERPRISES: NET SALES REVENUE, INDUSTRIAL TRANSFORMATION VALUE, AND LABOR PRODUCTIVITY

This section addresses the variables NTR (Net Sales Revenue), ITV (Industrial Transformation Value), and labor productivity. NTR allows us to measure the amount of revenue generated by industrial business units, enabling an assessment of the revenue produced (from a sales perspective). ITV provides the measurement and approximation of the added value of the industry, which helps to assess the economic-financial performance of the production operations of local industrial business units. Productivity is the ratio between ITV and the number of people employed, identifying the value generated by each worker in the productive activity or the number of workers needed to generate a given level of added value in production.

3.1 Net Sales Revenue (NTR)[6]

Table 2 shows the NTR for the northeastern states in 2021. Bahia, Pernambuco, and Ceará had the highest NTR for extractive and manufacturing industries among all northeastern states: 204,548,073 (thousand R$), 111,802,126 (thousand R$), and 80,660,919 (thousand R$), respectively. Piauí, in turn, had the lowest NTR in the region: 9,435,497 (thousand R$).

This reality corroborates the scenario of Piauí's low GVA, as well as its participation in the total state economy of extractive (108 million R$) and manufacturing (1.9 billion R$) industrial activities when compared to other northeastern states. Pernambuco had the second lowest GVA from extractive industries (134 million R$), and Sergipe had the second lowest GVA from manufacturing industries (2.7 billion R$). Thus, it is confirmed that the contribution of added value from extractive and, especially, manufacturing industries to the Piauí economy is low.

Furthermore, it is noted that Piauí had a total NTR for its 1,248 extractive and manufacturing industrial enterprises that was lower than the states with fewer local units of these types of enterprises, such as Alagoas (910), Sergipe (1,062), and Maranhão (1,136).

6. The RLV is the variable obtained by the difference between gross revenue and deductions. Gross revenue, in turn, refers to the income from primary and secondary activities (such as commerce, agro-pastoral activities, construction, transportation for third parties, and others) carried out by the company before the deduction of taxes and contributions on these sales (Taxes on Circulation of Goods and Services (ICMS), Tax on Industrialized Products (IPI), Tax on Services of Any Nature (ISS), PIS/PASEP Contribution, Contribution to Social Security Financing (COFINS), Simples Nacional, and others), canceled sales, rebates, unconditional discounts, and deductions. Deductions refer to the variable obtained by summing the amounts to be deducted from the gross revenue related to canceled sales, unconditional discounts, ICMS, and other taxes and contributions on sales and services, which are proportional to the sales price (ISS and PIS/PASEP), those applicable to goods and services revenue, and contributions on turnover (COFINS and Simples Nacional).

Even activities that ranked among the highest NTR in Piauí had lower revenue figures compared to those in the aforementioned states. For example, food manufacturing in Piauí (4,089,526 thousand R$) had lower revenues than in Sergipe (4,180,052 thousand R$), Maranhão (5,317,574 thousand R$), and Alagoas (6,451,232 thousand R$); beverage manufacturing in Piauí (694,228 thousand R$) and Maranhão (3,091,487 thousand R$); and manufacturing of metal products, excluding machinery and equipment in Piauí (445,524 thousand R$), Maranhão (510,833 thousand R$), and Sergipe (775,732 thousand R$).

Despite having the highest NTR, Maranhão (266) and Alagoas (309) had fewer local industrial units than Piauí (456) in the food manufacturing activity. Sergipe had fewer local units in the food manufacturing (249) and metal product manufacturing, excluding machinery and equipment (55) activities (Piauí had 456 and 66, respectively).

It is also worth mentioning that Maranhão (48), despite having a little more than twice the number of local industrial units compared to Piauí (23), had 4.4 times its NTR in the beverage manufacturing activity. This figure indicates a significant difference in production scale between these two federative units – which is not limited to just the number of industrial business units.

When looking at the data for the food manufacturing economic activities (the activity with the highest NTR in Piauí) in Ceará, Pernambuco, and Bahia, the situation is similar. While the number of local industrial units in Ceará (927) is slightly more than double that in Piauí (456), its NTR is 3.4 times that of Piauí.

In Pernambuco (975), the proportion of local industrial units compared to Piauí (456) is 2.1, while the NTR is 5.5 times greater. In Bahia, the proportion of local industrial units compared to Piauí (456) is 3.1, while the NTR is 7 times greater.

TABLE 2
Net sales revenue – States of the Northeast Region of Brazil (2021)
(In thousands R$)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
Total	**35.237.888**	**9.435.497**	**80.660.919**	**20.905.785**	**14.817.715**	**111.802.126**	**15.490.071**	**12.997.903**	**204.548.073**
B Extractive Industries	**4.982.260**	**204.435**	**824.935**	**2.937.833**	**277.386**	**342.316**	**277.718**	**708.334**	**10.598.852**
05 Extraction of coal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 Extraction of petroleum and natural gas	X	-	-	1.692.673	-	X	X	460.805	3.716.906
07 Extraction of metallic minerals	4.073.296	-	53.160	30.090	X	-	X	-	4.268.518
08 Extraction of non-metallic minerals	249.589	X	752.467	997.292	267.513	324.730	105.492	77.329	1.706.010
09 Support activities for mineral extraction	X	X	19.308	217.778	X	X	X	170.200	907.418
C Manufacturing Industries	**30.255.628**	**9.231.062**	**79.835.984**	**17.967.952**	**14.540.329**	**111.459.810**	**15.212.353**	**12.289.569**	**193.949.221**
10 Manufacture of food products	5.317.574	4.089.526	13.878.390	3.811.228	3.833.740	22.576.874	6.451.232	4.180.052	28.884.915
11 Manufacture of beverages	3.091.487	694.228	2.788.474	544.549	349.216	6.874.539	627.689	693.552	5.763.605
12 Manufacture of tobacco products	X	161	533	X	317	190	21.376	X	169.330
13 Manufacture of textile products	4.754	83.405	2.835.820	985.481	1.818.881	1.388.309	64.132	1.099.134	3.247.005
14 Manufacture of clothing articles and accessories	85.463	157.296	3.428.618	1.167.868	163.101	1.159.912	52.257	101.115	995.262
15 Preparation of hides and skins and manufacture of leather goods, luggage, and footwear	244.664	55.287	6.783.823	4.277	2.278.360	455.133	5.083	336.291	3.011.985
16 Manufacture of wood products	12.257	28.194	95.273	46.464	24.248	263.116	23.802	70.253	237.589
17 Manufacture of pulp, paper, and paper products	3.691.569	37.679	1.277.563	92.449	170.906	1.543.201	58.233	63.975	12.454.031
18 Printing and reproduction of recorded media	83.154	104.133	271.715	23.269	186.062	405.189	42.347	28.506	211.117
19 Manufacture of coke, petroleum products, and biofuels	688.164	X	12.521.232	4.528.941	1.160.426	7.145.262	7.700	279.657	38.992.254

(Continues)

(Continuation)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
20 Manufacture of chemical products	5.874.544	261.347	5.341.544	357.631	516.473	15.253.612	4.704.330	1.643.770	53.621.300
21 Manufacture of pharmaceutical and pharmaceutical products	X	38.668	641.533	X	X	1.504.205	-	X	483.396
22 Manufacture of rubber and plastic products	86.477	48.965	713.827	511.391	1.033.272	5.079.974	1.601.684	352.936	12.960.593
23 Manufacture of non-metallic mineral products	1.255.720	255.459	3.069.750	1.223.983	2.004.207	3.700.496	514.882	1.506.193	4.403.778
24 Metallurgy	8.796.834	1.122.936	16.530.790	X	53.215	3.316.534	50.288	110.528	9.691.955
25 Manufacture of metal products, except machinery and equipment	510.833	445.524	1.833.812	73.734	384.130	5.042.171	137.470	775.732	3.108.411
26 Manufacture of computer equipment, electronic and optical products	X	X	377.941	X	41.136	42.292	X	78.716	2.390.243
27 Manufacture of electrical machines, appliances, and materials	8.061	X	4.479.874	4.077	45.624	3.371.189	390.185	285.016	7.495.461
28 Manufacture of machinery and equipment	15.859	8.462	373.721	211.693	38.030	832.569	57.230	28.233	781.770
29 Manufacture of motor vehicles, trailers, and bodies	26.535	25.252	463.178	42.006	2.587	29.156.922	92.333	300.628	673.745
30 Manufacture of other transportation equipment, except motor vehicles	X	X	77.969	-	X	299.203	X	-	49.775
31 Manufacture of furniture	296.257	154.450	752.135	100.022	288.292	988.940	97.770	161.165	914.145
32 Manufacture of other products	34.348	86.393	202.348	82.957	44.899	470.346	19.407	89.377	546.039
33 Maintenance, repair, and installation of machinery and equipment	130.508	612.750	1.096.121	4.155.096	99.497	589.632	191.780	42.514	2.861.517

Source: IBGE (2023b).
Obs.: The symbol "X" means that the value has been suppressed to prevent the identification of the respondent.

Taking into account the divisions of economic activities in extractive and manufacturing industries, it is observed in table 2 that the highest total NTR for local industrial business units in the northeastern states in these sectors was in the divisions of food manufacturing (93,023,531 thousand R$), chemical manufacturing (87,574,551 thousand R$), and the manufacturing of coke, petroleum products, and biofuels (65,323,636 thousand R$). Other notable divisions included metallurgy (39,673,080 thousand R$) and manufacturing of motor vehicles, trailers, and bodies (30,783,186 thousand R$).

With the exception of the food manufacturing divisions, which had concentrated NTR in Ceará (14.9%), Pernambuco (24.3%), and Bahia (31.1%), and metallurgy, with concentrated NTR in Maranhão (22.2%), Bahia (24.4%), and Ceará (41.7%), the two other divisions with the highest NTR for industrial businesses significantly concentrated their revenues in one state.

Bahia concentrated 61.2% of the total NTR in northeastern economic activities in the chemical manufacturing sector and 59.7% in the manufacturing of coke, petroleum products, and biofuels. In the first division of economic activities, Pernambuco stood out with 17.4% of the total NTR. In the second division, Ceará stood out with 19.2%.

Pernambuco concentrated 94.7% of the NTR for the activities of manufacturing motor vehicles, trailers, and bodies. According to table 2, the NTR of the other states was small in comparison: Maranhão (third largest in chemical manufacturing) held only 6.7% of the total, and Pernambuco (third largest in manufacturing coke, petroleum products, and biofuels) held only 10.9% of the total.

It can be seen that the installation of industrial parks for the manufacturing of high-demand and high-value-added products drives the NTR of industrial enterprises in certain states. This is the case for economic activity divisions such as chemical manufacturing and the manufacturing of coke, petroleum products, and biofuels. Examples include the chemical, petroleum derivative, and biofuel industrial hubs in Bahia (Bayer, Basf, White Martins, Lwart Lubrificantes, among others) and the automotive hub of Stellantis in Pernambuco (Jeep, Fiat and RAM).

As for Piauí, the NTR from food manufacturing industries was the highest (4,089,526 thousand R$) among all the divisions of economic activities. It accounted for 43.3% of the total NTR in the extractive and manufacturing industries combined. This figure is significant, as it is only one of the economic activities among 29 groups. The second highest NTR was from metallurgy (1,122,936 thousand R$, 13.2%), and the third was from beverage manufacturing (694,228 thousand R$, 7.5%).

Also noteworthy are the activities of maintenance, repair, and installation of machinery and equipment (612,750 thousand R$) and the manufacturing of metal products, excluding machinery and equipment (445,524 thousand R$). The first activity includes optics, electronics, electrical, mechanical industries, and motors, among others. The second refers to metal structures, tanks, reservoirs, metal artifacts, steel forgings, and similar products.

Given the above, the next section presents the relationship between the NTR obtained from industrial transactions and the generation of ITV, aiming to identify any potential implications between the volume of revenue and the transformation value.

3.2 Industrial Transformation Value (VTI)[7]

The VTI data for the northeastern states in 2021 are presented in table 3. The figures for Maranhão, Alagoas, and Sergipe (with fewer industrial companies compared to Piauí) suggest the existence of industrial plants with higher relative monetary gains in their operations, as they manage to generate higher NTR with fewer industrial business units.

In the states with fewer industrial companies (Maranhão, Alagoas and Sergipe), the relationship between higher NTR and fewer industrial units suggests economic-financial performances that are comparatively superior to Piauí's. This finding could indicate that the presence of industrial plants achieving higher production volumes and NTR leads to better performance in the relationship between the value obtained in production and the cost of production operations.

However, when examining the VTI, it is evident that in Maranhão, Alagoas, and Sergipe, the higher volume of NTR does not guarantee a better relationship, by economic activity divisions, between the gross value of production and the costs of industrial operations. For example, the food manufacturing activity in Piauí (1,446,011 thousand R$) has the second highest VTI compared to Alagoas (3,410,196 thousand R$), Sergipe (1,262,449 thousand R$), and Maranhão (1,017,966 thousand R$), even though it has the lowest NTR.

7. The VTI is obtained by the difference between the gross value of industrial production and the costs of industrial operations. The gross value of production is obtained by summing the sales value of industrial products and services (net industrial revenue), the variation in finished and work-in-progress inventory, and the own production performed for fixed assets. The costs of industrial operations are obtained by summing the following costs directly related to industrial production: consumption of raw materials, auxiliary materials, and components, purchase of electricity, consumption of fuels and parts and accessories, as well as industrial services and maintenance and repair of machines and equipment related to production (provided by third parties).

The maintenance, repair, and installation of machinery and equipment activity in Piauí had only the third highest VTI, despite having the highest NTR (612,750 thousand R$) compared to Maranhão (130,508 thousand R$), Alagoas (191,780 thousand R$), and Sergipe (42,514 thousand R$). In this group of activities, Maranhão reached 83,709 thousand R$ in VTI, Alagoas 142,571 thousand R$, Piauí 53,185 thousand R$, and Sergipe 40,645 thousand R$.

Not even the high NTR experienced by the more industrialized states of the Northeast ensured a more advantageous relationship between the gross value of production and the costs of industrial operations. For instance, the VTI in Ceará was 32% of its NTR in food manufacturing and 35% of its NTR in beverage manufacturing. In the same year, Piauí had a VTI equivalent to 35% and 54%, respectively.

Similarly, the VTI in Pernambuco for the beverage manufacturing group was 52% of its NTR, lower than what was recorded in Piauí (54%). Bahia had a VTI of 3,320,829 thousand R$ in the metallurgy segment (equivalent to 34% of its NTR); Piauí had a VTI of 443,602 thousand R$ in this segment (equivalent to 40% of its NTR).

In sum, the data confirm that a high Net Revenue from Industrial Operations (NTR) does not necessarily imply a favorable ratio between the gross value of industrial production and the costs of industrial operations. In other words, large industrial plants installed in the more industrialized states do not guarantee a better proportion between their operating costs and revenues, which has implications for their profits. That said, the next section examines how the Industrial Transformation Value (VTI) relates to the number of employed persons in order to derive the labor productivity indicator.

TABLE 3
Value of industrial transformation – States of the Northeast Region of Brazil (2021)
(Thousands of R$)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
Total	**14.082.139**	**3.342.307**	**28.059.635**	**14.806.123**	**6.036.549**	**37.798.721**	**5.839.923**	**5.569.153**	**75.679.474**
B Extractive Industries	**3.515.189**	**109.074**	**578.254**	**4.781.363**	**169.828**	**193.265**	**199.410**	**1.415.024**	**7.720.995**
05 Extraction of coal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 Extraction of petroleum and natural gas	X	-	-	3.943.072	-	X	X	1.239.946	3.022.153
07 Extraction of metallic minerals	2.730.749	-	34.736	9.660	X	-	X	-	2.868.566
08 Extraction of non-metallic minerals	177.041	X	527.261	727.926	162.063	181.430	49.880	44.457	1.095.804
09 Support activities for mineral extraction	X	X	16.257	100.705	X	X	X	130.621	734.472
C Manufacturing Industries	**10.566.950**	**3.233.233**	**27.481.381**	**10.024.760**	**5.866.721**	**37.605.456**	**5.640.513**	**4.154.129**	**67.958.479**
10 Manufacture of food products	1.017.966	1.446.011	4.501.635	1.394.686	1.012.790	8.356.349	3.410.196	1.262.449	8.633.028
11 Manufacture of beverages	938.967	375.902	971.745	311.174	150.969	3.543.257	285.889	156.476	1.717.972
12 Manufacture of tobacco products	X	95	249	X	212	145	11.107	X	105.365
13 Manufacture of textile products	2.040	18.593	1.067.574	258.722	737.122	437.735	9.803	308.847	1.069.819
14 Manufacture of clothing articles and accessories	43.731	68.576	1.914.422	540.175	99.053	493.478	35.444	41.812	523.834
15 Preparation of hides and skins and manufacture of leather goods, luggage, and footwear	61.405	15.939	4.168.780	1.037	1.321.441	257.827	2.413	117.629	1.701.481
16 Manufacture of wood products	3.913	22.548	50.048	12.201	9.306	79.296	15.204	37.571	124.917
17 Manufacture of pulp, paper, and paper products	2.545.700	11.389	381.957	19.925	46.313	400.907	49.697	19.137	6.364.500
18 Printing and reproduction of recorded media	44.773	35.887	183.362	16.203	99.319	133.096	29.398	10.020	111.908
19 Manufacture of coke, petroleum products, and biofuels	365.502	X	1.225.163	5.618.113	532.144	5.000.092	2.170	82.225	16.333.234

(Continues)

(Continuation)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
20 Manufacture of chemical products	596.548	106.420	1.050.044	124.034	263.574	4.526.721	660.576	545.383	15.065.180
21 Manufacture of pharmaceutical and pharmaceutical products	X	22.995	274.537	X	X	461.157	-	X	261.193
22 Manufacture of rubber and plastic products	43.791	9.015	270.692	121.247	303.676	1.810.373	425.070	71.991	4.331.104
23 Manufacture of non-metallic mineral products	686.710	127.823	1.553.484	461.457	909.027	1.841.793	281.826	802.120	2.144.856
24 Metallurgy	3.820.907	443.602	6.835.945	X	9.821	1.459.445	10.187	34.296	3.320.829
25 Manufacture of metal products, except machinery and equipment	156.723	131.963	625.312	49.036	126.366	1.506.330	81.110	270.918	1.049.817
26 Manufacture of computer equipment, electronic and optical products	X	X	110.376	X	12.804	18.975	X	16.656	575.840
27 Manufacture of electrical machines, appliances, and materials	3.862	X	1.069.779	3.225	30.690	1.129.814	57.896	136.972	2.324.950
28 Manufacture of machinery and equipment	6.615	2.752	170.242	38.823	16.544	338.315	35.188	10.115	172.037
29 Manufacture of motor vehicles, trailers, and bodies	3.580	4.487	229.578	13.428	1.630	4.627.578	56.028	75.368	175.438
30 Manufacture of other transportation equipment, except motor vehicles	X	X	32.984	-	X	96.606	X	-	24.518
31 Manufacture of furniture	118.661	73.572	253.186	53.715	98.494	431.547	22.683	64.572	307.052
32 Manufacture of other products	21.541	27.707	108.488	59.619	20.237	243.492	15.642	25.391	243.056
33 Maintenance, repair, and installation of machinery and equipment	83.709	53.185	431.799	927.350	64.192	411.128	142.571	40.645	1.276.551

Source: IBGE (2023b).

3.3 Labor productivity

The labor productivity data – measured as the ratio between the Industrial Transformation Value (VTI) and the number of employed persons – for the Northeastern states in 2021 are presented in table 4. In Piauí's local units of industrial enterprises, the total value of BRL 122,000 generated from the transformation of industrial goods and services per worker placed the state in sixth position. In other words, each worker in Piauí contributed, on average, BRL 122,000 to the value generated from the transformation of industrial goods and services.

What can be observed – similarly to the relationship between the number of industrial enterprise units, VTI, and Net Revenue from Industrial Operations (NTR) – is that being more industrialized or having a higher NTR does not (absolutely) ensure higher productivity per worker. For example, Ceará had an NTR of BRL 80.660.919 million and labor productivity of BRL 119,000, while Paraíba had an NTR of BRL 14.817.715 million and labor productivity of BRL 84,000. These NTR values are higher than Piauí's (BRL 9.435.497 million), while their labor productivity figures are lower (BRL 122,000).

Of note in this regard are the performances of Maranhão and Bahia. The former recorded a labor productivity value of BRL 362,000 and the latter BRL 324,000. These states show significantly strong performance among extractive and manufacturing industries compared to other Northeastern states, in terms of value added per worker in the industrial transformation process (VTI/worker). Rio Grande do Norte, third in labor productivity, recorded BRL 244,000; whereas Paraíba, with the lowest labor productivity, recorded BRL 84,000.

However, labor productivity varies depending on the economic activity division. In general, divisions with large industrial plants show significantly higher labor productivity than others. This was the case for the manufacture of pulp, paper, and paper products (BRL 1.698 million) in Maranhão; manufacture of coke, refined petroleum products and biofuels in Ceará (BRL 4.181 million), Rio Grande do Norte (BRL 1.815 million), Pernambuco (BRL 739,000), and Bahia (BRL 3.898 million); as well as the manufacture of chemical products in Bahia (BRL 1.036 million).

TABLE 4
Labor productivity – States of the Northeast Region of Brazil (2021)
(Thousands of R$)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
Total	**362**	**122**	**119**	**244**	**84**	**192**	**92**	**142**	**324**
B Extractive Industries	**871**	**124**	**193**	**741**	**169**	**121**	**240**	**1.334**	**620**
05 Extraction of coal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 Extraction of petroleum and natural gas	X	-	-	5.894	-	X	X	5.276	4.355
07 Extraction of metallic minerals	915	-	162	21	X	-	X	-	587
08 Extraction of non-metallic minerals	207	X	194	172	173	117	105	111	241
09 Support activities for mineral extraction	X	X	254	92	X	X	X	307	316
C Manufacturing Industries	**303**	**122**	**118**	**185**	**83**	**193**	**90**	**108**	**307**
10 Manufacture of food products	159	169	122	87	64	121	73	118	198
11 Manufacture of beverages	292	293	129	142	63	363	171	109	276
12 Manufacture of tobacco products	X	4	3	X	5	1	80	X	31
13 Manufacture of textile products	33	321	95	71	102	75	31	77	116
14 Manufacture of clothing articles and accessories	26	26	45	38	31	32	48	31	47
15 Preparation of hides and skins and manufacture of leather goods, luggage, and footwear	83	63	67	8	84	129	27	31	48
16 Manufacture of wood products	23	122	50	33	46	79	68	94	60
17 Manufacture of pulp, paper, and paper products	1.698	95	111	54	68	128	284	48	647
18 Printing and reproduction of recorded media	50	43	52	34	97	65	56	29	56
19 Manufacture of coke, petroleum products, and biofuels	207	X	4.181	1.815	76	739	20	41	3.898

(Continues)

(Continuation)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
20 Manufacture of chemical products	238	125	211	104	207	487	302	439	1.036
21 Manufacture of pharmaceutical and pharmaceutical products	X	128	94	X	X	368	-	X	208
22 Manufacture of rubber and plastic products	100	31	54	80	85	217	146	68	267
23 Manufacture of non-metallic mineral products	113	30	130	84	144	116	120	176	123
24 Metallurgy	963	586	1.079	X	48	610	71	172	563
25 Manufacture of metal products, except machinery and equipment	100	134	109	56	53	244	97	263	110
26 Manufacture of computer equipment, electronic and optical products	X	X	105	X	88	60	X	150	331
27 Manufacture of electrical machines, appliances, and materials	59	X	116	56	365	204	226	120	453
28 Manufacture of machinery and equipment	47	37	87	78	55	124	105	55	131
29 Manufacture of motor vehicles, trailers, and bodies	18	23	129	42	13	304	381	42	94
30 Manufacture of other transportation equipment, except motor vehicles	X	X	44	-	X	132	X	-	82
31 Manufacture of furniture	74	74	45	50	56	92	33	63	50
32 Manufacture of other products	73	59	50	68	56	103	110	38	68
33 Maintenance, repair, and installation of machinery and equipment	55	79	103	586	69	80	82	83	138

Source: IBGE (2023b).

In Piauí, the division with the highest labor productivity was metallurgy, with an average of BRL 586,000 per worker. It ranked second in terms of both Net Revenue from Industrial Operations (NTR) and Industrial Transformation Value (VTI) in the state. Compared to other Northeastern states, Piauí's metallurgy sector had the fourth highest labor productivity, behind Ceará (BRL 1.079 million), Maranhão (BRL 963,000), and Pernambuco (BRL 610,000).

The textile manufacturing division had a labor productivity of BRL 321,000: the second highest in the state and the highest in the Northeast region. In third place at the state level was the beverage manufacturing activity (BRL 293,000), which ranked second in regional labor productivity.

The food manufacturing division, although it had the highest NTR and VTI values in the state, ranked fourth in the labor productivity indicator (BRL 169,000). However, it had the second highest labor productivity (BRL 169,000) among the Northeastern states.

In summary, for the states in the region, the data show that: i) a greater number of local units of industrial enterprises does not necessarily result in higher NTR; and ii) a higher NTR does not guarantee greater VTI or labor productivity – the exception regarding labor productivity was found in divisions with large industrial plants, which recorded significant levels of both NTR and VTI. The implications of the occupational dynamics in Piauí's industrial enterprise units will be examined in the next section.

4 EMPLOYMENT IN INDUSTRIAL ENTERPRISES IN PIAUÍ

Table 5 presents the number of persons employed as of December 31, 2021, in the Northeastern states of Brazil. In Piauí, the local units of industrial enterprises with five or more employees totaled 27,285 people, of which 877 were in the extractive industry and 26,408 in the manufacturing industry. The economic activity divisions that employed the most people in these local units were: manufacture of food products (8,537), manufacture of non-metallic mineral products (4,266), manufacture of wearing apparel and accessories (2,640), manufacture of beverages (1,281), and manufacture of furniture (991). These five divisions accounted for 65% of employment in the extractive and manufacturing industrial segments.

These economic activity divisions are also significant across the Northeast. Industrial enterprises dedicated to food manufacturing led regional employment (254,147), followed by wearing apparel and accessories (third place, with 93,730), manufacture of non-metallic mineral products (fourth, with 74,390), manufacture of beverages (eighth, with 35,745), and manufacture of furniture (twelfth, with 23,605).

However, the relevance of these economic activities for industrial employment varies across states. Excluding Ceará, Pernambuco, and Bahia – the most industrialized states, which usually lead in local industrial employment – some states show significant employment figures in specific economic activity divisions.

Alagoas, for instance, ranked second in food manufacturing employment (47,032). Rio Grande do Norte had 14,359 people employed in wearing apparel and accessories, the third highest in the Northeast – ahead of Bahia (11,242). In the manufacture of non-metallic mineral products, Paraíba stood out in fourth place in the region with 6,316 jobs, behind only Bahia, Pernambuco, and Ceará. This figure was 48% higher than Piauí's employment in that segment. It is worth noting that this activity is directly related to Piauí's highest industrial Gross Value Added (GVA) in 2021: the construction sector, which accounted for 40%. This includes the manufacture of glass, cement, ceramic products (bricks and tiles), gypsum, and the processing of non-metallic materials.

Nonetheless, Piauí's performance in job creation was limited compared to other Northeastern states across the six economic divisions with the highest employment volumes. For example, Piauí ranked sixth in wearing apparel and accessories, seventh in fabricated metal products (excluding machinery and equipment), eighth in food products, non-metallic mineral products, and furniture, and ninth in beverage manufacturing.

This scenario is consistent when examining overall employment in extractive and manufacturing industrial enterprises across Northeastern states. Piauí ranks last in terms of total employment (27,285). Even in states with a smaller or similar population size – such as Sergipe (2,210,004 people), Alagoas (3,127,683), and Rio Grande do Norte (3,302,729) – industrial employment figures are higher. Rio Grande do Norte (60,795) and Alagoas (63,615) both had more than double the number of industrial jobs registered in Piauí (27,285).

TABLE 5
Number of people employed on 12/31/2021 – States of the Northeast Region of Brazil

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
Total	**38.922**	**27.285**	**235.558**	**60.765**	**71.942**	**196.911**	**63.615**	**39.355**	**233.873**
B Extractive Industries	**4.035**	**877**	**2.998**	**6.450**	**1.002**	**1.591**	**831**	**1.061**	**12.450**
05 Extraction of coal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 Extraction of petroleum and natural gas	X	-	-	669	-	X	X	235	694
07 Extraction of metallic minerals	2.984	-	214	461	X	-	X	-	4.885
08 Extraction of non-metallic minerals	857	X	2.720	4.221	939	1545	477	401	4.545
09 Support activities for mineral extraction	X	X	64	1.099	X	X	X	425	2326
C Manufacturing Industries	**34.887**	**26.408**	**232.560**	**54.315**	**70.940**	**195.320**	**62.784**	**38.294**	**221.423**
10 Manufacture of food products	6.419	8.537	36.836	16.053	15.877	69.022	47.032	10.722	43.649
11 Manufacture of beverages	3.213	1.281	7.541	2.190	2.412	9.767	1.669	1.440	6.232
12 Manufacture of tobacco products	X	25	76	X	39	102	139	X	3.376
13 Manufacture of textile products	61	58	11.237	3.657	7.203	5.874	320	4.027	9.247
14 Manufacture of clothing articles and accessories	1.653	2.640	42.915	14.359	3.247	15.590	745	1.339	11.242
15 Preparation of hides and skins and manufacture of leather goods, luggage, and footwear	739	254	62.035	131	15.794	1.994	90	3.781	3528.0
16 Manufacture of wood products	172	185	1.009	372	202	1.010	223	401	2.070
17 Manufacture of pulp, paper, and paper products	1.499	120	3.432	368	677	3.140	175	397	9.839
18 Printing and reproduction of recorded media	895	837	3.557	480	1.027	2.038	528	349	1.982
19 Manufacture of coke, petroleum products, and biofuels	1.762	X	293	3.095	6.973	6.762	111	1.982	4.190
20 Manufacture of chemical products	2.504	850	4.972	1.190	1.276	9.300	2.188	1.241	14.547

(Continues)

(Continuation)

States (NE) / Industries	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
21 Manufacture of pharmaceutical and pharmaceutical products	X	180	2.906	X	X	1.254	-	X	1.254
22 Manufacture of rubber and plastic products	436	287	4.968	1.523	3.570	8.354	2.913	1.055	16.198
23 Manufacture of non-metallic mineral products	6.052	4.266	11.987	5.522	6.316	15.838	2.353	4.568	17.488
24 Metallurgy	3.966	757	6.336	X	206	2.394	143	199	5.894
25 Manufacture of metal products, except machinery and equipment	1.567	987	5.729	874	2.394	6.166	834	1.032	9.548
26 Manufacture of computer equipment, electronic and optical products	X	X	1.047	X	145	318	X	111	1.739
27 Manufacture of electrical machines, appliances, and materials	66	X	9.228	58	84	5.550	256	1.146	5.134
28 Manufacture of machinery and equipment	140	74	1.947	500	300	2.719	334	185	1.318
29 Manufacture of motor vehicles, trailers, and bodies	200	199	1.776	320	121	15.222	147	1.815	1.863
30 Manufacture of other transportation equipment, except motor vehicles	X	X	745	-	X	733	X	-	300
31 Manufacture of furniture	1.603	991	5.654	1.068	1.747	4.680	679	1.026	6.157
32 Manufacture of other products	295	469	2.161	873	359	2.363	142	660	3.593
33 Maintenance, repair, and installation of machinery and equipment	1.533	671	4.173	1.583	927	5.130	1.731	489	9.283

Source: IBGE (2023b).
Obs.: The symbol "X" means that the value has been suppressed to prevent the identification of the respondent.

When comparing the number of employed persons with the Net Industrial Revenue (RLV) of the Northeastern states, the data suggest that higher RLV volumes tend to imply higher employment levels. However, this proportional relationship does not apply to divisions with large-scale industrial plants, where labor productivity indicators show that a smaller workforce can generate high RLV.

Employment figures in Piauí's industrial enterprises reinforce the picture of the state's low industrial performance in terms of both production volume and value. This is without overlooking the structural differences present in states that are significantly more advanced in terms of industrialization – such as Ceará, Pernambuco, and Bahia.

Piauí's industrial underperformance is evident even when compared to other Northeastern states that have also not undergone deliberate industrialization processes, whether in the context of the national or regional economy. For instance, Maranhão, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, and Sergipe all have higher RLV and significantly greater numbers of people employed in local units of industrial enterprises than Piauí.

5 COMPLEMENTARY ANALYSES OF THE RESEARCH FINDINGS

Table 6 summarizes the relevant information extracted from the selected indicators in this study, enabling an assessment of the performance scenario of industrial enterprises in Piauí and the resulting employment outcomes.

TABLE 6
Industrial companies in Piauí: indicators, relevant information and evaluation (2021)

Indicators	Relevant information	Evaluation
Industrial companies with 5 or more employees	Piauí ranks 6th in the number of industrial company units in the Northeast.	The highest number of industrial companies does not necessarily mean a higher net sales revenue (RLV). It is possible to achieve significant RLV from industrial plants with high production volume and added value.
RLV	Piauí ranks 9th (last place) among the states in the Northeast. It has a net sales revenue (RLV) lower than states with fewer industrial companies – Maranhão, Alagoas, and Sergipe. Among the 6 main economic activity sectors by RLV in Piauí, none stand out among the Northeast states: Manufacture of food products (7th), Metallurgy (5th), Manufacture of beverages (5th), Maintenance, repair, and installation of machinery and equipment (4th), Manufacture of metal products, except machinery and equipment (6th), and Manufacture of chemical products (9th).	Industrial companies in Piauí have a consolidated net sales revenue (RLV) significantly lower than other states in the Northeast. The six economic activity sectors with the most significant RLV in Piauí do not have figures that place them prominently in the regional context. The lack of economic activity sectors with significant RLV results negatively impacts Piauí's overall RLV performance. The figures from other Northeast states show that the presence of developed economic activity sectors that generate significant RLV can substantially improve the state's performance in this indicator.

(Continues)

(Continuation)

Indicators	Relevant information	Evaluation
VTI	The existence of higher net sales revenue (RLV) does not mean there is a better relationship between the gross value of industrial production and the costs of industrial operations.	The data on industrial transformation value (VTI) indicate that the production operations of certain important economic activity sectors in Piauí show a competitive balance relative to net sales revenue (RLV). This finding demonstrates that productive operations in some economic sectors in Piauí are competitive compared to operations in other Northeastern states. In this context, the following economic activities stand out: manufacture of food products, metallurgy, and manufacture of beverages.
Labor productivity	Being more industrialized or having a higher net sales revenue (RLV) does not necessarily guarantee better labor productivity. However, labor productivity varies depending on the economic activity sector. As a general rule, sectors with large industrial plants show significantly higher labor productivity compared to others. Piauí achieves notable figures in some economic activity sectors (manufacture of food products, metallurgy, manufacture of beverages, manufacture of textile products).	In general terms, the data indicate that labor productivity in Piauí is impacted by the absence of large industrial plants capable of generating more significant productivity figures. However, labor productivity in Piauí has managed to surpass that of more industrialized states, such as Ceará and Paraíba. The existence of notable labor productivity figures in certain economic activities in Piauí suggests that the state has a good competitive capacity in some sectors compared to other Northeastern states.
Employed persons as of 12/31/2021	In 2021, among industrial enterprises with 5 or more employed persons, Piauí ranked last in the number of jobs among the states of the Northeast. In the extractive and manufacturing sectors, the economic activities with the highest number of employed persons in industrial enterprises were: food products manufacturing (8,537), non-metallic mineral products manufacturing (4,266), apparel and accessories manufacturing (2,640), beverages manufacturing (1,281), and furniture manufacturing (991).	The data indicate that the number of jobs tends to follow the highest volume of net sales revenue (NSR). Exception: cases involving large industrial plants, where the labor productivity indicator is lower than the number of employed persons in relation to NSR. Industrial enterprises in Piauí that are more labor-intensive are generally associated with the production of non-durable consumer goods and construction inputs. Scaling up the production of existing industries or creating new ones may lead to a significant increase in industrial employment, with impacts on the overall conditions of the labor market.

Source: PIA Empresa (IBGE, 2023b).
Author's elaboration.

In summary, there is a significant structural discrepancy between what extractive and manufacturing industrial enterprises in Piauí are able to produce and convert into net industrial operating revenue (RLV), and what industrial companies in other Northeastern states achieve. This discrepancy places Piauí in a position of relative backwardness in terms of installed industrial capacity compared to the rest of the region.

This finding affects the number of jobs in Piauí's industrial companies, although it does not significantly impact the value of industrial transformation (VTI) and labor productivity. In the latter case, the exception lies in large industrial plants, which generate high revenues with relatively few workers. This is the case

for pulp and paper manufacturing, coke and refined petroleum products, and chemical product manufacturing.

The data from the analyzed variables point to the need for Piauí to develop or expand an industrial business structure capable of increasing its production volume and, consequently, its RLV. It is important to note that, as a rule, the data show that industrial companies in Piauí do not display a disadvantageous relationship between their gross industrial production value and their industrial operation costs. This may suggest a good competitive capacity in relation to industries in other Northeastern states.

In this context, labor productivity in Piauí's industrial business units – measured in monetary terms – does not indicate a lack of competitiveness in economic activity divisions with higher RLV (with the exception of the non-metallic mineral products division). In fact, in divisions such as food and beverage manufacturing, the relationship between VTI and employed personnel is better (169 thousand and 293 thousand, respectively) than that of other Northeastern states, except for Bahia (198 thousand) and Pernambuco (363 thousand), respectively.

Given this, the central question is: why do extractive and manufacturing industrial business units in Piauí fail to achieve production and revenue volumes comparable to those of industrial enterprises in other Northeastern states?

Even if business units in other states are geared toward specific market niches (e.g., producing clothing, accessories, food, beverages, and leather goods at lower prices for low-income consumers), it would not be unfeasible for Piauí to adapt its production to meet these same demands. These are products that require low technological complexity, meaning Piauí is not excluded from this type of production.

It is common practice to purchase food products, clothing, and leather goods from other Northeastern states (such as Ceará and Pernambuco) or major national hubs (such as São Paulo and Rio de Janeiro). However, the development of Piauí's local industry could supply this demand – as has already occurred in other states in the region.

The industrial development of other Northeastern states has not taken place uniformly – perhaps with the exception of major cases like Ceará, Pernambuco, and Bahia. There are segments that have advanced more and others less.

However, it is evident that in some of these states, specific successful cases in certain economic activity divisions have helped boost their total RLV and employment – something that has not occurred in Piauí, not even in its main industrial activity division: food manufacturing. At best, this division's

RLV is comparable to that of Rio Grande do Norte, Paraíba, and Sergipe – and considerably behind the others.

In terms of employment generation, the food manufacturing division ranked second to last among the Northeastern states. In Piauí, the level of employment in this division was significantly lower than in the rest of the region, except for Maranhão. However, as shown by the VTI and labor productivity data, this does not mean the division is uncompetitive in a regional context. On the contrary, it suggests that there is still much room for improvement in the development of Piauí's industrial structure.

The data analysis for Piauí points to the need to expand and increase the complexity of the state's main existing industrial structures. However, as seen in Ceará, Pernambuco, Bahia, and Maranhão (with its pulp industry), the development of economic activity divisions that are not yet prominent in Piauí's economy also holds potential to generate positive effects.

In these areas, Piauí's manufacturing industry could see opportunities for increased RLV and job creation. These include the chemical products industry, textile manufacturing, furniture manufacturing, and the preparation of leather and manufacture of leather goods, travel items, and footwear, among others.

The analysis of the performance data of Northeastern and Piauí-based industrial companies suggests that diversified production growth may yield greater total industrial gains and job creation.

The evidence of lagging industrial development in Piauí, as shown by certain indicators (RLV and employment), should be assessed in detail and serve as a foundation for supporting the state's industrial advancement. Moreover, promoting labor-intensive industrial sectors is essential for improving the productive structure and labor market in the state.

In this sense, the research findings suggest that state economic activity divisions focused on the production of non-durable consumer goods and inputs for civil construction are the most promising. In the former case, this includes the manufacturing of food products, apparel and accessories, and beverages. In the latter, the manufacturing of non-metallic mineral products.

Thus, companies can decisively contribute to economic and labor market dynamism by focusing investment on specific groups of manufacturing activities. This contribution is well-supported by studies on territory and industry, which highlight positive impacts on labor markets – especially in regions with limited industrial tradition, such as Brazil's North, Northeast, and Center-West (Monteiro Neto, 2021; Monteiro Neto, Silva and Severian, 2019).

When comparing Northeastern states, there is a clear positive relationship between the increase in RLV and the number of jobs in extractive and manufacturing industrial companies. Higher business revenues are associated with greater employment.

6 PERSPECTIVES FOR INDUSTRIAL DEVELOPMENT IN PIAUÍ

The economy of Piauí is significantly based on the services sector. In 2021, this sector accounted for 72.1% of the state's total Gross Value Added (GVA), compared to 14.3% from industry and 13.6% from agriculture. The industrial share in Piauí's economy is considerably lower than the national average (25.8%) and even below the average of the Northeast Region (20.9%) (IBGE, 2023b).

In its formative process, Piauí's economy in the 20th century was notably based, in its first two-thirds, on agriculture and livestock, later shifting, in the last third of the century, to the services sector (CEPRO, 2003; IBGE, 2023a; Vargas and Dias, 2023). The rural-agrarian economy and society of Piauí did not undergo a significant industrialization process, unlike what occurred in the center-south of the country (especially in São Paulo and Rio de Janeiro, and later in the South and Center-West regions) (see Vargas et al., 2025).

Essentially, Piauí's economy transitioned directly from a rural-agrarian society to a service-based society, without grounding itself in an urban-industrial society (Pochmann and Guerra, 2019; Vargas and Dias, 2023). Data indicates that this scenario is more acute in Piauí than in other Northeastern states. Therefore, the condition of being a peripheral economy in relation to the center-south of the country does not entirely explain its current industrial stage, since the Northeast as a whole also faced this peripheral condition. Most other Northeastern states have achieved greater industrial participation in their economies, especially in manufacturing.

In this context, Piauí remains significantly dependent on the production of major national centers (São Paulo, Rio de Janeiro) and, to some extent, regional hubs (Ceará, Pernambuco) for the consumption of goods from the manufacturing and extractive industries, as its volume and diversity of production are quite limited. Its capital, Teresina, maintains strong external connections with large cities (Rio de Janeiro, São Paulo, Brasília, and Fortaleza) from which it sources goods and services that the state itself does not produce (IBGE, 2020).

Piauí is not significantly integrated into national or international industrial production chains in a way that could boost its production, even for domestic supply. It is not meaningfully linked to large industrial plants such as those focused on petroleum derivatives, vehicle manufacturing, construction materials,

or chemical products. Rather, it serves as a destination for goods and services produced on a large scale outside the state.

This scenario – of limited participation in large or extended production chains, coupled with the low capacity demonstrated over time by local entrepreneurs and public investment to drive and diversify production – places Piauí at a disadvantage. On one hand, local industrial capital has so far been unable to integrate into national production chains or generate enough output to establish significantly dynamic local production arrangements (Sebrae, 2014). On the other hand, political actors in Piauí seem not to have prioritized (or succeeded in) promoting the establishment of high value-added manufacturing parks or advancing public policies to significantly boost the state's industrial production.

Nonetheless, despite this constrained industrial development scenario and the apparent difficulty faced by business and political actors in overcoming it, opportunities are emerging and must be closely observed. The significant growth in agricultural production – particularly of export-oriented commodity crops like soy and corn – combined with the diversity of existing crops (such as sugarcane, beans, cassava, cashew nuts, rice, melon, watermelon, and cotton) offers opportunities for the development of a robust agro-industrial sector.

From 2002 to 2021, agricultural production in Piauí increased its GVA by 298.6%. In 2021, this was the second-highest cumulative volume increase among all states in the federation, making agriculture a key driver of the state's economic development (IBGE, 2023a). Food manufacturing, in this context, may represent a significant opportunity for the development of the state's industrial sector.

The challenge is to add value to existing agricultural production through industrialization, thereby strengthening the agro-industrial production chain and transforming goods, figuratively speaking, from farm to supermarket. The benefits would not be limited to this segment's industrialization but would also include expected spillover effects such as job and income generation, as the sector is labor-intensive (as demonstrated by the data in this study).

The industrial sector – specifically agro-industry – has the potential to generate not only a greater number of jobs but also higher-quality employment. Industrial jobs typically have higher levels of formalization compared to other economic activities, which could contribute to raising the structural level of the labor market in Piauí.

The strengthening of the agro-industrial production chain, considering recent production dynamics and labor market trends in Piauí and other analyzed states, stands out as a potentially strategic element for promoting economic development and improving labor market indicators in the state.

Although it is not part of the manufacturing industry group, another important industrial sector also deserves attention: the renewable energy industry. This sector saw a significant increase in output between 2002 and 2021. The production of solar and wind energy played a decisive role in the 792.4% volume increase in the group of activities classified as electricity, gas, water, and sewage. This was the largest relative growth among all economic activity groups in Piauí and the highest in the country for this sector (IBGE, 2023a).

The challenge here would be to attract companies that produce the components necessary for setting up wind and solar farms. Currently, machinery and other components are imported for the installation of such facilities. Attracting companies that manufacture machinery and equipment for the rapidly expanding renewable energy sector would offer prospects for industrial development and job creation in the state.

Ultimately, the prospect of promoting industrial growth in Piauí involves several issues that remain unresolved. In summary, Piauí's industrial enterprises are poorly integrated into national and international production chains, with low-performing local productive arrangements (as shown by low GVA), a lack of large, high value-added industrial complexes, and a need for greater political will and private investment to attract industrial development. These are the key features of the current situation.

Finally, it is important to note that there is a significant internal consumer market capable of absorbing local industrial production. Scaling up and diversifying domestic production could be initially driven by this internal market. The findings of this study indicate that industrial companies in Piauí have good operational competitiveness, with GVO and labor productivity relatively well ranked within the regional context. Therefore, there are promising paths to be pursued – most clearly outlined in this study – for scaling and diversifying Piauí's industrial output.

7 CONCLUSION

The objective of this article was to examine the structure of the extractive and manufacturing industries in Piauí, in order to characterize their status and performance in job generation compared to the Northeast region. The aim was to identify, through selected variables, key aspects defining the performance and structural conditions of the state's industry, particularly in relation to the jobs generated by companies in the extractive and manufacturing sectors, both regionally and, secondarily, nationally.

The research hypothesis – that the state generally performs below its Northeastern peers, though in some specific areas it shows significant potential

for improvement – was confirmed. From the significantly lower revenues of local industrial units and the limited role played by the manufacturing industry in the state's economy compared to others in the region, emerges – given the data on GVO and labor productivity – a question regarding the reasons for such industrial underdevelopment.

One factor is the absence of consistent and proactive public policies to foster industry in Piauí – policies that would stimulate and ensure the necessary conditions for developing an industrial park capable of meeting internal demand for products (especially those of low and medium technological requirements), which are largely imported from other states, including within the Northeast.

A second factor is the scarcity in Piauí of large industrial plants in sectors producing high value-added goods, which largely explains the low GVA of the state's industry. Logistics infrastructure to attract large industrial firms is essential, given that the current situation requires consistent steps toward changing the structural conditions for industrialization.

A third factor is the limited participation of Piauí's society, which has yet to form a larger, more risk-tolerant, and capable business class able to drive a consistent process of industrialization over time.

The global historical experience offers many examples of industrialization processes led by private initiative with active state support for nascent industries, backed by various levels of planning. This is the case for all currently developed countries, without exception, and more recently, for China. It is desirable that Piauí seriously consider this economic dimension.

A potential justification for Piauí's low industrial output may relate primarily to its condition as a peripheral economy within the country. However, the state's level of industrialization is relatively even lower than that of other Northeastern states, placing it, euphemistically, on the periphery of the periphery of the capitalist system. This is the current condition, but it need not be permanent. It is entirely possible to structurally change and overcome the challenges while seizing development opportunities.

The number of people employed in Piauí's industrial companies is directly impacted by the level of production and GVA generated. In 2021, the state ranked last in the Northeast in terms of the number of people employed in industrial units. This low employment volume, compared to other Northeastern states, contributes to the generally low participation of industry in the state's labor market.

The low comparative GVA of industrial firms in Piauí's main extractive and manufacturing activities, along with the absence of large high value-added

industrial plants and the lack of societal capacity to create dynamic, industrially-driven companies, are interconnected and mutually reinforcing factors.

Therefore, the development of industrial capabilities must consider a comprehensive set of factors. For instance, the establishment of a few isolated large industrial plants, while helpful, will likely not be sufficient to significantly boost employment in the sector.

Thus, it is necessary to promote a productive restructuring that includes a variety of economic activities. Diversifying and increasing production, as much as possible aligned with new technologies, could significantly enhance the development of Piauí's economy and the creation of formal jobs.

The implementation of public policies to foster industrial growth – aimed at achieving economies of scale, expansion, and multiplier effects across other economic sectors – requires cross-cutting actions. These include making credit available to support business and labor formalization, training employers and workers, providing technical assistance to entrepreneurs, and constructing appropriate physical infrastructure for enterprise development. These are all support instruments that can reinforce and stimulate greater dynamism in both Piauí's economy as a whole and its industrial sector in particular.

REFERENCES

BIELSCHOWSKY, R. Estratégia de desenvolvimento e as três frentes de expansão no Brasil: um desenho conceitual. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, n. esp., p. 729-747, dec., 2012.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Do antigo ao novo desenvolvimentismo na América Latina. In: DELORME PRADO, L. C. (Org.); D'AGUIAR, Rosa Freire (Ed.). **Desenvolvimento econômico e crise**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012. p. 37-65.

CARNEIRO, R. M. Velhos e novos desenvolvimentismos. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, especial issue, p. 749-778, dec., 2012.

CEPRO – CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ. **Piauí**: evolução, realidade e desenvolvimento. 3. ed. Teresina: Fundação Cepro, 2003. Retrieved from: http://www.cepro.pi.gov.br//download/202211/CEPRO14_de55beb44a.pdf. Accessed on: 14 abr. 2025.

CRUZ DOS SANTOS, M. D.; BRITTO, J. N. P. Instituições e a política industrial do Ceará: interiorizando o setor. **Boletim de Gestão Pública IPECE**, Ceará, p. 4-27, 30 sept. 2022.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 32. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2005.

GUERRA, O. F.; GONZALES, P. S. H. Novas mudanças estruturais na economia baiana: mito ou realidade? **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, n. 3, p. 308-321, 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência das Cidades 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Retrieved from: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101728. Accessed on: 11 apr. 2025.

_____. **Pesquisa Industrial Anual – Empresa**: Notas Técnicas. v. 40, 2021, n. 1. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Retrieved from: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/1719/ pia_2021_v40_n1_empresa_notas_tecnicas.pdf. Accessed on: 27 feb. 2025.

_____. **Sistema de Contas Regionais (SCR)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023a. Retrieved from: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html. Accessed on: 27 feb. 2025.

_____. **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)** – Pesquisa Anual Industrial – Empresa. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b. Retrieved from: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pia-empresa/quadros/brasil/2021. Accessed on: 27 feb. 2025.

_____. **Sistema CONCLA (IBGE)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Retrieved from: https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=estrutura. Accessed on: 27 feb. 2025.

MIQUILINI, L. C.; MACHADO, E. M.; BASTOS, J. M. Desigualdades regionais e polos de desenvolvimento: o caso nordestino e o complexo industrial portuário de Suape – PE. **Revista Terra Livre**, v. 1, p. 615-655, 2021.

MONTEIRO NETO, A. Território e indústria no Brasil: revisitando o passado recente, mirando o futuro – conclusões e apontamentos para políticas regionais. In: MONTEIRO NETO, A. (Org.). **Brasil, Brasis**: reconfigurações territoriais da indústria no século 21. Brasília: Ipea, 2021.

MONTEIRO NETO, A.; SILVA, R. O.; SEVERIAN, D. **Perfil e dinâmica das desigualdades regionais no Brasil em territórios industriais relevantes**. Brasília: Ipea, 2019. (Discussion Paper, n. 2511).

POCHMANN, M.; GUERRA, A. **Piauí**: trajetória e transição econômica. Teresina: CEPRO, 2019.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **APL**: Arranjo Produtivo Local. Brasília: Sebrae, 2014. Retrieved from: https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b8126fa768f69929a146f38122da570b/$File/5197.pdf. Accessed on: 11 apr. 2025.

TAVARES, M. C. **Acumulação de capital e industrialização no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 1985.

VARGAS, J.; DIAS, A. L. S. Setor de serviços no estado do Piauí: evolução histórica e análise econômica do período 2007-2017. **Desenvolvimento Socioeconômico em Debate**, v. 8, p. 2-28, 2023.

VARGAS, J. et al. Analysis of the institution of SUDENE in the regional development of the Brazilian Northeast (1959-1973). **História Econômica & História de Empresas**, 2025 (In press).

INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO E CRESCIMENTO ECONÔMICO: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS PARA PAÍSES (1990-2019)

Gabriel Laurent[1]
Hugo Carcanholo Iasco Pereira[2]

Este trabalho investiga se o investimento estrangeiro direto (IED) pode ser um propulsor para o crescimento econômico de longo prazo de países. Para isso, fez-se uma pesquisa empírica, usando regressões econométricas em painel, para mensurar qual é a relação entre a razão IED-produto interno bruto (PIB) (*proxy* de IED) e a taxa de crescimento do PIB *per capita* para 85 países, no período 1990-2019. O intervalo de tempo foi dividido em seis períodos (médias de cinco anos) para expurgar efeitos de curto prazo. Foram feitas regressões para subamostras de países, conforme suas respectivas rendas *per capita*, a fim de avaliar se o impacto é diferente para países em diferentes estágios de desenvolvimento econômico. Os resultados, robustos a diversas especificações, indicaram que há uma correlação positiva entre IED e crescimento econômico. Isso sugere que a atração de IED pode estar associada com maiores taxas de crescimento econômico de longo prazo. Os resultados indicaram ainda que a correlação positiva entre IED e crescimento econômico é mais importante para países de renda média-alta do que para países de renda baixa ou de renda alta.

Palavras-chave: investimento estrangeiro direto; crescimento econômico; países.

FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND ECONOMIC GROWTH: EMPIRICAL EVIDENCE FOR COUNTRIES (1990-2019)

This study seeks to investigate whether Foreign Direct Investment (FDI) is a driver for long-term economic growth in countries. To achieve this, empirical research was conducted using panel econometric regressions to measure the relationship between the FDI-GDP ratio (a proxy for FDI) and the GDP per capita growth rate (a proxy for economic growth) for 85 countries from 1990 to 2019. The time period was divided into six intervals (five-year averages) to eliminate short-term effects. Regressions were conducted for subsamples of countries based on their per capita income to assess if the impact differs for countries at various stages of economic development. The results, robust to various specifications, indicated that there is a significant and robust positive correlation between the independent variable of FDI and the dependent variable of economic growth. This suggests that FDI may be associated with higher long-term economic growth rates. The results also indicated that the positive correlation between FDI and economic growth is more significant for upper-middle-income countries than for low-income or high-income countries.

Keywords: foreign direct investment; economic growth; countries.

1. Mestrando em economia na Universidade de Brasília (UnB). Orcid: https://orcid.org/0009-0006-7168-048X. *E-mail*: gabriellaurent02@gmail.com.

2. Professor de macroeconomia na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Orcid: https://orcid.org/0000-0003-1161-959X. *E-mail*: hugo.carcanholo@ufpr.br.

INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA PAÍSES (1990-2019)

Este trabajo busca investigar si la Inversión Extranjera Directa (IED) puede ser un impulsor para el crecimiento económico a largo plazo de países. Para ello, se realizó una investigación empírica, utilizando regresiones econométricas en panel, para medir la relación entre la razón IED-PIB (proxy de IED) y la tasa de crecimiento del PIB per cápita (como proxy de crecimiento económico), para 85 países, entre los años 1990 y 2019. El intervalo de tiempo se dividió en seis períodos (promedios de cinco años) para eliminar efectos a corto plazo. Se realizaron regresiones para submuestras de países, según su ingreso per cápita, para evaluar si el impacto es diferente para países en diferentes etapas de desarrollo económico. Los resultados, robustos a diversas especificaciones, indicaron que existe una significativa y robusta correlación positiva entre la variable independiente de IED y la variable dependiente de crecimiento económico. Esto sugiere que la IED puede estar asociada con mayores tasas de crecimiento económico a largo plazo. Los resultados indicaron además que la correlación positiva de la IED y el crecimiento económico es más importante para países de renta media-alta que para países de renta baja o muy alta.

Palabras clave: inversión extranjera directa; crecimiento económico; países.

JEL: C33; F21; O16; R11.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art16

Data de envio do artigo: 30/7/2024. Data de aceite: 28/8/2024.

1 INTRODUÇÃO

Existe ampla literatura teórica e empírica sobre a possível associação entre investimento estrangeiro direto (IED) e crescimento econômico (Carvalho e Ribeiro, 2022; Choe, 2003; Elboiashi, 2015; Bittencourt e Mattos, 2020; Iamsiraroj e Ulubasoglu, 2015, entre outros). A literatura teórica aponta vários canais de transmissão de fluxos de IED para o crescimento econômico que justificariam uma relação positiva entre as variáveis, como seus efeitos na taxa de poupança e investimento (Carvalho e Ribeiro, 2022); aumento do comércio internacional (Denisia, 2011); transferência tecnológica e de práticas produtivas mais modernas (Romer, 1986; 1990; Bittencourt e Mattos, 2020; Blomström e Kokko, 1998, Choe, 2003), embora o efeito do IED sobre o crescimento econômico esteja condicionado à existência de boas instituições, capital humano, infraestrutura no país receptor (Elboiashi, 2015).

Por outro lado, a literatura empírica não é unânime sobre os efeitos do IED sobre o crescimento econômico de longo prazo. Por exemplo, Iamsiraroj e Ulubasoglu (2015) realizaram uma ampla revisão da literatura da área a partir de 108 estudos empíricos, abrangendo 880 estimativas empíricas que buscaram entender a referida relação. Os resultados dos autores sugeriram que 43% das estimativas apontaram uma correlação positiva e significativa entre as variáveis, outras 17% chegaram a uma correlação negativa e significativa, enquanto as restantes 40% não foram estatisticamente significantes.

Esse assunto é especialmente importante na medida em que, com a intensificação da globalização (financeira, comercial etc.), os fluxos de IED alcançaram valores bastante expressivos em relação à série histórica. De acordo com dados fornecidos pelo Banco Mundial, enquanto em 1970 a razão IED-PIB global era de 0,5%, em 2007 ela passou a ser 5,3% e em 2022 caiu para 1,7%,[3] o que é mais que três vezes o valor de cinquenta anos antes. Apesar de eventuais oscilações, a tendência histórica é de aumento dos fluxos de IED entre países. Com isso em mente, se torna fundamental entender os efeitos dos fluxos do IED sobre o crescimento econômico de longo prazo, as condições que sustentariam essa relação, ou mesmo se esse efeito existe de modo a justificar políticas e reformas econômicas que justifiquem a atração de IED.

O objetivo deste artigo é investigar empiricamente a relação entre IED e crescimento econômico de longo prazo para um conjunto de 85 países (subdesenvolvidos, em desenvolvimento e desenvolvidos) entre 1990 e 2019. Para esse propósito, foram usadas técnicas econométricas de painel de mínimos quadrados ordinários (MQO) e métodos dos momentos generalizados (*generalized method of moments* – GMM). Os resultados do estudo sugeriram que o IED pode ser um propulsor do crescimento econômico de longo prazo desses países, embora o efeito varie conforme a renda dos países. Esse resultado é especialmente importante para países de renda média-alta.

O artigo possui outras cinco seções além desta introdução. A segunda seção discute a literatura teórica e empírica sobre a relação entre IED e crescimento econômico, bem como os vários motivos que levam uma firma estrangeira a realizar um investimento direto em outro país. A terceira seção analisa a evolução histórica do IED, mostrando um panorama dos fluxos de IED entre 1990 e 2019, bem como identificando seus valores históricos e a composição dos principais países receptores de IED ao longo do tempo. A quarta seção discute a estratégia empírica e os dados empregados no estudo. A quinta seção apresenta os resultados empíricos do estudo. Por fim, as conclusões encerram o artigo.

2 IED E CRESCIMENTO ECONÔMICO

A United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), em seu relatório mundial de 2022, define IED como um investimento de longo prazo entre uma entidade não residente (investidor direto estrangeiro, ou multinacional) e uma entidade residente (firma receptora do investimento direto, ou filial da multinacional), ou a mesma relação de investimento, mas partindo de um residente a um não residente. Essa relação duradoura precisa refletir um interesse no controle (ou participação) na firma receptora de IED pelo investidor direto.

3. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS. Acesso em: 11 nov. 2023.

O IED possui três componentes: capital investido; lucros retidos, destinados naturalmente ao investidor direto; e crédito intercompanhia, quando, por exemplo, a filial nacional pede recursos via crédito da matriz estrangeira.

O estoque de IED é a fatia das empresas residentes sob propriedade e controle por agentes não residentes, mais a dívida líquida das filiais com o grupo econômico estrangeiro. No Brasil, o Banco Central (BCB) é responsável por mensurar as saídas (ativos, pois são residentes investindo em não residentes) e entradas (passivos, pois são não residentes investindo em residentes) de IED. A instituição utiliza os marcos metodológicos internacionais descritos na quarta edição do Benchmark Definition of Foreign Direct Investment (BD4) da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e na sexta edição do Manual de Balanço de Pagamentos e Posição de Investimento Internacional (BPM6) do Fundo Monetário Internacional (FMI). A maneira como o BCB faz está detalhada no Relatório de Investimento Direto (RID) referente a 2022. Isto é, quando um investidor possui ao menos 10% do capital com direito a voto de uma firma ou fundo de investimento em outra economia, é considerado IED. Menos do que 10% se caracterizam como investimento em carteira. As operações intercompanhia são quaisquer dívidas que as firmas de um mesmo grupo econômico contraem uma com as outras. Os fluxos de IED, por seu turno, podem ser divididos em dois tipos: *greenfield* ou *brownfield*. O primeiro diz respeito à instalação de novas plantas produtivas no país anfitrião por uma firma, enquanto o segundo se trata de aquisições e fusões de empresas nacionais por multinacionais (Carvalho e Ribeiro, 2022).

2.1 Por que empresas estrangeiras investem em outros países?

Dunning (1993) aponta quatro motivos por trás da decisão de uma empresa investir em outro país. O objetivo do IED é por si só internacionalizar a cadeia produtiva da multinacional, reduzindo custos, expandindo o mercado e, por vezes, fragmentando a produção. Nos bastidores dessas ações está a motivação de explorar uma oportunidade observada pela firma, uma oportunidade de retornos marginais altos que não se tem mais notícias no país da sede da empresa. Dunning (1993) argumenta que uma razão que motiva o IED é a busca por recursos, que ocorre quando firmas entram em um mercado novo para ter acesso a recursos não disponíveis no país de origem, como recursos naturais, por exemplo; a recursos que são relativamente mais baratos, como custo da mão de obra, por exemplo; ou a ferramentas tecnológicas próprias do país ou a competências de gerenciamento. Logo, trata-se de um conceito mais amplo do que pode parecer em uma primeira leitura. A literatura técnica posterior passou a chamar esse tipo de fluxo de IED vertical, no qual o investidor estrangeiro direto procura benefícios tornando a cadeia produtiva mais fragmentada, deixando-a mais eficiente e menos custosa.

O segundo motivo apontado pelo autor, para uma empresa investir em outro país, é a busca por mercado, isto é, firmas a procura de lucros provenientes das trocas em um mercado estrangeiro. A empresa pode se instalar em uma nova economia para evitar custos de exportações a esse mercado; para ficar mais próxima de seus fornecedores e consumidores; ou mesmo para ter uma presença física no país, desencorajando potenciais competidores, etc. (Dunning, 1993). Esse tipo é o IED horizontal para a literatura técnica, no qual as firmas estrangeiras ambicionam aproximar-se de seu mercado consumidor e fornecedores.

O autor sugere que o terceiro motivo que justificaria o IED seria a busca por eficiência, quer dizer, firmas buscando vantagens sobre o diferencial de escassez e custos de fatores entre diferentes países, ou empresas buscando se beneficiar de economias de escala e de escopo, e de diferenças nos gostos dos consumidores e capacidades dos fornecedores entre diferentes economias (Dunning, 1993). Os investidores diretos estrangeiros, por exemplo, podem se beneficiar dispersando a cadeia produtiva em que os fatores de capital e trabalho são relativamente mais baratos.

O quarto motivo apontado por Dunning (1993) seria a busca por ativos estratégicos por parte dessas empresas, isto é, os investimentos em outros países aconteceriam em busca de uma nova base tecnológica para as operações dessas firmas, em vez de continuarem explorando os ativos já existentes. Esse é um motivo de caráter residual, que diz respeito à situação em que, por exemplo, uma multinacional abre uma filial em um local com muito transbordamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), para aproveitar-se de todo o *know-how* e conhecimento existente na nova localidade (Dunning, 1993).

Franco, Rentocchini e Marzetti (2008) discutiram a taxonomia proporcionada por Dunning (1993), com vistas a elaborar sua própria taxonomia do IED. Os autores incluíram em sua análise os determinantes de internacionalização (todos os fatores que levam a firma a optar por fazer o IED), em vez de lançar mão de um outro meio para atingir seus objetivos. Por isso, os determinantes de localização são responsáveis pela escolha do país/mercado receptor do IED. A análise comparativa sobre qual economia o investidor direto estrangeiro direcionará investimentos requer uma ponderação de vantagens e desvantagens entre os diferentes países candidatos (Franco, Rentocchini e Marzetti, 2008). Os três motivos apontados pelos autores que norteiam o IED são os que seguem.

1) A procura por recursos é análoga à anterior, embora contraste com a visão de Dunning (1993), na medida em que considera somente os recursos naturais escassos e trabalho, qualificado e desqualificado, como recursos, enquanto Dunning (1993) incluía em sua análise de recursos outros itens, como ferramentas tecnológicas e competências de gerenciamento. Sobre os determinantes da internalização, a alternativa existente para a firma é a terceirização, a candidata a investidora direta

estrangeira se encontra no *trade-off* entre "fazer ou comprar". Ou seja, a empresa, visando à exploração dos recursos da economia, pode optar por terceirizar suas atividades na região ou investir diretamente no país instalando uma filial estrangeira. Relacionado aos determinantes de localização e de internalização, países nos quais os custos de transação, como contratos burocráticos/complicados, e o nível de incerteza são elevados, o investimento direto é encorajado, pois tais obstáculos são assim parcialmente contornados. Além disso, o IED movido por recursos é maior em locais com abundância destes.

2) A procura por mercado é o segundo motivo apresentado pelos autores. A empresa investidora pode planejar abrir uma unidade em um país com um mercado pujante para suprir a demanda doméstica, ou abrir em um país menos estimulante economicamente planejando servir-se do país como "plataforma de exportações" para países adjacentes com maior crescimento econômico (Ekholm, Forslid e Markusen, 2003). Quando se realiza IED por esses motivos, planeja-se evitar custos de exportações e de transporte. O país alvo pode ter barreiras tarifárias, quotas de importações, custos indiretos, entre outras ferramentas alfandegárias. Quão maiores forem esses custos/barreiras, maiores as chances de IED. Há outros determinantes do IED nesse sentido, como fatores que evitam que o modelo do IED seja imitado – como sigilos, curvas de aprendizado etc. –, que atraem novos fluxos de IED. Outro determinante de localização relativo à busca por mercado são as taxas de crescimento econômico dos países, já que empresas multinacionais são fortemente atraídas por mercados em expansão.

3) A procura por ativos não comercializáveis é o último motivo explorado pelos autores. Esse motivo está relacionado a ativos que as empresas só podem usufruir se estiverem localizadas no lugar ou contexto em que o país receptor se encontra. Esses ativos não são transferíveis por meio de transações comerciais entre os países. Trata-se, por exemplo, de transbordamentos de conhecimento tecnológico e gerencial oriundos de aglomerações econômicas que só as firmas geograficamente próximas se aproveitarão. Uma alternativa ao IED, dentro do contexto de determinantes de internalização, são as *joint-ventures* (colaborações entre empresas de um mesmo ramo), ainda que, em um setor muito competitivo, é improvável que aconteça. As firmas investidoras estrangeiras optam por países com um *gap* tecnológico significativo entre o país de origem e o de destino, e países com importantes ativos tecnológicos, vide um sistema de telecomunicações de alta qualidade (Franco, Rentocchini e Marzetti, 2008).

Franco, Rentocchini e Marzetti (2008) apontam poucos motivos residuais. Um deles é quando as firmas decidem fazer IED para somente dar suporte a atividades principais do resto do grupo econômico. No caso, o IED age como se fosse complementar e segue a localização e a exigência da atividade principal da empresa no local.

Além dos motivos microeconômicos, há também os determinantes macroeconômicos dos fluxos de IED. Blonigen (2005) analisou o papel desempenhado pelas taxas de câmbio e barreiras comerciais, enquanto outros autores estudaram a influência do crescimento econômico, das patentes e das instituições na atração por IED.

O papel da taxa de câmbio é analisado sob diferentes enfoques. Mais especificamente, a volatilidade cambial pode provocar um efeito ambíguo, pois a alta volatilidade aumenta as incertezas – logo, urge a necessidade do IED –, mas pode também prejudicar a entrada de investimento direto. Ao passo que, com a volatilidade cambial, as firmas podem esperar continuamente um momento em que seus termos de troca estejam mais favoráveis. Sobre o nível da taxa de câmbio, há considerável sustentação empírica de que o câmbio doméstico depreciado faz com que os fluxos de entrada de IED aumentem (Barrel e Pain, 1998), já que os ativos no país receptor de IED tornam-se mais baratos e as exportações a esse país encarecem.

A respeito das barreiras comerciais, sendo elas tarifárias ou não tarifárias, como, por exemplo, os padrões de bens que as importações devem se adequar, a proteção tarifária/comercial favorece a entrada de IED (Blonigen, 2005), porque as firmas consideram mais vantajoso produzir e comercializar internamente a ter que estar suscetível a toda proteção comercial imposta pelo país ao tentar exportar.

O crescimento econômico impulsiona a entrada de IED do tipo *greenfield* e *brownfield* (Carvalho e Ribeiro, 2022; Calderón, Loayza e Servén, 2016). Embora a metodologia e o escopo dos trabalhos referidos tenham sido diferentes, o primeiro usou vetores autorregressivos (VAR) em painel a partir de estimadores GMM para 119 países entre 2003 e 2018; ao passo que o segundo empregou um VAR em painel a partir de estimadores em MQO para 72 países entre 1978 e 2001. Ambas as pesquisas chegaram a conclusões similares, segundo as quais o crescimento do PIB *per capita* é um poderoso vetor de atração de IED.

As patentes provocam um efeito ambíguo no IED; podem encorajá-lo ou desencorajá-lo, a depender de qual dos dois efeitos predominar. Há um efeito pró-IED, quando as patentes estabelecem uma vantagem monopolística no mercado estrangeiro, e um efeito negativo sobre o IED, quando os ganhos que a firma estrangeira pode ter, ao vender licenças de patentes, sejam vantajosos (Franco, Rentocchini e Marzetti, 2008).

As instituições, por fim, são um vetor importante na atração de IED. Elas dividem-se em instituições políticas/sociais (burocracia, fiscalização, nível de corrupção etc.) e em instituições relativas ao ambiente tecnológico (sobre a propriedade intelectual e seus direitos) (Franco, Rentocchini e Marzetti, 2008). Para a atração bem-sucedida de IED é fundamental que o país tenha um sistema legal de bases sólidas e que a execução da lei seja feita com credibilidade, trazendo previsibilidade e estabilidade aos agentes estrangeiros. Contrária a essa noção, tem-se a visão mais crítica de que as empresas estrangeiras podem buscar economias em que o sistema legal não protege os direitos dos agentes residentes contra a busca desenfreada por lucros das multinacionais, de modo a privilegiar indevidamente os agentes estrangeiros.

Nesse contexto, Shapiro e Globerman (2002) sugerem uma correlação positiva entre fluxos de IED e infraestrutura de governança de alta qualidade, que está relacionada com o ambiente regulatório, o Estado de Direito, a corrupção e o provimento de serviços públicos. Os retornos em melhoras (investimento) na infraestrutura de governança são decrescentes, o que poderia ser mais bem explorado por economias emergentes. Além disso, o nível educacional dos trabalhadores é importante para atração de IED, pois empresas estrangeiras realizam IED (sobretudo *greenfield*) em países com alto capital humano (Carvalho e Ribeiro, 2022).

2.2 Por que o IED importa para o crescimento econômico?

A seguir discute-se a literatura teórica e empírica sobre como – e se – o IED impacta o crescimento econômico dos países receptores.

2.2.1 Literatura teórica

A teoria econômica convencional argumenta que a entrada de IED favorece as taxas de crescimento do PIB, pois aumenta a taxa de poupança/investimento da economia doméstica (Carvalho e Ribeiro, 2022). Esse acúmulo de capital se transformaria em investimento produtivo e, com isso, geraria crescimento econômico (Carvalho e Ribeiro, 2022). A entrada de novas firmas no mercado doméstico pode fazer com que a oferta de postos de trabalho aumente. Isso eleva a empregabilidade e a produção da economia, o que aumenta o consumo doméstico, ocasionando mais uma vez um choque positivo na economia (Lima, 2012). Entre outros motivos benéficos, o IED pode gerar maiores exportações do país receptor, de tal modo que esse país, que muitas vezes é emergente, consegue acumular reservas em moeda estrangeira (Denisia, 2011).

Para a teoria do crescimento endógeno (Romer, 1986; 1990), o IED encoraja o crescimento econômico na medida em que contribui para a transferência de tecnologia e efeitos de transbordamento (*spill-over*) dessa difusão

tecnológica. Além da transferência de tecnologia, o IED pode trazer consigo novos arranjos organizacionais e práticas de gestão, o que pode ser muito bem assimilado e reaproveitado pela economia doméstica como um todo. Quando essas "novidades" vindas do exterior são assimiladas por firmas da economia doméstica, diz-se que houve *spill-over* positivo.

Supõe-se que, em um nível mínimo de capital humano, o aprendizado de um produtor incremente a produtividade de outros via o processo de transbordamento do conhecimento (Bittencourt e Mattos, 2020). A difusão tecnológica e de *know-how* reduzem os custos de investigação e de desenvolvimento das firmas locais, melhorando sua competitividade e a qualidade dos bens e serviços ofertados (Blomström e Kokko, 1998). O IED é um dos mais eficientes meios dos países pobres acessarem tecnologias (Choe, 2003).

Alguns autores estudaram a diferença de impacto do IED *greenfield* e *brownfield* sobre o crescimento econômico. Carvalho e Ribeiro (2022) argumentam que parece haver um consenso de que o IED *greenfield* afeta mais positivamente a economia comparativamente ao IED *brownfield*. Observa-se que a mera mudança de dono (*brownfield*) muitas vezes desencadeia demissões em massa e cortes nas atividades principais da firma (Carvalho e Ribeiro, 2022). Esse tipo de investimento, além de não expandir a capacidade produtiva, pode de fato, por inferência, diminuir a quantidade produzida da empresa. Bittencourt e Mattos (2020) defendem que o IED *greenfield*, principalmente no setor industrial, pode reduzir as importações e expandir as exportações, levando a uma melhora nos termos de troca. Em uma análise econométrica de painel com uma amostra de 84 países entre 1987 e 2001, os autores concluíram que o IED *greenfield* está associado a um maior crescimento econômico, mas o *brownfield* só promove a economia do país receptor se o país alvo do investimento tiver algum nível adequado de capital humano (Wang e Wong, 2009).

Bittencourt e Mattos (2020) alegam que a correlação entre IED e crescimento econômico pode ser ambígua, pois é necessário para a máxima potencialização do IED um relativo nível institucional no país receptor. Infraestrutura prévia, aspectos conjunturais dos países, nível elevado de capital humano, instituições qualificadas e direitos de propriedade bem definidos são requisitos fundamentais para que o IED seja adequadamente absorvido pela economia de destino e provoque um crescimento econômico significativo.

O transbordamento de externalidades positivas na economia por causa do IED tem como condicionante um nível suficiente de capital humano prévio na economia receptora (Elboiashi, 2015). Um dos motivos para isso, a transferência de tecnologia de um país ao outro só é beneficamente explorada se houver pessoas qualificadas no setor do país receptor, de modo que outras firmas no

mesmo ramo podem, assim, se beneficiar desse avanço tecnológico. Entretanto, outros autores argumentam que, se o conhecimento tecnológico é uma vantagem competitiva, as multinacionais evitarão que ele seja disseminado na economia local (Glass e Saggi, 2002).

Seguindo a mesma linha, Batten e Vo (2009) sugerem que o IED se torna mais significativo em países com nível de escolaridade mais alto. Já Hermes e Lensink (2003) defendem que o IED só gera crescimento econômico se o sistema financeiro doméstico for suficientemente desenvolvido, pois, segundo esses autores, o sistema financeiro ajuda a alocar os recursos de forma eficiente. É consensual que o IED requer fatores institucionais no país receptor para maximizar seus efeitos sobre o crescimento econômico. Por outro lado, a falta ou ineficiência desses fatores pode fazer com que o IED desestimule a economia (Ozturk, 2007). Infraestrutura e capital humano inadequados podem fazer com que a correlação entre IED e crescimento econômico seja negativa (Ozturk, 2007). A entrada de empresas estrangeiras pode elevar a concentração de mercado no país receptor, pois, por conta da escassez de capital humano, trabalhadores mais qualificados trabalhariam nessas empresas, ao passo que as firmas nacionais concorrentes não conseguiriam assimilar o progresso tecnológico trazido pelo IED. Essa estrutura de mercado concentradora faria provavelmente com que uma fatia maior dos lucros da subsidiaria fosse repatriado, pois a ausência de concorrência não torna necessário o reinvestimento produtivo (Ozturk, 2007).

Iamsiraroj e Ulubasoglu (2015) argumentam que efeitos adversos do IED sobre a performance econômica podem ocorrer por conta de distorções no mercado da economia doméstica, por exemplo, quando os benefícios fiscais concedidos a filiais das multinacionais são muito "generosos", o pode gerar uma perda importante de receita fiscal e desfavorecer as competidoras nacionais. Um outro exemplo diz respeito a proteção comercial (Borensztein, De Gregorio e Lee, 1998). A proteção alfandegária pode encorajar a vinda de firmas estrangeiras que buscam lucros que só são possíveis por conta das tarifas a bens importados, por isso as empresas não têm o menor incentivo para serem eficientes e elevarem a produtividade do país, mas são condicionadas somente a se aproveitarem da situação distorcida (Borensztein, De Gregorio e Lee, 1998).

2.2.2 Literatura empírica

A literatura empírica que mensurou o impacto do IED sobre o crescimento econômico é vasta e não consensual, embora tenda a apontar para uma correlação positiva entre as partes. Bittencourt e Mattos (2020) apontam que a maioria dos trabalhos que se propuseram a fazer essa análise indicaram uma relação de causalidade positiva entre essas variáveis, ou seja, o IED estimula a economia,

sobretudo quando aspectos institucionais da economia receptora são levados em conta. Por isso, é importante entender como esses fatores interagem.

A análise de Bittencourt e Mattos (2020) foi conduzida empregando um modelo em VAR estrutural (SVAR) para a economia brasileira entre 1996 e 2014. Os autores concluíram que a correlação entre IED e crescimento econômico brasileiro é positiva e causal, que é quando fatores institucionais são incluídos na análise. Entretanto, quando o impacto do IED foi medido isoladamente, sem a interação com os fatores institucionais que tornam a absorção por IED mais adequada, seu efeito sobre a economia brasileira foi negativo (Bittencourt e Mattos, 2020).

Hansen e Rand (2006) analisaram 31 países em desenvolvimento entre 1970 e 2000. Os achados apontam que a variável IED é importante fator de crescimento econômico. Os autores utilizaram como referência o modelo de Solow, e empregaram testes de causalidade de Granger, diferenciando-se dos demais ao também avaliar o impacto da razão IED/formação bruta de capital fixo no produto. O resultado dessa especificação buscou entender o efeito isolado da transferência tecnológica na taxa de investimento da economia. Desse modo, os autores concluíram que o IED Granger-causa PIB – isto é, fluxos de IED – são preditores do comportamento do PIB.

Basu, Chakraborty e Reagle (2003) utilizaram um painel com variáveis cointegradas para avaliar a relação entre IED e crescimento econômicos para 23 países entre 1978 e 1996. Os autores chegaram à conclusão de que o impacto do IED no crescimento econômico é positivo. É importante frisar que os autores indicaram que esse resultado depende do quão aberta é a economia receptora de IED. Isso quer dizer que mercados relativamente mais abertos aproveitam melhor o investimento, conforme demonstrado ao se compararem os testes de causalidade de Granger de duas subamostras de países com níveis de abertura econômica distintos. Além disso, os resultados dos autores sugerem que há bicausalidade. O crescimento econômico também é responsável por "gerar" IED, no sentido de Granger.

Kumar e Pradhan (2005), empregando uma amostra de 98 países em desenvolvimento para o período entre 1980 e 1999, estimaram regressões econométricas por MQO com efeitos fixos, e encontraram uma correlação positiva entre IED e crescimento econômico. Entretanto, testes sugeriram que a direção da causalidade não é muito evidente na maioria dos casos. Em países pobres foram sobretudo as taxas de crescimento econômico que atraíram o IED, não o contrário. Os autores ainda dividiram o efeito do IED sobre o PIB em duas partes. A primeira relaciona o impacto do IED sobre o setor já estabelecido na economia doméstica, na qual normalmente o impacto é negativo. Na segunda, avalia-se que os encadeamentos produtivos para trás (*backward linkages*) que a

firma estrangeira constitui na economia nacional são positivos em relação ao crescimento econômico, pois a empresa multinacional gera demanda a outras indústrias locais, o que impulsiona o investimento doméstico.

Alfaro *et al*. (2004) empregaram estimativas por MQO e variáveis instrumentais relacionadas ao sistema legal dos países para eliminar efeitos de endogeneidade, a fim de estudar o efeito do IED sobre o crescimento econômico de duas amostras de países, uma com 71 economias e outra com 49, para os anos entre 1975 e 1995. Os resultados apontam uma correlação positiva e causal entre IED e taxas de crescimento econômico quando se interage a variável IED com o nível do sistema financeiro dos países. A potencialização do IED depende do quão desenvolvido for o sistema financeiro. A atração e o bom aproveitamento do IED fundamentam-se em um sistema financeiro desenvolvido, assim como acontece com os fluxos de capitais de curto prazo (Alfaro *et al*., 2004).

Ali e Mingque (2018) estudaram a relação entre essas variáveis para Indonésia, Índia, Malásia e Bangladesh para o período entre 1990 e 2014. Empregando estimativas por vetor de erros cointegrados (VECM), os autores concluem que o impacto do IED no crescimento econômico desses países é positivo no longo prazo, enquanto no curto prazo não está claro qual é a relação de causalidade entre estas variáveis.

Lensink e Morrisey (2006) utilizaram estatísticas de 87 países entre os anos de 1975 e 1997 para estimar regressões econométricas de séries de tempo e de painéis, que sugeriram uma relação positiva entre IED e crescimento econômico. Os autores destacaram que a volatilidade do IED prejudica o crescimento econômico. Iamsiraroj e Ulubasoglu (2015), analisando 880 estimativas de regressões entre IED e crescimento econômico, apontaram que cerca de 40% das mensurações são estatisticamente insignificantes, o que endossa a visão de que não há consenso na literatura existente. A pesquisa realizada pelos autores, com uma amostra de 140 países para os anos entre 1970 e 2009, sugere que IED gera crescimento econômico.

Alvarado, Iñiguez e Ponce (2017) investigaram a relação entre IED e crescimento econômico para uma amostra de 19 países latino-americanos entre os anos de 1980 e 2014 utilizando dados em painel com efeitos fixos. Os resultados indicaram que somente países de renda alta na região (Chile e Uruguai) se beneficiaram da entrada de fluxos de IED. Segundo os autores, a correlação entre IED e crescimento econômico encontrada em países latino-americanos de baixa renda é significativa e negativa. Assim, não é aconselhado simplesmente atrair IED para desenvolver a maioria dos países da região. O adequado seria fomentar o IED em setores que estimulariam a criação de *backward-linkages* (Alvarado, Iñiguez e Ponce, 2017).

Lima (2012) estimou modelos empíricos usando testes de causalidade de Granger para os países do BRICS.[4] Os resultados do autor apontam que IED pode beneficiar a economia, mas esta variável deve estar direcionada a setores com alto potencial de difusão tecnológica e de conhecimento. Carvalho e Ribeiro (2022) e Calderón, Loayza e Sérven (2016) chegaram a resultados semelhantes, mas avaliando períodos históricos diferentes. A conclusão em ambas as publicações foi de que o IED (tanto *greenfield* quanto *brownfield*) não afeta o crescimento econômico. Em trabalhos mais desagregados (sobre países específicos) a recorrência de correlações negativas ou não significativas é maior (Bittencourt e Mattos, 2020).

Mello Júnior (1999) investigou se as diferenças no aproveitamento de IED entre países líderes e seguidores em tecnologia em uma amostra de 32 países, sendo quinze pertencentes a OCDE (os líderes tecnológicos) e dezessete não pertencentes, entre 1970 e 1990. Os resultados do estudo apontaram uma correlação positiva entre IED e crescimento econômico para países da OCDE e uma correlação negativa para não participantes desse grupo econômico. O estudo foi conduzido com regressões de séries temporais e com estimativas de dados em painel dinâmico com efeitos fixos para países. Mais uma vez há ênfase na lacuna tecnológica entre países emergentes e desenvolvidos, de tal modo que economias em desenvolvimento apresentam dificuldades em assimilar as tecnologias vindas do exterior via IED, já que o grau de substitutibilidade entre tecnologias antigas (domésticas) e avançadas (vinda por IED) é maior em economias desenvolvidas (Mello Júnior, 1999).

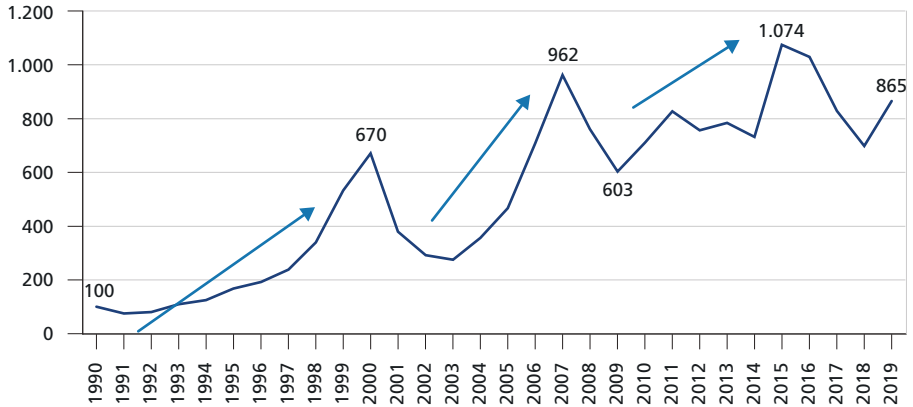
Em síntese, os trabalhos empíricos que investigaram a relação entre IED e crescimento econômicos apontam que existe certa relação entre as variáveis, embora o sentido e o sinal dessa associação não sejam apontados de forma unânime por esta literatura.

3 A EVOLUÇÃO DO IDE ENTRE 1990 E 2019

O gráfico 1 apresenta a evolução dos valores anuais do IED no mundo entre 1990 e 2019, considerando o valor corrente de IED mundial de 1990 como o ano-base e os outros períodos em comparação ao ano-base. De um modo geral, observa-se que houve certas tendências de médio e longo prazo e mudanças abruptas no comportamento do fluxo de IED em determinados momentos da história. Ao longo de todo período os fluxos de IED cresceram a uma taxa de 7,73% ao ano.

4. BRICS é um grupo composto por cinco países que estão entre as principais economias emergentes do mundo. São eles: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.

GRÁFICO 1
Evolução do IED no mundo (1990-2019)[1]



Fonte: UNCTAD. Disponível em: https://unctadstat.unctad.org/datacentre/.
Elaboração dos autores.
Nota: [1] Ano-base 1990 = 100.

As informações do gráfico 1 mostram que durante o período estudado houve três grandes movimentos mundiais de expansão do IED. As duas mais expressivas ocorreram, respectivamente, ao longo dos anos 1990 e nos anos 2000, ao passo que uma terceira expansão de menor relevância ocorreu nos anos 2010.

O primeiro movimento mundial de expansão do IED, ocorrido nos anos 1990, está inserido em um contexto global de adoção de políticas liberalizantes, como a abertura comercial/financeira e a intensificação de políticas voltadas à atração de IED (Davidová, 2010).

Depois da Segunda Guerra Mundial abrandaram-se as restrições impostas à globalização, começando pelo fim das restrições ao comércio e passando pelo término das restrições ao IED, sobretudo nos anos 1980 e 1990 (Davidová, 2010). Para ilustrar, entre 1991 e 1996, mais de cem países realizaram 599 mudanças em sua legislação sobre IED (UN, 1998). Esse grande movimento coincidiu também com a liberalização das economias do Leste Europeu (pós-União Soviética) e o nascimento da Organização Mundial do Comércio (OMC) em 1995 (Blanchard, 2016). O gráfico 1 aponta, porém, que esse movimento ascendente não foi linear no decorrer do tempo. As sucessivas crises de ordem mundial nos países emergentes dos anos 1990 (crises mexicana, asiática, russa etc.) implicaram uma expressiva redução do fluxo de IED no começo dos anos 2000, em especial o IED realizado por países desenvolvidos (Poulsen e Hufbauer, 2011).

O segundo movimento mundial de expansão do IED, por sua vez, começou por volta de 2003 e atingiu seu valor máximo em 2007. A tendência crescente de IED – devido a animação dos mercados pré-crise – foi interrompida bruscamente pela crise econômica de 2008 (Davidová, 2010). Além do investimento ter sido deprimido pela crise, em 2008 houve o reavivamento de discursos protecionistas contrários à atração de IED (Davidová, 2010). Observa-se no gráfico 1 que entre 2007 e 2009 o IED no mundo reduziu-se em um terço.

O terceiro movimento mundial de expansão do IED foi menos expressivo e não seguiu um padrão muito claro. Começou em 2009 com seu valor mínimo, para atingir seu pico em 2015 e continuar sem rumo definido até 2019 (pré-covid 19). Nota-se pelo gráfico 1 que o valor de 2015 foi o máximo de todo o intervalo de tempo, sendo mais de dez vezes superior ao ano-base. Observa-se também que o IED depois da recuperação da crise de 2008 avançou, mas com retrocessos pontuais – entre 2011 e 2014 o IED recuou –, isso se deveu provavelmente ao retorno das políticas contra a globalização (Davidová, 2010).

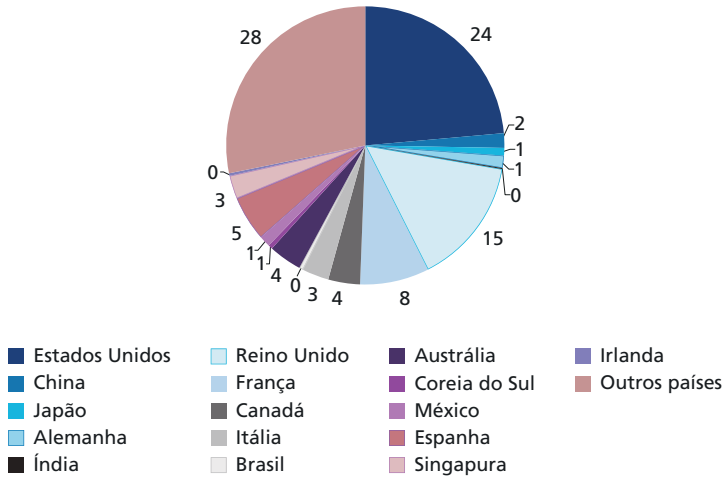
A despeito da evolução bastante favorável do fluxo mundial de IED entre 1990 e 2019, os dados da UNCTAD sugerem que também houve uma significativa alteração na composição dos principais países receptores de IED no mundo. Os gráficos 2A e 2B apresentam a distribuição percentual dos influxos do IED mundial para 1990 e 2019.

Nos gráficos 2A e 2B foram contempladas as quinze maiores economias do mundo em 2022, além de Singapura e Irlanda, por se destacarem como grandes receptores de IED. Observa-se que houve expressiva reestruturação e desconcentração do IED no mundo. Países desenvolvidos como Estados Unidos, França e Reino Unido perderam participação sobre o total de IED mundial, enquanto países emergentes como Índia, Brasil, Singapura e China conquistaram relevância. O Brasil, por exemplo, que, em 1990, recebeu menos de 1% dos fluxos totais, passou a receber mais de 4% do IED em 2019.

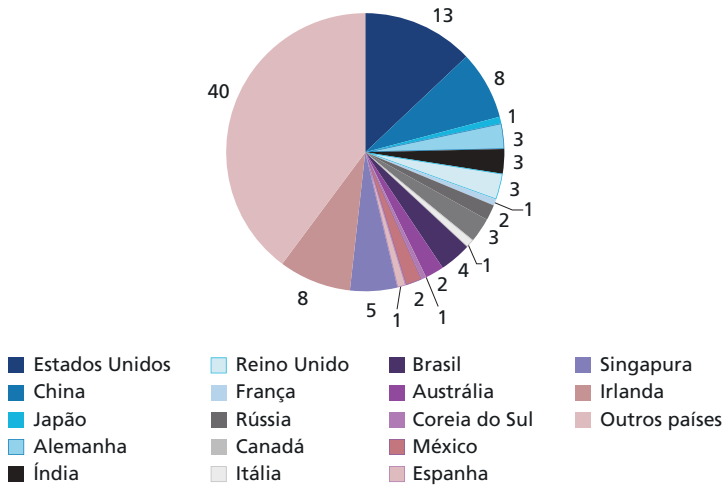
A desconcentração é evidente. Enquanto em 1990 as quinze maiores economias atuais concentravam quase 70% do IED captado, em 2019 esse valor diminuiu para menos de 50%. Desse modo, nota-se que o IED está sendo cada vez mais reorientado para países de renda média, mas a maioria dos fluxos ainda partem de países desenvolvidos para outros países desenvolvidos (Blanchard, 2016).

GRÁFICO 2
Composição do IED no mundo
(Em %)

2A – 1990



2B – 2019



Fonte: UNCTAD. Disponível em: https://unctadstat.unctad.org/datacentre.
Elaboração dos autores.

O que se conclui é que, antes da pandemia da covid-19, houve um movimento de aumento da globalização econômica que proporcionou um incremento dos fluxos mundiais de IED. Apesar de choques econômicos, em geral, reduzirem a quantidade de IED, rapidamente esse tipo de aplicação de recursos financeiros retornava ao mesmo patamar de antes e continuava a se expandir.

Além disso, houve uma significativa alteração na composição de países/regiões receptoras de IED entre 1990 e 2019, com os países emergentes se tornando progressivamente mais relevantes nessa questão.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA E DADOS

A estratégia empírica deste estudo consiste em estimar, seguindo a especificação tradicional na literatura de crescimento econômico, conforme Barro (1991) e Barro e Sala-i-Martin (2004), a equação a seguir.

$$y_{i,t} = \alpha + \beta Y_{i,\text{início}} + \beta_1 \text{IED}_{i,t} + \beta_2 \text{controles} + f_t + f_i + u_{i,t} \quad (1)$$

Em que os subscritos i e t representam, respectivamente, as dimensões de país (indivíduo) e tempo.[5] A equação foi estimada considerando efeito fixo para tempo f_t e para países f_i A regressão foi estimada utilizando uma amostra de 85 países, os quais foram elencados no apêndice, entre os anos de 1990 e 2019. O escopo foi decidido com base na qualidade e disponibilidade para os dados dos países e o intervalo de tempo definidos. Tentou-se ao máximo aumentar o intervalo de tempo e o número de países, sem perder variáveis e informações importantes para o modelo, incluindo as variáveis de controle. Vale destacar que os dados são todos contínuos, com a exceção dos dados para educação, que serão explicados em seguida.

A variável explicada da equação (1) é a taxa de crescimento do PIB *per capita* em paridade do poder de compra (PPC). Do lado direito da equação há $Y_{i,início}$ que representa o termo de convergência que é capturado pelo nível de renda do país no primeiro ano de cada período. Essa variável procura entender se as taxas de crescimento do PIB *per capita* em economias com maior ou menor nível de renda são diferentes, buscando captar a noção de que países com maior (menor) nível de renda crescem a taxas menores (maiores). Para dar um exemplo prático, em países de renda alta, normalmente, os salários são maiores, o que torna os custos empresariais altos e faz o país sre menos competitivo em nível mundial.

A variável explicativa principal da equação (1) é o $\text{IED}_{i,t}$, que representa os influxos de IED em direção aos países. Essa variável, fornecida pela UNCTAD, é representada pela razão dos valores do IED em relação ao PIB de cada um dos períodos para cada um dos países. O quadro 1 apresenta as variáveis empregadas na estimação da equação (1).

5. Os dados foram tratados em média aritmética de cinco anos para expurgar efeitos de curto prazo nas variáveis, de modo a gerar seis períodos: 1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014, 2015-2019.

QUADRO 1
Variáveis

Variável	Definição e amostra	Fonte
y	Taxa de crescimento do PIB *per capita*, calculada como a diferença do logaritmo do PIB *per capita* em PPC para os 85 países (1990-2019). Para cada um dos períodos foi utilizada a média geométrica dos cinco anos por tratar-se de taxas.	World Bank. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD?view=chart.
IED	Valores da razão IED-PIB para os 85 países (1990-2019) para cada período da regressão em logaritmo. Razão calculada pelo autor utilizando valores correntes para o PIB e IED de cada ano.	UNCTAD (disponível em: https://unctad.org/data-visualization/global-foreign-direct-investment-flows-over-last-30-years); World Bank (disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?view=chart).
Y	Logaritmo do valor do PIB per capita do primeiro ano de cada período para os 85 países (1990-2019).	World Bank. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD?view=chart.
Abertura comercial	Razão da soma das exportações e importações em relação ao PIB em logaritmo para os 85 países (1990-2019) nos seis períodos. Razão calculada pelo autor.	Penn World Table. Disponível em: https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=em.
RER	Taxa de câmbio real para os 85 países nos seis períodos calculados (1990-2019) em logaritmo.	World Bank. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PPPC.RF?view=chart.
Educação	Média de anos de escolaridade para os 85 países (1990-2019) em logaritmo.	Barro-Lee. Disponível em: http://barrolee.com/.
Instituições	Logaritmo do índice de democracia para cada período (1990-2019) e cada país. O índice varia de zero a um. Quanto mais próximo de um, mais democrático é o país.	Our World in Data. Disponível em: https://ourworldindata.org/grapher/democracy-index-eiu.

Elaboração dos autores.

As estimativas da equação (1) consideram também outras variáveis de controle, como abertura comercial, taxa de câmbio real (real exchange rate – RER), educação e instituições políticas, como usual na literatura de crescimento econômico com fins de evitar viés de variável omitida.[6] A variável de abertura comercial foi calculada pelo autor com as informações da Penn World Table 2023[7] somando as razões das exportações e importações em relação ao PIB. A RER é um dado fornecido pelo Banco Mundial. Supõe-se que quando está muito desvalorizada, as exportações do país e o custo da mão de obra local estão mais baratos, de modo que há um estímulo ao PIB de modo geral (Iasco Pereira e Missio, 2022). Valores negativos para o parâmetro estimado dessa variável indicam que desvalorizações da RER está positivamente associada com o crescimento econômico.

6. Isso, no entanto, pode não ser suficiente para contornar o viés de variável omitida e a possível endogeneidade nas regressões estimadas por MQOs. Por isso, como se verá, essa equação foi estimada por GMM para evitar tais problemas.
7. Disponível em: https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/.

A variável de educação mensura os anos de escolaridade média da população de cada um dos países da regressão, e é fornecida pela Barro-Lee (2021).[8] Como os dados estão disponíveis para cada cinco anos, foram utilizados os valores dos anos de 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 e 2015. A literatura teórica aponta que populações mais bem educadas são mais produtivas, aumentando assim a renda *per capita* (Ozturk, 2001). Para medir o papel das instituições políticas, foi utilizado o índice de democracia do Our World in Data (2022).[9] Diversos estudos na área sugerem que um ambiente democrático favorece o crescimento econômico (Colagrossi, Rossignoli e Maggioni, 2020). Todas as variáveis foram empregadas em logaritmo, ou seja, variações de 1% na variável explicativa provocam uma variação percentual na variável explicada igual ao valor do parâmetro da variável explicativa. A taxa de crescimento do PIB *per capita* é representada pela diferença do logaritmo (*log-diff*) do PIB *per capita* em PPC.

A equação (1) foi estimada utilizando técnicas econométricas de painel. Para tanto, usou-se dois métodos (MQO e GMM), para lidar com possíveis fontes de endogeneidade, uma vez que as variáveis independentes podem estar correlacionadas com o termo de erro. Estimadores com endogeneidade são viesados, isto é, os valores esperados de suas estimativas são diferentes dos valores reais dos parâmetros. Os resultados empíricos são apresentados na próxima seção.

5 RESULTADOS ECONOMÉTRICOS

A tabela 1 apresenta os principais resultados da regressão por MQO para o crescimento do PIB *per capita* a longo prazo. Nas cinco estimativas com especificidades diferentes, a variável *IED-PIB* ($IED_{i,t}$) apresentou o mesmo parâmetro positivo de 0,05 a 1% de significância. Isso quer dizer que um aumento em 1% da relação IED-PIB faz a taxa de crescimento do PIB *per capita* expandir-se em 0,05%. Analogamente, um aumento em 10% do $IED_{i,t}$ faz a taxa de crescimento do PIB *per capita* em PPC aumentar em 0,5%. É como se estivesse sendo medida a elasticidade do IED-PIB na taxa de crescimento do PIB *per capita*.

Foram feitas cinco estimativas com especificações distintas. Como já mencionado, o parâmetro da principal variável explicativa permaneceu constante e significativo. Isso demonstra considerável robustez no resultado econométrico encontrado.

8. Disponível em: barrolee.com/?p=103.
9. Disponível em: https://ourworldindata.org/democracy.

TABELA 1
Estimações I: IED e crescimento econômico (MQO com efeitos fixos)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$y_{i,t-1}$	0,21*** (0,03)	0,18*** (0,03)	0,18*** (0,03)		
$Y_{i,início}$	-0,06*** (0,008)	-0,06*** (0,007)	-0,06*** (0,007)	-0,04*** (0,007)	-0,04*** (0,007)
$IED_{i,t}$	0,05*** (0,01)	0,05*** (0,01)	0,05*** (0,01)	0,05*** (0,01)	0,05*** (0,01)
Abertura comercial		0,02*** (0,006)	0,02*** (0,006)	0,02*** (0,006)	0,02*** (0,006)
RER				-0,01** (0,007)	-0,01** (0,007)
Educação		-0,02 (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,02* (0,01)	-0,02* (0,01)
Instituições			-0,004 (0,007)	-0,006 (0,007)	-0,006 (0,007)
Constante	0,56*** (0,07)	0,64*** (0,07)	0,64*** (0,07)	0,51*** (0,07)	0,51*** (0,07)
Estatística *F*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Observações	425	425	425	425	425
Grupos	85	85	85	85	85

Elaboração dos autores.
Obs.: 1. Significância (*) = 10%; (**) = 5%; (***) = 1%.
2. Desvio-padrão apresentado entre parênteses.

Como esperado, o parâmetro do termo de convergência é negativo e significativo, ou seja, países de renda menor apresentaram variações percentuais na taxa de crescimento do PIB *per capita* superiores aos países de renda maior. As outras variáveis de controle que apresentaram resultados significativos a pelo menos 5% de significância foram a abertura comercial e a RER. A forte robustez do parâmetro estimado para a variável de abertura comercial sugere que ela está associada com maiores taxas de crescimento econômico. Por outro lado, o parâmetro da RER é negativo e significativo a 5% de significância, implicando que uma RER desvalorizada está associada com maiores taxas de crescimento econômico. As outras variáveis de controle não foram suficientemente significativas e robustas.

A tabela 2, por sua vez, utiliza outra técnica econométrica para alcançar uma conclusão semelhante. A técnica empregada foi a do GMM. A estrutura dos instrumentos utilizada foi colapsada, sempre que necessário, para garantir que o número de instrumentos seja menor que o de indivíduos, gerando estimativas robustas. As regressões foram estimadas com a opção *twostep* com vistas a aumentar sua eficiência. Cabe indicar que o teste de Sargan/Hansen sugeriu a validade dos

instrumentos empregados, ao instante que os resultados do teste AR(2) apontam a não existência de correlação residual ao longo do tempo.

Por outro lado, em duas das quatro vezes em que a regressão foi executada, as variáveis de IED-PIB e RER sofreram uma defasagem de um *lag* temporal para o cálculo.

Essencialmente, verifica-se que o parâmetro da variável explicativa do IED é positivo e significativo em todos os casos, denotando robustez no resultado econométrico. Isso endossa o resultado alcançado nas regressões anteriores, a de que o aumento de IED está associado a maiores taxas de crescimento econômico. Na coluna (3) da tabela 2 é possível somar os dois parâmetros da variável de IED-PIB a 10% de significância, que se chega ao valor positivo de 0,04. No caso descrito, um aumento em 1% do IED-PIB faz a taxa de crescimento do PIB *per capita* crescer em 0,04%, de acordo com o saldo dos betas da variável *IEDi,t* e de sua defasagem de um *lag*. Na coluna (1) sugere-se que um aumento em 1% do IED-PIB no período anterior está associado a um aumento na taxa de crescimento do PIB *per capita* em 0,12% no período presente. Portanto, está sendo correlacionada a taxa de crescimento do PIB *per capita* em *t* com a razão IED-PIB em *t-1*. É como se o que fosse investido na economia entre 2010-2014 estivesse associado ao que a economia cresceu entre 2015-2019.

O parâmetro da defasagem da RER em ambas as regressões é significativo. Na primeira vez, a 1% de significância, na segunda vez, a 5% de significância. Por serem negativos (-0,05 e -0,03) sugere-se novamente que taxas de câmbio reais valorizadas (altas) desencorajam a taxa de crescimento do PIB *per capita*, pois o câmbio torna-se menos competitivo (Iasco Pereira e Missio, 2022). Outro achado que vale a pena ser mencionado é o quão significativas são as variáveis de escolaridade média nas estimativas das últimas duas colunas da tabela 2. Os dois parâmetros são positivos e significativos estatisticamente a 1% de significância, inferindo que aumentos na escolaridade média da população de um país fazem a taxa de crescimento do PIB *per capita* aumentar.

Outro dado relevante sugerido pelas estimativas é o impacto positivo das instituições políticas – isto é, a existência ou não de regime democrático – no aumento da taxa de crescimento do PIB *per capita*. Nas estimativas por GMM-SYS, os parâmetros de instituições foram significativos a 1% e convergem para 0,03, sugerindo robustez nos achados. Em outros termos, países com instituições políticas democráticas possuem taxas de crescimento econômico maiores.

TABELA 2
Estimações I: IED e crescimento econômico (GMM)

	(1) GMM-Diff[a]	(2) GMM-Diff[a]	(3) GMM-SYS[a]	(4) GMM-SYS[a]
$y_{i,t-1}$	0,05 (0,13)	0,13 (0,08)	-0,11* (0,06)	-0,08 (0,08)
$Y_{i,início}$	-0,001 (0,03)	-0,01 (0,02)	-0,01** (0,007)	-0,005 (0,006)
$IED_{i,t}$	-0,12 (0,12)	0,11*** (0,03)	-0,05* (0,01)	0,14** (0,05)
$IED_{i,t-1}$	0,12*** (0,04)		0,09* (0,02)	
Abertura comercial	0,01 (0,02)	0,04** (0,01)	0,009 (0,009)	0,004 (0,008)
$RER_{i,t}$	-0,001 (0,02)	-0,04** (0,01)	0,004 (0,01)	-0,04*** (0,009)
$RER_{i,t-1}$	-0,05** (0,02)		-0,03*** (0,01)	
Educação	-0,01 (0,03)	0,009 (0,02)	0,04*** (0,01)	0,03*** (0,01)
Instituições	-0,04 (0,04)	-0,009 (0,02)	0,03*** (0,009)	0,03*** (0,01)
Observações	425	425	425	425
Grupos	85	85	85	85
Instrumentos	24	29	36	32
AR(2)	0,54	0,46	0,19	0,335
Sargan/Hansen	0,25	0,14	0,16	0,27

Elaboração dos autores.
Obs.: 1. Significância (*) = 10%; (**) = 5%; (***) = 1%.
2. Desvio-padrão apresentado entre parênteses.
3. [a] – Estrutura de instrumentos colapsada.

A tabela 3 discrimina o efeito do IED-PIB sobre a taxa de crescimento do PIB *per capita* conforme a renda *per capita* dos países. Espera-se que exista um efeito diferenciado do IED sobre o crescimento econômico à medida que o nível de renda se altere. Isto é, os benefícios do IED estão associados com um certo grau de desenvolvimento econômico preexistentes em termos de instituições, educação, ambiente de negócios etc. Para isso, dividiram-se todos os 85 países da amostra em três grupos segundo o PIB *per capita* de cada um e utilizou-se novamente o método de GMM.

Nas colunas (1) e (2) têm-se contemplado todos os países com renda *per capita* média inferior a US$ 20 mil em PPC, durante o intervalo de tempo (1990-2019). Observa-se que o efeito do IED sobre o PIB *per capita* não é significativo, portanto, não se pode afirmar que o IED gera crescimento econômico a

países de renda baixa-média, nem que o IED e PIB *per capita* estejam de alguma forma correlacionados. Isso provavelmente se deve, como foi extensamente discutido na revisão da literatura, a fatores institucionais dos países de baixa renda que limitam o poder do IED em gerar crescimento econômico. Um exemplo dessa barreira é a falta, no país receptor, de capital humano capaz de assimilar adequadamente a ecnologia vinda do exterior.

TABELA 3
Estimações II: IED e crescimento econômico por nível de renda

	Y < US$ 20 mil		*Y* < US$ 30 mil		*Y* < US$ 40 mil	
	(1) GMM-Diff[a]	(2) GMM-SYS[a]	(3) GMM-Diff[a]	(4) GMM-SYS	(5) GMM-Diff[a]	(6) GMM-SYS[a]
$y_{i,t-1}$	-0,05 (0,2)	0,23 (0,19)	-0,16** (0,07)	0,2*** (0,01)	0,08 (0,07)	0,03 (0,09)
$Y_{i,início}$	-0,004 (0,03)	-0,004 (0,01)	-0,03* (0,01)	0,0003 (0,002)	-0,03* (0,012)	-0,009 (0,006)
$IED_{i,t-1}$	0,04 (0,32)	-0,02 (0,13)	0,28** (0,14)	0,11*** (0,01)	-0,02 (0,08)	0,15*** (0,58)
Abertura comercial	0,06* (0,03)	0,009 (0,01)	0,08*** (0,01)	-0,002** (0,001)	0,05*** (0,01)	-0,001 (0,001)
$RER_{i,t-1}$	-0,04 (0,03)	-0,001 (0,02)	0,001 (0,02)	-0,02*** (0,002)	-0,02* (0,01)	-0,02*** (0,007)
Educação	-0,006 (0,05)	0,008 (0,01)	-0,03 (0,03)	0,009*** (0,003)	0,02 (0,03)	0,03*** (0,01)
Instituições	0,008 (0,03)	-0,009 (0,02)	0,005 (0,02)	0,01*** (0,002)	-0,01 (0,02)	0,02*** (0,005)
Observações	258	258	314	314	359	359
Grupos	63	63	78	78	84	84
Instrumentos	29	32	29	63	29	39
AR(2)	0,32	0,38	0,03	0,29	0,20	0,23
Sargan/Hansen	0,05	0,01	0,55	0,15	0,22	0,32

Elaboração dos autores.
Obs.: 1. Significância (*) = 10%; (**) = 5%; (***) = 1%.
2. Desvio-padrão apresentado entre parênteses.
3. [a] – Estrutura de instrumentos colapsada.

Quando países de até US$ 30 mil de renda *per capita* média durante o intervalo de tempo são incluídos na amostra, os parâmetros estimados para as variáveis do $IED_{i,t-1} - IED_{i,t}$ com um *lag* de defasagem – tornam-se significativos e positivos, sugerindo que para países de renda média-alta o IED pode ser uma ferramenta para impulsionar o crescimento econômico. Nesse grupo ainda estão incluídos os países emergentes e de baixa renda que também faziam parte do grupo anterior. Logo, para essa subamostra, o aumento de 1% na razão IED-PIB está associado com aumentos na taxa de crescimento econômico da ordem de

0,11% e 0,28%. O resultado condiz com as expectativas de que, em países com um nível de renda um pouco maior, há instituições e um ambiente propício para maximizar os ganhos do IED.

As regressões estimadas e apresentadas nas colunas (5) e (6) consideram uma amostra composta por países com renda *per capita* menor que US$ 40 mil, o que inclui as economias mais ricas do mundo. O parâmetro do $IED_{i,t-1}$ por GMM-SYS (0,15) continua significativo e positivo, apesar de o desvio-padrão (0,58) ser o maior da tabela. Por outro lado, o parâmetro estimado por GMM-Diff (-0,02) torna-se insignificante, o que pode sugerir, uma possível perda de importância relativa do IED na explicação para a taxa de crescimento econômico. Esse ponto merece ser mais bem investigado em trabalhos futuros. Ainda assim, o que se pode concluir das estimativas é que há evidências de que as expansões do IED são um fator importante para impulsionar o crescimento econômico de longo prazo também nesse grupo de países.

Em síntese, os resultados das regressões estimadas e apresentadas nesta seção indicam que existe uma associação positiva entre expansões do IED e crescimento econômico de longo prazo. Para ser mais específico, o aumento da relação IED sobre o PIB está positivamente correlacionado com um aumento na taxa de crescimento do PIB *per capita*. Entretanto, quando se estratificam os países conforme a renda, conclui-se, por um lado, que esse resultado não é válido para países pouco desenvolvidos (com baixo nível de renda). Mas, por outro lado, mostrou-se válido para economias com renda de até US$ 30 mil, meio no qual se encontram muitos países em desenvolvimento, o que pode sugerir que somente a atração de IED não é uma condição suficiente para o crescimento econômico, pois seu efeito sobre o crescimento econômico parece estar associado com um algum grau de desenvolvimento preexistente, como nos países de renda alta.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo investigou a relação entre IED e crescimento econômico para países. As regressões econométricas foram estimadas utilizando a razão IED-PIB como variável independente, além de controles, para explicar a taxa de crescimento econômico de longo prazo, isto é, do PIB *per capita*, de 85 países. Para o propósito do estudo, foi coletada uma base de dados para os anos entre 1990 e 2019, os quais foram divididos em seis períodos no tempo para diminuir efeitos de curto prazo na economia. A análise empregou regressões em painel, fazendo uso dos métodos de GMM e de MQO.

Os resultados das estimativas apontaram que o IED pode ser um propulsor do crescimento econômico de longo prazo. Contudo, em países de baixa renda, variações na relação IED-PIB não estiveram associadas a nenhum efeito significativo

na taxa de crescimento do PIB *per capita*. Isso pode estar relacionado ao fato de que a absorção benéfica de IED está condicionada a um nível mínimo de capital humano e infraestrutura na economia receptora (Bittencourt e Mattos, 2020; Elboiashi, 2015), e países de baixa renda podem não ter capital humano suficiente para assimilar adequadamente as tecnologias vindas do exterior (Batten e Vo, 2009). Nos países de renda alta, as evidências sugerem que a relação entre IED crescimento econômico não é tão significativa quanto para países com um nível de renda menor. Em síntese, os resultados apontam que políticas de atração e instituições voltadas para a atração de IED podem ser um vetor para o aumento do crescimento econômico de longo-prazo, sobretudo para países de renda média-alta, com efeitos limitados para países pobres.

REFERÊNCIAS

ALFARO, Laura *et al*. FDI and economic growth: the role of local financial markets. **Journal of International Economics**, v. 64, n. 1, p. 89-112, 2004.

ALI, Najaf; MINQGUE, Ye. Does foreign direct investment lead to economic growth? Evidences from Asian developing countries. **International Journal of Economics and Finance**, v. 10, n. 3, p. 109-119, 2018.

ALVARADO, Rafael; IÑIGUEZ, María; PONCE, Pablo. Foreign direct investment and economic growth in Latin America. **Economic Analysis and Policy**, v. 56, p. 176-187, 2017.

BARREL, Ray; PAIN, Nigel. Real exchange rates, agglomeration and irreversebilities: macroeconomic policy and FDI in EMU. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 14, n. 3, p. 152-167, 1998.

BARRO, Robert. Economic growth in a cross section of countries. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 106, n. 2, p. 407-443, 1991.

BARRO, Robert; SALA-I-MARTIN, Xavier. Economic growth. 2nd ed. Massachusetts: MIT Press, 2004.

BASU, Parantap; CHAKRABORTY, Chandana; REAGLE, Derrick. Liberalization, FDI, and growth in developing countries: a panel cointegration approach. **Economic Inquiry**, v. 41, n. 3, p. 510-516, 2003.

BATTEN, Jonathan; VO, Xuan Vinh. An analysis of the relationship between foreign direct investment and economic growth. **Applied Economics**, v. 41, n. 13, p. 1621-1641, 2009.

BITTENCOURT, Geraldo Moreira; MATTOS, Leonardo Bornacki de. Capacidade de absorção do investimento direto estrangeiro no Brasil e sua relação com o crescimento econômico do país. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 3, n. 47, p. 59-93, 2020.

BLANCHARD, Jean-Marc. Global FDI Trends. *In*: LIUHTO, Kari; SUTYRIN, Sergey; BLANCHARD, Jean-Marc (Ed.). **The russian economy and foreign direct investment**. New York: Routledge, 2016.

BLOMSTRÖM, Magnus; KOKKO, Ari. Multinational corporations and spillovers. **Journal of Economic Surveys**, v. 12, n. 3, p. 247-277, 1998.

BLONIGEN, Bruce. A review of the empirical literature on FDI determinants. **Atlantic Economic Journal**, v. 33, n. 4, p. 383-403, 2005.

BORENSZTEIN, Eduardo; DE GREGORIO, José; LEE, Jong-Wha. How does foreign direct investment affect economic growth? **Journal of International Economics**, v. 45, n. 1, p. 115-135, 1998.

CALDERÓN, César; LOAYZA, Norman; SERVÉN, Luis. Greenfield foreign direct investment and mergers and acquisitions: feedback and macroeconomic effects. **SSRN**, 20 Apr. 2016. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=636612.

CARVALHO, Danielle; RIBEIRO, Rafael Saulo. A relação entre os investimentos diretos estrangeiros *greenfield* e *brownfield* e o crescimento econômico: uma análise a partir do modelo VAR em painel. **Economia e Sociedade**, v. 31, n. 74, p. 87-108, 2022.

CHOE, Jong Il. Do foreign direct investment and gross domestic investment promote economic growth? **Review of Development Economics**, v. 7, n. 1, p. 44-57, 2003.

COLAGROSSI, Marco; ROSSIGNOLI, Domenico; MAGGIONI, Mario. Does democracy cause growth? A meta-analysis (of 2000 regressions). **European Journal of Political Economy**, v. 61, 2020.

DAVIDOVÁ, Jitka. **L'investissment direct à l'étranger comme un phénomène de l'économie contemporaine**: la comparaison entre la France et la République Tchèque. Dissertação (Bacharelado) – Faculté des Lettres, Département des Études Romanes, Université Palacký D'olomouc, Moravě, 2010. Disponível em: https://theses.cz/id/n2ykoc/81920-801205289.pdf.

DENISIA, Vintila. Foreign direct investment theories: an overview of the main FDI theories. **European Journal of Interdisciplinary Studies**, n. 3, 2011.

DUNNING, John. **Multinational enterprises and the global economy**. Cheltenhan: Edward Elgal Publishing Limited, 1993.

EKHOLM, Karolina; FORSLID, Rikard; MARKUSEN, James. Export-platform foreign direct investment. **Journal of the European Economic Association**, v. 5, n. 4, p. 776-795, 2003.

ELBOIASHI, Hosein. The effect of FDI on economic growth and the importance of host country characteristics. **Journal of Economics and International Finance**, v. 7, n. 2, p. 25-41, 2015.

FRANCO, Chiara; RENTOCCHINI, Francesco; MARZETTI, Giuseppe Vittuci. Why do firms invest abroad? An analysis of the motives underlying foreign direct investments. **SSRN**, 13 Oct. 2008. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1283573.

GLASS, Amy Jocelyn; SAGGI, Kamal. Multinational firms and technology transfer. **The Scadinavian Journal of Economics**, v. 104, n. 4, p. 495-513, 2002.

GLOBERMAN, Steven; SHAPIRO, Daniel. Global foreign direct investment flows: the role of governance infrastructure. **World Development**, v. 30, n. 11, p. 1899-1919, 2002.

HANSEN, Henrik; RAND, John. On the casual links between FDI and growth in developing countries. **World Economy**, v. 29, n. 1, p. 21-41, 2006.

HERMES, Niels; LENSINK, Robert. Foreign direct investment, financial development and economic growth. **Journal of Development Studies**, v. 40, n. 1, p. 142-163, 2003. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1080/00220380412331293707.

IAMSIRAROJ, Sasi; ULUBASOGLU, Mehmet Ali. Foreign direct investment and economic growth: a real relationship or wishful thinking? **Economic Modelling**, v. 51, p. 200-213, 2015.

IASCO PEREIRA, Hugo; MISSIO, Fabrício José. Would a competitive real exchange rate be a driver of economic prosperity? **PSL Quartely Review**, v. 75, n. 303, p. 355-383, 2022.

KUMAR, Nagesh; PRADHAN, Jaya Prakash. Foreign Direct Investment, Externalities and Economic Growth in Developing Coutries: Some Empirical Explorations. *In*: GRAHAM, Edward. (Ed.). **Multinationals and foreign investment in economic development**. London: Palgrave Macmillan, 2005.

LENSINK, Robert; MORRISSEY, Oliver. Foreign Direct Investment: Flows, Volatility, and the Impact on Growth. **Review of International Economics**, v. 14, n. 3, p. 478-493, 2006.

LIMA, Vitor Altenfelder Corrêa. **Estudo das relações de causalidade entre investimento estrangeiro direto e crescimento econômico**. 2012. 24 f. Monografia (Especialização) – Faculdade de Economia e Administração, Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo. 2012.

MELLO JUNIOR, Luiz de. Foreign direct investment-led growth: evidence from time series and panel data. **Oxford Economic Papers**, v. 51, n. 1, p. 133-151, 1999.

OZTURK, Ilhan. Foreign direct investment – growth nexus: a review of the recent literature. **International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies**, v. 4, n. 2, p. 79-98, 2007.

POULSEN, Lauge Skovgaard; HUFBAUER, Gary Clyde. Foreign direct investment in times of crisis. **Transnational Corporations**, v. 20, n. 1, p. 19-38, 2011.

ROMER, Paul. Increasing returns and long-run growth. **Journal of Political Economy**, v. 84, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

_____. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. 71-102, 1990.

UN – UNITED NATIONS. **World investment report 1998**: trends and determinants. New York; Geneva: UN, 1998. Disponível em: https://unctad.org/system/files/official-document/wir1998_en.pdf.

WANG, Miao; WONG, Sunny. What drives economic growth? The case of cross-border M&A and greenfield FDI activities. **Kyklos**, v. 62, n. 2, 2009.

APÊNDICE

QUADRO A.1
Países da amostra

Argentina	Egito	Laos	Senegal
Armênia	Finlândia	Malásia	Singapura
Austrália	França	Mauritânia	Eslováquia
Áustria	Gabão	Ilhas Maurício	África do Sul
Barein	Alemanha	México	Espanha
Bélgica	Grécia	Mongólia	Sri Lanka
Bolívia	Guatemala	Marrocos	Suécia
Brasil	Honduras	Moçambique	Suíça
Bulgária	Hungria	Holanda	Tajiquistão
Camarões	Índia	Nova Zelândia	Tanzânia
Canadá	Indonésia	Nicarágua	Tailândia
Chile	Irã	Noruega	Togo
China	Irlanda	Panamá	Trinidade e Tobago
Colômbia	Itália	Paraguai	Tunísia
Costa Rica	Jamaica	Peru	Turquia
Costa do Marfim	Japão	Filipinas	Ucrânia
Chipre	Jordânia	Polônia	Reino Unido
Tchéquia	Cazaquistão	Portugal	Estados Unidos
Dinamarca	Quênia	Romênia	Uruguai
República Dominicana	Coreia do Sul	Rússia	Zâmbia
Equador	Kuwait	Arábia Saudita	Zimbábue
	Quirguistão		

Elaboração dos autores.

LEGAL PROTECTION OF CLIMATE REFUGEES: A GAP IN INTERNATIONAL LAW AND THE THEORY OF ECOLOGICAL VULNERABILITY

Andreza Dalla Costa[1]
Lygia Maria Copi[2]

The lack of legal protection for climate refugees represents one of the main gaps in International Law, as the 1951 Convention and its 1967 Protocol do not include forced displacements caused by environmental factors. The increasing intensification of natural disasters and environmental degradation already affects millions of people, making it essential to expand the legal debate on the need for humanitarian protection for this vulnerable population. This study investigates the relationship between climate change and forced displacement, analyzing the insufficiency of the current legal framework and proposing alternatives to ensure fundamental rights for climate refugees. The research employs the hypothetical-deductive method with a qualitative approach, based on bibliographic and documentary review. The theory of ecological vulnerability emerges as a possible solution in the absence of a specific legal framework, as it highlights the interdependence between human beings and the environment. Together with the principle of non-refoulement, this theory can support more effective protection for climate refugees, preventing Human Rights violations. It is concluded that the formal recognition of climate refugees is an urgent necessity to ensure their security and dignity, requiring the adaptation of International Law and the implementation of global policies aimed at mitigation and adaptation to climate change.

Keywords: international law; climate change; climate refugees; humanitarian protection; ecological vulnerability.

PROTEÇÃO JURÍDICA DOS REFUGIADOS CLIMÁTICOS: LACUNA NO DIREITO INTERNACIONAL E A TEORIA DA VULNERABILIDADE ECOLÓGICA

A ausência de proteção jurídica para os refugiados climáticos representa uma das principais lacunas do Direito Internacional, uma vez que a Convenção de 1951 e seu Protocolo de 1967 não contemplam deslocamentos forçados por causas ambientais. A crescente intensificação dos desastres naturais e a degradação ambiental já impactam milhões de pessoas, tornando essencial a ampliação do debate jurídico sobre a necessidade de proteção humanitária para essa população vulnerável. Este estudo investiga a relação entre mudanças climáticas e deslocamento forçado, analisando a insuficiência do conjunto de normas legais vigente e propondo alternativas que possam garantir direitos fundamentais aos refugiados climáticos. A pesquisa utiliza o método hipotético-dedutivo, com abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e documental. A teoria da vulnerabilidade ecológica surge como uma possível solução enquanto não há um marco jurídico específico, pois evidencia a interdependência entre o ser humano e o meio ambiente.

1. Lawyer, specialist in International Immigration Law from the Pontifical Catholic University of Minas Gerais (PUC Minas) and founder of the legal network Acesso Europa, which operates in more than 20 countries with a focus on safe and planned international mobility. Orcid: https://orcid.org/0009-0003-0237-580X. Emails: andrezadallacosta@gmail.com and andrezadallacosta@hotmail.com.

2. PhD in Social Relations Law from the Federal University of Paraná (UFPR). She holds a Master's degree and a Bachelor's degree in Law from the same institution. Lawyer and university lecturer. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-3246-0656. Email: lygiamariacopi@gmail.com.

Em conjunto com o princípio da não devolução (*non-refoulement*), essa teoria pode fundamentar uma proteção mais eficaz aos refugiados climáticos, prevenindo violações de Direitos Humanos. Conclui-se que o reconhecimento formal dos refugiados climáticos é uma necessidade urgente para garantir sua segurança e dignidade, exigindo a adaptação do Direito Internacional e a implementação de políticas globais voltadas para a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas.

Palavras-chave: direito internacional; mudanças climáticas; refugiados climáticos; proteção humanitária; vulnerabilidade ecológica.

PROTECCIÓN JURÍDICA DE LOS REFUGIADOS CLIMÁTICOS: UNA BRECHA EN EL DERECHO INTERNACIONAL Y LA TEORÍA DE LA VULNERABILIDAD ECOLÓGICA

La falta de protección jurídica para los refugiados climáticos representa una de las principales lagunas del Derecho Internacional, ya que la Convención de 1951 y su Protocolo de 1967 no contemplan los desplazamientos forzados por causas ambientales. La creciente intensificación de los desastres naturales y la degradación ambiental ya afectan a millones de personas, lo que hace esencial ampliar el debate jurídico sobre la necesidad de protección humanitaria para esta población vulnerable. Este estudio investiga la relación entre el cambio climático y el desplazamiento forzado, analizando la insuficiencia del marco normativo vigente y proponiendo alternativas que garanticen los derechos fundamentales de los refugiados climáticos. La investigación utiliza el método hipotético-deductivo, con un enfoque cualitativo basado en la revisión bibliográfica y documental. La teoría de la vulnerabilidad ecológica surge como una posible solución en ausencia de un marco jurídico específico, ya que evidencia la interdependencia entre los seres humanos y el medio ambiente. Junto con el principio de no devolución (*non-refoulement*), esta teoría puede fundamentar una protección más efectiva para los refugiados climáticos, previniendo violaciones de Derechos Humanos. Se concluye que el reconocimiento formal de los refugiados climáticos es una necesidad urgente para garantizar su seguridad y dignidad, exigiendo la adaptación del Derecho Internacional y la implementación de políticas globales dirigidas a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Palabras clave: derecho internacional; cambio climático; refugiados climáticos; protección humanitaria; vulnerabilidad ecológica.

JEL: K33; F22; Q54.

DOI: http://dx.doi.org/10.38116/rtm36art17

Data de envio do artigo: 25/2/2025. Data de aceite: 17/4/2025

1 INTRODUCTION

The combination of climate change in the 21st century and migration is triggering an urgent debate on the protection of people affected by these phenomena. As the climate becomes more unstable, extreme events such as droughts, floods and storms force millions of people to leave their homes.

Unlike conflict and persecution refugees, which are discussed and provided for in the 1951 Geneva Convention and its 1967 Protocol, climate refuges have no legal protection. Despite the growing impact of environmental degradation on

human migration and the scientific studies that predict this scenario, international law and some of the legal doctrine still do not formally recognize this category, so there is a legal gap in the protection of these vulnerable populations.

The climate crisis and migration are inseparably related. Events such as desertification, rising sea levels and the scarcity of natural resources force entire communities to move. In coastal regions, for example, rising sea levels threaten to submerge islands and densely populated areas, fostering migration flows. In arid zones, desertification increases competition for resources such as water and food, resulting in conflicts that generate displacement. This cycle of environmental, social and economic impacts highlights the need for an in-depth debate on the relationship between refugees and the environment.

Colin Raymond of NASA's Jet Propulsion Laboratory in Southern California is the lead author of a study published in Science Advances (Raymond et al., 2020) on extreme heat and humidity. The study examines the emergence of extreme heat and humidity conditions that exceed the limits of human tolerance, emphasizing their direct impact on population displacement in affected regions. The scientists investigated the concept of wet bulb temperature (WBT), which combines heat and humidity. The wet bulb temperature is the lowest temperature to which an object can be cooled when moisture evaporates from it.

In 2024, the United States National Aeronautics and Space Administration (NASA) published a study highlighting that climate change is a complex, gradual phenomenon manifesting in several ways across different regions of the world. Climate models suggest that some regions will exceed these critical temperatures in the coming decades, between 30 and 50 years. The most susceptible areas include South Asia, the Persian Gulf and the Red Sea, which could face these extreme conditions by 2050. In eastern China, parts of Southeast Asia and Brazil, the forecast is for this index to be reached around 2070. The United States of America is not immune to warming, with NASA predicting that in 50 years the Midwestern states will probably suffer from the critical limit of wet-bulb temperatures (NASA, 2024).

Norman Myers (2001), an environment and development consultant and researcher at Oxford University, in his article published in 2001 in The Royal Society, estimated that rising sea levels could expose 162 million people to danger in nations such as Bangladesh, Egypt, China, India and several small islands. Myers also emphasized that approximately 50 million individuals could face severe consequences as a result of worsening droughts and other climate-related changes. Since 2001, this number has increased considerably. Bangladesh's population alone reached 156 million in 2016, making it the ninth most populous country in the world (Pires, 2016).

Climate refuge for Bangladeshis is a reality. Duarte (2022) published on BBC News the story of Jashim Salam, a Bangladeshi who considers himself a climate refugee from Bangladesh. Salam, who was working in New York at the time of the interview, justified his immigration by seeking the financial means to move his family out of their home country because of the fear of rising waters. Bangladeshi refugees immigrate to other continents every year. As an example of the magnitude of this phenomena, 6,033 Bangladeshi migrants landed in Italy, becoming 33.7% of the foreigners who arrived in that country (Ludovico, 2017).

According to Birkeland (2018), there is an estimation of 200 million people a year that are affected by slow-onset disasters related to environmental degradation processes that develop over the years, such as droughts. The debate on the emergence of climate refugees is crucial for the formulation of global policies respond to the climate crisis in order to seek solutions that safeguard the future, given the projection that the climate crisis could displace millions of people over the next few years.

It is important to remember that the populations most affected by climate change are usually those that have contributed the least to the crisis. Developing countries, with lower levels of greenhouse gas emissions, suffer disproportionately from the impacts of climate change (UN, 2022). Consequently, this imbalance requires an international response that addresses the mitigation of climate impacts and includes strategies for the adaptation and protection of the most vulnerable populations, particularly in situations where mitigation efforts have, unfortunately, proven insufficient.

It is clear that the discussion on climate refugees can no longer be postponed since climate changes are already causing mass displacement. The lack of recognition and protection for climate refugees exacerbates a humanitarian crisis. It is fundamental to design policies to address both mitigation and adaptation to this new reality in order to ensure the protection of future generations.

In this sense, we pose the following research question: how does the lack of recognition of climate refugees in international law affect the legal protection of these populations and what mechanisms could be adopted to guarantee this protection?

We consider the following hypothesis: the lack of explicit legal recognition for environmental refugees in international law exacerbates the vulnerability of these populations, excluding them from the protective scope of international treaties. This normative gap leads to the abdication of responsibility by states and the absence of binding standards for their reception. At the same time, it is argued that protection mechanisms can be built based on an extensive interpretation

of the non-refoulement principle, provided for in the 1951 Convention, and the incorporation of the ecological vulnerability theory as a hermeneutical foundation. Additionally, the expansion of concepts within regional treaties, such as the Cartagena Declaration and the OAU Convention, may provide viable legal pathways until the establishment of a specific international instrument is achieved.

This article is structured as follows. In the first section, we discuss the terminology and definitions regarding refuge, remarking on the differences of traditional refuge from climate refuge and discussing the lack of formal recognition of this category in international law. We also explore the differences in doctrines and their applicability and the provision for mass displacement due to environmental causes. In the second section, we identify the regions most affected by climate change and analyze the impacts of forced displacement on human rights, highlighting the consequences of the regulatory gap.

The third section proposes legal avenues for the protection of climate refugees. Based on an analysis of existing international treaties, we discuss how consolidated principles - such as non-refoulement - and concepts such as ecological vulnerability can support the protection of these individuals, even in the absence of a specific treaty. Additionally, we analyze regional normative experiences to assess their broad applicability. The article concludes with an argument in favor of an international legal instrument that guarantees adequate protection in the long term.

To carry out this study, we employed theoretical and qualitative research and the hypothetical-deductive method. We gathered data from bibliographical, documentary and legislative research, as well as magazine articles, blogs and texts from journalistic websites.

2 REFUGE AND CLIMATE REFUGEES: TERMINOLOGY AND LEGAL GAPS

At the beginning of the 20th century, with the founding of the League of Nations, the international community began to discuss the creation of a legal statute to guide the protection of refugees resulting from the First World War. However, it was due to the horrors experienced in the Second World War that 51 countries signed the United Nations Charter, reaffirming the essential commitments of international society, such as the prevention of future wars and the guarantee of human rights (Goodwin-Gill, 1996).

The United Nations (UN) aims to promote international cooperation in various areas – economic, social, cultural and humanitarian – to guarantee global peace and security (Loescher, 1994). In this context, it became consolidated the

understanding that the protection of human rights should not be the exclusive concern of states, but of the international community. This principle was reinforced with the adoption of the Universal Declaration of Human Rights (UDHR) in 1948, which reaffirms the universality, indivisibility and interdependence of these rights (Piovesan, 2007; Zieck, 1997).

In order to improve refugee protection, the UN created the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR) in 1950 as a humanitarian, apolitical and social body whose mission is to seek lasting solutions to challenges faced by these populations (UNHCR, 2018; Goodwin-Gill, 1996). Its mandate follows the principles established in the United Nations Charter, encompassing actions of prevention and implementation of measures to guarantee the rights and well-being of refugees. Its main functions include: 1) granting asylum; 2) defining minimum rules for the treatment of refugees; and 3) guaranteeing the principle of non-refoulement, which prevents the expulsion of refugees to places where they may suffer persecution or threats to their lives (Jubilut, Amaral Júnior 2007; Loescher, 1994; Zieck, 1997).

International Refugee Law is mainly structured around the 1951 Convention relating to the Status of Refugees, which defines a refugee as someone who,

> owing to well-founded fear of being persecuted for reasons of race, religion, nationality, membership of a particular social group or political opinion, is outside the country of [their] nationality and is unable or, owing to such fear, is unwilling to avail [themself] of the protection of that country; or who, not having a nationality and being outside the country of [their] former habitual residence, is unable or, owing to such fear, is unwilling to return to it. (UNHCR, 1951, Art. 1a).

This instrument was drawn up in a post-World War II context, focused on political persecution and conflicts, and does not cover climate refugees. The 1967 Protocol, which expanded the application of the Convention beyond Europe, did not include environmental causes as a justification for granting refuge (UNHCR, 1967). Thus, those fleeing natural disasters or environmental degradation remain in a legal limbo, without clear support in the international regulations in force.

The concept of traditional refuge differs from climate refuge in terms of the causes of displacement, but the discussion on refuge and its application to climate refugees also raises fundamental issues of international law and humanitarian protection. Traditional refuge refers to forced migration due to political persecution or armed conflict, while climate refuge encompasses those fleeing climate change or ecological disasters. This distinction is central to understanding the gap in international law, which has not yet managed to include climate refugees within existing legal instruments, regardless of the fact that they face conditions similar to those of traditional refugees, such as the need for protection and assistance.

In 1985, Essam El-Hinnawi, a researcher with the United Nations Environment Program (UNEP), was responsible for introducing and disseminating the term climate refugee, making the designation widely used today. According to his definition, climate refugees are individuals who, temporarily or permanently, have been forced to leave their places of origin due to significant environmental disturbances – whether natural or caused by human actions – which have jeopardized their survival or severely impacted their quality of life (El-Hinnawi, 1985). This definition, which is broader than that of the 1951 Convention, is not restricted to cross-border displacement, but also includes internal movements.

In addition to El-Hinnawi, Egyptian professor Jodi L. Jacobson proposed a more detailed categorization of climate refugees. In 1988, Jacobson established three distinct types of displaced persons: the first group includes those who migrate as a result of sudden natural disasters, such as earthquakes or avalanches; the second refers to people who leave their homes due to progressive environmental degradation that compromises their livelihoods and health; and the third refers to those who are forced into permanent resettlement due to irreversible environmental changes, such as desertification. Jacobson then presented a specific conceptualization for the so-called climate refugees, classifying them as individuals temporarily displaced by local environmental events, migrants forced by environmental degradation that threatens their livelihood or health, and those resettled due to permanent transformations in the ecosystem of their regions of origin (Jacobson, 1988).

The document Addendum - part two: Action taken by the Conference of the Parties at its sixteenth session, was published due to the 16th session of the Conference of the Parties (COP16) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) held in Cancún (Mexico) in 2010, in which recognizes that climate change is an urgent threat. This document became a milestone in the international effort to tackle the challenges of climate change because it brought together decisions and commitments made by the participating countries and it covers issues such as mitigation measures, adaptation, climate finance, technology transfer and capacity building (UNFCCC, 2010). Although it did not explicitly employ the term climate refuge, the document recognizes the importance of addressing the challenges related to human displacement due to climate change, which is evidence that this concern was present, albeit in an incipient way.

In 2015, the International Organization for Migration (IOM) created the Environmental Migration Portal, a platform dedicated to gathering knowledge on population displacement related to climate change. The initiative was developed as part of the project "Migration, Environment and Climate Change: Evidence for Policy" (MECLEP), with funding from the European Union. Following the

conclusion of the project in March 2017, the OIM became entirely responsible for maintaining and updating the portal.

In 2019, the IOM described climate refugees as group of people who, due to sudden or progressive changes in the environment that negatively impact their living conditions or survival, are forced to leave their habitual residences, either temporarily or permanently, moving to other regions within their own country or abroad. The organization also pointed out that the terms climate refugee and/or environmental refugee are often used by activists and the media to draw attention to the reality of individuals who are forced to move as a result of disasters, climate change or environmental degradation, and that these people do not legally fall under the definition of refugee established by international law although their needs may be similar to those of traditional refugees (IOM, 2019).

Organizations such as the IOM and the UNHCR advised against employing these terms because they were legally imprecise and they could potentially weaken the protection system for refugees. For these organizations, these terms disregarded fundamental aspects, such as the fact that climate migration tends to be internal and does not always occur in a forced way. The argument of this narrative was based on the fact that individuals displaced by environmental causes were protected by human rights, and that this displacement occurred within the borders of a country. This position reflects the reluctance of organizations and states to give these populations a specific legal status. This stance showed a hesitancy to incorporate the concept into international legal instruments, remaining limited to the narrative of protection based on human rights.

Bangladesh is a significant example of forced displacement phenomenon due to environmental reasons. There are 1,390 Bangladeshis requested refuge in Brazil that year according to Refuge in Numbers (2022), a booklet promoted by the National Committee for Refugees (CONARE) in partnership with the Department of Migration of the National Secretariat of Justice and the Observatory of International Migration (OBMigra).

In addition to armed conflicts, another relevant cause of migration is environmental disasters, such as recurrent floods – a direct consequence of the country's geographical vulnerability, with most of its territory lying just above sea level (Pethick; Orford, 2013). As international law does not yet recognize environmental motivation as a legal basis for granting refugee status, official data does not capture the totality of displacement flows associated with the climate crisis, highlighting a vacuum in normative protection.

Climate change is playing an increasingly decisive role in the forced migration of populations exposed to extreme events such as cyclones, floods and rising sea levels. This type of displacement is not just the result of political or

social factors but is directly related to environmental crises that jeopardize the habitability of large regions, especially in the most vulnerable countries, such as Bangladesh.

One of the most emblematic cases on the severe impacts of climate change on forced displacement is the "Teitiota v. New Zealand" case. This case gained worldwide relevance because the UN Human Rights Committee (HRC) considered for the first time that deporting a person to a place where their life is threatened by the adverse effects of the climate crisis could constitute a violation of the right to life (HRC, 2020).

Loane Teitiota and his wife, originally from Kiribati, sought refuge in New Zealand in 2013 claiming that climate change had made their country uninhabitable. Their application was denied by the New Zealand Immigration and Protection Tribunal because it did not meet the criteria of the Refugee Convention. After his family was deported to Kiribati, Teitiota appealed to the UN Human Rights Committee, claiming that Article 6 of the International Covenant on Civil and Political Rights (ICCPR), which guarantees the right to life, had been violated. The HRC recognized, for the first time, the existence of climate refugees and ruled that people at imminent risk due to climate emergencies should not be deported, equating their situation to that of refugees from war and political persecution (HRC, 2020). This decision sets a precedent for future legal analysis, especially when considering that Article 6 of ICCPR, which guarantees the right to life, can be interpreted in the light of severe climate impacts.

These debates raise questions about the legal protection of these people who sometimes consider themselves climate refugees but cannot apply for protection as such. It is clear that the legal gap and consequent lack of protection is partly the result of the lack of recognition of the terminology of climate refuge. Although it is recognized by many scholars and institutions, climate refugee has not yet been universally incorporated into international law. The doctrinal divergence on the term arises from the perception that there is a lack of recognition, by many scholars and organizations who oppose the term, of mass international migration being exclusively attributable to environmental factors, despite the fact that climate change is already influencing migration patterns.

Growing evidence of the impacts of climate change on displaced populations has led the UNHCR to re-evaluate its position. The intensification of natural disasters and environmental degradation has resulted in significant displacement, increasing the pressure on the international community to recognize and tackle these emerging realities. In response, UNHCR launched the "Refugees for Climate Action" initiative during COP29 – the 2024 United Nations Climate Change Conference – aimed at amplifying the voices of refugees and forced displaced people

in the global debate on climate change. This network brings together climate activists from different parts of the world, including countries such as Brazil, Afghanistan, Yemen, Haiti and Bangladesh, with experiences of displacement linked to conflicts and environmental crises (UNHCR, 2024).

This shift reflects the UNHCR's recognition of the urgency of considering the impacts of climate change on migration flows and protection policies. In recent years, the agency has adopted a more sensitive approach to the issue, integrating the experiences of affected communities into its analysis and guidelines. This is a significant step forward, especially coming from an institution that previously advised against using the term "climate refugee". Nevertheless, it is important to note that the term still does not have formal legal status under international law, and the UNHCR has not officially adopted it as a legal category, precisely because it is not provided for in the 1951 Convention. The complexity and emergence of the phenomenon, however, has spurred multilateral debates on the need to develop specific protection mechanisms for people displaced for environmental reasons.

The discussion on the need to recognize the term climate refugee represents one of the most complex and urgent debates in contemporary international law. The lack of formal recognition for climate refugees makes it impossible to formulate effective policies and perpetuates the vulnerability of millions of individuals forced to move for reasons that transcend borders and traditional spheres of responsibility.

In the current context, denying the validity of the term not only overlooks the ongoing reality of displacement but also undermines global humanitarian efforts to provide adequate protection. The distinction between climate refugees and other types of displaced people is mainly based on the level of protection that the state of origin can offer. An individual who leaves their home for environmental reasons finds themselves in a situation where the state is no longer able to guarantee their safety, thus justifying the need for protection by another state or even international society. On the other hand, when migration occurs voluntarily, it is assumed that state protection is still possible, making it unnecessary to claim international protection (Zetter, 2010).

While traditional refugees flee explicit persecution, climate refugees face a different kind of vulnerability, often gradual and systemic. Worsening environmental conditions, such as desertification, rising sea levels and recurrent natural disasters, can undermine a state's ability to guarantee decent living conditions for its citizens. This process, over time, pushes entire populations into inevitable displacement, creating a legal dilemma over the recognition of these people within the international refuge system.

Countries like Bangladesh, the Pacific islands and regions of sub-Saharan Africa are facing alarming scenarios where rising sea levels, prolonged droughts and natural disasters make it impossible for their populations to survive. According to recent data from the UNHCR (2024), extreme weather phenomena became responsible for 220 million internal displacements in the last 10 years, and one of the main causes of forced migration in the 21st century.

In this context, the distinction between voluntary migration and forced displacement is not always clear in practice. Extreme environmental events can gradually deteriorate living conditions, making it unfeasible to remain in a given region. Although at first glance some of these migrations may appear to be voluntary, they are often the result of a lack of viable alternatives.

Ignoring the impact of climate change as a determining factor for migration is an anachronistic stance that fails to recognize the multidimensionality of the phenomenon. By restricting itself to the traditional notion of political or ethnic persecution, international law ignores the fact that environmental changes, although less visible from a legal point of view, are just as devastating. Migration driven by climate factors, which is predominantly internal, places significant pressure on low-income countries, depleting their resources and capacity to respond. This, in turn, leads to increased international displacement. The lack of formal recognition of climate refugee status contributes to the legal invisibility of these populations, who remain on the margins of international protection and assistance structures and are often denied due to the lack of essential requirements since the environmental crisis is not a justification for refugee protection.

The recognition of the term climate refugee in international law is a necessary measure to respond to new forms of forced displacement. The term proposed by Essam El-Hinnawi in 1985 describes people forced to leave their habitat due to environmental disturbances that affect their survival. Although widely used, there is still no legal consensus on its definition. Part of the doctrine limits the concept to cross-border displacement while other advocates expanding it to include internal displacement. Progress in this debate is essential to increase the protection of vulnerable populations, strengthen international cooperation and adapt the law to the urgencies of the climate crisis.

3 THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE AND FORCED DISPLACEMENT FROM A HUMAN RIGHTS PERSPECTIVE

The escalating frequency and severity of natural disasters exacerbated by climate change have left millions of people in situations of forced displacement, exposing serious gaps in the international legal framework in force (UNHCR, 2024b). This dynamic shows that displacement should not be analyzed only as a demographic

or environmental phenomenon, but as a direct reflection of a systemic failure to protect fundamental rights. Climate justice emerges as an essential concept in connecting the environmental issue to human rights, reinforcing the need for equitable and people-centered approaches. For Mary Robinson, in her book Climate Justice, climate change is not just an environmental or scientific phenomenon, but a crisis that directly affects people's dignity and fundamental rights and must be treated as an ethical and political issue (Robinson, 2021).

According to Vicente Capella (2021), the concept of climate justice can be understood from four distinct perspectives: social, philosophical-moral, political, and legal. The first perspective approaches the mobilization of civil society in the pursuit of redress and justice in response to the impacts of climate change.

In the philosophical-moral sphere, climate justice is associated with the principle of equity, understood as an essential value for the promotion of justice. The political dimension is related to the design and implementation of public policies to tackle climate crisis and its consequences. Finally, climate justice from a legal perspective refers to the set of rules and regulations aimed at the governance of climate change and its implications. The multiple dimensions of climate justice contribute to understanding how environmental changes affect different social groups and violate guarantees provided for in international human rights treaties.

The relevance of understanding the particularities of climate justice lies in the fact that the challenges and inequalities in a scenario of environmental crisis are varied and require a careful analysis of the new socio-environmental tensions and vulnerabilities. This context highlights the urge for approaches that do not generalize the causes and agents responsible for climate change while recognizing the complexity of the phenomenon and its various dimensions (Lima, 2021).

In this context, the UNHCR plays an essential role in the field of these rights, since forced displacement and migratory flows have intensified the need for protection and humanitarian assistance. This reinforces the relationship between International Human Rights Law (IHRL) and International Refugee Law (IRL), which share the common goal of safeguarding the dignity and fundamental rights of displaced persons (Trindade, 2003).

When an individual is forced to leave their home, their basic rights are at stake, including the right to life, liberty, security, non-discrimination, privacy and protection against torture or degrading treatment, as well as the preservation of family ties (Menezes, 2011). Thus, IHRL and IRD complement each other, providing broader mechanisms for international protection. Both strands share the same purpose, which is to guarantee the protection of the human person in the international context (Trindade, 2003).

Despite being widely documented, the vulnerability of these populations to the climate crisis remains marginalized by international refugee protection instruments. The regions most affected by the climate crisis are often situated in coastal and island areas, which are experiencing rising sea levels, and in arid zones, which are suffering from accelerated desertification. From a critical perspective, this phenomenon reveals the structural incapacity of states and the international system to respond to emerging crises and also deepens the historical inequalities between the countries of the global north and south.

Studies by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) highlight that greenhouse effect, intensified mainly by the emission of gases such as carbon dioxide and methane, has accelerated climate change and increased the average global temperatures (IPCC, 2019). Environmental degradation, in addition to generating forced displacement, also jeopardizes the livelihoods of refugee populations, who depend directly on fragile natural resources. Several concrete cases illustrate how the climate crisis results in severe rights violations, especially in countries of the Global South.

In host countries like Uganda, the pressure on basic resources exacerbates the vulnerability of both displaced people and local communities. This scarcity of resources tends to increase tensions between refugees and host populations, hindering integration and the search for sustainable solutions (Blanco, 2024). In 2022, torrential rains hit Pakistan and triggered an unprecedented humanitarian crisis, which affected 33 million people, destroyed essential infrastructure and left thousands displaced. The effects on regions such as Baluchistan and Sindh were severe, with the populations facing a lack of access to drinking water, the proliferation of diseases, and the collapse of medical services. According to Médecins Sans Frontières (MSF), an international humanitarian organization, children and pregnant women represented the most vulnerable segments of society, with thousands of planned deliveries occurring in the midst of this precarious situation. The crisis was aggravated by the destruction of 3,000 kilometers of roads and 150 bridges, hindering access to humanitarian aid (Herrera, 2022). This case highlights the gap in international protection in contexts of environmental disasters, since there is no binding legal instrument that recognizes environmental displacement as a legitimate ground for international protection.

The intensification of floods and natural disasters in regions such as West and Central Africa, highlighted by IOM's emergency action in 2024, exemplifies how the climate crisis disproportionately impacts vulnerable populations. In Chad, more than 1.5 million people have been affected, 164,000 homes have been destroyed, and more than 400,000 hectares of farmland have been devastated. In Nigeria, torrential rains displaced almost 650,000 people in 31 states, while in

Mali, the heaviest rains since 1967 impacted more than 180,000 people (IOM, 2024). These environmental disasters have compromised the food and economic security of these communities, triggering a crisis that goes beyond immediate material losses. The destruction of agricultural land and essential infrastructure directly impacts local food production in regions already marked by food insecurity that affects both the displaced and the host communities. This is because mass displacement overloads humanitarian assistance systems and increases pressure on natural resources in host areas.

The dynamic between conflicts, climate change and displacement is complex and multidimensional (Detges, 2023). The report No Escape, released at COP29 by the UNHCR in 2024, highlights that climate-related disasters have resulted in 220 million internal displacements in the last 10 years, which is equivalent to around 60,000 displacements a day according to the Internal Displacement Monitoring Center (IDMC, 2024). More concerning is the fact that 75% of these individuals reside in regions highly exposed to extreme weather events, often in countries already burdened by economic instability and armed conflict. This information underscores the scale of the crisis and its persistence and intensification (UNHCR, 2024c).

In contexts of acute vulnerability, climate change amplifies pre-existing inequalities. Such situations constitute a social risk and represent the failure of the international human rights system to adopt specific legal responses to populations highly exposed to multiple forms of vulnerability. According to Thomas (2023), women and girls, for example, are often disproportionately affected. In addition to generally being responsible for tasks such as collecting water and firewood, they face a higher risk of gender-based violence in displacement situations. It is known that 50% of refugee women in Ethiopia reported suffering sexual violence during daily survival activities. Girls are significantly more vulnerable, as they often drop out of school to devote long hours to collecting resources such as water and firewood, jeopardizing their educational future and job opportunities (UNHCR, 2024d).

Vulnerability is further exacerbated when social factors such as gender, age, and economic status are considered, which demands an intersectional analysis to determine which human rights are being violated. In light of this, it is crucial to assess the extent to which current international legal instruments are equipped to provide effective protection for populations displaced by climate change. The Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women (CEDAW, 1979) establishes that states must guarantee the protection of women in situations of extreme vulnerability. However, the lack of public policies aimed at protecting women refugees and displaced for climate reasons shows a deficit in

the implementation of this treaty, which aggravates inequalities and exposes these populations to greater risks such as human trafficking and sexual violence. This data highlights the intersectionality between gender, poverty and displacement, underlining the need for a more inclusive and sensitive approach to recognizing and protecting these populations.

In 2024, the Global Report on Food Crises (GRFC) reported that approximately 282 million people faced severe food insecurity crises across 59 countries and territories. Among these nations, two thirds have faced food insecurity as a direct result of conflicts and climate change (GRFC, 2024). By the year 2023, more than 90 million individuals displaced by conflict and climate change resided in places where food crises were prevalent (GRFC, 2024). Food insecurity caused by extreme weather events directly compromises the exercise of the Human Right to Food, recognized in Article 11 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (ICESCR, 1966). However, the absence of an international regulatory framework recognizing environmental displacement as a legitimate cause for refuge makes it difficult to apply this right to populations forced to migrate due to environmental degradation.

The scenario is exacerbated by the drastically unequal funding for climate adaptation. While non-fragile states receive US$ 161 per person annually for adaptation, extremely fragile states receive only US$ 2 per person (Grandi, 2024). This disparity not only intensifies global inequalities, but also prevents the implementation of lasting solutions, deepening the vulnerability of those most affected.

Andrew Harper, special advisor to the UNHCR, highlighted the need to convey the urgency of concrete action in the face of climate change. His analysis pointed out that COP28 achieved media success by promoting wide-ranging discussions, but real progress was limited. According to him, although there was enthusiasm for speeches and public visibility, there was often a lack of willingness to implement effective measures. Harper questioned how much of the resources pledged during the event were actually allocated to support women and children affected by the ongoing disasters that hit various regions around the world. The answer, he emphasized, was “very little” (El País, 2024).

Sudan illustrates a critical scenario of the difficulty of raising funds, as only 29% of the funds needed to assist 10 million displaced people have been raised. More than 600,000 displaced people have found shelter in countries like Chad, recognized as one of the most vulnerable nations to climate change. Despite its economic limitations, Chad keeps its borders open, demonstrating a humanitarian commitment that goes beyond its capabilities (El País, 2024). This measure shows that countries least prepared yet most vulnerable to climate

crisis disproportionately bear the greatest responsibility for receiving displaced people. The climate crisis perpetuates this structural inequality, and it is crucial that the international community recognizes these efforts and advances towards designing international binding norms that ensure a collective, fair and legally structured response to human mobility induced by climate change.

Further evidence of the urge to recognize this type of refuge is the cross-border impact of climate change. Examples include Venezuelan refugees who find themselves equally exposed to extreme climate risks when seeking shelter in Colombia, or Afghan refugees who migrate to Pakistan, another country extremely vulnerable to climate. This "migration from one danger to another" illustrates how the climate crisis transcends borders and requires coordinated global solutions (UNHCR, 2024e). Such cross-border displacements without legal protection reveal the exhaustion of the 1951 Convention in the face of new patterns of human mobility induced by environmental factors.

Tuvalu and the Maldives are countries suffering the direct impacts of climate change such as the intensification of cyclones, coral bleaching and coastal erosion caused by the rising of sea levels (EJF, 2017). The states of Louisiana and California in the United States faces similar challenges. In Louisiana, one of the most alarming examples of this phenomenon is Isle de Jean Charles, where 98% of the territory is already submerged. In this context, residents have been forced to leave their homes and rebuild their lives elsewhere. In response, the US government has developed the first official resettlement program for climate refugees, guaranteeing support for families who have lost not only their homes, but also their history, culture and identity, according to the Louisiana State Division of Administration (Louisiana, 2016).

The wildfires in California demonstrate the devastating impact of climate change on people's lives, regardless of their geographical location or socio-economic status. In January 2025, flames hit several areas of the state, forcing around 100,000 people to evacuate their homes and highlighting how extreme weather events are becoming increasingly frequent and destructive. It is estimated that by 2050, around 79 million homes in the United States could be under threat from fire. The destruction of celebrities' mansions in Malibu and the insurance companies' difficulties in covering the billion-dollar losses resulting from the mass destruction of properties finally seems to be drawing the attention of the elite and the big economies to a crisis that has been devastating invisible populations in Africa, Latin America and Southeast Asia for decades (Chad, 2025).

Another example is the Greek island of Santorini, which has recently been experiencing unprecedented seismic activity. Since January 24, 2025, more than

1,200 tremors have been recorded in the region, with magnitudes exceeding 4.5 on the Richter scale. These seismic events have resulted in the evacuation of more than 7,000 people, including residents and seasonal workers, who have left the island by sea and air. Local authorities have closed schools and restricted access to areas near cliffs due to the risk of landslides. Experts say that this sequence of tremors is unprecedented since records began in 1964, and although it is not related to volcanic activity, the situation remains unpredictable (O Globo, 2025).

It is evident that the guarantee of human rights is intrinsically related to environmental protection because environmental degradation directly compromises the essential conditions for human existence. The fundamental principle of both global and regional human rights protection systems is the preservation of life, being the right to a balanced environment and peace a natural extension of latter. Mazzuoli (2013) argues that every international normative process influences both environmental issues and human rights. Although it was not expressly included in the Universal Declaration of 1948, the right to a healthy environment is indispensable for the full realization of the rights and freedoms it establishes.

All the examples above show the normative and political omission of the international community in offering legally binding responses to protect the rights of affected populations. The lack of actions by the international legal community to recognize and regulate the protection of climate refugees reflects a serious negligence in tackling an undergoing crisis affecting millions of people. The absence of a legal framework perpetuates the unequal allocation of resources and highlights the lack of commitment to evidence-based solutions. The regulatory vacuum compromises the effectiveness of international protection systems and the universality of human rights during global environmental crisis.

The concept of climate justice has been increasingly incorporated into the international debate, considering the need for differentiated accountability between countries that have historically emitted the most greenhouse gases and those that face the greatest consequences of the phenomenon (Lima, 2021). Those responsible for environmental degradation are also those who employ science-based evidence to prove their impacts. Although they have the means to mitigate the climate crisis, these countries are reluctant to adopt effective measures, hindering the implementation of policies and perpetuating inequalities. States are facing a wake-up call on their ethical and legal responsibility to address climate change in an inclusive and fair manner.

4 THE LEGAL GAP AND ECOLOGICAL VULNERABILITY IN THE HUMANITARIAN PROTECTION OF CLIMATE REFUGEES

The International Refugee Law, consolidated by the 1951 Convention and the 1967 Protocol, establishes the definition of a refugee as someone fleeing persecution based on political, religious, ethnic or social factors (UNHCR, 1951). However, the traditional concept of refuge does not cover those displaced by climate change, creating a legal gap and exposing these populations to extreme vulnerability. Unlike refugees from war or political persecution, climate refugees are not recognized within the international legal order. This means that those fleeing rising sea levels, desertification, storms and other environmental disasters are not entitled to international protection as refugees. This omission has a direct impact on the safety and dignity of these people, who often face barriers to obtaining refuge and recognition of forced displacement status.

When a state faces a precarious institutional situation and is unable to guarantee the basic subsistence of its population, the international community must intervene to ensure the dignity and fundamental rights of the individuals affected (Brown, 2008). Thus, when extreme weather events present significant risks to the lives of people within a territory, especially when the state of origin fails to offer adequate protection, the responsibility of the international community becomes imperative (Piguet, 2008).

In this sense, the UN and UNHCR are relevant international bodies to promote humanitarian cooperation and protection, however, the UNHCR's work is still limited by the classic definition of refuge, which does not include forced displacement due to environmental disasters. This reinforces the urge to reformulate international treaties to incorporate protection for climate refugees (Jubilut, 2007; Zieck, 1997).

Although organizations such as the UNHCR and the IOM have expanded their guidelines to include displaced people by environmental events in their reports and recommendations, the lack of specific normative provisions still prevents States coordinated action to protect these vulnerable populations (UNHCR, 2024f). The absence of a legal framework for climate refugees entails a series of violations of fundamental human rights since the right to life, adequate housing and security are constantly threatened as millions of people are displaced with no guarantee of reception or reintegration.

In this sense, understanding how regional and international regulations address forced displacement and which principles can be extended to this new reality is a fundamental step towards proposing effective solutions. Europe has several treaties that extend protection to refugees. These include the 1959 European Agreement on the Abolition of Visas for Refugees and the 1990 Dublin

Convention, which regulates the distribution of responsibilities between member states in processing asylum applications (UN, 2002; Selm-Thornburn, 1998).

The 1967 Resolution on granting asylum to persecuted individuals and the 1984 Recommendation on the protection of people, despite meeting the criteria of the Geneva Convention, do not have formal refugee recognition and demonstrate the European concern with harmonizing refugee procedures. The 1980 European Agreement on the Transfer of Responsibility for Refugees establishes criteria for determining which country is responsible for processing refugee applications. In addition, the 1981 Recommendation on the Harmonization of National Procedures relating to Asylum aims to standardize the procedures for granting asylum between European states, guaranteeing more equitable treatment for applicants. In addition, the European Conventions on Extradition and Social Security play an important role in the protection of refugees (UN, 2002; Selm-Thornburn, 1998).

In Africa, the 1969 Convention of the Organization of African Unity (OAU) brought an innovation by broadening the concept of refugee. Unlike the 1951 Convention, which restricted refugee status to those fleeing individual persecution, the OAU Convention extended this protection to individuals who, due to external aggression, foreign occupation or serious disturbances of public order, were forced to leave their countries of origin (OAU, 1974). The 1969 Convention of OAU also established that the right to refuge must be considered a humanitarian and peaceful act, and it cannot be interpreted as a hostile action by other states.

In Latin America, the Treaty of Montevideo of 1889 was a pioneer in addressing the issue of asylum. Later, the 1954 Caracas Convention on Territorial Asylum and the 1984 Cartagena Declaration on Refugees consolidated protection for displaced persons in the region. It is also worth mentioning the Extradition Agreement and the Conventions on Asylum (UN, 2002; Selm-Thornburn, 1998).

Although these treaties were drawn up in different historical contexts from the current climate crisis, their provisions offer a potential framework for interpreting and addressing climate-induced displacement. The OAU Convention, for instance, broadens the definition of a refugee by including individuals affected by serious disturbances of public order. In light of contemporary realities, this category can encompass extreme weather events, such as prolonged droughts and catastrophic floods, which undermine national stability. Similarly, the Cartagena Declaration allows for a broad interpretation, including environmental refugees among those fleeing circumstances that severely disrupt public order. Although the abovementioned regional norms do not expressly mention the climate issue, they offer a relevant legal starting point for the construction of normative protections

for this new category of displaced persons. The legal hermeneutics applied to these documents can and must take into account the transformation of global reality in order to ensure the principle of human dignity and non-refoulement.

Regarding the international norms, the Fourth Geneva Convention of 1949, for example, addresses the protection of civilians in times of war and emphasizes the need to guarantee the safety of refugees, displaced persons and stateless persons in its article 44. The 1977 Additional Protocol reiterates this protection by establishing that these individuals are covered by the system of guarantees provided for in the Geneva Convention, specifically in article 73. Another fundamental document for safeguarding refugees is the 1984 United Nations Convention against Torture and Other Cruel, Inhuman or Degrading Treatment or Punishment. In Article 3, it reaffirms the principle of non-refoulement, preventing anyone from being expelled, returned or extradited to a country where they may be subjected to torture (UN, 2002; Squire, 2009).

The 1967 United Nations Declaration on the Granting of Territorial Asylum is a regulatory framework that outlines legal principles for granting asylum and reinforces the prohibition on deporting people to places where their physical or psychological integrity may be at risk (UN, 2002; Squire, 2009). Similarly, the Universal Declaration of Human Rights (UDHR) of 1948 establishes, in its articles 13 and 14, the right of any person to leave their country of origin and return to it, as well as guaranteeing the right to seek and enjoy asylum in other countries. However, this right does not impose a binding obligation on states, leaving the decision to grant asylum at the discretion of each individual government (UN, 2002; Squire, 2009).

Despite advances in the international protection of refugees, these treaties and conventions show that there is a legal gap in offering protection to those who are forced to move for environmental reasons. However, the fundamental principles established in these norms, such as non-refoulement and the obligation of humanitarian protection, serve as basis for the development of a more comprehensive legal regime that is appropriate to the challenges posed by climate change (Goodwin-Gill, 1996). The principle of non-refoulement, which is one of the pillars of international refugee law, prohibits the deportation of individuals to countries where they are at risk of persecution or degrading treatment. This perspective recognizes that environmental degradation and climate change can severely compromise living conditions in countries of origin, and the return of these populations constitutes as a violation of the right to life and dignity (Ippolito, 2024).

In this context, the ecological vulnerability theory became a fundamental concept to support this interpretation because this theory was developed to highlight the interdependence between human beings and the environment, showing how both are subject to mutual risks and impacts. The theory considers that both ecosystems and human communities share systemic weaknesses when facing environmental disturbances, whether natural or caused by human actions. This vulnerability includes dimensions such as environmental, social, economic and institutional, recognizing that ecological impacts produce direct risks to the survival, dignity and fundamental rights of populations (Ippolito, 2024). Ecological vulnerability, in this sense, should be understood as an extension of human vulnerability able to provide States' positive obligations within the framework of international refugee and human rights law.

According to Harris (2014), ecological vulnerability comes from the natural processes of aging, illness and death of individuals, the complexity of the ecosystems in which humanity is inserted. It stresses that human survival depends on interconnected macro- and micro-ecologies, which in turn are susceptible to environmental degradation and damage. Thus, in adopting this concept, it is necessary to recognize that human beings have modified and established themselves in all parts of the environment and that the environment itself is embedded in human bodies and minds, as Bennett (2010) argues. This understanding requires that political, technological and scientific actions be conducted prudently and responsibly, in order to minimize the negative impacts of environmental degradation.

In practical terms, the incorporation of ecological vulnerability into the legal framework could manifest in, for example, a relaxation of the criteria for granting asylum in both national and international courts. Judges could recognize that the forced return of individuals to uninhabitable regions – such as areas devastated by desertification, water contamination, or irreversible sea-level rise – would constitute a violation of the right to life, health, and adequate housing, thereby justifying the granting of international protection under the principle of non-refoulement. Furthermore, this understanding can guide the creation of specific clauses in regional treaties or additional protocols to the 1951 Convention, formally recognizing severe environmental risks as a legitimate cause of forced displacement and as a ground for international humanitarian protection.

This is an interpretation that broadens international protection based on human dignity and the duty to not be exposed to extreme existential precariousness, even if it is not directly related to political persecution. Thus, ecological vulnerability can serve as a legal parameter for recognizing new subjects

of international protection, in an effort to update the normative system in the light of the observable impacts of the climate crisis.

Soil degradation, scarcity of water, ocean warming and decline in fish stocks are factors that affect the ecological balance and structure the individuals' life choices and opportunities in the same sense as market dynamics and social relations do. In this context, the perspective that environmental processes are excluded from discussions on justice and human rights becomes increasingly untenable. Therefore, applying the ecological vulnerability theory to the debate can contribute to reformulating the legal interpretation of the principle of non-refoulement.

Understanding ecological vulnerability as a relevant legal factor can promote a positive expansion of traditional refugee norms. Recognizing this vulnerability would strengthen the right to non-refoulement and contribute to the creation of more comprehensive humanitarian protection mechanisms that take into account the challenges posed by the growing global climate crisis.

Moreover, there is no obstacle to the adaptation of existing refugee protection frameworks to address emerging challenges that demand the development of new legal approaches In other words, although there is a conceptual gap regarding climate refugees based on the absence of a uniform and legally binding definition, this does not exclude the States' responsibility to tackle this phenomenon (Myers, 2001; Vliet, 2018).

The debate on climate refugees requires a multidimensional approach based on the formal recognition of this category, the progressive adaptation of international law and the formulation of effective public policies at national and regional levels. To overcome the existing normative gap, one potential solution would be the creation of an additional protocol to the 1951 Refugee Convention, similar to the 1967 Protocol, that expressly expands the definition of refugee to include those who were displaced by environmental disasters and severe ecological degradation. This new instrument could establish objective criteria for eligibility, such as imminent climate risk, loss of minimum subsistence conditions and absence of state protection, as well as provide binding resettlement obligations and solidarity funding between States. Another one is to incorporate the notion of ecological vulnerability as a legal basis for the principle of non-refoulement, which would broaden the already recognized interpretation of the right to life and human dignity. The consolidation of a specific legal regime for climate refugees would ensure their protection and it would reinforce the international community's commitment to an effective and legally structured humanitarian response to the impacts of the global environmental crisis.

5 CONCLUSION

This study addressed the lack of legal protection for climate refugees, highlighting the vulnerability of these populations in forced displacements caused by extreme environmental events. It was argued that the 1951 Convention and its 1967 Protocol do not cover those who are displaced by environmental disasters, presenting a worrying legal gap due to the intensification of the global climate crisis.

Empirical evidence and recent studies show that climate change-induced displacement is currently one of the main causes of forced human mobility and disproportionately affect vulnerable communities in regions such as Bangladesh, the Sahel, the Pacific Islands and the Horn of Africa. Cases such as Teitiota vs. New Zealand show that climate-induced displacement can constitute a direct violation of the right to life despite environmental impacts are not formally included in the traditional definition of refuge.

In addition to denying institutional visibility to these populations, the regulatory gap jeopardizes their access to fundamental rights, such as the right to life, adequate housing, dignity and international protection. In this scenario, two theoretical approaches offer consistent foundations for building a new legal paradigm: the climate justice theory and the ecological vulnerability theory. The former proposes that historically more polluting countries should be held accountable for the impacts of climate change, especially on developing nations. The latter highlights the interdependence between human beings and the environment based on human rights approach, showing that environmental degradation directly jeopardizes the survival of the most vulnerable populations. Combined with the principle of non-refoulement, which prohibits the forced return of individuals to territories where their lives and dignity are at risk, the ecological vulnerability theory can provide a legitimate basis for the legal protection of climate refugees.

The connection between these approaches reinforces the need to reinterpret existing international regulations in order to broaden the scope of humanitarian protection and ensure that those affected by climate change are protected. It becomes urgent to create concrete mechanisms that tackle the challenges posed by the new environmental reality. To this end, we propose the following.

The drafting of an additional Protocol to the 1951 Convention, similarly to the 1967 Protocol, that formally recognizes environmental displacement as a legitimate ground for international protection; the evolutionary interpretation of regional treaties, such as the Cartagena Declaration and the OAU Convention, based on the principles of human dignity and non-refoulement; the incorporation of ecological vulnerability as a legal basis in refugee claims, allowing national and international courts to recognize serious environmental risk as a threat to

fundamental rights; the creation of binding environmental clauses in human rights treaties, especially within the UN framework, and the promotion of international solidarity financing between states. In addition, the proactive action of international organizations such as the UNHCR and the IOM is essential to develop global normative guidelines and good practices for climate resettlement.

Recognizing climate refugees as subjects of law is a necessary measure to update the international protection system in the light of the challenges posed by the environmental crisis. The consolidation of a specific legal regime, with objective and binding parameters, is not only a normative adjustment, but a requirement arising from the commitments already made by states in the field of human rights. The absence of clear mechanisms compromises the effectiveness of the international system, and it is therefore essential to adopt legal instruments that guarantee the protection of these populations in line with the principles of human dignity, international solidarity and non-refoulement. The construction of an inclusive and effective legal regime is therefore not only a necessity, but a moral and legal imperative that humanity must face with responsibility and urgency.

REFERENCES

ACNUR – ALTO COMISSARIADO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA OS REFUGIADOS. **Convenção de Genebra relativa ao estatuto dos refugiados de 1951**. [s.l.]: Agência das Nações Unidas para os Refugiados, 1951. Retrieved from: https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/portugues/BDL/Convencao_relativa_ao_Estatuto_dos_Refugiados.pdf. Accessed on: 11 Oct. 2024.

_____. **Protegendo refugiados no Brasil e no mundo**. Brasília, DF: Acnur, 2018b. Retrieved from: https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/portugues/Publicacoes/2018/Cartilha_Protegendo_Refugiados_No_Brasil_2018.pdf?file=fileadmin/Documentos/portugues/Publicacoes/2018/Cartilha_Protegendo_Refugiados_No_Brasil_2018. Accessed on: 7 Feb. 2025.

_____. **Protocolo de 1967 Relativo ao Estatuto dos Refugiados**. [s.l.]: Acnur, 1967. Retrieved from: https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/portugues/BDL/Protocolo_de_1967_Relativo_ao_Estatuto_dos_Refugiados.pdf. Accessed on: 4 Feb. 2025.

_____. **Rede "refugiados para ação climática" é lançada na COP29 para defender comunidades deslocadas na luta contra mudança climática**. Agência das Nações Unidas para os Refugiados, 14 nov. 2024. Retrieved from: https://www.acnur.org/br/noticias/notas-informativas/rede-refugiados-para-acao-climatica-e-lancada-na-cop29-para-defender. Accessed on: 17 Dec. 2024.

_____. **Sem escapatória**: na linha de frente das mudanças climáticas, conflitos e deslocamento forçado. Agência das Nações Unidas para os Refugiados, 2024. Retrieved from: https://www.acnur.org/br/sites/br/files/2024-11/relatorio-sem-escapatoria.pdf. Accessed on: 19 Dec. 2024.

BENNETT J. **Vibrant Matter**: A Political Ecology of Thing. London: Duke University Press, 2010. Retrieved from: https://www.paradigmtrilogy.com/assets/documents/issue-02/jane-banette--vibrant-matter.pdf. Accessed on: 7 Feb. 2025.

BIRKELAND, N. M. Why climate migrants do not have refugee status. **The Economist**, 6 mar. 2018. Retrieved from: https://www.economist.com/the-economist-explains/2018/03/06/why-climate--migrants-do-not-have-refugee-status?utm_medium=cpc.adword.pd&utm_source=google&ppccampaignID=19495686130&ppcadID=&utm_campaign=a.22brand_pmax&utm_content=conversion.direct-response.anonymous&gad_source=1&gad_campaignid=19495464887&gbraid=0AAAADBuq3KZNwyOAyE1UiBvMA-27bW4B&gclid=Cj0KCQjwoZbBBhDCARIsAOqMEZU_Kcm6h7x0-pkcwtYuF4dqTW6IL61-tidRRHpmOQD2CYMbtCBdF2AaAs_0EALw_wcB&gclsrc=aw.ds. Accessed on: 11 Oct. 2024.

BORRÁS, S.; VILLAVENCIO, P. (Org.). **Justicia Climática**: visiones constructivas desde el reconocimiento de la desigualdad. Valencia: Editora Tirant lo blanch, 2021. Retrieved from: https://raco.cat/index.php/rcda/article/view/419898/514146. Accessed on: 5 Feb. 2025.

BLANCO, P. R. No puedo olvidar aquella noche, nuestra casa se inundó en minutos: 60.000 personas huyen de su hogar cada día por la crisis climática, según ACNUR. **El País**, 12 nov. 2024. Retrieved from: https://elpais.com/planeta-futuro/2024-11-12/no-puedo-olvidar-aquella-noche-nuestra-casa-se-inundo-en-minutos-60000-personas-huyen-de-su-hogar-cada-dia-por-la-crisis-climatica-segun-acnur.html. Accessed on: 17 Jun. 2024.

BRASIL. Decreto nº 592, de 6 de julho de 1992. Promulga o Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos, adotado pela Assembleia Geral da ONU em 1966. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 jul. 1992. Retrieved from: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0592.htm. Accessed on: 5 Feb. 2025.

_____. Decreto nº 50.215, de 28 de janeiro de 1961. Promulga a Convenção Relativa ao Estatuto dos Refugiados. Retrieved from: https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=50215&ano=1961&ato=bebQTVE1EMVRVT17b. Accessed on: 11 Oct. 2024.

BROWN, O. Migration and climate change. Geneva: IOM, 2008. **IOM Migration Research Series**, n. 31. Retrieved from: https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789213630235;jsessionid=XGvtZB7YpHUBdTCnB-yUbnx5wIH59iwuLsJXTfkY.unlive-10-240-11-4. Accessed on: 7 Fev. 2025.

CAPELLA, V. B**. Origen, evolución, caracteres y dimensiones de la justicia climática**. Valencia: Editora Tirant lo blanch, 2021.

CHADE, J. 'Refugiados americanos' e a destruição de Malibu vão acordar as elites? **UOL**, 9 jan. 2025. Retrieved from: https://noticias.uol.com.br/colunas/jamil-chade/2025/01/09/refugiados-americanos-e-a-destruicao-de-malibu-vao-acordar-as-elites.htm. Accessed on: 24 Jan. 2025.

COMITÊ DE DIREITOS HUMANOS DA ONU. **Ioane Teitiota v. New Zealand**. Refworld, 2020. Retrieved from: https://www.refworld.org/jurisprudence/caselaw/hrc/2020/en/123128. Accessed on: 1 Feb. 2025.

DETGES, A.; FOONG, A. **Context matters**: A review of the evidence of how social, economic, and other variables influence the relationship between climate and security. 2023. Publicado em Adelphi. Retrieved from: https://weatheringrisk.org/sites/default/files/document/Context_Matters_Report.pdf. Accessed on: 18 Dec. 2024.

DUARTE, F. Mudanças climáticas: as dramáticas fotos de cidade devastada pelo aumento do nível do mar. **BBC News Brasil**, 8 nov. 2022. Retrieved from: https://www.bbc.com/portuguese/internacional-63542374. Accessed on: 11 Out. 2024.

EL-HINNAWI, E. **Environmental Refugees**. Nairobi: UNEP, 1985. ISBN 9280711032. Retrieved from: https://digitallibrary.un.org/record/121267?v=pdf. Accessed on: 25 Jan. 2025.

EJF – ENVIRONMENTAL JUSTICE FOUNDATION. **Climate change and human rights**: Climate refugees, 2017. Retrieved from: https://ejfoundation.org. Accessed on: 4 Feb. 2025

EU Commission. **Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change**, 2021. Retrieved from: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN. Accessed on: 7 Feb. 2025.

GOODWIN-GILL, G. S. The refugee in international law. 2. Ed. Oxford: **Oxford University Press**, 1996. Retrieved from: https://global.oup.com/booksites/content/9780199207633/resources/annexe2. Accessed on: 5 Feb. 2025.

GRFC – GLOBAL REPORT ON FOOD CRISES. **2024 Global Report on Food Crises**. Retrieved from: www.fsinplatform.org/grfc2024. Accessed on: 19 Dec. 2024.

HARRIS, A. P. **Vulnerability and Power in the Age of the Anthropocene**. Washington and Lee Journal of Energy, Climate, and the Environment. Retrieved from: https://scholarlycommons.law.wlu.edu/jece/vol6/iss1/5/. Accessed on: 7 Feb. 2025.

HERRERA, P. Las lluvias sumergen a Pakistán en una crisis humanitaria sin precedentes. **El País**, 11 sept. 2022. Retrieved from: https://elpais.com/planeta-futuro/2022-09-11/las-lluvias-sumergen-a-pakistan-en-una-crisis-humanitaria-sin-precedentes.html. Accessed on: 17 Dec. 2024.

IDMC. GRID, **Global Report on Internal Displacement**, 2024. Retrieved from: https://www.internal-displacement.org/publications/2024-global-report-on-internal-displacement-grid/. Accessed on: 19 Apr. 2025.

IOM. IOM intensifies emergency response to severe flooding across west and central Africa. **The International Organization for Migration**, 25 sept. 2024. Retrieved from: https://environmentalmigration.iom.int/news/iom-intensifies-emergency-response-severe-flooding-across-west-and-central-africa. Accessed on: 3 Jan. 2025.

_____. **IOM migration, environment and climate change division**. The International Organization for Migration. Retrieved from: https://environmentalmigration.iom.int/who-we-are. Accessed on: 17 Dec. 2024.

_____. **Glossary on Migration**, nº 34. Geneva: The International Organization for Migration, 2019. Retrieved from: https://environmentalmigration.iom.int/sites/g/files/tmzbdl1411/files/iml_34_glossary.pdf. Accessed on: 17 Dec. 2024.

IPCC. **Relatório especial sobre o oceano e a criosfera em um clima de mudança**. Painel intergovernamental sobre mudanças climáticas, 2019. Retrieved from: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2021/10/SROCC_SPM_Portuguese_Oct21.pdf. Accessed on: 17 Dec. 2024.

IPPOLITO, F. Environmentally Induced Displacement: When (Ecological) Vulnerability Turns into Resilience (and Asylum). **International Journal of Law in Context**, Cambridge University Press, n. 20, p. 74-91, 2024.

JACOBSON, J. L. **Environmental Refugees**: A Yardstick of Habitability. World Watch Paper, n. 86, Washington, DC: World Watch Institute.

JUBILUT, L. L.; AMARAL JÚNIOR, A. **O Direito internacional dos refugiados e sua aplicação no ordenamento jurídico brasileiro**. 2003. Thesis (Master's Degree) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Retrieved from: https://repositorio.usp.br/item/001360860. Accessed on: 5 Feb. 2025.

JUBILUT, L. L. **O Direito Internacional dos Refugiados e sua aplicação no ordenamento jurídico brasileiro**. São Paulo: Método, 2007.

JUNGER DA SILVA, G. et al. **Refúgio em números**. Observatório das Migrações Internacionais; Ministério da Justiça e Segurança Pública/Departamento das Migrações. Brasília, DF: OBMigra, 2023. Retrieved from: https://portaldeimigracao.mj.gov.br/images/Obmigra_2020/OBMIGRA_2023/Ref%C3%BAgio_em_N%C3%BAmeros/Refugio_em_Numeros_-_final.pdf. Accessed on: 11 Oct. 2024.

KARTIKI, K. Climate change and migration: a case study from rural Bangladesh. **Gender & Development**, v. 19, n. 1, p. 23-38, 2011. Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/41305970. Accessed on: 11 Oct. 2024.

LOESCHER, G. **Beyond charity**: international cooperation and the global refugee crisis. Oxford: Oxford University Press, 1994.

LOUISIANA. Divisão de Administração do Estado. **Isle de Jean Charles Resettlement Program**. Retrieved from: https://isledejeancharles.la.gov/. Accessed on: 27 Jan. 2025.

LUDOVICO, M. Le nuove rotte dei migranti: dal Bangladesh in Turchia e Libia, poi il gommone per l'Italia. **Il Sole 24 ore**, 2017. Retrieved from: https://www.ilsole24ore.com/art/le-nuove-rotte-migranti-bangladesh-turchia-e-libia-poi-gommone-l-italia-AEa2uNUB?refresh_ce=1. Accessed on: 11 Oct. 24.

MAZZUOLI, V. O. **A proteção internacional dos direitos humanos e o direito internacional do meio ambiente**. Argumenta Journal Law, Jacarezinho, n. 9, p. 159-186, fev. 2013. Retrieved from: https://seer.uenp.edu.br/index.php/argumenta/article/view/712. Accessed on: 6 Feb. 2025.

MENEZES, T. S. Direitos humanos e direito internacional dos refugiados: uma relação de complementariedade. In: ENCONTRO NACIONAL ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS, 3., 2011, São Paulo. **Proceedings**... Belo Horizonte: PUC Minas, 2011. Retrieved from: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000122011000300050&script=sci_arttext. Accessed on: 28 Jan. 2025.

MYERS, N. Environmental refugees: a growing phenomenon of the 21st century**. The Royal Society**, v. 357, n. 1420, p. 609-613, 2001. Retrieved from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1692964/pdf/12028796.pdf. Accessed on: 10 Oct. 2024.

NASA. **Too hot to handle**: How climate change may make some places too hot to live. Science Editorial Team. 2024. Retrieved from: https://science.nasa.gov/earth/climate-change/too-hot-to-handle-how-climate-change-may-make-some-places-too-hot-to-live/. Accessed on: 9 Oct. 2024.

O GLOBO. Mais de 7.000 pessoas deixam ilha grega de Santorini por atividade sísmica inédita na região. **O Globo**, 4 feb. 2025. Retrieved from: https://oglobo.globo.com/mundo/noticia/2025/02/04/mais-de-7000-pessoas-deixam-ilha-grega-de-santorini-por-atividade-sismica-inedita-na-regiao-video.ghtml. Accessed on: 6 Feb. 2025.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra a Mulher (CEDAW)**. Nova York, 1979. Retrieved from: https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-elimination-all-forms-discrimination-against-women. Accessed on: 4 Fev. 2025.

_____. **Ficha informativa n. 20 – Direitos humanos e refugiados**. 2002. Retrieved from: https://dcjri.ministeriopublico.pt//sites/default/files/documentos/pdf/ficha_informativa_20_direitos_refugiados.pdf. Accessed on: 4 Feb. 2025.

_____. **Frontline of the climate crisis**: world's most vulnerable nations suffer disproportionately. UN-OHRLLS. 2022. Retrieved from: https://www.un.org/ohrlls/news/frontline-climate-crisis-worlds-most-vulnerable-nations-suffer-disproportionately. Accessed on: 18 Apr. 2025.

_____. **Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (PIDESC)**. Nova York, 1966. Retrieved from: https://www.oas.org/dil/port/1966%20Pacto%20Internacional%20sobre%20os%20Direitos%20Econ%C3%B3micos,%20Sociais%20e%20Culturais.pdf. Accessed on: 3 Feb. 2025.

OUA – ORGANIZAÇÃO DE UNIDADE AFRICANA. **Convenção da Organização de Unidade Africana (OUA) que rege os aspectos específicos dos problemas dos refugiados em África.** Adis-Abeba: OUA, 1974. Retrieved from: http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/africa/oua.htm. Accessed on: 8 Mar. 2022.

PETHICK, J.; ORFORD, J. D. **Rapid rise in effective sea-level in southwest Bangladesh**: Its causes and contemporary rates. Global and Planetary Change, v. 111, p. 237-245, 2013. Retrieved from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921818113002191. Accessed on: 12 Oct. 2024.

PIGUET, E. **Climate change and forced migration**. New Issues in Refugee Research, 2008. Retrieved from: https://www.refworld.org/reference/research/unhcr/2008/en/73172. Accessed on: 7 Feb. 2025.

PIOVESAN, F. **Direitos Humanos e Justiça Internacional**. São Paulo: Saraiva, 2007.

PIRES, F. M. L. **O impacto das alterações climáticas nos fluxos migratórios**: o caso do Bangladesh. Thesis (Master's Degree). Lisbon school of economics and management, Universidade de Lisboa. 2016. Retrieved from: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/12877/1/DM-FMLP-2016.pdf. Accessed on: 10 Oct. 2024.

RAYMOND, C.; et al. **The emergence of heat and humidity too severe for human tolerance**. *Science Advances*. 2020. Retrieved from: https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aaw1838. Accessed on: 9 Oct. 2024.

ROBINSON, M. **Justiça Climática**: esperança, resiliência e a luta por um futuro sustentável.1 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2021.

SADC. UNDRR: **Gestão de Risco de Desastres**. 2023. Retrieved from: https://drmims.sadc.int/pt/taxonomy/term/349?page=1. Accessed on: 10 Oct. 2024.

SELM-THORNBURN, J. v. **Refugee protection in Europe**: lessons of the Yugoslav crisis. The Hague: Kluwer Law International, 1998.

SQUIRE, V. **The exclusionary politics of asylum. Basingstoke**: Palgrave Macmillan. Migration, Minorities and Citizenship Series. 2009. Retrieved from: https://www.academia.edu/88808223/The_Exclusionary_Politics_of_Asylum. Accessed on: 7 Feb. 2025.

TRINDADE, A. A. C. **Tratado de Direito Internacional dos Direitos Humanos**. 2. ed. Porto Alegre: Fabris, 2003. v 1.

THOMAS, C. **Climate change and girls' education: barriers, gender, norms and pathways to resilience**. Plan International, 2023. Retrieved from: https://plan-international.org/uploads/2023/11/Climate-Change-and-Girls-Education_TechReport_Nov2023.pdf. Accessed on: 19 Dec. 2024.

UNDRR. **Sendai Framework for disaster risk reduction 2015-2030**. United Nations. 2023. Retrieved from: https://drmims.sadc.int/sites/default/files/document/2020-03/2015_SENDAI_framework_DRR_2015-2030.pdf. Accessed on: 9 Oct. 2024.

UNFCCC. **COP29 UN Climate Conference Agrees to Triple Finance to Developing Countries, Protecting Lives and Livelihoods**. 24 nov. 2024. Retrieved from: https://unfccc.int/news/cop29-un-climate-conference-agrees-to-triple-finance-to-developing-countries-protecting-lives-and. Accessed on: 7 Feb. 2025.

UNFCCC. **Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010**. United Nations Climate Change Conference, 15 mar. 2011. Retrieved from: https://environmentalmigration.iom.int/sites/g/files/tmzbdl1411/files/07a01.pdf. Accessed on: 4 Jan. 2025.

VLIET, J. V. D.; BEHRMAN, S. **'Climate refugees'**: a legal mapping exercise. 'Climate refugees': beyond the legal impasse? Abingdon: Routledge. 2018. p. 16-33.

WFP. **World food programme and Gender Brief**. The Europe directory of international organizations, 2022. Retrieved from: https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003292548-62/world-food-programme%E2%80%94wfp-ileana-citaristi. Accessed on: 19 Dec. 2024.

ZETTER, R. Protecting people displaced by climate change: some conceptual challenges. In: MCADAM, Jane (Ed.). **Climate change and displacement – multidisciplinary perspectives**. Portland. Retrieved from: https://digitalcommons.osgoode.yorku.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=2026&context=scholarly_works. Accessed on: 1 Feb. 2025.

ZIECK, M. **UNHCR and voluntary repatriation of refugees**: a legal analysis. The Hague: Kluwer Law International, 1997. Retrieved from: https://lib.ugent.be/catalog/rug01:000439912. Accessed on: 2 Feb. 2025.

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

1. A revista *Tempo do Mundo* tem como propósito apresentar e promover debates sobre temas contemporâneos. Seu campo de atuação é o da economia e política internacionais, com abordagens plurais sobre as dimensões essenciais do desenvolvimento, como questões econômicas, sociais e relativas à sustentabilidade.
2. Serão considerados para publicação artigos originais redigidos em português, inglês e espanhol.
3. As contribuições não serão remuneradas, e a submissão de um artigo à revista implicará a transferência dos direitos autorais ao Ipea, caso ele venha a ser publicado.
4. O trabalho submetido será encaminhado a, pelo menos, dois avaliadores. Nesta etapa, a revista utiliza o sistema *blind review*, em que os autores não são identificados em nenhuma fase da avaliação. A avaliação é registrada em pareceres, que serão enviados aos autores, mantido o sigilo dos nomes dos avaliadores.
5. Os artigos, sempre inéditos, deverão ter no máximo 13 mil palavras, incluindo ilustrações (tabelas, quadros, gráficos etc.), espaços, notas de rodapé e referências.
6. O arquivo deve ser editado em Microsoft Word ou editor de texto compatível; e a formatação deve seguir os seguintes padrões: *i)* fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5, parágrafos justificados; e *ii)* margens: superior = 3 cm, inferior = 2 cm, esquerda = 3 cm, e direita = 2 cm. As ilustrações devem ser numeradas e conter legendas, fonte e indicação de autoria.
7. Caso o artigo possua ilustrações, estas também deverão ser entregues em separado, em arquivos específicos, nos formatos originais (editáveis).
8. As remissivas das citações ao longo do texto deverão seguir o sistema autor-data, como em: (Barat, 1978). Quando aplicável, deve-se acrescentar o número da página citada, a saber: (Barat, 1978, p. 15).
9. As referências completas deverão estar reunidas no fim do texto, em ordem alfabética, e observarem a norma NBR 6023 da ABNT.
10. Apresentar em página separada: *i)* título do trabalho em português, inglês e espanhol – em maiúsculas e negrito; *ii)* até cinco palavras-chave em português, inglês e espanhol; *iii)* resumo de cerca de 150 palavras, em português, inglês e espanhol; *iv)* classificação JEL; e *v)* informações sobre o(s) autor(es): nome completo, titulação acadêmica, filiação profissional e/ou acadêmica atual, área(s) de interesse em pesquisa, instituição(ões) de vinculação, endereço, *e-mail* e telefone. Se o trabalho possuir mais de um autor, ordenar de acordo com a contribuição de cada um ao trabalho.
11. As submissões deverão ser feitas pelo *e-mail*: tempodomundo@ipea.gov.br.

Itens de verificação para submissão

1. O texto deve ser inédito.
2. O texto deve estar de acordo com as normas da revista.

Declaração de direito autoral

A submissão de artigo autoriza sua publicação e implica compromisso de que o mesmo material não será submetido a outro periódico simultaneamente.

Os artigos selecionados passam por revisão de língua portuguesa conforme o Manual do Editorial do Ipea (disponível em: https://www.ipea.gov.br).

A revista não paga direitos autorais aos autores dos artigos publicados. O detentor dos direitos autorais da revista é o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), com sede em Brasília.

Política de privacidade

Os nomes e os *e-mails* fornecidos serão usados exclusivamente para os propósitos editoriais da revista *Tempo do Mundo*, não sendo divulgados nem disponibilizados para nenhuma outra entidade.

GUIDELINES FOR ARTICLE SUBMISSION

1. *Tempo do Mundo* aims at promoting the discussion of contemporary themes. It focus on international politics and economics, welcoming multidisciplinary approaches to the essential dimensions of development such as economic, social, political and sustainability.
2. Original articles in Portuguese, English and Spanish will be considered for publication.
3. The Journal does not pay any royalties to authors and the publication of articles implies the transfer of copyrights to Ipea.
4. Submitted manuscripts will undergo at least two peer reviews. The journal uses the blind review system, so that the authors are not identified during the evaluation process. The reviewers' written evaluations will be sent to the authors, and these reviewers will remain anonymous.
5. All submissions must be original manuscripts. They must have at most 13,000 words (including charts, figures, footnotes, bibliography, etc).
6. The manuscripts must be submitted in Microsoft Word format or other compatible text editor. The format of the file must be the following: A-4 Paper (29.7 x 21 cm); margins: superior=3 cm, inferior=2 cm, left=3 cm and right=2 cm; the characters must be in font Times New Roman size 12 and 1.5 spacing, justified. The graphics - tables, charts, graphs etc - should be numbered and include subtitles. Graphics sources must be reported.
7. If the article presents graphs, figures and maps, they should also be presented in separate files in the original (editable) format.
8. Citations must use the author-date system, e.g. (Barat, 1978). If it is the case, the cited page number must also be specified, e.g. (Barat, 1978, p.15).
9. The full references should be brought together at the end of the text in alphabetical order.
10. The following must be presented in a separate cover page: *i)* title in Portuguese, English and Spanish – in capital and bold letters; *ii)* up to five keywords in Portuguese, English and Spanish; *iii)* a summary of about 150 words in Portuguese, English and Spanish; *iv)* JEL classification; and *v)* personal information: the author(s) full name, academic qualifications, professional experience and/or current field(s) of interest in research, institutional affiliation, address, e-mail and phone number. If the work has more than one author, they should be listed according to their respective contributions to the article.
11. Submissions must be sent to the following e-mail address: tempodomundo@ipea.gov.br.

Items verified upon submission

1. The article is original.
2. The article is in accordance with the editorial rules of the Journal.

Copyrights declaration

By submitting an article, the author authorizes its publication by the Institute for Applied Economic Research (IPEA) and agrees not to submit it for publication elsewhere.

The articles written in Portuguese undergo a grammatical and orthographical review, according to Ipea's Editorial Manual (available at: https://www.ipea.gov.br).

The Journal does not pay any royalties to the authors of published articles. The owner of the copyrights is IPEA, with headquarters in Brasília, Brazil.

Privacy policy

The names and emails submitted will only be used for editorial purposes by *Tempo do Mundo*, and will not be published or given to any other institution.

INSTRUCIONES PARA LA SUMISIÓN DE ARTÍCULOS

1. La revista *Tempo do Mundo* tiene por objetivo promover discusiones sobre cuestiones contemporáneas. Su ámbito es el de la política y economía internacionales, con enfoques plurales en dimensiones clave del desarrollo, como cuestiones económicas, políticas y relacionadas a sostenibilidad.
2. Serán considerados para publicación artículos originales escritos en portugués, inglés o español.
3. Las contribuciones no son pagadas y la sumisión de un artículo resulta en la transferencia de los derechos de autor al Ipea, en el caso de que se lo publique.
4. El trabajo sometido será evaluado por al menos dos evaluadores. En esta etapa, la revista utiliza el sistema *blind review,* en el que no se identifican los autores en ningún momento. La evaluación es registrada por escrito y enviada a los autores, manteniéndose la confidencialidad de los evaluadores.
5. Los artículos, siempre inéditos, deben tener hasta 13 mil palabras, incluyéndose las ilustraciones (tablas, cuadros, grafos etc.), espacios, notas al pie y referencias.
6. El archivo debe ser editado en Microsoft Word u otro editor de texto compatible; y el formato debe seguir el siguiente estándar: i) fuente Times New Roman, tamaño 12, espacios 1,5 párrafos justificados; márgenes: superior = 3 cm, inferior = 2 cm, izquierda = 3 cm, y derecha = 2 cm. Las ilustraciones deben ser enumeradas y traer leyendas, fuentes y referencias.
7. Si el artículo contiene ilustraciones, las mismas deberán también ser enviadas en separado, en sus formatos originales y editables.
8. Citaciones en el texto deben seguir el estándar autor-fecha, como en (Barat, 1978). Cuando sea el caso, también se debe especificar la página de la citación, como en (Barat, 1978, p. 15).
9. Referencias completas deben venir al fin del texto, por orden alfabético.
10. Debe presentarse en una página separada: *i)* título del artículo en portugués, inglés y español, en letras capitales y negritas; *ii)* hasta 5 palabras clave en portugués, inglés y español; *iii)* resumen de más o menos 150 palabras en portugués, inglés y español; *iv)* clasificación JEL; y *v)* informaciones personales del autor: nombre, títulos académicos, afiliación profesional y/o institucional; área(s) de interés en la investigación, dirección, correo electrónico y teléfono. Si el trabajo tiene más de un autor, se los debe ordenar según el grado de contribución.
11. Sumisiones deben ser enviadas al correo electrónico: tempodomundo@ipea.gov.br.

Elementos verificados en la sumisión

1. El texto es inédito.
2. El texto sigue las reglas de la revista.

Declaración de derechos de autor

La sumisión del artículo autoriza su publicación y resulta en el compromiso de que el mismo no va a ser sometido a otra revista simultáneamente.

Los artículos elegidos en portugués son sometidos a revisión según el Manual Editorial de Ipea (disponible en: https://www.ipea.gov.br).

Las sumisiones no son pagadas. El titular de los derechos de autor de los artículos es Ipea, con sede en Brasilia.

Política de privacidad

Nombres y direcciones electrónicas informadas son para uso exclusivo de la Equipe Editorial de la revista *Tempo do Mundo*, no habiendo ninguna divulgación de los mismos a terceros.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação
Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Coordenação
Rafael Augusto Ferreira Cardoso
Samuel Elias de Souza

Supervisão
Aline Cristine Torres da Silva Martins

Revisão
Bruna Oliveira Ranquine da Rocha
Carlos Eduardo Gonçalves de Melo
Crislayne Andrade de Araújo
Elaine Oliveira Couto
Luciana Bastos Dias
Rebeca Raimundo Cardoso dos Santos
Vivian Barros Volotão Santos
Luíza Cardoso Mendes Velasco (estagiária)

Editoração
Aline Cristine Torres da Silva Martins
Camila Guimarães Simas
Leonardo Simão Lago Alvite
Mayara Barros da Mota

Capa
Danielle de Oliveira Ayres
Flaviane Dias de Sant'ana

Projeto Gráfico
Renato Rodrigues Bueno

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Composto em adobe garamond pro 11/13,2 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Rio de Janeiro-RJ

Missão do Ipea

Qualificar a tomada de decisão do Estado e o debate público.



ISSN 2176-7025

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

GOVERNO FEDERAL

BRASIL

UNIÃO E RECONSTRUÇÃO