Revisitando a dependência: acumulação tecnológica e subordinação na economia brasileira (1997-2023)

Isis Beatriz Pissutti
Luardo Sanches

Resumo

A inovação tecnológica constitui um elemento central para a construção de trajetórias autônomas de desenvolvimento econômico. Partindo da articulação entre a teoria evolucionária da inovação e a interpretação estruturalista de Celso Furtado acerca do subdesenvolvimento, este trabalho analisa se a estrutura industrial brasileira, ainda revela um padrão de dependência. Para tanto, são examinados dados sobre comércio exterior, do valor da transformação industrial (VTI) e do Balanço de Pagamentos entre 1997 e 2023. Os resultados mostram que a economia brasileira permanece especializada em atividades de menor conteúdo tecnológico e apresentando crescente dependência de ativos intangíveis e da remessa de rendas ao exterior. Em conjunto, as evidências indicam que a perda de capacidades inovativas aprofunda a vulnerabilidade externa do país e reforça padrões contemporâneos de dependência tecnológica e financeira. Conclui-se que a superação desse quadro requer políticas industriais voltadas à acumulação tecnológica e à construção de um projeto nacional de desenvolvimento capaz de fortalecer a autonomia produtiva e tecnológica brasileira.

Palavras-chave: dependência; inovação tecnológica; acumulação tecnológica; industrialização; Celso Furtado.

Abstract

Technological innovation is a key element in the constitution of an autonomous paths of economic development. Drawing on the intersection of evolutionary innovation theory and Celso Furtado's structuralist interpretation of underdevelopment, this work analyzes whether Brazil's industrial structure still exhibits a pattern of dependency. Hence, the study examines data on foreign trade, the value of industrial transformation (VIT), and the balance of payments from 1997 to 2023. The results show that the Brazilian economy remains specialized in activities with lower technological content and displays a growing reliance on intangible assets and income remittances abroad. Overall, the evidence indicates that the erosion of innovative capabilities deepens the country's external vulnerability and reinforces contemporary patterns of technological and financial dependency. The study concludes that overcoming this situation requires industrial policies aimed at technological accumulation and the formulation of a national development project capable of strengthening Brazil's productive and technological autonomy.

Keywords: dependency; technological innovation; technological accumulation; industrialization; Celso Furtado.

Introdução

Este trabalho considera a importância das inovações, do ponto de vista da teoria evolucionária, como parte fundamental da acumulação tecnológica dos países. Todavia, a inovação não ocorre ao acaso, existem elementos tácitos e certo grau de dependência da trajetória que determinam a capacidade das firmas – e dos países de forma mais ampla – de gerar inovações (Arthur; Ermoliev; Kaniovsk, 1987; David, 1985; Nelson; Winter, 1977). Na atual fase de maturidade do capitalismo oligopolizado a exploração e difusão das inovações está mais conectada, de modo que a acumulação de habilidades, conhecimentos e instituições que influenciem a capacidade do país de gerar e gerir capacitações tecnológicas e assim produzir mudanças técnicas ocorre de maneiras cada vez mais dinâmicas (Bell; Pavitt, 1993; Dosi, 1982; 1988).

No entanto, o que se observa é que países em desenvolvimento ainda têm dificuldades em estabelecer esse tipo de acumulação endogenamente, o que os colocam em uma posição de dependência dos países desenvolvidos. Em países periféricos como o Brasil, caracterizados por estruturas heterogêneas, isto é, marcadas pela coexistência de setores modernos e atrasados decorrentes da incorporação desigual do capitalismo, a acumulação tecnológica que outrora contribuiria para o processo de geração de inovações é bastante limitada devido a dependência tecnológica e a estrutura industrial concentrada em setores de baixa complexidade (Furtado, 1963). Recentemente, novas expressões da dependência se traduzem cada vez mais pelo caráter rentista do processo de acumulação tecnológica (Paulani, 2022).

Portanto, a ausência de um processo endógeno de acumulação tecnológica aumentaria a vulnerabilidade dos países com efeitos sobre a dependência justificando, assim, os esforços aqui compreendidos ao observar indicadores de comércio, produção e do Balanço de Pagamentos. Com isso em mente, o trabalho tem como objetivo analisar se a estrutura industrial brasileira através do comércio internacional de bens, do valor de transformação industrial, por intensidade tecnológica, bem como do balanço de pagamentos, via pagamento e receitas de propriedade intelectual e de rendas ainda apresenta sinais de dependência externa, com base na interpretação de Furtado e de autores evolucionários sobre o papel da inovação – ou da ausência dela – na relação centro-periferia a fim de responder a seguinte questão: a estrutura industrial brasileira, quando analisada com base em intensidade tecnológica, revela um padrão de dependência tecnológica compatível com a interpretação de Furtado sobre a industrialização periférica?

Para chegar a uma conclusão, serão analisados dados de comércio exterior do país a partir das bases oficiais do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) adotando uma segmentação das pautas de comércio por intensidade tecnológica de acordo com a nova taxonomia da OCDE proposta por Galindo-Ruedo e Verger (2016), difundida no Brasil por Morceiro

(2019) e adotada pelo MDIC, bem como dados do valor de transformação industrial (VTI) por intensidade tecnológica e remessas de rendas e pagamento de *royalties* e licenças calculado como porcentagem do PIB. Isto posto, será possível analisar a economia brasileira sob três dimensões distintas: a dimensão interna, a dimensão externa e a dimensão financeira.

Em síntese, os resultados obtidos indicam que a inserção internacional da economia brasileira permanece marcada por uma estrutura dependente e subordinada, tanto no âmbito produtivo e comercial, quanto no âmbito financeiro e tecnológico. Nesse sentido, a análise corrobora o diagnóstico de Furtado acerca da incapacidade das economias periféricas de constituírem um padrão autônomo de desenvolvimento, bem como o da literatura evolucionária, ao demonstrar que a perda de capacidades inovativas aprofunda a vulnerabilidade das economias. Além disso, os resultados também apontam para a consolidação de novas formas de subordinação associadas à chamada "dependência 4.0" proposta por Paulani (2022).

Desse modo, o artigo está dividido em três seções além da desta Introdução e das Considerações Finais. A primeira seção faz a revisão da literatura sobre a importância da inovação tecnológica e como a sua ausência pode ter efeitos na dependência dos países. A segunda seção aborda os procedimentos metodológicos e os dados utilizados. Por fim, a terceira seção discute e analisa os resultados encontrados a luz da literatura.

1. Revisão da literatura

O capitalismo é, por natureza, o sistema das grandes empresas oligopolizadas. Mesmo em setores com pouca diferenciação de produtos, quem dita as regras – e por consequência, os preços – são as empresas de grande porte. Não há, como outrora acreditava-se, um cenário de equilíbrio determinado, o que há, na realidade, é um estado de concorrência permanente por novos produtos, novas tecnologias, novos insumos e por novas formas de organização onde as grandes empresas buscam afirmar seu domínio no mercado, pois é isso que, em última instância, garante a sua existência nesse sistema. É nesse contexto de constante perturbação da estrutura econômica que ocorre o processo de destruição criativa, e por causa dele é que investimentos de longo prazo são tão incertos. É lógico pensar então, que se o progresso ocorre a partir da destruição de capital, e isso perturba o sistema de modo que afeta a posição da grande empresa, a grande empresa vai combater o progresso se tiver a chance. No entanto, não deixa de ser verdade que "as possibilidades tecnológicas são um mar inexplorado" (Schumpeter, [1943] 2017).

Visto por esse ângulo, a inovação se torna um elemento fundamental na concorrência capitalista entre as grandes empresas, ainda que acompanhado de bastante incerteza. Para ser bem-sucedida, uma inovação passa, necessariamente, por um processo de seleção que envolve instituições de dentro e de fora do mercado que vão determinar quais serão os usos daquela inovação ao longo do

tempo. Uma vez selecionada, as inovações se difundem seja por meio da expansão do uso por parte do produtor, seja por meio da imitação por parte dos concorrentes, integrando assim, uma trajetória tecnológica. Todavia, tal difusão não é automática, ela está condicionada a série de circunstâncias que são *path-dependent*. Por conseguinte, está relacionada tanto às rotinas da firma individual como ao mundo ao redor dela e isso cria um ambiente dinâmico que se auto-sustenta e se auto-reforça – ou seja, o ambiente institucional, cultural, o tempo histórico e a localização geográfica importam (Arthur; Ermoliev; Kaniovsk, 1987; David, 1985; Nelson; Winter, 1977).

Desse modo, é possível dizer que o ambiente econômico e social afeta a trajetória tecnológica do mesmo modo que ela é afetada pelo ambiente econômico e social. Uma vez que uma inovação é selecionada e se torna um paradigma tecnológico, ela cria condições para um processo de *lock-in* e dita as direções prováveis para novos desenvolvimentos, no qual mudanças técnicas internas a trajetória se tornam endógenas. A princípio é possível pensar que novos paradigmas venham acompanhados de novas firmas emergentes, contudo, na atual fase de maturidade do capitalismo oligopolizado a exploração e difusão das inovações está mais conectada, de modo que as mudanças técnicas se tornaram parte fundamental da concorrência oligopolista. Participar dessa batalha entre grandes empresas exige, por um lado, poderosos esforços e atividades inovativas intensas por parte da firma e, por outro lado, políticas industriais bem elaboradas por parte do Estado que não se prestem apenas a imitar o que as grandes empresas e os países bem-sucedidos fizeram no passado (Dosi, 1982; 1988).

É preciso haver acumulação tecnológica no sentido proposto por Bell e Pavitt (1993), ou seja, acumulação de habilidades, conhecimentos e instituições que influenciem a capacidade do país de gerar e gerir capacitações tecnológicas e assim produzir mudanças técnicas. No entanto, o que se observa é que países em desenvolvimento ainda têm dificuldades em estabelecer esse tipo de acumulação endogenamente, o que os colocam em uma posição de dependência dos países desenvolvidos que, por sua vez, se aproveitam dos benefícios de serem os primeiros a percorrer o caminho da acumulação. Enquanto, em termos de políticas econômicas, é preciso se concentrar naquilo que possibilita a acumulação tecnológica e a atuação em atividades de maior valor agregado, os países desenvolvidos que cresceram baseados em políticas consideradas “ruins” hoje reforçam o uso de “boas” políticas liberalizantes que não contribuem para melhoria das instituições chutando, assim, a escada que usaram para subir ao topo, para citar o célebre trabalho de Chang (2004).

Considerando a dotação de fatores, os incentivos ao investimento, as ligações intersetoriais e o domínio de tecnologias essenciais como os principais mecanismos que influenciam a trajetória dos países, fica clara a desvantagem dos países em desenvolvimento. Um país como o Brasil, dotado de recursos naturais e mão de obra mais barata, apesar de ter logrado desenvolver uma indústria de bens de capital nos anos 1950, por exemplo, não logrou realizar uma mudança estrutural em direção a

indústrias intensivas em escala ou de máquinas e equipamentos mais complexos que fossem competitivos internacionalmente (Bell; Pavitt, 1993).

Isso se dá porque o Brasil integra a chamada "periferia" do sistema capitalista, conforme a formulação de Raúl Prebisch (1901-1986) pois faz parte das economias que se inserem no processo de acumulação tecnológica de forma subordinada, permanecendo, inicialmente, em uma posição relativamente atrasada em termos tecnológicos e organizacionais. Nessa perspectiva, desenvolvida no âmbito do pensamento estruturalista, o "centro" corresponde, então, às economias em que as formas de produção capitalistas se difundem primeiro e se consolidam mais rapidamente (Rodríguez, 2009).

Furtado (1963), por sua vez, caracteriza as economias periféricas como estruturalmente heterogêneas, isto é, marcadas pela coexistência de setores modernos e atrasados decorrentes da incorporação desigual do capitalismo, na qual segmentos industriais modernos se inserem sem promover umas transformações estruturais abrangentes na economia. Nesse sentido, a simples presença de atividades industriais não implica a superação do subdesenvolvimento, uma vez que não há, necessariamente, internalização plena das capacitações tecnológicas nem articulação entre os diferentes setores produtivos como sugerido acima.

Em sua análise do caso brasileiro, Furtado ([1959] 2006) entende o subdesenvolvimento como resultado histórico da combinação entre colonização, escravidão e especialização exportadora. Esse processo deu origem a uma economia voltada para o exterior, marcada pela dependência tecnológica e pela limitação na formação de uma base industrial diversificada, obstaculizando assim a acumulação tecnológica que outrora contribuiria para o processo de geração de inovações. Além disso, quando o processo de industrialização ocorre orientado para o exterior, sendo conduzido majoritariamente por empresas transnacionais, capital estrangeiro e padrões tecnológicos exógenos, ele tende a reforçar o padrão centro-periferia de modo que a industrialização não rompe com a condição de subdesenvolvimento, mas a reorganiza (Marcato, 2023). Isso se explica pelo fato de que os segmentos mais dinâmicos do progresso técnico e os investimentos de maior complexidade permanecem concentrados nos países centrais, onde a inovação – fundamental para o desenvolvimento industrial e para acumulação tecnológica – ocorre, enquanto as economias periféricas desempenham funções subordinadas – sem condições de participar ativamente da concorrência oligopolista.

No Brasil, por exemplo, esse padrão se expressa em uma estrutura industrial concentrada em setores de menor complexidade tecnológica e fortemente dependente da importação de insumos, máquinas e equipamentos. Dessa forma, a economia enfrenta limitações na geração de autonomia tecnológica e restrições externas recorrentes, reforçando sua posição subordinada na divisão internacional do trabalho. Essa dinâmica se aprofunda quando se considera o domínio da tecnologia como a "trava mestra" da estrutura de poder internacional (Furtado, [1968] 2008, p. 151), atuando

não apenas como fator produtivo, mas como instrumento de controle econômico e política. Ou seja, o processo de industrialização periférica dependeu fortemente da importação de tecnologia e de elevados investimentos, em grande parte viabilizados por capital externo.

A entrada desse capital, frequentemente sob a forma de empréstimos ou investimento direto estrangeiro, contribuiu para o aumento da dívida externa e para a transferência de parte relevante do poder de decisão econômica para agentes internacionais. Paralelamente, a expansão de empresas transnacionais, operando com relativa autonomia em relação aos centros decisórios nacionais, reforçou a subordinação dos sistemas produtivos periféricos a interesses externos, limitando a capacidade de coordenação interna das economias nacionais (Furtado, [1968] 2008; [1974] 2024). Nesse contexto, a dependência não se manifesta apenas na esfera produtiva, mas também na dimensão financeira, restringindo a autonomia dos Estados na condução de políticas econômicas e no direcionamento do desenvolvimento. Essa dinâmica também está associada à própria formação da estrutura de classes nos países periféricos, em que a chamada "burguesia nacional", constituída em um contexto de modernização subordinada, tende a se articular com o capital estrangeiro, reforçando um padrão de acumulação dependente (Furtado [1968] 2008; [1974] 2024; Silva; Bianconi, 2025).

Essa fração burguesa trata-se, ainda, de uma burguesia miniaturizada, pois atua em um mercado interno restrito e altamente concentrado em renda – geralmente associado a um padrão de consumo ostentatório –, o que limita a escala de produção e impede a consolidação de um sistema industrial integrado e tecnologicamente dinâmico (Furtado, [1974] 2024). Como consequência, ocorre a reprodução, em escala reduzida, de estruturas produtivas complexas, sem a base material e tecnológica que lhes dá sustentação nos países desenvolvidos. Esse processo aprofunda a dependência tecnológica ao exigir importações contínuas (Furtado, [1959] 2006; [1974] 2024). Desse modo, não se consolida um núcleo decisório interno capaz de orientar a acumulação tecnológica, coordenar os investimentos e promover a internalização de capacitações. Como resultado, o desenvolvimento de trajetórias tecnológicas autônomas torna-se limitado, reforçando a inserção subordinada dessas economias no sistema internacional, já que os principais agentes econômicos responsáveis pela incorporação do progresso técnico, que são as empresas transnacionais, não estão enraizados em objetivos nacionais, mas integrados a circuitos globais de decisão cujos centros de comando se situam fora do país.

Nos anos mais recentes, essa dinâmica pode ser compreendida, à luz do que Paulani (2022) denomina de "dependência 4.0", na qual a subordinação das economias periféricas deixa de se manifestar primordialmente por meio das relações de troca, passando a se ancorar no caráter rentista do processo de acumulação e na própria natureza do progresso tecnológico recente. Nessa configuração, marcada pela centralidade das tecnologias digitais, das plataformas e dos ativos intangíveis, os países centrais não apenas concentram a geração de inovações, mas também capturam

rendas associadas à sua propriedade, como juros, dividendos, *royalties* e rendas tecnológicas, reforçando os mecanismos de transferência de valor em escala global. Logo, a dependência tecnológica observada no caso brasileiro não se limita à importação de máquinas e equipamentos ou à ausência de capacitações produtivas internas, mas se expressa na necessidade de acesso a tecnologias controladas por atores de fora do país, frequentemente mediado por pagamentos de natureza rentista. Ou seja, o desenvolvimento depende, em última instância, das exigências dos mercados internacionais de produtos e capitais, visto que i) parte dos investimentos necessita de moeda estrangeira proveniente do setor primário-exportador; ii) está sujeito às flutuações no balanço de pagamentos; e iii) é refém do monopólio tecnológico dos países centrais (Santos, 2011).

Nesse sentido, essa configuração estrutural oferece um caminho interpretativo para a análise da indústria brasileira segundo o conteúdo tecnológico, ao permitir investigar se os setores mais intensivos em tecnologia estão associados, não à maior autonomia, mas, ao contrário, a níveis mais elevados de dependência tecnológica externa. Isso se torna particularmente relevante na medida em que as inovações são fundamentais tanto para o desenvolvimento das firmas e sua inserção competitiva quanto para o avanço tecnológico dos países. Assim, na ausência de estímulos consistentes à acumulação tecnológica e à geração de inovações, a economia tende a permanecer presa a uma inserção subordinada, na qual mesmo os segmentos tecnologicamente mais intensivos reproduzem — e, por vezes, aprofundam — a dependência externa.

2. Metodologia e dados

A natureza metodológica do trabalho é, predominantemente, analítica-descritiva. Partindo do levantamento teórico apresentado, que entende a inovação tecnológica como parte fundamental do processo de acumulação tecnológica e, por conseguinte, sua ausência como parte de um processo auto-reforçado de inserção subordinada das economias periféricas, será analisado o comportamento da economia brasileira nas últimas duas décadas e meia, considerando a disponibilidade dos dados de todas as bases analisadas (1997-2023), a partir da ótica de estruturalista e evolucionária.

Sendo assim, o trabalho levanta os dados de comércio exterior do país a partir das bases oficiais do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), adotando a segmentação das pautas de comércio por intensidade tecnológica de acordo com a nova taxonomia da OCDE proposta por Galindo-Ruedo e Verger (2016), difundida no Brasil por Morceiro (2019) e adotada pelo MDIC. Isso permite estabelecer uma relação entre as atividades manufatureiras e o nível de intensidade em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Desse modo, as atividades da indústria de transformação são classificadas em alta intensidade tecnológica, média-alta, média e média-baixa. Para cada ano da série, foi analisada a participação dessas atividades no total da pauta; e foi mantido, ainda, a participação do setor agropecuário e da indústria extrativa para fins de comparação.

A fim de caracterizar a estrutura produtiva interna brasileira, utiliza-se os dados de valor de transformação industrial obtidos a partir da Pesquisa Industrial Anual (PIA/IBGE) para quantificar a riqueza gerada pelo processo de transformação industrial. Assim como nos dados de comércio, foi adotada a segmentação da indústria de transformação por intensidade tecnológica da OCDE. Por conta da atualização da classificação da CNAE, foi realizado uma harmonização da série entre 1997-2006 e 2007-2023 – vide anexo. Nesse sentido, é válido mencionar algumas ressalvas: i) a antiga classificação 22 foi considerada, aqui, como sendo a nova classificação 18, e mantida devido a participação ser pouco expressiva dentro da análise de intensidade tecnológica; ii) a antiga classificação 29 foi deslocada para a nova classificação 33 saindo média para média-baixa intensidade tecnológica.

Por outro lado, a fim de capturar o que Paulani (2022) chamou de "dependência 4.0", foram extraídos dados de remessas de rendas e pagamento de *royalties* e licenças do Banco Central do Brasil e calculado como porcentagem do PIB. Esses dados permitem ampliar o olhar sobre a subordinação da economia brasileira não apenas no mercado de produtos, como também no mercado de capitais materializada pela dependência por ativos intangíveis associados ao processo de inovação como pagamento de juros, dividendos, *royalties* e rendas associadas à propriedade industrial. A seguir será apresentada a discussão dos resultados.

A análise integrada dos indicadores de comércio exterior, *royalties*, propriedade intelectual e rendas do investimento direto abordados neste trabalho evidenciam dimensões complementares de um mesmo padrão de dependência tecnológica que outrora fora discutido por Furtado. A partir deles é possível analisar a economia brasileira em três dimensões distintas: a dimensão interna, a dimensão externa e a dimensão financeira; a fim de contemplar a literatura e distinguir entre aquilo que o país é capaz de produzir, como ele se insere no comércio internacional e aquilo que o país paga para acessar.

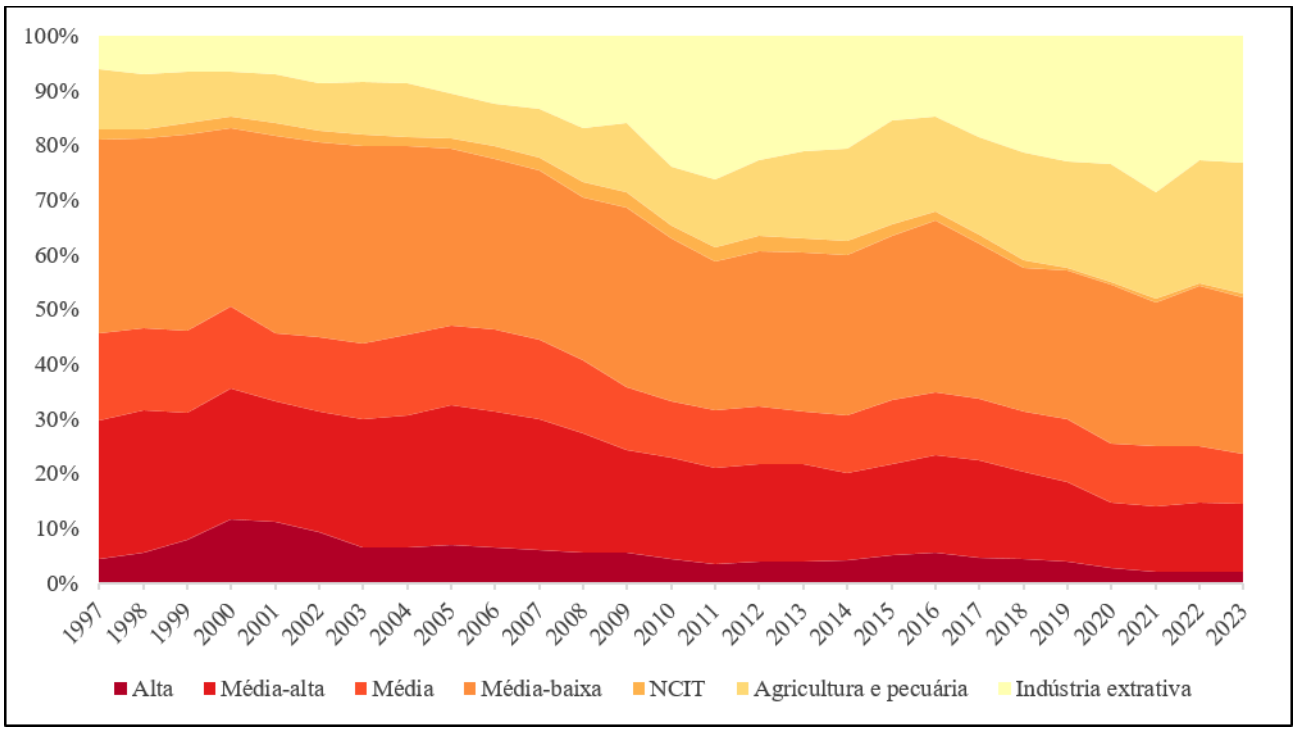
3. Análise e discussão dos resultados

A investigação da pauta de comércio exterior e do Balanço de Pagamentos fornece evidências empíricas para a análise das hipóteses e dos argumentos desenvolvidos ao longo deste trabalho, acerca da persistência da dependência econômica na periferia do capitalismo. Os dados de exportação e importação classificados por intensidade tecnológica evidenciam o padrão de especialização da economia brasileira em commodities e bens de baixa intensidade tecnológica, acompanhada da perda de capacidade industrial ao longo das últimas décadas. Sob a perspectiva evolucionária, o desenvolvimento econômico depende da construção cumulativa de capacidades tecnológicas e inovativas; desse modo, a redução da participação de setores intensivos em tecnologia na pauta exportadora não representa apenas uma alteração na composição setorial das exportações, mas

também o enfraquecimento dos mecanismos de aprendizado, inovação e difusão tecnológica fundamentais à transformação estrutural da economia.

Ao analisar os dados, tem-se que, no final da década de 1990, os setores de alta e média-alta intensidade tecnológica ainda apresentavam participação relativamente expressiva nas exportações brasileiras, 29,64% em 1997. Entretanto, a partir dos anos 2000, observa-se a ampliação da participação da agropecuária e da indústria extrativa, que eram 17,11% em 1997 e alcançou cerca de 40% em 2023, em paralelo à retração dos segmentos de alta e média-alta intensidade tecnológica que caiu de cerca de 30% no início da série para cerca de 15% em 2023 (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Exportações brasileiras por intensidade tecnológica (em % do total)

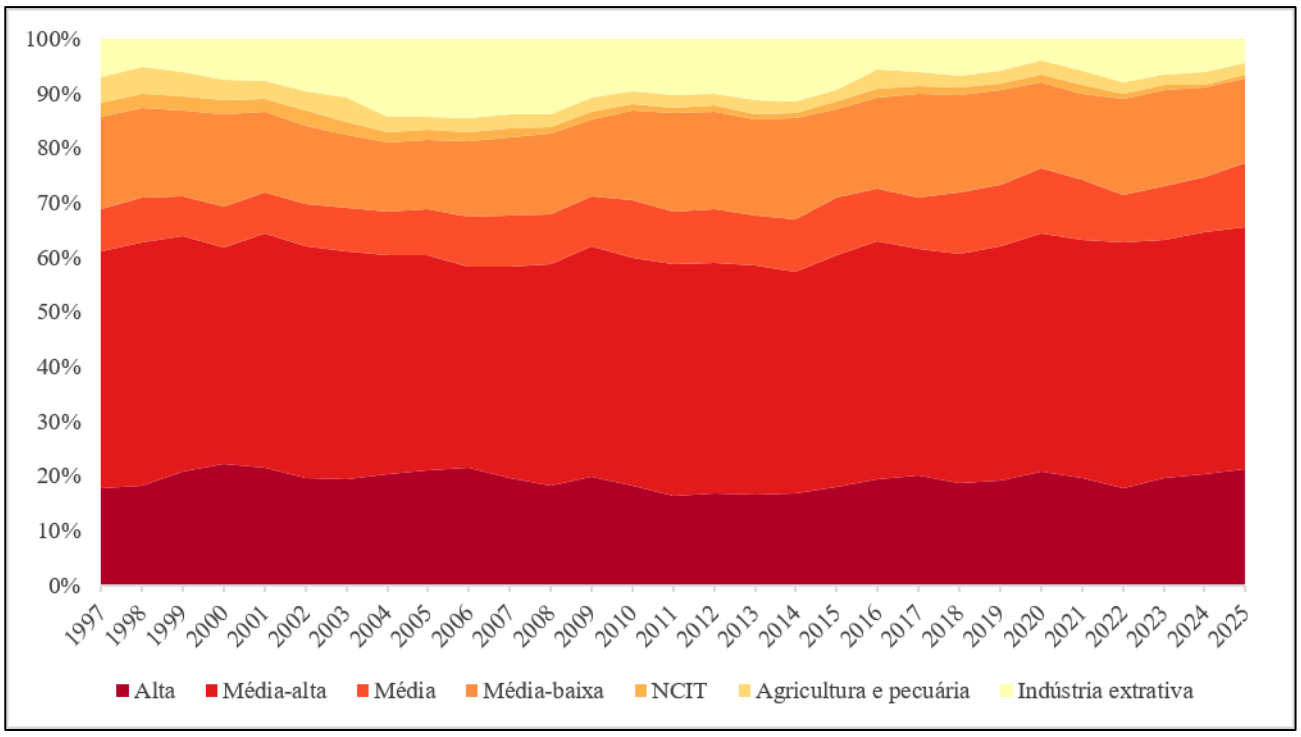


Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do ComexStat (Brasil, 2026).

Em sentido oposto, as importações (Gráfico 2) permaneceram concentradas nos setores de alta, média-alta e média intensidade tecnológica ao longo de todo o período analisado, respondendo por mais de dois terços da pauta importadora. Tal dinâmica reforça a interpretação furtadiana de que a industrialização periférica não supera a dependência, mas a reorganiza de forma subordinada, mantendo a especialização produtiva em setores de menor grau tecnológico e elevada vulnerabilidade externa. Ao mesmo tempo, evidencia-se o enfraquecimento das capacitações tecnológicas internas, aprofundando a assimetria estrutural característica do subdesenvolvimento dependente: enquanto o país se especializa crescentemente na exportação de bens primários, mantém sua dependência da

importação de produtos de maior conteúdo tecnológico, indispensáveis à reprodução de sua estrutura produtiva (Furtado, 1963; [1968] 2008).

Gráfico 2 – Importações brasileiras por intensidade tecnológica (em % do total)



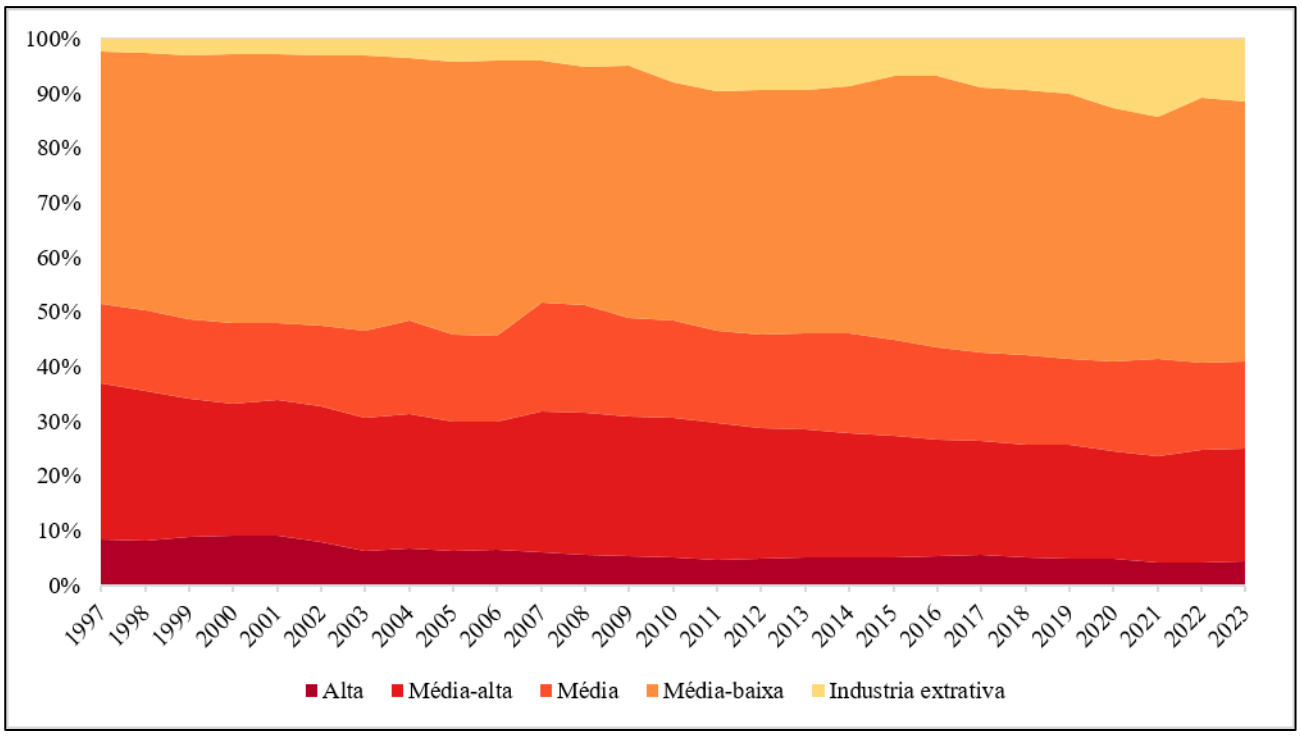
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do ComexStat (Brasil, 2026).

Isso se confirma ao observar a estrutura produtiva interna, pois o valor da transformação industrial (VTI) brasileiro (Gráfico 3) permaneceu concentrado, ao longo de todo o período analisado, em setores de média-baixa intensidade tecnológica, que responderam por aproximadamente metade da produção industrial, entre 51% e 43% aproximadamente. Em contrapartida, os segmentos de alta intensidade tecnológica mantiveram participação reduzida e declinante, de 9% para 4%, enquanto os setores de média-alta intensidade tecnológica também perderam espaço relativo, de cerca de 28% para 19%. Observa-se ainda o crescimento da participação da indústria extrativa a partir da década de 2010 (7,87%), reforçando o peso de atividades associadas à exploração de recursos naturais.

Esses resultados sugerem que a perda de conteúdo tecnológico observada no comércio exterior se estende a estrutura industrial doméstica. Quando analisados em conjunto, os Gráficos 1, 2 e 3 mostram que a economia brasileira tem exportado cada vez mais produtos agrícolas e extrativos, ao passo que importa predominantemente produtos de alta e média-alta intensidade tecnológica, mantendo uma estrutura industrial concentrada em segmentos de menor conteúdo tecnológica. Essa configuração revela limitações persistentes na acumulação de capacidades produtivas e inovativas, dificultando a geração endógena de progresso técnico (Bell; Pavitt, 1993; Dosi, 1982), ao mesmo tempo que reforça a permanência de um padrão de industrialização incapaz de constituir um núcleo

autônomo de inovação, reproduzindo uma estrutura produtiva subordinada e dependente das tecnologias desenvolvidas nos países centrais (Furtado, 1963; [1968] 2008).

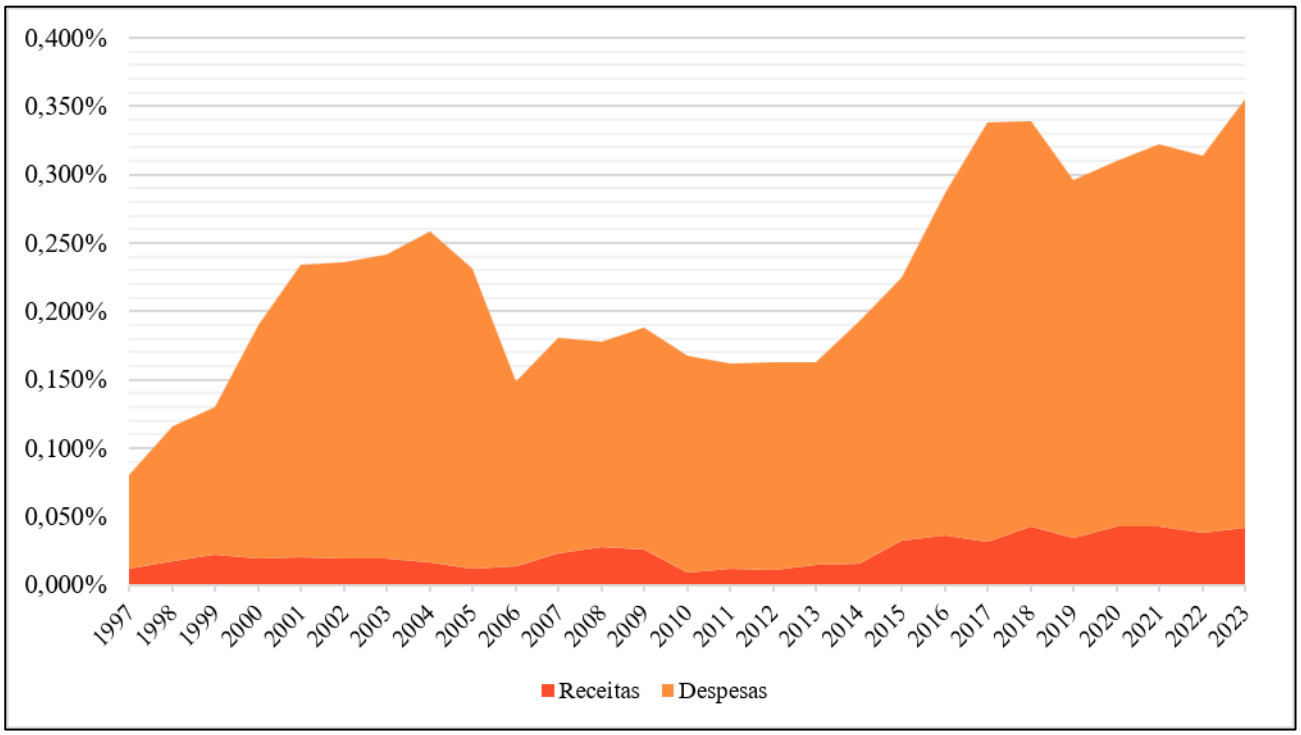
Gráfico 3 – Participação do valor de transformação industrial por intensidade tecnológica



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA/IBGE (2026).

Essa assimetria também se expressa no Balanço de Pagamentos, especialmente na conta de serviços de propriedade intelectual (Gráfico 4). Conforme Dosi (1982), a incapacidade de endogenizar o progresso técnico conduz as economias periféricas a um processo de aprisionamento tecnológico (*lock-in*), baseado na dependência sistemática de tecnologia estrangeira. Os dados revelam que, em 2023, após anos de crescimento continuado, as despesas com *royalties*, licenças e patentes ultrapassaram 0,35% do PIB, enquanto as receitas permaneceram inferiores a 0,05%, indicando que o Brasil gasta cerca de dez vezes mais com propriedade intelectual estrangeira do que arrecada. Como a indústria nacional reduziu sua capacidade endógena de gerar inovações, as firmas operantes no Brasil tornaram-se bastante reféns de pacotes tecnológicos, softwares e patentes e ativos intangíveis controlados externamente, reforçando as novas formas de dependência tecnológica (Paulani, 2022).

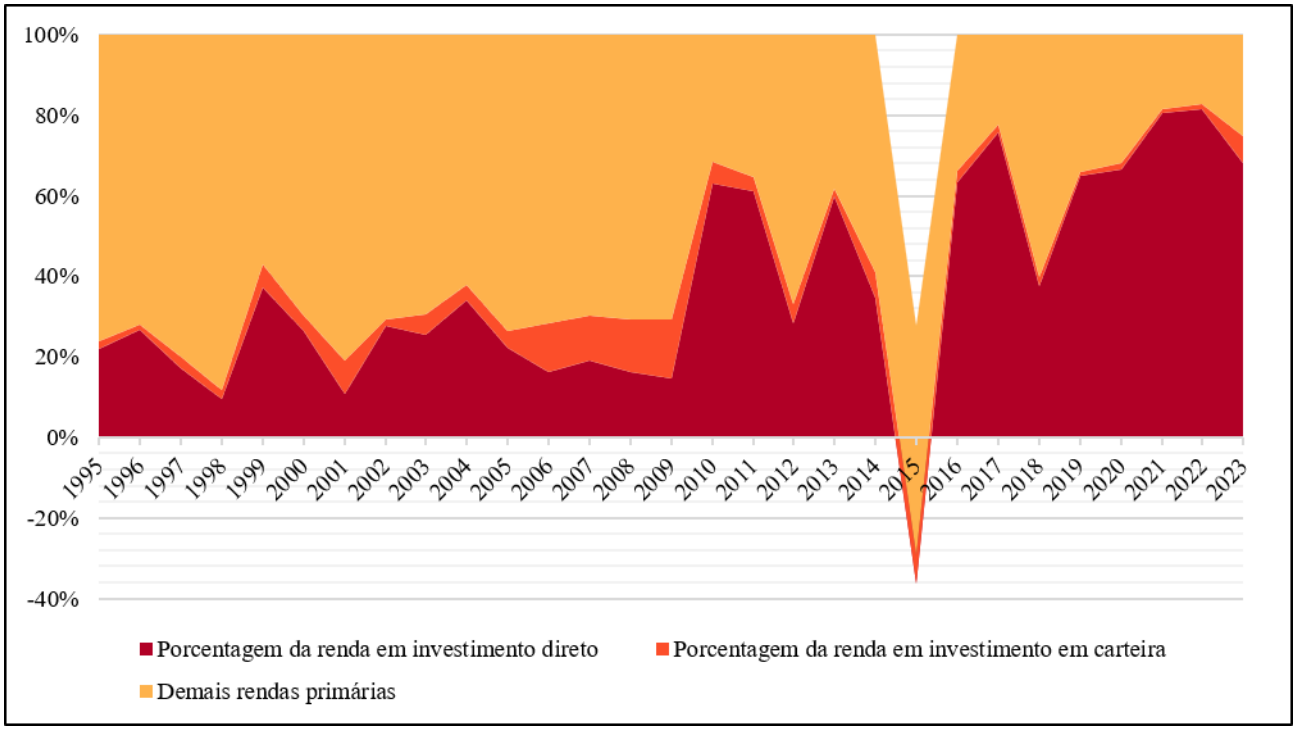
Gráfico 4 – Participação das receitas e despesas com serviços de propriedade intelectual no PIB brasileiro (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Balanço de Pagamentos disponíveis no Banco Central do Brasil (2026).

Outro importante componente do Balanço de Pagamentos para a análise é a conta de rendas, especificamente, rendas de investimento. Ao observar sua composição, verifica-se que, no lado das receitas (Gráfico 5), que entre 1997 (80%) e parte dos anos 2000 (31,67%), predominavam as "demais rendas primárias". Isso indica que a principal fonte de receitas financeiras do país não decorria da expansão internacional de suas empresas, mas do rendimento de ativos financeiros, reforçando a ideia de Furtado (1963; [1968] 2008) acerca das limitações estruturais das economias periféricas em constituir centros autônomos de acumulação e difusão tecnológica. Vale destacar o crescimento acentuado da participação da renda proveniente de investimento direto que, apesar de instável, saiu de pouco menos de 20% para quase 80% da renda de investimento. Contudo, como essa inserção internacional, ao menos do comércio, permanece concentrada em setores ligados a commodities e atividades de baixa complexidade tecnológica, a capacidade de geração de receitas externas mantém-se subordinada aos ciclos internacionais de valorização desses produtos, em consonância com a crítica de Furtado ao padrão dependente de desenvolvimento, além de evidenciar as limitações na construção de capacidades inovativas e tecnológicas endógenas (Furtado, [1974] 2024; Dosi, 1982; Nelson; Winter, 1977). É importante salientar que, especificamente em 2015, a conta teve um resultado negativo, que pode ser reflexo do contexto político do período.

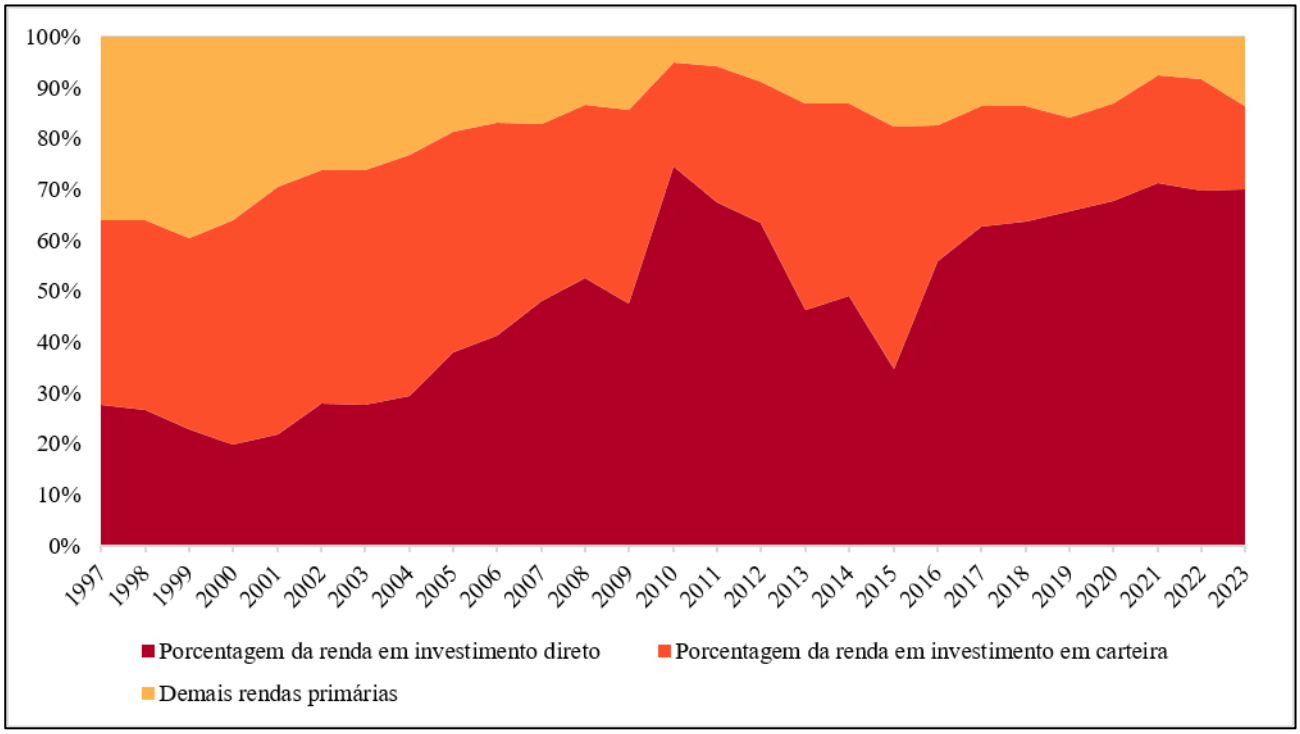
Gráfico 5 – Composição da renda de investimento – receitas (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Balanço de Pagamentos disponíveis no Banco Central do Brasil (2026).

Já as despesas (Gráfico 6), é possível observar que em 1997, predominavam àquelas associadas ao endividamento externo e ao investimento em carteira. Entretanto, a partir dos anos 2000, as rendas de Investimento Direto passam a ganhar centralidade, passando de cerca de 20% para aproximadamente 75% do total das rendas de investimento em 2010, indicando que a principal via de transferência de excedente para o exterior passa a ocorrer por meio da remessa de lucros e dividendos das empresas transnacionais instaladas no país. Esse movimento dialoga diretamente com a interpretação de Furtado acerca da desnacionalização das estruturas produtivas periféricas (Furtado, [1959] 2006; [1968] 2008). Além disso, a permanência do investimento em carteira entre 15% e 20% das despesas totais no período recente reforça a dimensão financeirizada da dependência brasileira, marcada pela contínua drenagem de divisas para o exterior (Paulani, 2022).

Gráfico 6 – Composição da renda de investimentos – despesas (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Balanço de Pagamentos disponíveis no Banco Central do Brasil (2026).

Em síntese, os resultados preliminares indicam que a inserção internacional da economia brasileira permanece marcada por uma estrutura dependente e subordinada, tanto no âmbito produtivo quanto financeiro e tecnológico. A especialização da pauta exportadora, a dependência da importação de bens de maior intensidade tecnológica, o crescente déficit na conta de propriedade intelectual e a contínua drenagem de divisas por meio das rendas de investimento evidenciam a permanência de mecanismos estruturais de transferência de valor para as economias centrais. Nesse sentido, a análise corrobora o diagnóstico de Celso Furtado acerca da incapacidade das economias periféricas de constituírem um padrão autônomo de desenvolvimento, bem como com a literatura evolucionária, ao demonstrar que a perda de complexidade produtiva e o enfraquecimento das capacidades inovativas aprofundam o aprisionamento tecnológico e a vulnerabilidade externa brasileira. Além disso, os resultados também apontam para a consolidação de novas formas de subordinação associadas à chamada "dependência 4.0" por Paulani (2022), caracterizada pela centralidade dos ativos intangíveis, das plataformas tecnológicas, da financeirização e do controle externo sobre o progresso técnico, reforçando a vulnerabilidade estrutural da periferia no capitalismo contemporâneo.

Considerações finais

A inovação constitui um elemento central para o desenvolvimento das firmas e, por conseguinte, das economias nacionais, uma vez que condiciona a capacidade de competir, gerar produtividade e sustentar trajetórias autônomas de crescimento. Entretanto, conforme discutido, a

atividade inovativa é cumulativa, incerta e dependente da construção contínua de capacidades produtivas, tecnológicas e institucionais. Nesse sentido, a ausência de estímulos consistentes à acumulação tecnológica tende a reproduzir padrões de dependência, ao mesmo tempo em que a própria dependência restringe as possibilidades de construção dessas capacidades, configurando um processo de reforço mútuo.

Isto posto, este trabalho buscou responder se a estrutura industrial brasileira, analisada a partir da intensidade tecnológica, revela um padrão de dependência compatível com a interpretação de Celso Furtado acerca da industrialização periférica. Os resultados obtidos permitem responder afirmativamente a essa questão. Desde meados do século XX, Furtado ressalta que as origens da economia brasileira são pautadas pela dependência tecnológica e pela limitação na formação de uma base industrial diversificada. Desde então, a situação brasileira parece não ter se revertido, ao contrário, vem se agravando nas últimas décadas. Os dados relevam que a dependência e a ausência intensidade tecnológica perpassa as três dimensões analisadas neste trabalho – a interna, a externa e a financeira – na medida em que se observa, por um lado, certa especialização em atividades de menor conteúdo tecnológico e elevada dependência da importação de bens intensivos em tecnologia e, por outro, a crescente transferência de rendas associadas à propriedade intelectual e aos investimentos estrangeiros.

Sob a perspectiva produtiva, observou-se que a indústria brasileira continua concentrada em setores de média-baixa intensidade tecnológica, ao passo que os segmentos de maior intensidade tecnológica perderam participação relativa ao longo do período analisado. Paralelamente, a pauta exportadora tornou-se mais intensiva em produtos agropecuários e extrativos, enquanto as importações permaneceram concentradas em bens manufaturados de média-alta e alta intensidade tecnológica. Os indicadores do Balanço de Pagamentos complementam esse diagnóstico ao demonstrar que a dependência contemporânea não se manifesta apenas por meio do comércio de bens, mas também pela crescente relevância dos ativos intangíveis e das rendas financeiras. O aumento das despesas com *royalties*, licenças e propriedade intelectual, associado à predominância das remessas de lucros e dividendos das empresas transnacionais na conta de rendas, reforça a interpretação de Paulani (2022) acerca da consolidação da chamada dependência 4.0, na qual o controle tecnológico e a apropriação de rendas associadas aos ativos intangíveis assumem papel central na reprodução da subordinação das economias periféricas.

Em conjunto, essas evidências demonstram que as interpretações de Celso Furtado permanecem atuais para compreender a dinâmica recente da economia brasileira. Embora o padrão de dependência tenha assumido novas formas, marcadas pela financeirização e pela crescente importância dos ativos intangíveis, sua lógica estrutural permanece semelhante: a incapacidade de internalizar o progresso técnico limita a autonomia produtiva, tecnológica e financeira do país e

restringe suas possibilidades de desenvolvimento. Diante desse cenário, reforça-se a necessidade da constituição de um núcleo decisório interno capaz de orientar a acumulação tecnológica, coordenar os investimentos e promover a internalização de capacidades produtivas e inovativas. Neste caso, para além de uma burguesia nacional – que, no Brasil, trata-se de uma "burguesia miniaturizada" (Furtado, [1974] 2024) – é preciso criar um projeto nacional de desenvolvimento capaz de articular Estado, setor produtivo, universidades e instituições de pesquisa em torno de uma estratégia de longo prazo. Em outras palavras, é preciso formar uma consciência coletiva de nação que sustente políticas industriais voltadas ao fortalecimento da acumulação tecnológica, à ampliação da participação em atividades de maior valor agregado e à redução da dependência em relação as trajetórias tecnológicas definidas pelos países centrais.

Por fim, este trabalho possui algumas limitações que podem orientar pesquisas futuras. A análise concentrou-se em indicadores agregados de intensidade tecnológica, comércio exterior e Balanço de Pagamentos, não permitindo examinar as especificidades de setores produtivos ou das estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas instaladas no país. Estudos futuros podem aprofundar essa agenda por meio da investigação de cadeias produtivas específicas, da incorporação de indicadores de esforço inovativo, como gastos em pesquisa e desenvolvimento, patentes e capacidades tecnológicas das firmas, e da análise da composição tecnológica dos investimentos diretos estrangeiros. Esses desdobramentos poderão contribuir para uma compreensão mais detalhada dos mecanismos contemporâneos de dependência e dos caminhos possíveis para a construção de uma trajetória de desenvolvimento tecnologicamente autônoma no Brasil.

Referências Bibliográficas

ARTHUR, W. B.; ERMOLIEV, Y. M.; KANIOVSKI, Y. M. Path-dependent processes and the emergence of macro-structure. **European Journal of Operational Research**, v. 30, n. 3, p. 294-303, 1987. DOI: https://doi.org/10.1016/0377-2217(87)90074-9

BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 2, Oxford University Press, pp.157-210, 1993. DOI: https://doi.org/10.1093/icc/2.2.157

BIELSCHOWSKY, R. Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo. 5. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Comex Stat: sistema de consulta e extração de dados do comércio exterior brasileiro. Brasília, DF: MDIC, 2026. Disponível em: https://comexstat.mdic.gov.br. Acesso em: 09 de maio de 2026.

CHANG, H-J. **Chutando a escada**. Editora Unesp, 2004.

DAVID, P. A. Clio and the Economics of QWERTY. **The American Economic Review**, v. 75, n. 2, p. 332-337, 1985.

DOSI, G. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, n. 3, p. 1120-1171, 1988.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, v. 11, p. 147-162, 1982. DOI: https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6

FURTADO, C. **Criatividade e dependência na civilização industrial**. Edição definitiva/Celso Furtado - 1ª edição - São Paulo: Companhia das Letras, [1968] 2008.

FURTADO, C. **Desenvolvimento e Subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1963.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 34ª edição. Companhia das Letras, [1959]2006.

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Ubu Editora, São Paulo, [1974] 2024.

GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, v. 2016, n. 4, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial Anual – Empresa**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Rio de Janeiro: IBGE, 2026. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pia-empresa/tabelas/brasil/2023. Acesso em: 09 mai. 2026.

MARCATO, M. B. O (sub)desenvolvimento sob a perspectiva do estruturalismo latino-americano. **Revista Economia Ensaios**, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, v. 27, n. 2, 2014. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/revistaeconomiaensaios/article/ view/26336. Acesso em: 26 maio. 2025.

MORCEIRO, P. C. Nova classificação de intensidade tecnológica da OCDE e a posição do Brasil. **Informações FIPE**, v. 461, p. 8-13, 2019.

NELSON, R; WINTER, S. In search of useful theory of innovation. **Research Policy**, v. 6, p. 37-76, 1977. DOI: https://doi.org/10.1016/0048-7333(77)90029-4

PAULANI, L. A dependência revisitada: relações de mercado, a fase 4.0 e o caso do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, n. 60, p 68- 106, 2022.

RODRÍGUEZ, O. **O estruturalismo latino-americano**. Tradução de Maria Alzira Brum Lemos. Revisão técnica de Tito Ryff. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009.

SANTOS, T. A estrutura da dependência. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, v. 1, n. 30, 2011.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Tradução de Luiz Antônio Oliveira de Araújo. São Paulo: Editora UNESP, [1943] 2017.

SILVA, R. P.; BIANCONI, R. Celso Furtado e a teoria da dependência: diálogos e aproximações. **Rev. Inst. Estud. Bras.** São Paulo, n. 90, 2025.

Anexo

O Quadro 1 apresenta a harmonização da CNAE 1.0 – vigente entre 1997 e 2006 – para CNAE 2.0 – vigente a partir de 2007 – que foi considerada no trabalho bem como associa cada classificação ao nível de intensidade tecnológica, medida por gastos em P&D, adotada pela OCDE e sintetizada por Morceiro (2019).

Quadro 1 – Harmonização da CNAE e intensidade tecnológica

CNAE 1.0		CNAE 2.0		Intensidade tecnológica*
Cód.	**Descrição**	**Cód.**	**Descrição**	
15	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	10	Fabricação de produtos alimentícios	Média-baixa
15.9	Fabricação de bebidas	11	Fabricação de bebidas	Média-baixa
16	Fabricação de produtos do fumo	12	Fabricação de produtos do fumo	Média-baixa
17	Fabricação de produtos têxteis	13	Fabricação de produtos têxteis	Média-baixa
18	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	Média-baixa
19	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	15	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	Média-baixa
20	Fabricação de produtos de madeira	16	Fabricação de produtos de madeira	Média-baixa
21	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Média-baixa
22	Edição, impressão e reprodução de gravações	18	Impressão e reprodução de gravações	Média-baixa
23	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	Média-baixa
24	Fabricação de produtos químicos	20	Fabricação de produtos químicos	Média-alta
24.5	Fabricação de produtos farmacêuticos	21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Alta
25	Fabricação de artigos de borracha e plástico	22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Média
26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	Média
27	Metalurgia básica	24	Metalurgia	Média
28	Fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equipamentos	25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Média-baixa
29	Fabricação de máquinas e equipamentos	28	Fabricação de máquinas e equipamentos	Média-alta
29.7	Fabricação de armas, munições e equipamentos militares	25.5	Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições	Média-alta
29.9	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos industriais	33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	Média
30	Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Alta
31	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Média-alta
32	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Alta
33	Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Alta
33.1	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médicos-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos	32.5	Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	Média-alta

34	Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	Média-alta
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte	30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	Média-alta
35.1	Construção e reparação de embarcações	30.1	Construção de embarcações	Média
35.2	Ferroviários	30.3	Fabricação de veículos ferroviários	Média-alta
35.3	Construção, montagem e reparação de aeronaves	30.4	Fabricação de aeronaves	Alta
36	Fabricação de móveis e indústrias diversas	31	Fabricação de móveis	Média-baixa
36.9	Fabricação de produtos diversos	32	Fabricação de produtos diversos	Média
37	Reciclagem	-	Removido	-

Fonte: Elaboração própria. Nota: * Morceiro (2019)