

AJUSTE DE ROTA RUMO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL? MUDANÇAS NA PAUTA DE EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS ENTRE 2020 E 2024

The Course Correction Towards Sustainable Development? Changes in Brazil's Export Basket Between 2020 and 2024

Christiana Ferreira*

Gabriela Balduino†

João Prates Romero‡

Gustavo Britto§

Elton Freitas**

RESUMO

O estudo analisa mudanças na pauta exportadora brasileira entre 2020 e 2024, com base na classificação de Lall (2000) e dados do *UN Comtrade* e *Comex Stat*. Nos primeiros anos do governo Lula, houve queda nas exportações de madeira bruta (-67%) e ouro (-55%), revertendo a tendência do período anterior. O número de setores competitivos caiu de 155 para 148, mas os segmentos de média e alta tecnologia cresceram 27,8% e 25%, respectivamente. Esses resultados indicam sinais iniciais de inflexão, associados à retomada de políticas industriais e ao fortalecimento do papel estatal. No entanto, em 2024, produtos primários e baseados em recursos naturais ainda representavam mais de 70% das exportações. O Brasil não avançou no ranking de complexidade econômica, o que indica que a transformação foi limitada. A diversificação segue incipiente, diante de restrições fiscais, fragilidades institucionais e da necessidade de reconstrução da capacidade nacional de planejamento econômico.

Palavras-chave: Complexidade Econômica; *Commodities*; Política Industrial; Tecnologia; Sustentabilidade.

JEL: F14; O25; O33; Q56.

ABSTRACT

The study analyzes changes in Brazil's export structure between 2020 and 2024, based on Lall's (2000) sectoral classification and data from UN Comtrade and Comex Stat. In the early years of the Lula administration, exports of raw wood and gold declined by 67% and 55%, respectively, reversing the trend observed in the previous period. The number of competitive sectors fell from 155 to 148, but medium- and high-tech segments grew by 27.8% and 25%, respectively. These results indicate initial signs of inflection, linked to the revival of industrial policies and the strengthening of the state's role. However, in 2024, primary and resource-based products still accounted for over 70% of exports. Brazil did not move up in the economic complexity ranking, suggesting that the transformation was limited. Diversification remains incipient, constrained by fiscal restrictions, institutional weaknesses, and the need to rebuild national capacity for economic planning.

Keywords: Economic Complexity; *Commodities*; Industrial Policy; Technology; Sustainability.

JEL: F14; O25; O33; Q56.

* Doutoranda em Economia no Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais - CEDEPLAR/UFMG, Belo Horizonte - MG, Brasil. Contato: crf2022@cedeplar.ufmg.br

† Doutoranda no CEDEPLAR/UFMG. Contato: gabrielabalduinom@cedeplar.ufmg.br

‡ Professor do CEDEPLAR/UFMG. Contato: jprometo@cedeplar.ufmg.br

§ Professor do CEDEPLAR/UFMG. Contato: gustavo@cedeplar.ufmg.br

** Professor da Universidade Federal de Sergipe. Contato: elton.freitas@academico.ufs.br

1 Introdução

A complexidade econômica tem se consolidado como um dos principais referenciais analíticos para compreender os vínculos entre estrutura produtiva, crescimento de longo prazo e sustentabilidade. Evidências empíricas mostram que economias com estruturas mais complexas tendem a apresentar maiores níveis de renda per capita (Hausmann et al., 2014), maior geração de empregos (Romero et al., 2024) e menor impacto ambiental (Romero e Gramkow, 2021). O índice de complexidade econômica (ICE) mede o nível de conhecimento produtivo presente em cada economia, refletindo a capacidade de produzir e competir em setores sofisticados e pouco difundidos globalmente.¹

Monitorar a pauta exportadora brasileira a partir da ótica da complexidade econômica e da intensidade tecnológica é essencial para diagnosticar o potencial de transformação estrutural e desenvolvimento sustentável do país. Nesse sentido, Romero et al. (2021), evidenciaram que, entre 2016 e 2020, ocorreu um processo de regressão produtiva caracterizado pela redução da diversificação exportadora, pela reprimarização da pauta e pela retração dos setores de média e alta tecnologia. No período, o número de indústrias competitivas caiu de 196 para 167; a participação de produtos primários aumentou de 37,2% para 44,3%; e a participação de produtos de média e alta tecnologia recuou de 20,2% para 14,2% e de 5,2% para 3,1%, respectivamente.

Este artigo de conjuntura atualiza o diagnóstico para 2020 a 2024, com dados do *UN Comtrade* e classificação de Lall (2000). Os resultados revelam uma dinâmica ambígua: por um lado, continuidade da dominância de produtos primários e baseados em recursos naturais, que representaram mais de 70% do valor exportado em 2024; por outro, retomada do crescimento de bens de média e alta tecnologia, com destaque para aeronaves (+50%) e maquinário de energia elétrica (+225%).

Os dados mostram queda de 67% nas exportações de madeira bruta e de 55% nas de ouro nos dois primeiros anos do governo Lula, revertendo a tendência de crescimento desses

1 Para medir a competitividade de cada indústria em cada país, Hausmann et al. (2014) utilizam dados desagregados de comércio. Esses dados possibilitam o cálculo de índices de vantagens comparativas reveladas (VCR), usados como indicadores de competitividade de cada país em cada indústria. A partir desses índices são então calculados os níveis de complexidade de cada produto e de cada país, considerando seus níveis de diversificação e ubiquidade. Conforme Britto et al. (2019) demonstraram, produtos de maior intensidade tecnológica apresentam maior complexidade.

produtos no governo anterior. Este resultado é positivo, pois a produção desses setores se associa frequentemente à degradação ambiental.

Ainda assim, o Brasil não ganhou posições no ranking global de complexidade, evidenciando que avanços pontuais não foram suficientes para consolidar uma mudança estrutural significativa na base exportadora.

Diante disso, este artigo busca contribuir para o debate sobre reconstrução da capacidade industrial e diversificação produtiva, em meio a novas diretrizes de política industrial, transformações geopolíticas e pressões ambientais globais.

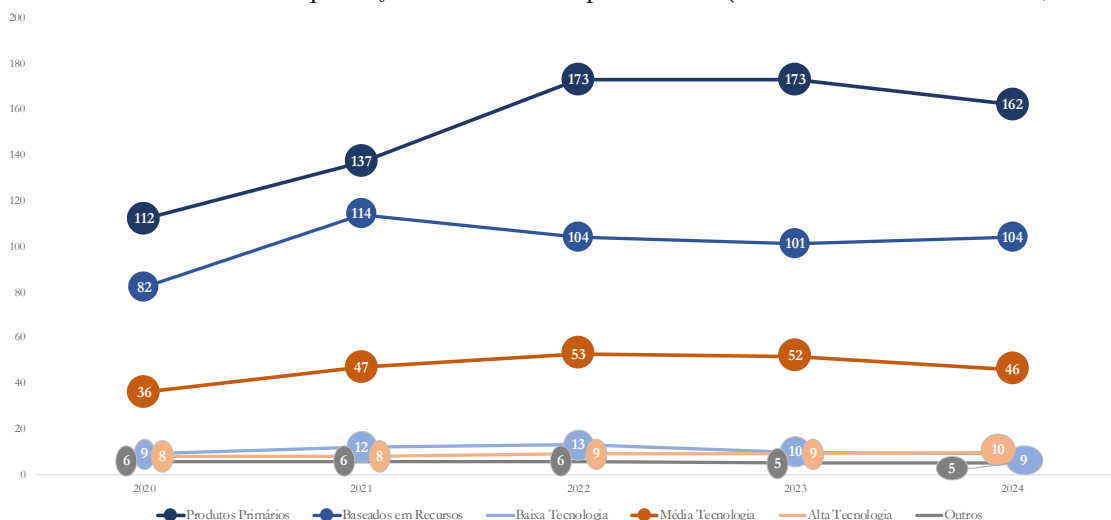
2 Mudanças na Composição das Exportações do Brasil

Para avaliar as mudanças na composição das exportações brasileiras foram utilizados dados desagregados do *UN Comtrade* segundo a classificação SITC (revisão 3) a três dígitos. A análise segue a divisão setorial de Lall (2000), baseada na intensidade tecnológica e correlacionada ao nível de complexidade dos produtos.²

O Gráfico 1 apresenta a evolução das exportações brasileiras entre 2020 e 2024. Nesse período, o valor real exportado aumentou de US\$256 bilhões para US\$344 bilhões. Os grupos com maior participação foram os Produtos Primários e os Baseados em Recursos Primários, também com maior crescimento. Os Primários passaram de US\$112 bilhões em 2020 para US\$162 bilhões em 2024 (+45%), com expansão mais intensa entre 2020 e 2022, mantida no início do governo Lula, chegando a US\$173 bilhões em 2023 e recuando ligeiramente em 2024. Os Baseados em Recursos Primários cresceram 40% de 2020 a 2021 (US\$82 bilhões para US\$114 bilhões), mas permaneceram estáveis nos anos seguintes, entre US\$104 bilhões e US\$101 bilhões, mantendo-se como segundo maior grupo.

² O nível de intensidade tecnológica de cada setor é medido pela intensidade média mundial do gasto em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao valor agregado do setor, conforme proposto pela OCDE e amplamente utilizado na literatura que trata de ciência e tecnologia.

Gráfico 1 – Exportações brasileiras por setor (US\$ Bilhões constantes, 2024)



Nota: Valores deflacionados com base no *Consumer Price Index (CPI)* dos Estados Unidos conforme dados do *Bureau of Labor Statistics (BLS)*, adotando-se o ano de 2024 como base.

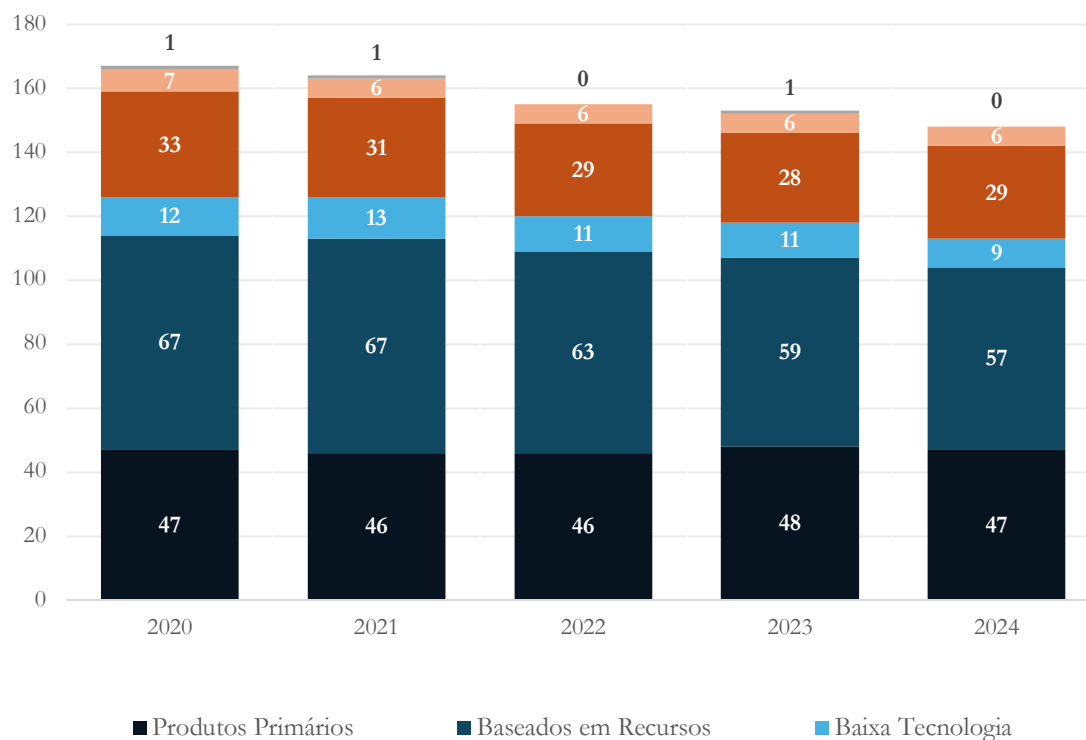
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da *UN Comtrade*.

Os produtos de Média Tecnologia reduziram participação de 14,2% para 13,7%, apesar de crescerem 27,8% no período. Entre 2020 e 2023 aumentaram 44,4% (de US\$36 bilhões para US\$52 bilhões), mas recuaram para US\$46 bilhões em 2024. Os de Alta Tecnologia tiveram pequena queda de participação, de 3,2% para 3%, com aumento de 25% nas exportações, concentrado entre 2022 e 2024.

3 Evolução da Diversificação Brasileira

O Gráfico 2 apresenta a evolução da diversificação produtiva brasileira, conforme Hidalgo e Hausmann (2009), dividida pelos setores da classificação de Lall (2000). A diversificação é medida pela soma das indústrias nas quais o Brasil possui vantagem comparativa revelada. Entre 2020 e 2024, houve queda em todos os setores, exceto o de produtos primários.

Gráfico 2 – Diversificação brasileira por setor (2020-2024)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da UN Comtrade.

No governo Bolsonaro (2018-22), a diversificação caiu de 169 para 155 setores competitivos. Apenas os produtos Primários cresceram (42 para 46, +1%), enquanto a maior queda ocorreu em Média Tecnologia (38 para 29, -31%). Nos dois primeiros anos do governo Lula (2022-24), houve nova redução, de 155 para 148 setores. Novamente apenas os produtos primários aumentaram (46 para 47), e a maior queda foi em Baseados em Recursos Primários (63 para 57, -10%). Destaca-se o fim da tendência de queda nos setores de Média e Alta Tecnologia.

Segundo o Observatory of Economic Complexity, o índice de complexidade caiu de 0,50 em 2020 para 0,33 em 2022, com o Brasil passando da 44ª para a 50ª posição. Em 2023, último dado disponível, recuou para 0,31, com o país na 49ª colocação. Esse padrão de especialização produtiva dificulta a transição para produtos mais complexos. Produtos Primários demandam menos capacidades produtivas, mais difíceis de transferir para atividades de maior intensidade tecnológica e complexidade, que em geral possuem maior valor agregado e exigem trabalho mais qualificado.

4 Produtos Primários e Baseados em Recursos

A Tabela 1 apresenta os 10 principais Produtos Primários e Baseados em Recursos Primários da pauta exportadora brasileira, ordenados pela participação na cesta de exportação em 2024. Esses 20 produtos contemplam 71,5% do valor exportado em 2024.

Os Produtos Primários com maior destaque foram Algodão (30,6%), Café e substitutos (24,5%) e Tabaco não manufaturado (12,8%). Os produtos Baseados em Recursos Primários com maiores taxas de crescimento foram Açúcar, melação e mel (56,5%), Sucos de frutas e vegetais (46,6%) e Minério de cobre (40,7%).

Com base em Romero et al. (2021), que analisaram o período de 2016 a 2020, ocorreram mudanças na composição dos principais produtos exportados. Nos Produtos Primários, o algodão manteve-se como destaque, mas com redução na taxa de crescimento (de 90,9% para 30,6%). Milho e carne bovina, antes relevantes, foram substituídos por café e tabaco. Entre os Baseados em Recursos Naturais, açúcar, melação e mel continuaram liderando, mas com crescimento intensificado entre 2022 e 2024 (de 33,5% para 56,5%), enquanto minério de ferro e óleos de petróleo deram lugar a sucos de frutas e minério de cobre.

Tabela 1 – 20 Principais Produtos Baseados em Recursos Primários (PBRP) e Produtos Primários (PP)

Setor	Produto	2022		2024		Var. % 2022-2024
		Exp. (U\$\$bi)	Part.Exp	Exp. (U\$\$bi)	Part.Exp	
PP	(333) Petróleo cru, óleos de betume	45,76	12,8%	44,84	13,3%	-2,0%
PP	(222) Sementes e frutas oleaginosas	50,44	14,1%	43,69	13,0%	-13,4%
PBRP	(281) Minério de ferro e concentrados	30,96	8,6%	29,85	8,9%	-3,6%
PBRP	(061) Açúcar, melação e mel	11,97	3,3%	18,73	5,6%	56,5%
PP	(012) Outras carnes e sobras de carnes comestíveis	12,55	3,5%	12,44	3,7%	-0,8%
PP	(071) Café e substitutos	9,91	2,8%	12,34	3,7%	24,5%
PBRP	(334) Óleos de petróleo e minerais betuminosos	13,97	3,9%	11,69	3,5%	-16,3%
PP	(011) Carne bovina	12,65	3,5%	11,66	3,5%	-7,9%
PP	(081) Alimentos para animais (sem cereais não moído)	11,95	3,3%	10,7	3,2%	-10,5%
PBRP	(251) Celulose e resíduos de papel	8,99	2,5%	10,62	3,1%	18,1%
PP	(044) Milho (sem incluir milho doce)	13,15	3,7%	8,18	2,4%	-37,8%
PP	(263) Algodão	3,97	1,1%	5,19	1,5%	30,6%
PBRP	(283) Minério de cobre e concentrados	2,96	0,8%	4,16	1,2%	40,7%
PBRP	(285) Minério de alumínio e concentrados	3,55	1,0%	3,59	1,1%	1,1%

Setor	Produto	2022		2024		Var. % 2022-2024
		Exp. (U\$\$bi)	Part.Exp	Exp. (U\$\$bi)	Part.Exp	
PBRP	(059) Sucos de frutas e vegetais, não fermentados	2,39	0,7%	3,51	1,0%	46,6%
PP	(121) Tabaco não manufaturado	2,46	0,7%	2,77	0,8%	12,8%
PBRP	(641) Papel e papelão	2,58	0,7%	2,22	0,7%	-14,3%
PBRP	(421) Gordura e óleos vegetais fixos, brutos, refinados ou fracionados	4,61	1,3%	1,49	0,4%	-67,7%
PBRP	(248) Madeira simplesmente trabalhada, e travessas ferroviárias de madeira	2,13	0,6%	1,39	0,4%	-34,8%
PBRP	(522) Elementos inorgânicos e compostos oxigenados inorgânicos de elementos não metálicos	1,72	0,5%	1,1	0,3%	-36,2%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da *UN Comtrade*.

5 Produtos de Média e Alta Tecnologia

A Tabela 2 apresenta os 10 principais produtos de Média e Alta Tecnologia da pauta exportadora brasileira, ordenados pela participação na cesta de exportação em 2024. Esses 20 produtos contemplam 12,4% do valor exportado, enquanto a participação combinada dos produtos de Média e Alta Tecnologia foi de 16,8% do total.

Entre os produtos de Média Tecnologia com variação positiva entre 2022 e 2024, destacam-se Bombas (exceto para líquidos), compressores de ar, capôs de ventilação, centrífuga, aparelho de filtração e suas partes (47,1%), Tubos e canos (40,5%) e Outras máquinas e equipamentos especializados para indústrias específicas (21,5%). Nos de Alta Tecnologia, as maiores variações positivas foram em Maquinário de energia elétrica (156%) e Aeronaves (41,7%).

Romero et al. (2021) apontaram queda nas exportações de produtos de Média e Alta Tecnologia entre 2016 e 2020 (-16,7% e -30,6%). Entre 2020 e 2024, esses setores se recuperaram, com crescimentos de 28% e 25%.

Tabela 2 – 20 Principais Produtos de Média Tecnologia (MT) e Alta Tecnologia (AT)

Setor	Produto	2022		2024		Var. % 2022-2024
		Exp. (U\$\$bi)	Part.Exp	Exp. (U\$\$bi)	Part.Exp	
MT	(671) Ferro-gusa, ferro-gusa especular, ferro-esponja	6,9	1,9%	5,3	1,6%	-23,4%
MT	(672) Lingotes de ferro ou aço, formas primárias	6,9	1,9%	4,7	1,4%	-32,5%
AT	(792) Aeronaves e equipamentos associados	3,1	0,9%	4,4	1,3%	41,7%
MT	(781) Veículos motorizados para transporte de pessoas	5	1,4%	4,3	1,3%	-13,7%
MT	(784) Partes e acessórios de veículos	3,7	1,0%	3,3	1,0%	-10,6%
MT	(723) Equipamentos e instalações de empreiteiros e engenharia civil	3,1	0,9%	2,8	0,8%	-9,1%
MT	(782) Veículos motorizados para transporte de bens	2,4	0,7%	2,5	0,8%	4,0%
MT	(713) Motores de pistão de combustão interna	2,5	0,7%	2,1	0,6%	-17,4%
MT	(512) Álcoois, fenóis, halogenados, sulfonatos e nitratos	2,6	0,7%	1,5	0,4%	-41,5%
MT	(743) Bombas (exceto para líquidos), compressores de ar, capôs de ventilação, centrífuga, aparelho de filtração e suas partes	1	0,3%	1,4	0,4%	47,1%
MT	(679) Tubos e canos	1	0,3%	1,4	0,4%	40,5%
MT	(783) Veículos rodoviários motorizados	1,1	0,3%	1,1	0,3%	5,3%
AT	(716) Instalação elétrica rotativa e suas partes	1,5	0,4%	1,1	0,3%	-23,2%
AT	(771) Maquinário de energia elétrica e suas partes	0,4	0,1%	0,9	0,3%	156,0%
AT	(778) Maquinário e aparelhos elétricos	0,9	0,2%	0,9	0,3%	5,3%
MT	(571) Produtos medicinais e farmacêuticos	1	0,3%	0,9	0,3%	-13,9%
MT	(721) Maquinário agrícola (exceto tratores) e suas partes	1	0,3%	0,8	0,3%	-18,1%
AT	(542) Medicamentos (incluindo veterinários)	0,9	0,2%	0,8	0,2%	-3,6%
MT	(598) Produtos químicos	0,9	0,3%	0,8	0,2%	-17,4%
MT	(728) Outras máquinas e equipamentos especializados para indústrias específicas	0,6	0,2%	0,8	0,2%	21,5%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da *UN Comtrade*.

6 Produtos com Maiores Variações Positivas e Negativas

O Gráfico 3 destaca as 10 maiores e as 10 menores variações das exportações dos produtos de Média e Alta Tecnologia entre 2022-2024. Observa-se crescimento expressivo em segmentos específicos, com destaque para Navios e embarcações (+833%), seguidos por Materiais radioativos, Maquinários e aparelhos elétricos e Caldeiras geradoras de vapor. Aeronaves e equipamentos associados e Instrumentos de medição, verificação e controle

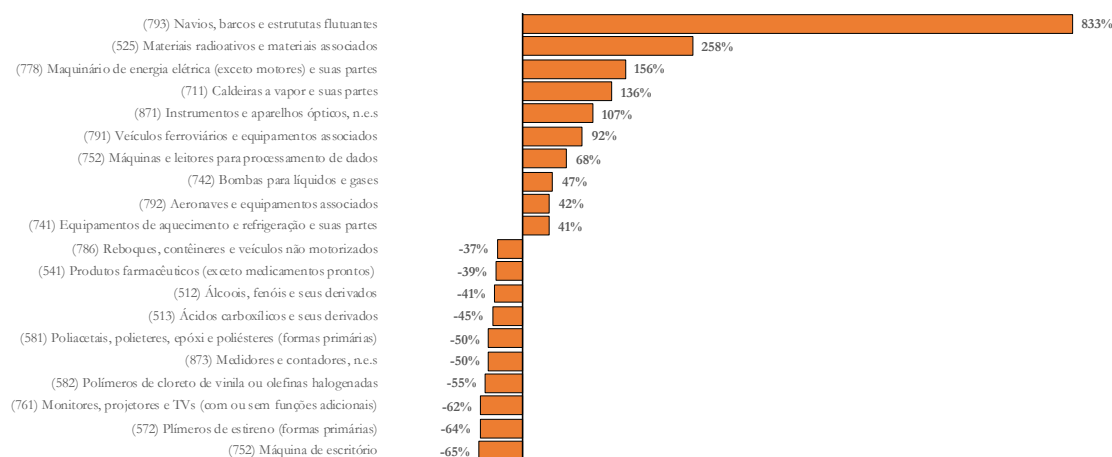
também registraram crescimento relevante, refletindo possível retomada de encomendas no setor aeroespacial e fortalecimento pontual de cadeias produtivas ligadas à infraestrutura, energia e tecnologia industrial.

Por outro lado, há retrações importantes em segmentos da indústria química e em bens de capital mais sofisticados. Produtos como Reboques e semirreboques, Medidores e contadores e Máquinas de escritório apresentaram quedas expressivas, chegando a -65% no último caso. Esses resultados revelam a fragilidade de parte da base exportadora tecnológica nacional, reforçando a necessidade de políticas industriais mais robustas para sustentar o crescimento em setores de média e alta complexidade.

O Gráfico 4 apresenta os demais produtos com as 10 maiores e as 10 menores variações das exportações entre 2022-2024, excluindo média e alta tecnologia. Como esperado, entre os maiores crescimentos predominam produtos Primários e Baseados em Recursos Primários. Os destaques foram Propano e butano liquefeitos (+35.555%) e Resíduos de produtos químicos e industriais (+2.898%), variações exorbitantes decorrentes do baixo nível inicial de exportações. Outros crescimentos expressivos ocorreram em Cereais não moídos (exceto trigo, arroz, cevada e milho) (+435%) e Sementes e frutos oleaginosos (+366%).

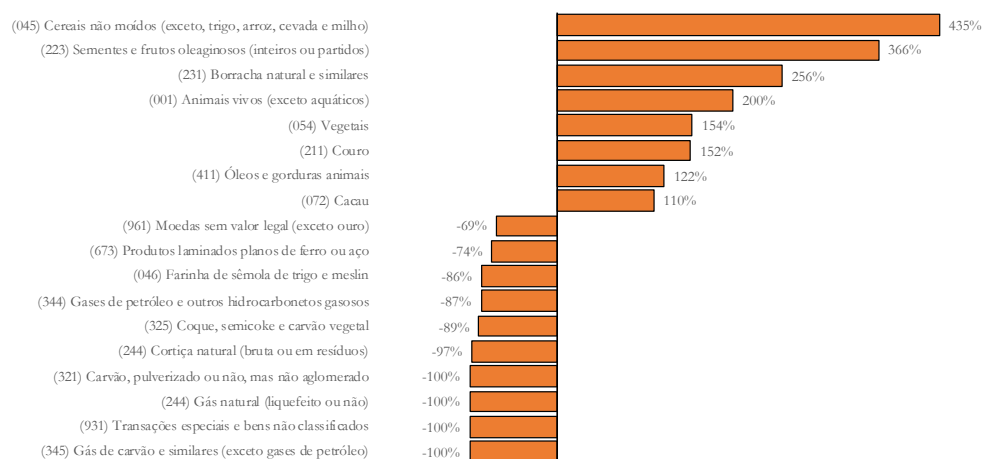
Entre as maiores quedas estão Gás de carvão, gás de água, gás de gasogênio e gases semelhantes (exceto gases de petróleo e outros hidrocarbonetos gasosos), Transações especiais e mercadorias não classificadas segundo o tipo, Gás natural e Carvão pulverizado ou não (não aglomerado), cujas exportações caíram 100%, seguidos por Cortiças (-97%), Coque e semicoque (incluindo carvão vegetal) de carvão, linhito ou turfa (aglomerados ou não) e Gases de petróleo e outros hidrocarbonetos gasosos, com quedas de 89% e 87%, respectivamente.

Gráfico 3 – 10 maiores taxas de variação positivas e negativas (2022-2024): Manufaturas de Média e Alta Tecnologia



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da UN Comtrade.

Gráfico 4 – 10 maiores taxas de variação positivas e negativas (2022-2024): Demais Produtos (exceto de Média e Alta Tecnologia)



Nota: As duas maiores variações foram de (342) Propano e butano liquefeitos (+35.555%) e (599) Resíduos da indústria química ou conexas, n.e.s (+2.898%), não exibidas no gráfico por prejudicar a visualização das barras dos demais bens.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da UN Comtrade.

7 Exportações de Madeira e Ouro

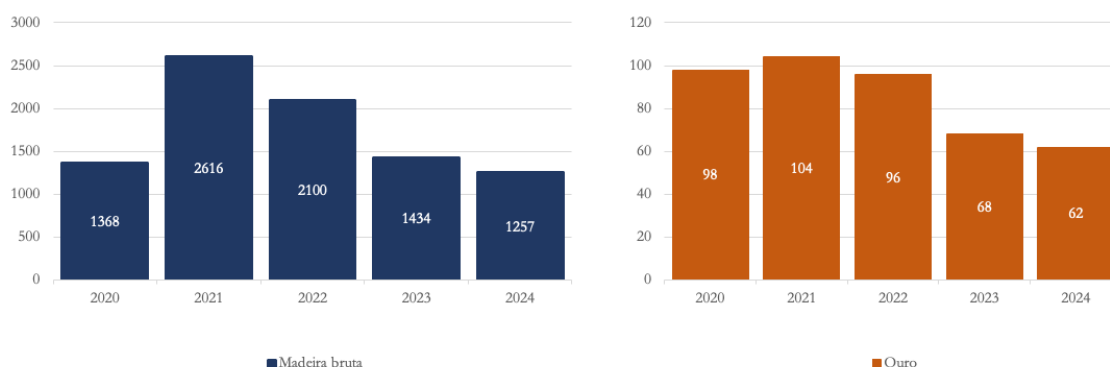
Romero et al. (2021) observaram crescimento acelerado e contínuo nas exportações de madeira bruta e ouro (Romero et al., 2021). Em função da redução da fiscalização ambiental no período, esse aumento despertou alerta para a possibilidade de parte da produção ter origem ilegal e predatória.

O volume exportado de madeira subiu de 213 mil toneladas em 2016 para 1.368 mil em 2020 (+542%), intensificando-se a partir de 2018. Durante o governo Bolsonaro, passou de 445 mil toneladas em 2018 para 2.100 mil em 2022 (+372% em 4 anos). Nos dois primeiros anos do governo Lula, caiu 67%, para 1.257 mil toneladas em 2024, ainda 490%

acima de 2016, o que indica necessidade de maior fiscalização ambiental para assegurar origem legal.

As exportações de ouro aumentaram a partir de 2018 (Romero et al., 2021), passando de 75 toneladas para 104 em 2021 (+38,7%), com leve queda entre 2021 e 2022 (-8,3%).

Gráfico 5 – Quantidades exportadas de madeira bruta (mil toneladas) de e ouro (toneladas)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da *Comex Stat*.

Depois de um aumento de 28% nas exportações de ouro nos últimos 4 anos, durante os 2 primeiros anos do governo Lula verificou-se queda de 55% (de 96 para 62 toneladas), retomando patamares inferiores aos de 2016.

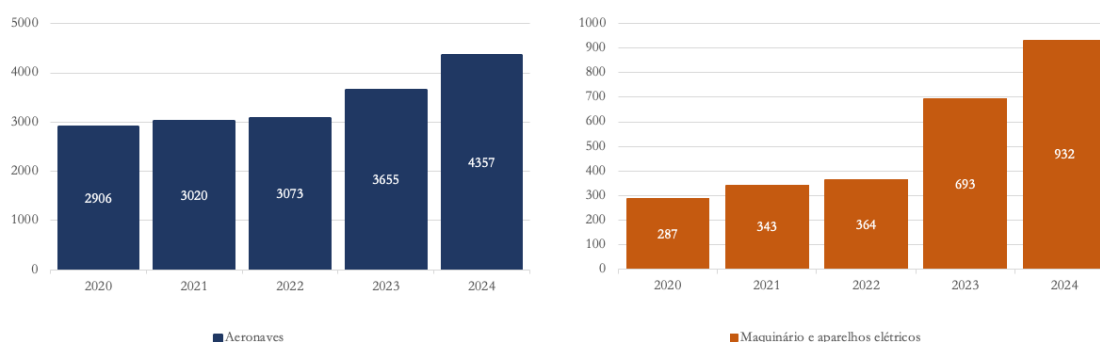
8 Exportações de Aeronaves e Maquinário Elétrico

Embora os produtos de Média e Alta Tecnologia ainda desempenhem papel secundário na pauta exportadora brasileira, entre 2020 e 2024 alguns segmentos industriais apresentaram desempenho positivo. Destacam-se a produção de Aeronaves e equipamentos associados e Maquinário de energia elétrica e suas partes classificados como bens de alta tecnologia (Gráfico 6).

As exportações de Aeronaves e equipamentos associados cresceram 41,7% de 2022 a 2024, frente a 6% nos dois anos anteriores, acumulando alta de 50% entre 2020 e 2024 (de US\$2,9 bilhões para US\$4,3 bilhões). Esse desempenho reflete a recuperação do setor aeronáutico nacional, liderado por empresas como a Embraer, e evidencia o potencial de inserção competitiva da indústria brasileira em nichos sofisticados e intensivos em conhecimento.

As exportações de Máquinas de energia elétrica e suas partes cresceram 156% entre 2022 e 2024, frente a 27% nos dois anos anteriores, acumulando alta de 225% entre 2020 e 2024 (de US\$287 milhões para US\$932 milhões). O resultado evidencia consolidação gradual desse segmento e avanço da base industrial voltada à produção de bens de média complexidade, associados a infraestrutura elétrica, automação e equipamentos industriais, setores em expansão com a digitalização de processos e a transição energética global.

Gráfico 6 – Valor das exportações de aeronaves e maquinário de energia elétrica e suas partes (US\$ milhões constantes, 2024)



Nota: Valores deflacionados com base no *Consumer Price Index (CPI)* dos Estados Unidos conforme dados do *Bureau of Labor Statistics (BLS)*, adotando-se o ano de 2024 como base.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da *Comex Stat*.

9 Discussão e Considerações Finais: Tecnologia Retoma Crescimento

A estrutura das exportações brasileiras entre 2020 e 2024 revela uma dualidade: de um lado, crescimento pontual de setores de média e alta tecnologia; de outro, manutenção da dependência de produtos primários e baseados em recursos naturais. Essa dicotomia expõe os limites da atual estratégia de inserção comercial e os desafios estruturais para a transição a uma pauta mais complexa e sustentável.

Nos últimos dois anos do governo Bolsonaro (2021–2022), fatores como desvalorização cambial, crise energética europeia, pandemia da Covid-19 e guerra na Ucrânia impulsionaram as exportações, sobretudo de commodities como minério de ferro, soja e petróleo (CNI, 2023). A combinação entre Real desvalorizado e alta dos preços internacionais ampliou a competitividade e levou a volumes recorde, mas sem mudanças qualitativas na estrutura produtiva, devido à ausência de políticas de modernização industrial e inovação (Baumann, 2022). A desarticulação das políticas de desenvolvimento produtivo e dos instrumentos de financiamento durante os governos Temer e Bolsonaro, com cortes em ciência, tecnologia e inovação, comprometeu a capacidade de diversificação e a inserção competitiva do Brasil em cadeias globais de maior valor agregado. O enfraquecimento das políticas de CT&I afetou diretamente setores estratégicos da indústria de transformação, limitando ganhos de sofisticação tecnológica (De Negri e Kubota, 2008).

Em 2023, no início do governo Lula, observa-se uma inflexão com a retomada da política de desenvolvimento produtivo, por meio do Novo PAC e do plano Nova Indústria Brasil (NIB), alinhada a iniciativas na Europa e nos EUA. O direcionamento prioriza setores

como semicondutores, biotecnologia, mobilidade elétrica e saúde, buscando reindustrialização verde e digital e reposicionamento em mercados que exigem rastreabilidade, baixo carbono e valor agregado. Essa retomada fortalece o papel do Estado como indutor da inovação e da transformação produtiva associada à sustentabilidade socioambiental.

Apesar dos avanços institucionais, os resultados econômicos ainda são limitados. A participação combinada dos produtos de média e alta tecnologia passou de 17,4% em 2020 para 16,8% em 2024, sinalizando estagnação relativa, mesmo com crescimento absoluto. Aeronaves (+50%) e maquinário de energia elétrica (+225%) destacam-se como nichos dinâmicos, mas ainda incapazes de alterar a estrutura da pauta exportadora.

A dominância das commodities reflete uma estrutura especializada em bens de baixa complexidade. Segundo Hidalgo et al. (2007), produtos primários exigem menor densidade de capacidades produtivas, dificultando a diversificação para atividades mais sofisticadas e alimentando a “armadilha da baixa complexidade”, com crescimento dependente dos preços internacionais e baixo efeito multiplicador interno. A produção de bens mais sofisticados, apoiada em base científica e tecnológica mais ampla, contribui para mitigar emissões de gases de efeito estufa (Can e Gozgor, 2017; Neagu, 2019; Mealy e Teitelboym, 2020; Romero e Gramkow, 2021), pois setores de alta intensidade tecnológica adotam processos mais eficientes e desenvolvem inovações voltadas à sustentabilidade. Indústrias como equipamentos eletrônicos, farmacêuticos e químicos finos emitem menos carbono por unidade de valor adicionado e lideram tecnologias verdes, como baterias de lítio, sistemas inteligentes de energia e biotecnologias aplicadas à agricultura e saúde.

Esses setores adaptam-se melhor às exigências regulatórias e de consumo voltadas à sustentabilidade, reforçando sua importância para a inserção competitiva e o cumprimento de metas climáticas. Romper com o padrão histórico de especialização regressiva exige esforço elevado. Como defendem Hausmann e Rodrik (2003), investir na diversificação para novos produtos e setores envolve externalidades: riscos e incertezas concentram-se no investidor pioneiro, enquanto os benefícios sociais são amplos. Assim, é fundamental a atuação coordenada do Estado por meio de políticas industriais, investimentos públicos consistentes em pesquisa, desenvolvimento e inovação, e articulação com as políticas ambiental e comercial. Iniciativas como o Big Push Ambiental (Gramkow, 2019), que reconhecem a escala do esforço e o papel central do Estado na coordenação de investimentos

públicos e privados para enfrentar a emergência climática, são essenciais para acelerar a mudança estrutural.

Essa reorientação ocorre em um ambiente adverso, com dois desafios principais. O primeiro é o tarifaço que o presidente dos EUA, Donald Trump, implementou de forma parcial (após negociações e revisões) sobre as exportações brasileiras. Embora o mercado norte-americano tenha perdido importância agregada, permanece estratégico para setores como aviões (63% das exportações) e máquinas (28%), ambos de alta e média tecnologia, de modo que medidas tarifárias nesses setores representariam uma ameaça à recente aceleração dessas exportações e reforçam a necessidade de políticas compensatórias. De qualquer forma, apesar da reversão das tarifas nessas áreas, é importante manter atenção a essa relação. O segundo é o PL 2159/21, aprovado e convertido em marco legal do licenciamento ambiental, que flexibiliza o licenciamento ambiental. Sua implementação pode inviabilizar a rota de desenvolvimento sustentável, prejudicando o combate ao desmatamento — responsável por 46% das emissões nacionais (SEEG) — e favorecendo crescimento predatório. Estudos mostram que períodos de fiscalização mais severa (Silveira et al., 2025) viabilizaram trajetórias combinando aumento da complexidade produtiva e redução do desmatamento. Dessa forma, é crucial monitorar os efeitos dessa mudança para uma possível reavaliação da lei caso se concretize a piora esperada nos dados de desmatamento.

O Brasil enfrenta uma janela de oportunidade para redefinir sua inserção produtiva e comercial. O recrudescimento do protecionismo norte-americano reforça a necessidade de diversificação em bens e destinos. Esse processo aumenta a capacidade de adicionar valor, gerar crescimento mais inclusivo e sustentável e fortalecer a resiliência da estrutura produtiva frente a choques adversos. Contudo, a reconfiguração da pauta e o fortalecimento da base produtiva não ocorrerão espontaneamente: é necessário um Estado estrategicamente orientado, capaz de conduzir missões voltadas à sofisticação produtiva, à inovação, à inclusão social e à sustentabilidade. Consolidar essa trajetória é fundamental para enfrentar os desafios do século XXI.

Referências

- Baumann, R. (2022). Globalização, desglobalização e o Brasil. *Brazilian Journal of Political Economy*, 42(3), 592–618.
- Brasil. Agência Nacional de Mineração. (2024). *Informe mineral 2024 – 3º trimestre*. <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia->

mineral/publicacoes/informe-mineral/publicacoes-nacionais/informe-mineral-2024-3o-trimestre

- Brasil. Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial, & Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. (2025). *Nova indústria Brasil – forte, transformadora e sustentável: Plano de ação para a neoindustrialização 2024–2026* (1ª ed. rev. e atual.). <https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf>
- Britto, G., Romero, J. P., Freitas, E., & Coelho, C. (2019). The great divide: Economic complexity and development paths in Brazil and the Republic of Korea. *CEPAL Review*, 129, 113–131.
- Can, M., & Gozgor, G. (2017). The impact of economic complexity on carbon emissions: Evidence from France. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(19), 16364–16370. DOI: 10.1007/s11356-017-9219-7
- Confederação Nacional da Indústria. (2023). *Desempenho da indústria no mundo* (Vol. 7, No. 1). https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/34/0f/340fd657-d4e9-43a0-aabc-a7b6bf96b26f/desempenho_da_industria_no_mundo_novembro2023_v2.pdf
- De Negri, J. A., & Kubota, L. C. (2008). *Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- Gramkow, C. (2019). *O Big Push ambiental no Brasil* (Série Perspectivas, No. 20). Fundação Friedrich Ebert Stiftung.
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World Development*, 93, 75–93. DOI: 10.1016/j.worlddev.2016.12.020
- Hausmann, R., & Rodrik, D. (2003). Economic development as self-discovery. *Journal of Development Economics*, 72(2), 603–633. DOI: 10.1016/S0304-3878(03)00124-X
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity* (2nd ed.). MIT Press.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482–487. DOI: 10.1126/science.1144581
- Lall, S. (2000). The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985–1998. *Oxford Development Studies*, 28(3), 337–369. DOI: 10.1080/713688318
- Mazzucato, M. (2021). *Mission economy: A moonshot guide to changing capitalism*. Penguin.
- Mealy, P., & Teytelboym, A. (2020). Economic complexity and the green economy. *Research Policy*, 49(8), Article 103948. DOI: /10.1016/j.respol.2020.103948
- Neagu, O. (2019). The link between economic complexity and carbon emissions in the European Union countries: A model based on the environmental Kuznets curve approach. *Sustainability*, 11(17), Article 4753. DOI: 10.3390/su11174753
- Observatory of Economic Complexity. (n.d.). *Complexity rankings*. <https://oec.world/>

- Rodrik, D. (2004). *Industrial policy for the twenty-first century* (SSRN Working Paper No. 617544). DOI: 10.2139/ssrn.617544
- Romero, J. P., & Gramkow, C. (2021). Economic complexity and greenhouse gas emissions. *World Development*, 139, Article 105317. DOI: 10.1016/j.worlddev.2020.105317
- Romero, J. P., Freitas, E., Silveira, F., Britto, G., Cimini, F., & Jayme Jr., F. G. (2024). Complexity-based diversification strategies: A new method for ranking promising activities for regional diversification. *Spatial Economic Analysis*, 19(4), 1–24. DOI: 10.1080/17421772.2024.2316624
- Romero, J. P., Carvalho, D. E., Queiroz, A., & Moura, C. (2021). *Mudanças no padrão de exportações brasileiras entre 2016–2020: O Brasil na contramão do mundo* (Nota Técnica No. 01/2021). Grupo de Pesquisa em Padrões de Desenvolvimento.
- Silveira, F., Romero, J. P., Queiroz, A. R., Freitas, E., & Stein, A. (2025). Economic complexity and deforestation in the Brazilian Amazon. *World Development*, 185, Article 106804. DOI: 10.1016/j.worlddev.2024.106804
- United Nations Comtrade Database. (n.d.). *UN Comtrade database*. <https://comtrade.un.org/>