

Ajuste de Rota Rumo ao Desenvolvimento Sustentável? Mudanças na Pauta de Exportações Brasileiras entre 2020 e 2024

Christiana Ferreira
Gabriela Balduino
João Prates Romero
Gustavo Britto
Elton Freitas

Julho/2025
Nota Técnica
02-2025

Sumário Executivo

- Nos 2 primeiros anos do governo Lula a exportação de madeira bruta caiu 67%, frente a um crescimento de 372% no governo Bolsonaro.
- Nos 2 primeiros anos do governo Lula verificou-se queda de 55% nas exportações de ouro frente a um aumento de 28% no governo Bolsonaro.
- As exportações de produtos de Média e Alta Tecnologia (que caíram 16,7% e 30,6% entre 2016 e 2020) apresentaram crescimento de 27,8% e 25% entre 2020 e 2024.
- As exportações de Aeronaves apresentaram crescimento de 41,7% de 2022 a 2024 frente a 6% nos dois anos anteriores.
- As exportações de Máquinas de energia elétrica apresentaram um crescimento de impressionantes 156% entre 2022 e 2024 frente a 27% nos dois anos anteriores.
- Durante o governo Bolsonaro a diversificação da economia brasileira caiu de 169 para 155 setores competitivos. Apenas produtos primários tiveram aumento (42 para 46, +1%). A maior queda foi do setor de Média Tecnologia (38 para 29, -31%).
- Durante os primeiros 2 anos do governo Lula a diversificação da economia brasileira teve leve queda, de 155 para 148 setores competitivos. A maior queda foi do setor de produtos Baseados em Recursos Primários (63 para 57, 10%). A boa notícia foi o fim da tendência de queda dos setores de Média e Alta Tecnologia.
- Embora setores primários e baseados em recursos (muitas vezes associados a maior degradação ambiental) tenham mantido sua participação nas exportações brasileiras, os setores de maiores complexidade (que geram mais crescimento com menores impactos ambientais) apresentaram crescimento entre 2020-24, revertendo a tendência de queda observada entre 2016-20.
- O início do governo Lula marca uma inflexão, com a retomada de políticas industriais e o fortalecimento do papel do Estado como indutor do desenvolvimento com maior sustentabilidade socioambiental. Contudo, trata-se de um processo incipiente, em meio a restrições fiscais, desafios institucionais e à necessidade de reconstrução da capacidade de planejamento. Os efeitos dessas novas diretrizes são mais visíveis em setores específicos do que nos indicadores agregados, o que reforça a importância de garantir continuidade, coordenação interministerial e financiamento adequado às políticas.

Autores

Christiana Ferreira

Doutoranda do Cedeplar-UFMG

crf2022@cedeplar.ufmg.br

Gabriela Balduino

Doutoranda do Cedeplar-UFMG

gabrielabalduinom@cedeplar.ufmg.br

João Prates Romero

Professor do Cedeplar-UFMG

jpromero@cedeplar.ufmg.br

Gustavo Britto

Professor do Cedeplar-UFMG

gustavo@cedeplar.ufmg.br

Elton Freitas

Professor da UFS

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 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), menor desigualdade de renda (Hartmann et al., 2017) e do 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, portanto, essencial para diagnosticar o potencial de transformação estrutural e desenvolvimento sustentável do país. A Nota Técnica 01-2021 do Grupo de Pesquisa em Políticas Públicas e Desenvolvimento (GPPD), agora Observatório do Desenvolvimento, identificou um forte processo de regressão produtiva no período de 2016 a 2020, marcado por queda na

diversificação exportadora, reprimarização da pauta e retração nos setores de média e alta tecnologia.

De modo geral, entre 2016 e 2020, observou-se: (i) a queda da diversificação da pauta, de 196 para 167 indústrias competitivas; (ii) o aumento da participação de produtos primários na pauta exportadora de 37,2% para 44,3%; e (iii) a queda da participação dos produtos de média e de alta tecnologia na pauta exportadora de 20,2% para 14,2% e de 5,2% para 3,1%, respectivamente.

A presente Nota Técnica atualiza esse diagnóstico para o período de 2020 a 2024, com base em dados do UN Comtrade e da classificação setorial de Lall (2000).

Os resultados revelam uma dinâmica ambígua: por um lado, observa-se a continuidade da dominância dos produtos primários e baseados em recursos naturais — responsáveis por mais de 70% do valor exportado em 2024; por outro, destaca-se a retomada do crescimento das exportações de bens de média e alta tecnologia, com destaque para aeronaves (+50%) e maquinário de energia elétrica (+225%).

Os dados mostram ainda uma 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 acelerado desses produtos durante o governo anterior. Este resultado é importante e positivo, uma vez que a produção desses setores se encontra muitas vezes associada à degradação ambiental.

Ainda assim, o Brasil não ganhou posições no ranking global de complexidade, evidenciando

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.

que os avanços pontuais ainda não foram suficientes para consolidar uma mudança estrutural significativa na base exportadora.

Diante desse cenário, esta nota busca contribuir para o debate sobre as possibilidades de reconstrução da capacidade industrial e de diversificação produtiva do país, em meio a uma conjuntura marcada por 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, desagregados segundo a classificação SITC (revisão 3) a três dígitos. Os dados são analisados utilizando a divisão setorial proposta por Lall (2000), que segue a intensidade tecnológica dos produtos e que, por sua vez, é correlacionada com o nível de complexidade dos produtos.²

O Gráfico 1 apresenta a evolução das exportações do Brasil de acordo com essa classificação entre 2020 e 2024.³ No geral,

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.

³ Importante notar que parte da variação do valor exportado de alguns produtos foi também em função da redução no preço das commodities. O índice de preços das commodities calculado pelo FMI, tendo 2020 como base, apresentou um aumento 66% no período de 2020

observa-se um aumento do valor real exportado de US\$256 bilhões para US\$344 bilhões entre 2020 e 2024.

Os grupos de produtos com maior participação na pauta de exportações são os produtos Primários e os Baseados em Recursos Primários, os quais também registraram os maiores índices de crescimento.

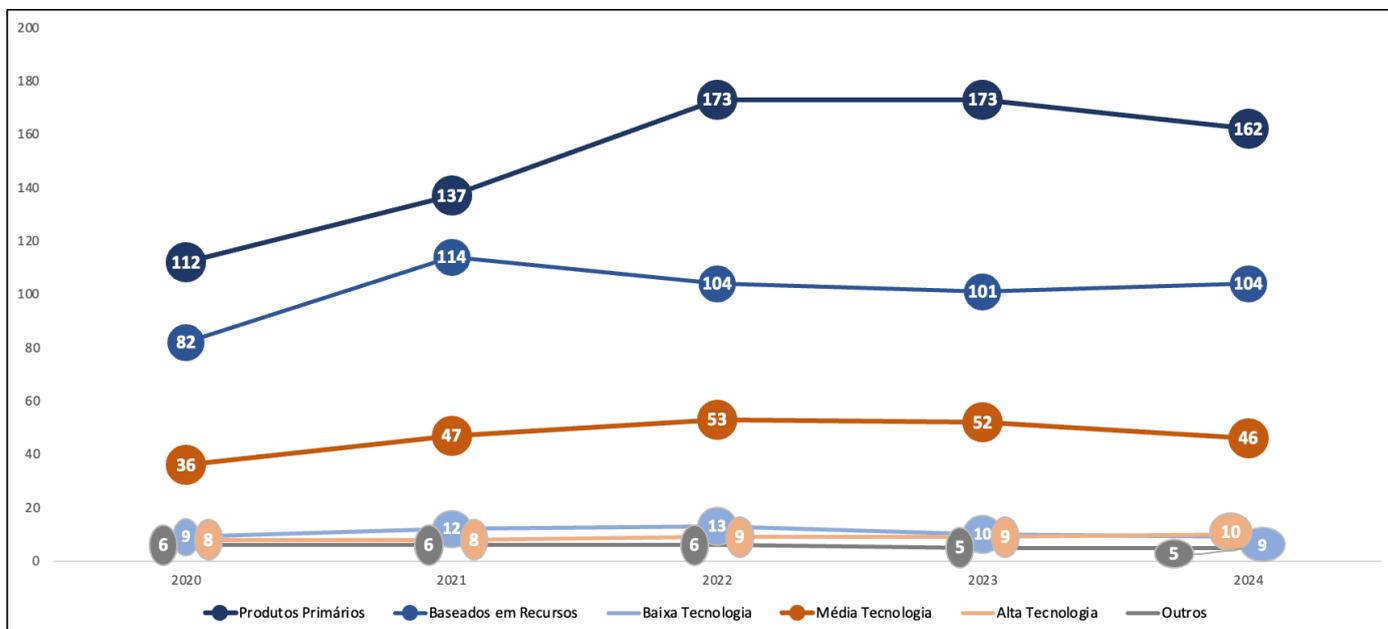
Os produtos Primários ampliaram sua participação na pauta exportadora, passando de US\$112 bilhões em 2020 para US\$162 bilhões em 2024, um aumento real de 45%. A maior expansão das exportações ocorreu entre 2020 e 2022, período correspondente ao governo Bolsonaro. No entanto, esse ritmo se manteve constante no início do governo Lula, com os volumes atingindo US\$173 bilhões em 2023, com leve recuo em 2024.

Por outro lado, os produtos Baseados em Recursos Primários mostraram trajetória mais estável. Após um aumento de 40% entre 2020 e 2021 (de US\$82 bilhões para US\$114 bilhões), o crescimento praticamente estagnou, oscilando em torno de US\$104 bilhões a US\$101 bilhões nos anos seguintes. Embora tenham perdido participação relativa na pauta, o grupo ainda se mantém como o segundo maior entre as categorias.

Movimento contrário foi observado nos produtos de Média Tecnologia, que experimentaram uma redução na participação na pauta exportadora.

a 2022 (passando de 105,9 para 175,8) e uma redução de 3% entre 2023 e 2024 (de 164,9 para 159,1).

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 diminuíram sua participação de 14,2% em 2020 para 13,7% em 2024, ainda que as exportações desse setor tenham crescido 27,8% no período. Cabe notar que embora os produtos de Média Tecnologia tenham crescido 44,4% entre 2020 e 2023 (de US\$36 bilhões para US\$52 bilhões), entre 2023 e 2024 observou-se leve retração (de US\$52 bilhões para US\$46 bilhões), algo a ser monitorado.

Já os produtos de Alta Tecnologia apresentaram uma leve redução na sua participação, passando de 3,2% para 3%, com um crescimento nas exportações de 25% entre 2020 e 2024. Cabe ainda notar que boa parte do crescimento nas exportações de Alta Tecnologia se concentrou no período de 2022 a 2024.

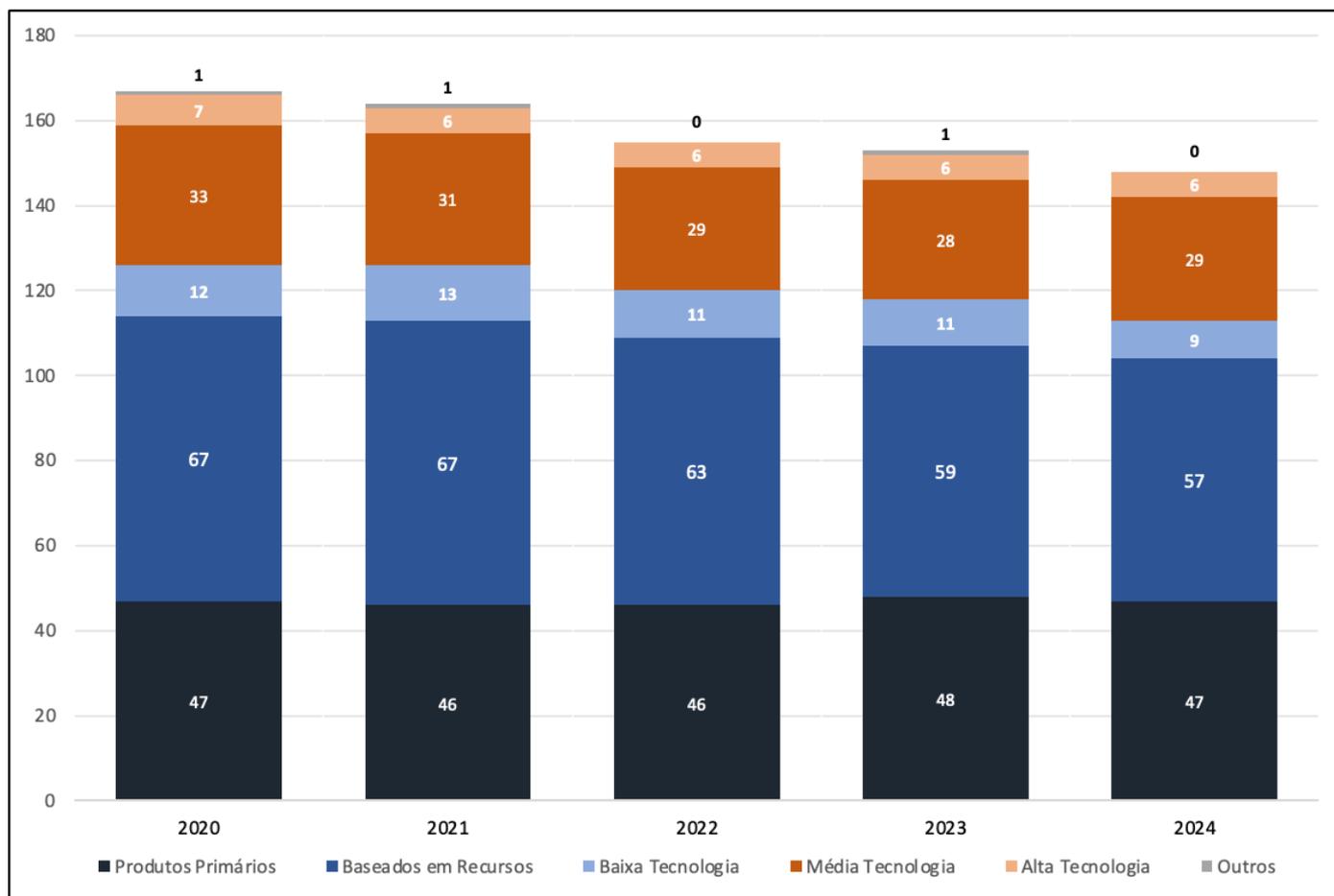
De modo geral, portanto, observa-se relativa estabilidade nas participações dos setores industriais e de bens primários entre 2020 e 2024. Importante ressaltar a retomada do crescimento das exportações de Média e Alta tecnologia, que haviam caído expressivamente entre 2016 e 2020.

3 Evolução da Diversificação Brasileira

O Gráfico 2 apresenta a evolução da diversificação produtiva brasileira, conforme proposto por Hidalgo e Hausmann (2009), dividida pelos setores da classificação de Lall (2000). A diversificação é calculada como a soma das indústrias nos quais o Brasil possui

vantagem comparativa revelada.

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



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

Entre 2020 e 2024, a diversificação das exportações brasileiras apresentou queda em todos os setores, exceto o de produtos primários.⁴

Durante o governo Bolsonaro (2018-22) a diversificação da economia brasileira caiu de

⁴ O índice de vantagem comparativa revelada (VCR) busca mensurar a eficiência relativa do país na produção de cada bem. O cálculo é feito da seguinte maneira: $VCR_{p,t} = (x_{p,t}/p_{x,t}) / (x_{p,t-1}/p_{x,t-1})$, em que x representa as exportações do bem p pelo país e no tempo t. Se $VCR > 1$, então entende-se que o Brasil é competitivo na produção e comercialização desse bem. Se $VCR < 1$, vale então o oposto.

169 para 155 setores competitivos. Apenas os produtos Primários tiveram aumento (42 para 46, +1%). A maior queda foi do setor de Média Tecnologia (38 para 29, -31%).

Durante os primeiros 2 anos do governo Lula (2022-24) a diversificação da economia brasileira teve leve queda, de 155 para 148 setores competitivos. Novamente apenas produtos primários tiveram leve aumento (46 para 47). A maior queda foi do setor de produtos Baseados em Recursos Primários (63 para 57, 10%). A boa notícia foi o fim da

tendência de queda dos setores de Média e Alta Tecnologia.

Como resultado, segundo dados do Observatory of Economic Complexity, a complexidade brasileira teve uma queda de 0,50 em 2020 para 0,33 em 2022, fazendo o país cair da posição 44 para a 50 no ranking de complexidade global. Em 2023, último ano disponível, o índice cai para 0,31 com o Brasil na 49ª colocação.

Esse padrão de especialização produtiva dificulta a mudança estrutural rumo a produtos mais complexos. Produtos Primários estão associados a um número menor de capacidades produtivas, que são facilmente transpostas para outras atividades mais complexas (Hidalgo et al., 2007). Por isso, a especialização em produtos primários torna mais custoso o aprendizado produtivo necessário para a produção de bens de elevada intensidade tecnológica e maior complexidade que, como norma, possuem maior valor agregado e demandam 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 de acordo com a respectiva participação na cesta de exportação em 2024. Esses 20 produtos sozinhos 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 que apresentaram 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 na Nota Técnica 01-2021, que analisou o período de 2016 a 2020, observa-se que ocorreram mudanças relevantes na composição dos principais produtos exportados.

Nos produtos Primários, o algodão manteve-se como destaque em ambas as análises, mas com redução na taxa de crescimento (de 90,9% para 30,6%). Já o milho e carne bovina, antes relevantes, foram substituídos por café e tabaco.

Entre os produtos 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 o minério de ferro e óleos de petróleo deram lugar a sucos de frutas e minério de cobre.

Essas mudanças indicam uma relativa reconfiguração na pauta exportadora, com maior presença de produtos agroindustriais.

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, melado 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%	10,70	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%
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%	1,10	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 de acordo com a respectiva participação na cesta de exportação em 2024. Esses 20 produtos contemplam 12,4% do valor exportado em 2024, enquanto a participação combinada dos produtos de Média e Alta Tecnologia no total

exportado de 2024 como um todo foi de 16,8%.

Dentre os produtos de Média Tecnologia com variação positiva entre 2022 e 2024, destacam-se os setores de Bombas (exceto para líquidos), compressores de ar, capôs de ventilação, centrífuga, aparelho de filtração e suas partes (47,1%), Tubos e canos (40,5%), Outras máquinas e equipamentos especializados para indústrias específicas (21,5%).

No que se refere aos produtos de Alta Tecnologia, as variações positivas mais intensas foram das exportações dos setores de Maquinário de energia elétrica (156%) e de Aeronaves (41,7%).

Os resultados apresentados na Nota Técnica 01/2021 apontaram uma queda forte nas exportações de produtos de Média e Alta Tecnologia entre 2016 e 2020, com retrações de -16,7% e -30,6%, respectivamente. Entre

2020 e 2024 esses setores apresentaram considerável recuperação, com taxas de crescimento de 28% e 25%, respectivamente.

Esse resultado indica um fortalecimento da base industrial e tecnológica brasileira, ainda que sua participação nas exportações totais permaneça relativamente estável em função do crescimento também expressivo das exportações de bens primários.

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	5,0	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	0,3%	1,4	0,4%	47,1%
MT	(679) Tubos e canos	1,0	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	0,3%	0,9	0,3%	-13,9%
MT	(721) Maquinário agrícola (exceto tratores) e suas partes	1,0	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 um crescimento expressivo em segmentos específicos, com destaque para Navios e embarcações, que lideraram com um aumento de 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 uma possível retomada de encomendas no setor aeroespacial e o fortalecimento pontual de cadeias produtivas ligadas à infraestrutura, energia e tecnologia industrial.

Por outro lado, o gráfico evidencia 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, com variações negativas que chegaram a 65% no caso deste último setor. 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 que tiveram as 10 maiores e as 10 menores variações das exportações entre 2022-2024, entre todas as classificações de produtos

exceto de média e alta tecnologia. Como esperado, dentre os produtos de maior crescimento nas exportações, constata-se a dominância de produtos Primários e Baseados em Recursos Primários.

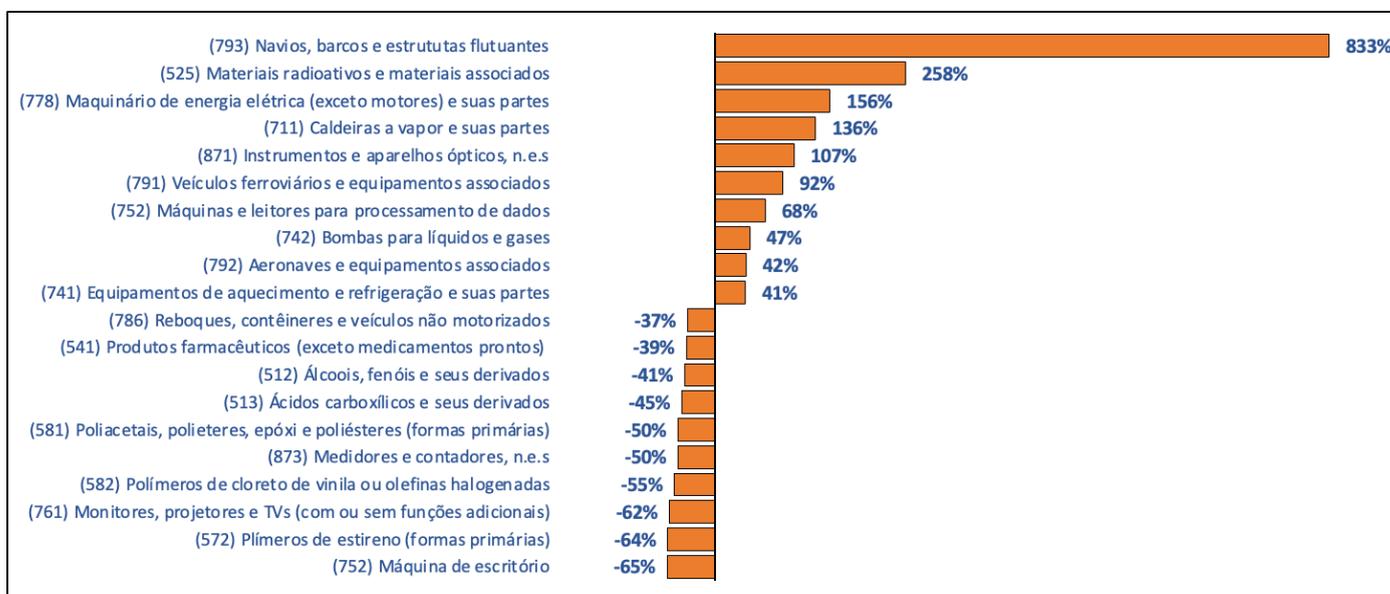
Os produtos com maiores taxas de crescimento das exportações são Propano e butano liquefeitos, com crescimento de impressionantes 35.555%. Em seguida, observa-se o expressivo desempenho de Resíduos de produtos químicos e industriais com crescimento de 2.898%. Essas variações exorbitantes resultam de um crescimento rápido de produtos com um baixo nível de exportação inicial.⁵

Outros dois produtos primários com crescimento expressivo foram Cereais não moídos (exceto, trigo, arroz, cevada e milho), com 435% de aumento, e Sementes e frutos oleaginosos, com 366% de aumento.

Por outro lado, entre as maiores quedas estão o 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, Carvão pulverizado ou não, mas não aglomerado, cujas exportações despencaram 100% no período, seguidas por Cortiças, com recuo de 97%, os produtos Coque e semicoque (incluindo carvão vegetal) de carvão, linhito ou turfa, aglomerados ou não e Gases de petróleo e outros hidrocarbonetos gasosos, com queda de 89% e 87%, respectivamente.

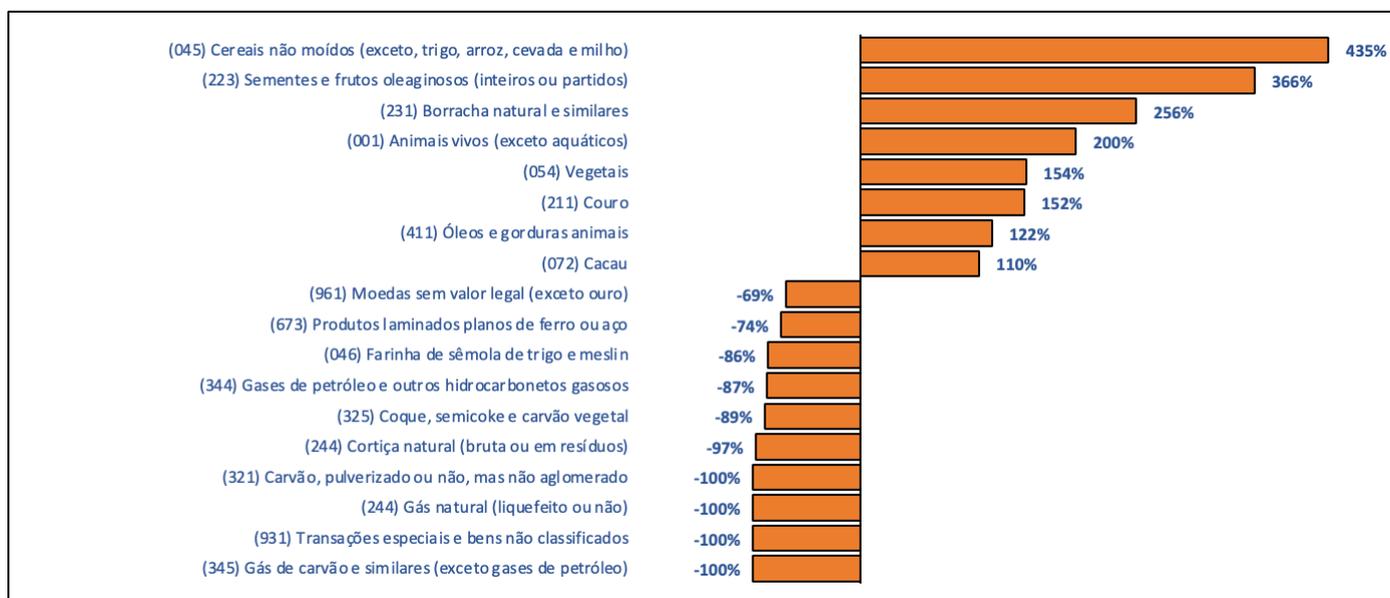
⁵ (i) Propano e butano: de US\$13.525,97 em 2022 para US\$4.822.713,00 em 2024; (ii) Resíduos de produtos químicos e industrial: US\$2.402,07 em 2022 para US\$72.006,00 em 2024.

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

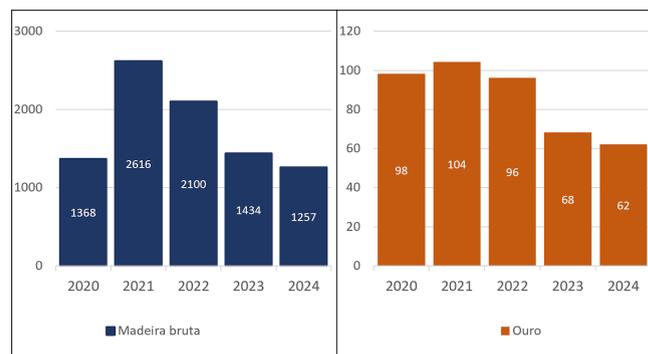
Na Nota Técnica 01-2021 foi observado um crescimento acelerado e contínuo nas exportações de madeira bruta e ouro (Romero et al., 2021). Em função do quadro de redução da fiscalização ambiental no período, o crescimento acelerado dessas exportações despertou alerta para a possibilidade de que parte dela fosse originada de atividades de extração ilegal e predatória.

O volume exportado de madeira saltou de 213 mil toneladas em 2016 para 1.368 mil em 2020, representando um aumento acumulado de 542%. Esse avanço se intensificou a partir de 2018, refletindo um crescimento expressivo da atividade madeireira voltada à exportação. Durante o governo Bolsonaro, portanto, a exportação de madeira saltou de 445 mil toneladas em 2018 para 2100 mil toneladas em 2022, um aumento de 372% em 4 anos.

Já nos 2 primeiros anos do governo Lula, a exportação de madeira bruta caiu 67%, retornando a 1.257 mil toneladas em 2024. Cabe ressaltar, contudo, que esse volume ainda é 490% superior ao observado em 2016, o que indica a necessidade de intensificação ainda maior da fiscalização ambiental para garantir que essa produção seja de origem legal.

As exportações de ouro, por sua vez, apresentaram aumento significativo a partir de 2018 (Romero et al., 2021). O volume passou de 75 toneladas em 2018 para 104 em 2021, um aumento de 38,7%, apresentando uma 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) nas exportações de ouro, retomando patamares inferiores aos de 2016.

Em suma, o período pré-2021 foi caracterizado pelo crescimento e expansão das exportações de madeira bruta e outro, enquanto os pós-2021 apresenta um cenário de retração, tanto para a madeira bruta quanto para o ouro. Essa mudança pode refletir transformações no mercado internacional, restrições ambientais, maior fiscalização ou mudanças na política econômica e regulatória do país.

8 Exportações de Aeronaves e Maquinário Elétrico

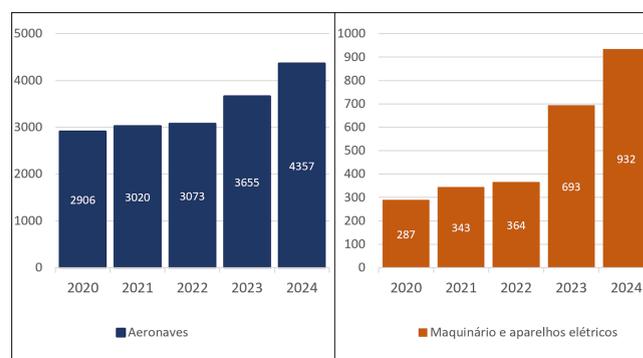
Embora os produtos de Média e Alta Tecnologia ainda desempenhem um papel secundário na pauta exportadora brasileira, tanto em termos absolutos quanto relativos, entre 2020 e 2024 alguns segmentos industriais apresentaram desempenho bastante positivo. Destacam-se, nesse contexto, a produção de Aeronaves e equipamentos associados e Maquinário de energia elétrica e suas partes classificadas como bens de alta tecnologia. O Gráfico 6 apresenta a evolução das exportações desses dois produtos.

As exportações de Aeronaves e equipamentos associados apresentaram crescimento de 41,7% de 2022 a 2024 frente a apenas 6% nos dois anos anteriores. O setor registrou crescimento expressivo de 50% entre 2020 e 2024, com suas exportações passando de US\$2,9 bilhões em 2020 para US\$4,3 bilhões em 2024. Esse desempenho positivo reflete a recuperação do setor aeronáutico nacional, liderado por empresas de base tecnológica como a Embraer, e evidencia o potencial de inserção competitiva da indústria brasileira em nichos altamente sofisticados e intensivos em conhecimento.

As exportações de Máquinas de energia elétrica e suas partes apresentaram um crescimento de impressionantes 156% entre 2022 e 2024, frente a 27% nos dois anos anteriores. O crescimento acumulado do setor foi de 225% entre 2020 e 2024, passando de US\$287 milhões para US\$932 milhões. Esse

resultado evidencia uma consolidação gradual desse segmento na pauta exportadora brasileira e indica um avanço da base industrial voltada à produção de bens de média complexidade, frequentemente associados a infraestrutura elétrica, automação e equipamentos industriais, setores em crescimento frente à digitalização de processos e à 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.

Apesar da baixa participação relativa ainda observada para os setores de Média e Alta Tecnologia, os dados evidenciam um potencial de transformação produtiva e de inserção mais qualificada do Brasil no comércio internacional, especialmente se forem fortalecidas políticas de incentivo à inovação tecnológica, qualificação da mão de obra e ampliação do acesso a mercados internacionais.

9 Discussão: Tecnologia Retoma Crescimento

A estrutura das exportações brasileiras entre 2020 e 2024 revela uma dualidade persistente: de um lado, observa-se o crescimento pontual de setores de média e alta tecnologia; de outro, mantém-se a dependência estrutural de produtos primários e baseados em recursos naturais. Essa dicotomia expõe não apenas os limites da atual estratégia de inserção comercial, mas também os desafios estruturais que dificultam a transição para uma pauta mais complexa e sustentável.

Durante os últimos dois anos do governo Bolsonaro (2021–2022), fatores conjunturais como a desvalorização cambial, a crise energética europeia, a pandemia da Covid-19 e a guerra na Ucrânia impulsionaram as exportações brasileiras, sobretudo de commodities como minério de ferro, soja e petróleo (CNI, 2023). A combinação entre o Real desvalorizado e a alta dos preços internacionais ampliou a competitividade externa e levou a volumes recorde de exportação. No entanto, esse impulso não se traduziu em mudanças qualitativas na estrutura produtiva nacional, uma vez que não foi acompanhado por políticas de estímulo à modernização industrial ou à inovação tecnológica (Baumann, 2022).

A ausência de uma política industrial ativa e o desmonte das políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) comprometeram a capacidade do país de desenvolver setores estratégicos. Cortes sucessivos em instituições de fomento como o CNPq, a FINEP e as universidades públicas fragilizaram

o ecossistema de inovação, dificultando a inserção competitiva do Brasil em cadeias globais de maior valor agregado (De Negri e Kubota, 2008).

Já no início do governo Lula, em 2023, nota-se uma inflexão importante na formulação de políticas de desenvolvimento produtivo. A formulação do Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC) e do plano Nova Indústria Brasil (NIB) representam uma tentativa deliberada de reconstrução da base industrial nacional com foco em sustentabilidade e transformação digital (Brasil, 2025).

O direcionamento político voltou-se para setores estratégicos como semicondutores, biotecnologia, mobilidade elétrica e saúde. De acordo com o governo, a prioridade dada à chamada “reindustrialização verde e digital” representa não apenas uma resposta aos desafios internos de produtividade, mas também uma tentativa de reposicionar o país nos mercados internacionais que exigem rastreabilidade, baixo carbono e valor agregado.

Apesar dos avanços institucionais, os resultados econômicos ainda são relativamente limitados. A participação combinada dos produtos de média e alta tecnologia no total exportado passou de 17,4% em 2020 para 16,8% em 2024, uma estagnação relativa, mesmo com o crescimento absoluto das exportações desses segmentos. Produtos como aeronaves (+50%) e maquinário de energia elétrica e suas partes (+225%), em particular, apresentaram desempenho notável, sinalizando nichos dinâmicos com potencial de internacionalização, mas ainda incapazes de

comandar a dinâmica da pauta exportadora.

A manutenção da dominância de commodities reflete a resiliência de uma estrutura produtiva especializada em bens de baixa complexidade. Segundo Hidalgo et al. (2007), produtos primários exigem menor densidade de capacidades produtivas, o que dificulta a diversificação para atividades mais sofisticadas. Isso contribui para a “armadilha da baixa complexidade”, em que o crescimento é dependente da dinâmica dos preços internacionais de commodities, com baixo efeito multiplicador interno.

No entanto, apesar das mudanças institucionais e das sinalizações políticas, os resultados econômicos ainda são incipientes em termos agregados, mas significativos em termos setoriais. A estrutura exportadora continua concentrada em produtos primários e a participação das exportações de produtos de média e alta tecnologia segue com tendência de queda, ainda que atenuada. Para que a mudança de trajetória se consolide, será necessário ampliar os investimentos em inovação, fortalecer a capacidade do Estado em coordenar políticas industriais e alinhar a política comercial com objetivos de complexidade e sustentabilidade. Como demonstram Rodrik (2004) e Mazzucato (2021), experiências bem-sucedidas de reindustrialização e transição verde exigem um Estado ativo e capaz de liderar missões tecnológicas e mobilizar recursos públicos e privados de forma coordenada.

Por isso, a produção de bens mais sofisticados, por estar ancorada em uma base mais ampla de conhecimentos científicos e tecnológicos, contribui de forma significativa para a mitigação das emissões de gases de efeito

estufa (Can e Gozgor, 2017; Neagu, 2019; Mealy e Teitelboym, 2020; Romero e Gramkow, 2021). Isso se deve ao fato de que setores de alta intensidade tecnológica tendem a adotar processos produtivos mais eficientes e menos poluentes, além de desenvolverem inovações voltadas à sustentabilidade.

Indústrias como as de equipamentos eletrônicos, produtos farmacêuticos e químicos finos não apenas emitem menos carbono por unidade de valor adicionado como também estão na vanguarda da criação de tecnologias verdes, como baterias de lítio, sistemas inteligentes de energia e biotecnologias aplicadas à agricultura e à saúde.

Além disso, estes setores apresentam maior capacidade de adaptação às novas exigências regulatórias e de consumo de mercados internacionais voltados à sustentabilidade ambiental, o que reforça sua importância estratégica tanto para a inserção competitiva do Brasil no comércio global quanto para o cumprimento de metas climáticas nacionais e internacionais, cruciais para a efetiva mitigação dos efeitos da mudança climática.

Romper com esse padrão histórico de especialização regressiva demanda um esforço muito grande. Como argumentaram Hausmann e Rodrik (2003), o investimento na diversificação rumo a novos produtos e setores é marcado por externalidades. Enquanto a maior parte da incerteza e dos riscos se concentra sobre o investidor pioneiro, os benefícios sociais de um processo de diversificação progressivo (de bens mais complexos, mais justo e sustentável) são imensos.

Por isso, é fundamental a atuação coordenada do Estado por meio de políticas industriais, investimentos públicos consistentes em pesquisa, desenvolvimento e inovação, e articulação com a política ambiental e comercial. Nesses termos, iniciativas como o Big Push Ambiental (Gramkow, 2019), que reconhecem a enorme escala do esforço e o papel central do Estado na coordenação de investimentos públicos e privados para lidar com a emergência climática, são essenciais para acelerar o processo de mudança estrutural.

A construção de uma base produtiva mais diversificada e tecnologicamente avançada, além de impulsionar o crescimento econômico sustentável, permitirá ao Brasil aumentar sua resiliência frente a choques externos e contribuir de maneira mais efetiva para a agenda climática global.

10 Considerações Finais

A evolução recente da pauta exportadora brasileira revela um paradoxo estrutural. Por um lado, verificam-se avanços pontuais na inserção de produtos de média e alta tecnologia, impulsionados por fatores conjunturais, como a desvalorização cambial, a recuperação de políticas industriais e a reativação de alguns instrumentos de fomento. Por outro lado, persiste a dominância histórica de produtos primários e baseados em recursos naturais, evidenciando as limitações da base produtiva nacional em promover mudanças estruturais. Essa dualidade indica que, embora o Brasil possua setores industriais muito competitivos, o volume e a variedade de suas exportações

ainda é insuficiente para alterar de forma substancial a composição geral da pauta exportadora. Trata-se, portanto, de um crescimento com baixo impacto transformador no curto prazo, mas ao mesmo tempo uma inflexão com grande potencial a médio e longo-prazos.

A experiência recente reforça o diagnóstico de que mudanças conjunturais, ainda que significativas, não são suficientes para reverter décadas de especialização regressiva. A desarticulação das políticas de desenvolvimento produtivo e dos instrumentos de financiamento durante os governos Temer e Bolsonaro, marcados por cortes em ciência, tecnologia e inovação, comprometeu a capacidade do país de diversificar sua estrutura produtiva e competir em setores de maior valor agregado, em direção a uma estrutura produtiva mais complexa. Além disso, o enfraquecimento das políticas de CT&I afetou diretamente os setores estratégicos da indústria de transformação, limitando o espaço para ganhos de sofisticação tecnológica.

O início do atual governo Lula marca uma inflexão relevante, com a retomada da política de desenvolvimento produtivo, na forma da NIB. Essa retomada, que segue inflexões similares na Europa e nos EUA, traz consigo o potencial de fortalecimento do papel do Estado como indutor da inovação e da transformação produtiva associada a maior sustentabilidade socioambiental.

No entanto, trata-se de um processo ainda inicial, que ocorre em meio a restrições fiscais severas, desafios institucionais importantes e a necessidade de reconstrução da capacidade de planejamento e monitoramento das

políticas públicas.

Os efeitos dessas novas diretrizes ainda são mais evidentes em setores específicos do que em indicadores agregados, o que reforça a importância de garantir não só aperfeiçoamento das políticas, em particular com o avanço da coordenação interministerial e de instrumentos de financiamento.

Além disso, a competitividade internacional do Brasil dependerá, cada vez mais, da capacidade do país de adequar suas práticas produtivas às exigências ambientais globais. A adoção de tecnologias limpas e a produção de bens com menor pegada de carbono não apenas abrem novos mercados, mas também fortalecem a resiliência da economia brasileira frente às transações globais. Setores de alta tecnologia, como biotecnologia, eletrônicos e saúde, não só contribuem para a mitigação de emissões, como também geram empregos qualificados e externalidades positivas para outras cadeias produtivas.

Contudo, essa reorientação de rota rumo ao desenvolvimento sustentável começa a tomar forma em um ambiente bastante adverso, dos quais dois podem ser destacados na conjuntura atual.

O primeiro desafio é o tarifaço que o presidente dos Estados Unidos, Donald Trump, ameaça impor sobre as exportações brasileiras. Embora o mercado norte-americano tenha reduzido a sua importância agregada na pauta comercial brasileira ao longo do tempo, ele é extremamente importante para setores específicos, além das commodities tradicionais. Em particular, o mercado norte-americano é responsável por 63% das

exportações brasileiras de aviões⁶ e por 28% das exportações brasileiras de máquinas⁷, que são setores estratégicos de alta e média tecnologia. Dessa forma, o tarifaço é uma grande ameaça à recente aceleração das exportações brasileiras de maior intensidade tecnológica. Por isso, é recomendável uma especial atenção por parte do governo e a adoção de políticas compensatórias de incentivo caso o tarifaço venha a se concretizar.

O segundo desafio é o PL 2159/21, que flexibiliza as regras do licenciamento ambiental. Se aprovado, o relaxamento da fiscalização ambiental no Brasil pode inviabilizar a continuidade da rota de desenvolvimento sustentável iniciada nos últimos anos, prejudicando o combate ao desmatamento e ao crescimento com base predatória. Como mostra Silveira et al. (2025), trajetórias de desenvolvimento que combinam aumento da complexidade produtiva com redução do desmatamento são viabilizadas em períodos nos quais a fiscalização ambiental foi mais severa. Cabe ressaltar que o desmatamento é responsável por 46% das emissões brasileiras de gases de efeito estufa segundo dados da SEEG.

Diante desse cenário, o Brasil encontra-se diante de uma janela de oportunidade para redefinir sua inserção produtiva e comercial no cenário internacional. O recrudescimento do protecionismo comercial iniciado pelos

⁶ Disponível na plataforma DataViva:
https://www.dataviva.info/pt/build_graph/secex/all/178802/all?view=Import%20Origins/Export%20Destinations%20of%20a%20Product&graph=tree_map

⁷ Disponível na plataforma DataViva:
https://www.dataviva.info/pt/build_graph/secex/all/16/all?view=Import%20Origins/Export%20Destinations%20of%20a%20Product&graph=tree_map

Estados Unidos reforça de maneira contundente a importância de uma pauta mais diversificada tanto em termos de bens, em especial aqueles com maiores níveis de complexidade, como também de destinos. O processo de diversificação é importante não só por aumentar a capacidade de adição de valor da produção nacional e, portanto, gerar um processo de crescimento mais inclusivo e sustentável, mas também por aumentar a resiliência da estrutura produtiva frente a choques adversos.

Contudo, como mostra a história do desenvolvimento internacional, a reconfiguração da pauta exportadora e o fortalecimento da base produtiva nacional não ocorrerão espontaneamente: é preciso um Estado estrategicamente orientado, capaz de propor e conduzir missões voltadas à sofisticação produtiva, à inovação, à inclusão social e à sustentabilidade. Consolidar essa nova trajetória é fundamental para enfrentar os desafios do século XXI.

11 Referências

- BAUMANN, R. Globalização, desglobalização e o Brasil. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 42, p. 592-618, 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Mineração. *Informe Mineral 2024 - 3º Trimestre*. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/informe-mineral/publicacoes-nacionais/informe-mineral-2024-3o-trimestre>. Acesso em: 6 abr. 2025.
- BRASIL. *Nova indústria Brasil - forte, transformadora e sustentável: Plano de Ação para a Neointustrialização 2024-2026*. 1. ed. revisada e atualizada. Brasília: CNDI, MDIC, 110 p. 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: 25 mar. 2025.
- BRITTO, G.; ROMERO, J. P.; FREITAS, E.; COELHO, C. The great divide: Economic complexity and development paths in Brazil and the Republic of Korea. *Cepal Review*, 2019.
- COMEX STAT. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home> Acesso em: 24 mar. 2025.
- CAN, M.; GOZGOR, G. The impact of economic complexity on carbon emissions: evidence from France. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(19), p.16364-16370, 2017.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). *Desempenho da Indústria no Mundo*. ISSN 2674-8975, v. 7, n. 1. 2023. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/34/0f/340fd657-d4e9-43a0-aabc-a7b6bf96b26f/desempenho_da_industria_no_mundo_novembro2023_v2.pdf Acesso em: 10 abr. 2025.
- DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. *Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil*. Brasília: Ipea, 2008.
- GRAMKOW C. *O Big Push Ambiental no Brasil*. Série Perspectivas-Fundação Friedrich Ebert.(20), 31, 2019
- HARTMANN, D.; GUEVARA, M. R.; JARA-FIGUEROA, C.; ARISTARÁN, M.;

HIDALGO, C. A. Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World Development*, v. 93, p. 75-93, 2017.

HAUSMANN, R.; RODRIK, D. Economic development as self-discovery, *Journal of Development Economics*, 72(2), p.603-33, 2003.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; SIMÕES, A. *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Mit Press, 2014.

HIDALGO, C. A; KLINGER, B.; BARABÁSI, A. L.; HAUSMANN, R. The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, v.317, n. 5837, p. 482-487, 2007.

LALL, S. The Technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. *Oxford development studies*, 28(3), p. 337-369, 2000.

MAZZUCATO, M. *Mission Economy: A Moonshot Guide to Changing Capitalism*. London: Penguin. 2021.

MEALY, P.; TEYTELBOYM, A. Economic complexity and the green economy. *Research Policy*, p. 103948, 2020.

NEAGU, O. The link between economic complexity and carbon emissions in the European Union countries: a model based on the Environmental Kuznets Curve (EKC) approach. *Sustainability*, 11(17), p.4753, 2019.

DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. *Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil*. Brasília: Ipea, 2008.

Observatory of Economic Complexity. Complexity Rankings. <https://oec.world/>

RODRIK, D. *Industrial policy for the twenty-first*

century. SSRN 617544, 2004.

ROMERO, J. P.; GRAMKOW, C. Economic complexity and greenhouse gas emissions. *World Development*, v. 139, p. 105317, 2021.

ROMERO, J. P.; FREITAS, E.; SILVEIRA, F.; BRITTO, G.; CIMINI, F.; JAYME JR, F. G. Complexity-based diversification strategies: a new method for ranking promising activities for regional diversification. *Spatial Economic Analysis*, p. 1-24, 2024.

ROMERO, J. P.; CARVALHO, D. E.; QUEIROZ, A.; MOURA, C. Mudanças no Padrão de Exportações Brasileiras entre 2016-2020: o Brasil na contramão do mundo, *Nota Técnica 01-2021 do GPPD*, 2021.

SILVEIRA, F.; ROMERO, J. P.; QUEIROZ, A. R.; FREITAS, E.; STEIN, A. Economic complexity and deforestation in the Brazilian Amazon. *World Development*, 185, p. 106804, 2025.

UNCOMTRADE. UN Comtrade Database. Disponível em: <https://comtrade.un.org/> Acesso em: 24 mar. 2025.

Observatório do Desenvolvimento

obd.cedeplar.ufmg.br

O Observatório do Desenvolvimento (ObD) é um grupo de pesquisa do Cedeplar-UFMG registrado no CNPq que tem como objetivo geral a produção sistemática de dados e estudos sobre o desenvolvimento econômico inclusivo e sustentável tanto em âmbito nacional como regional, com ênfase na análise de políticas públicas.

Apoio

**OPEN SOCIETY
FOUNDATIONS**

DataViva

www.dataviva.info/pt/

Cedeplar

cedeplar.ufmg.br

IPEAD

ipead.face.ufmg.br/site/

FACE-UFMG

face.ufmg.br

