

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Mariana Resende de Paiva

**Uma análise do grau de intensividade tecnológica da pauta
de exportação brasileira relativo aos anos de 1997 a 2022**

Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Relações Internacionais da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Relações Internacionais.

Orientador: Marcelo Nonnemberg

Rio de Janeiro
dezembro de 2023

Resumo

Este trabalho buscou entender o que são bens de alta intensividade tecnológica, quais impactos produzem nas pautas de exportação dos países e como tem sido o desempenho do Brasil em sua produção. Para tanto, foram utilizadas classificações oriundas dos trabalhos de Gelatti *et al.*, (2020) e Romero *et al.*, (2021) para classificar o comércio a partir de níveis de tecnologia. As categorias, então, foram aplicadas a dados do comércio brasileiro de 1997 a 2022, extraídos da plataforma Comexstat e organizados conforme a Classificação Internacional de Todas Atividades Econômicas (ISIC). Com base nos dados reunidos, foi possível traçar mudanças no padrão de exportação brasileira e entender a participação dos bens de alta tecnologia em termos de valores absolutos. No final, conclui-se que a pauta de exportação do Brasil possui marcada presença de bens oriundos da Indústria de Transformação e que duas das quatro categorias de bens que mais faturaram nesta indústria entre 1997 e 2020 dizem respeito a fabricação de veículos e de produtos químicos, considerados de média-alta tecnologia.

Palavras-chave: comércio, bens de alta tecnologia, exportações, Brasil

Agradecimentos

A todos que tornaram esta jornada possível.

Que continuemos a sonhar.

Sumário

1 Introdução.....	6
 2 O que significa ser um bem de “alta intensidade tecnológica” e qual a sua importância nas exportações?.....	7
3. Classificando os setores a partir de sua intensividade tecnológica.....	10
4. Mapeando as exportações brasileiras (1997-2022)	18
5. Desempenho histórico da Indústria de Transformação brasileira.....	22
6. Desempenho corrente da Indústria de Transformação brasileira	26
 7 Conclusão	40
 8. Referências Bibliográficas	42
 ANEXO I.....	45
ANEXO II.....	46
ANEXO III.....	47
ANEXO IV	51

Lista de figuras

Figura 1 - Índice de produtividade média dos produtos por intensidade tecnológica em mil US\$.....	8
Figura 2 - Participação (%) no total exportado por intensidade de tecnologia.	16
Figura 3 - Formatação geral das classificações de pautas comerciais.	18
Figura 4 - Ilustração das seções da ISIC.	19

1 Introdução

O comércio internacional é um campo extremamente caro às economias nacionais, já que as importações beneficiam a indústria interna e as exportações levam ao acúmulo de renda e arrecadação de tributos que poderão ser utilizados em infraestrutura e recursos básicos. A exportação, em especial, é um mecanismo estratégico cuja composição tem sido amplamente debatida. Muito se discute sobre a importância de desenvolver uma indústria nacional capaz de produzir e exportar bens de alta e média-alta tecnologia pertencentes a setores como telecomunicações, aeroviário, médico e farmacológico. Há, no entanto, certa dificuldade em estabelecer classificações capazes de separar os bens exportados em termos de sua intensidade tecnológica e, mais difícil ainda, mensurar o impacto destes bens no enriquecimento dos países. Neste cenário, este estudo buscou entender o que são bens de “alta intensidade tecnológica”, quais impactos produzem nas pautas de exportação dos países e como tem sido o desempenho do Brasil em sua produção.

Com este objetivo, utilizaram-se as classificações oriundas dos trabalhos de Gelatti *et al.*, (2020) e Romero *et al.*, (2021); aplicadas a dados do comércio brasileiro de 1997 a 2022, extraídos da plataforma Comexstat e organizados conforme a Classificação Internacional de Todas Atividades Econômicas (ISIC). Com base nos dados reunidos, foi possível traçar mudanças no padrão de exportação brasileira e entender a participação dos bens de alta tecnologia em termos de valores absolutos. No final, conclui-se que a pauta de exportação do Brasil possui marcada presença de bens oriundos da Indústria de Transformação e que duas das quatro categorias de bens que mais faturaram nesta indústria entre 1997 e 2020 dizem respeito a fabricação de veículos e de produtos químicos, considerados de média-alta tecnologia.

2 O que significa ser um bem de “alta intensidade tecnológica” e qual a sua importância nas exportações?

A tarefa de organizar os diversos setores econômicos a partir de sua intensividade tecnológica é extremamente complexa. Na atualidade, até as exportações aparentemente mais simples, como grãos de soja ou milho, requerem uma produção tecnológica, científica e mecanizada - com fiscalização por drone, uso de helicópteros e parcerias com laboratórios genéticos para desenvolver sementes adaptáveis a variados climas. Como resultado, os cultivos de produtos considerados primários, incluindo as famosas *commodities*, têm se apoiado cada vez menos em mão-de-obra humana e mais em tecnificação, pesquisa e desenvolvimento na busca por ganho de produtividade e competitividade internacional.

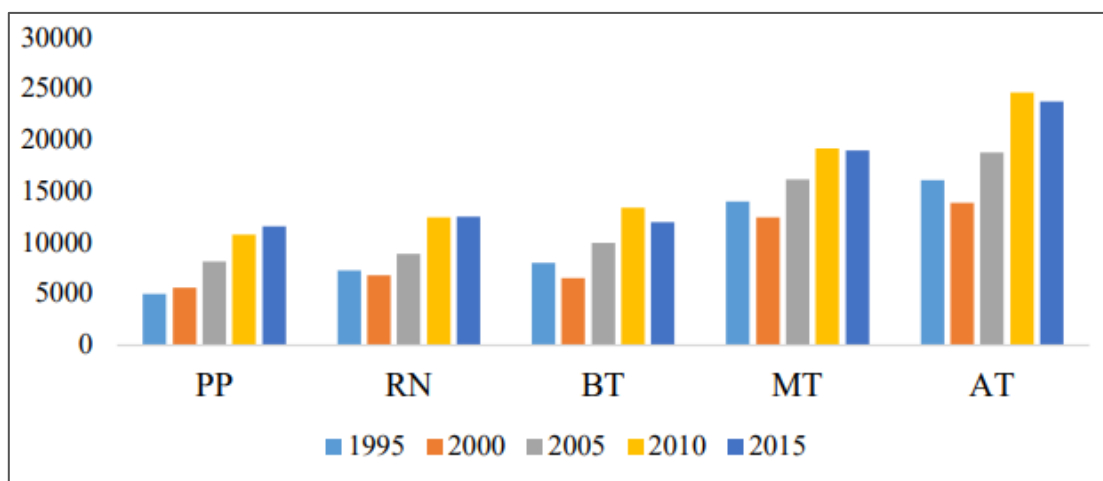
O que divorcia os bens contidos nestas categorias dos bens considerados de alta tecnologia é que estes últimos apresentam uma cadeia de produção mais densa. Empresas que visam fabricar bens de segmentos industriais não só possuem uma rede de fornecedores dos setores agropecuário e extrativo como devem lidar com demais etapas de produção para conseguirem confeccionar seus produtos. Por exemplo, para que a confecção de aeronaves seja possível, é necessário contar com a extração de minerais e suas tecnologias, somadas a diversas outras etapas de composição de material e design que irão resultar no veículo final. Neste cenário, podemos perceber uma das vantagens mais contundentes de se desenvolver uma pauta de exportação com bens de alta tecnologia: o país que exportar o veículo automotor estará em situação superavitária comparado ao país que exportou o mineral de menor valor agregado e importou a aeronave de maior valor agregado.

Os benefícios de bens de alta intensidade tecnológica não se restringem apenas a ganhos de valor agregado. Silva e Batista (2015), assim como Yamane (2014), demonstram que setores de alta intensidade

tecnológica tendem a liderar as mudanças estruturais do comércio internacional. Além disso, segundo Leite e Silva (2013), produtos com maior nível de sofisticação tecnológica tendem a demonstrar valores mais estáveis no mercado. Malgrado estes benefícios, a mera exportação de bens com alta intensidade tecnológica não garantirá a longo prazo maior crescimento do PIB de um país comparado a outros. Afinal, há demais fatores a serem considerados entre as economias internacionais como quantidade de bens exportados e o valor agregado médio dos itens nas respectivas pautas de exportação (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Para avaliar o impacto da exportação de bens de alta tecnologia mais diretamente no Produto Interno Bruto de diferentes países, Campos (2020) comparou o desempenho de diversas indústrias utilizando dados da plataforma UN Comtrade/WITS. Foram 116 países analisados em 1995, seguido por 164 em 2000, 165 em 2005, 167 em 2010 e 149 em 2015. Como apresentado pela Figura 1, os achados do estudo apontam que produtos de maior intensidade tecnológica tenderam a demonstrar maior produtividade total de fatores.

Figura 1 - Índice de produtividade média dos produtos por intensidade tecnológica em mil US\$.



Fonte: Campos, 2020, p.19.

Nota: PP: bens primários; RN: bens baseados em recursos naturais; BT: manufaturas de baixa intensidade tecnológica; MT: manufaturas de média intensidade tecnológica; AT: manufaturas de alta intensidade tecnológica.

A produtividade total dos fatores é importante porque corresponde à parcela do crescimento do produto não explicada pela contribuição do capital e do trabalho (NETO *et al.*, 2017). Normalmente, ocorre quando um setor ganha escala e, através de inovações técnicas e científicas, é capaz de efetuar produção em maior quantidade sem acréscimos expressivos em seu valor final. O estudo de Campos (2020) indicou que os setores relacionados a alta tecnologia nas diversas economias estudadas, em média, demonstraram maior produtividade total de fatores se comparados aos bens primários e os bens baseados em recursos naturais. Portanto, houve maior ganho de escala e competitividade internacional nas economias intensivas em alta tecnologia.

Nesta seção, averiguamos que os bens com maior intensidade tecnológica tendem a apresentar maior produtividade e estarem mais presentes na pauta comercial de países com elevado PIB. Tendo em vista os benefícios de indústrias de alta tecnologia, a próxima seção buscará explicitar possíveis divisões das pautas comerciais em setores de baixo, médio e alto nível de desenvolvimento tecnológico - divisão que será aplicada para analisar a pauta de exportações comerciais brasileiras.

3. Classificando os setores a partir de sua intensividade tecnológica

Para definir a separação de diversos setores comerciais com base em sua intensividade tecnológica, foram utilizados os trabalhos de dois autores principais: Romero *et al.* (2020) e Gelatti *et al.* (2020). Romero *et al.* (2021) pautaram-se em dados da UN Comtrade agrupados conforme a Classificação Uniforme do Comércio Internacional (CUCI-SITC) para separar os bens em quatro classificações apresentadas pela Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Classificação de bens conforme intensividade tecnológica.

Classificação	Produtos
Primário	Algodão
	Alimentos para animais (sem cereais não moídos)
	Café e substituídos
	Frutas e nozes, frescas ou secas
	Milho (sem incluir milho doce);
	Outras carnes e sobras de carnes comestíveis
	Petróleo cru, óleos de betume;
	Sementes e frutas oleaginosas;
	Tabaco não manufaturado.
Baseados em recursos primários	Açúcar, melado e mel;
	Carnes e sobras de carnes comestíveis
	Celulose e resíduos de papel
	Madeira simplesmente trabalhada, e travessas ferroviárias de madeira
	Minério de alumínio e concentrados
	Minério de cobre e concentrados
	Minério de ferro e concentrados
	Óleos de petróleo e minerais betuminosos (acima de 70% óleo)
	Papel e papelão;
Média Tecnologia	Sucos de frutas e vegetais, não fermentados;
	Álcoois, fenóis, halogenados, sulfonatos, nitratos;
	Equipamentos e instalações de empreiteiros e engenharia civil;
	Ferro-gusa, ferro-gusa especular, ferro-esponja
	Lingotes de ferro ou aço, formas primárias
	Partes e acessórios de veículos
	Motores de pistão de combustão interna
	Motores não elétricos

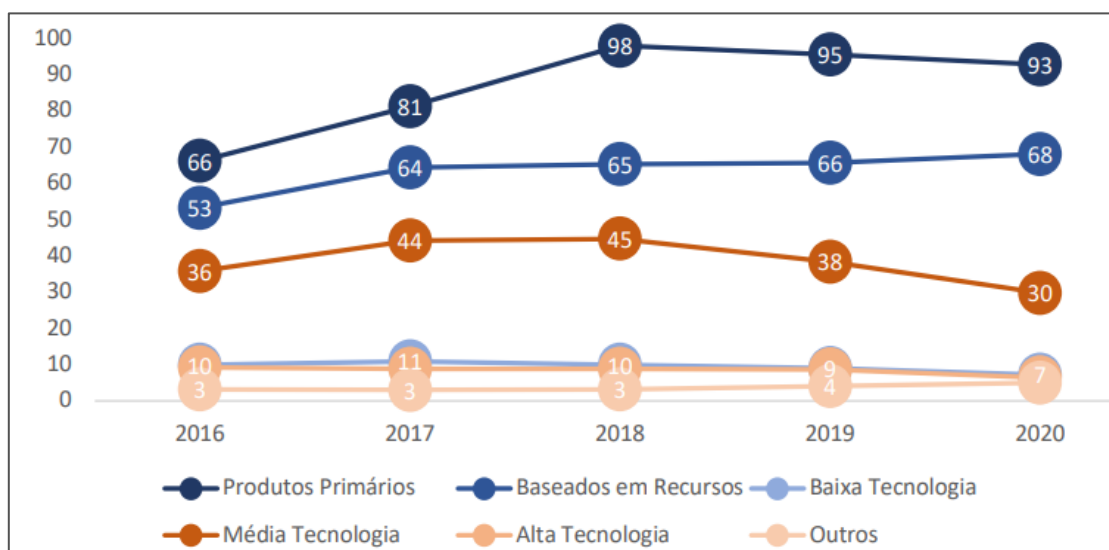
Alta Tecnologia	Veículos motorizados para transporte de bens;
	Veículos motorizados para transporte de pessoas
	Veículos rodoviários motorizados
	Aeronaves e equipamentos associados
	Aparelhos de medição, análise e controle
	Válvulas catódicas e tubos
	Equipamentos de telecomunicação
	Instalação elétrica rotativa e suas partes
	Maquinaria e aparelhos elétricos
	Maquinário de energia elétrica e suas partes
	Medicamentos (incluindo veterinários)
	Peças e acessórios para máquinas de escritório e de processamento de dados
	Produtos medicinais e farmacêuticos

Fonte: Romero *et al.* (2021).

Nota: Tabela de autoria própria. Dados extraídos da UN Comtrade e organizados com base na Classificação Uniforme do Comércio Internacional (CUCI-SITC).

Os autores também mapearam a evolução das exportações brasileiras em acordo com sua intensividade tecnológica, novamente utilizando dados do UN Comtrade desagregados segundo a classificação CUCI-SITC. Observaram, no Brasil, que o grupo com a maior participação da pauta de exportações de 2016 a 2020 foi o de *produtos primários e baseados em recursos primários*, conforme o Gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1 - Porcentagem de exportações brasileiras por setor.

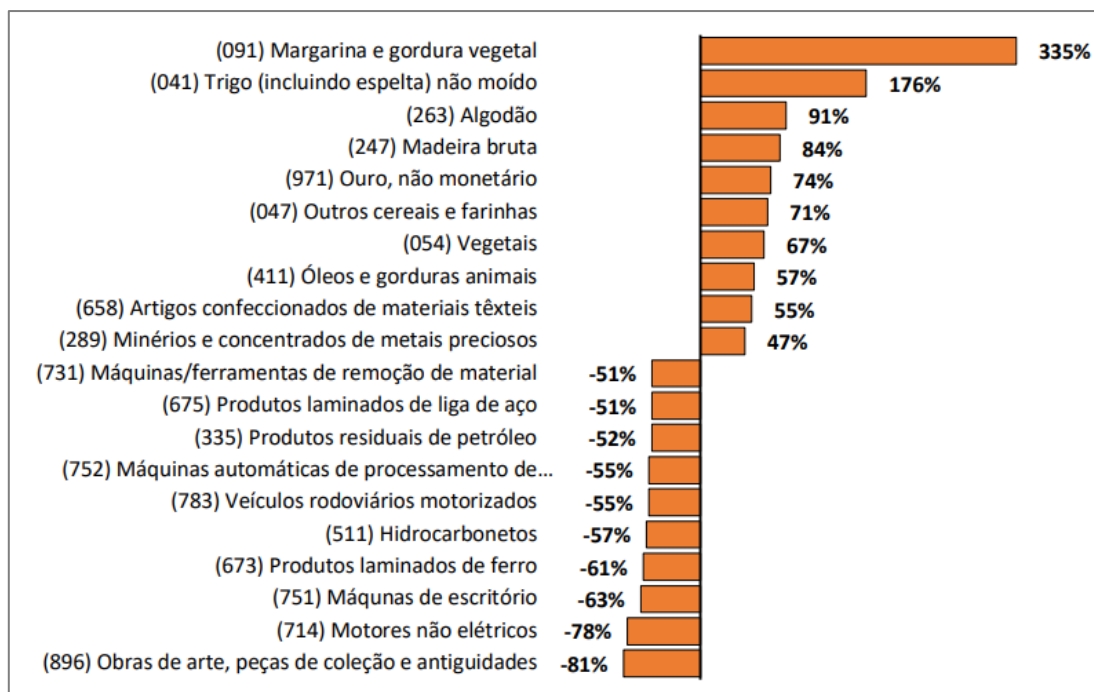


Fonte: Romero *et al.* (2021).

Sua análise revela que, entre 2016 e 2019, a categoria *produtos primários* chegou a aumentar a participação na pauta de exportação brasileira de cerca de 37% para 44% em 2020, enquanto os *produtos baseados em recursos primários* mantiveram a participação em torno de 30%. Já os *produtos de média tecnologia* reduziram sua participação na pauta exportadora de cerca de 20% em 2016 para 14% em 2020, e aqueles de *alta tecnologia*, que já detinham participação baixa na pauta exportadora, observaram redução de 5% para 3%.

Os dados apresentados por Romero *et al.* (2021) revelam que, entre 2018 e 2020, quanto maior a intensidade tecnológica do bem, menor a sua participação na pauta brasileira. Não obstante, os autores foram além e examinaram as categorias CUCI-SITC a nível de três-dígitos que apresentaram maior e menor variação de exportação. Os resultados foram ilustrados pelo Gráfico 2 abaixo.

Gráfico 2 - Produtos de exportação brasileira com as 10 maiores taxas de variação de exportação positivas e negativas (2018-2020).



Fonte: Romero *et al.* (2021).

Nota: Classificação comercial CUCI-SITC a nível de três-dígitos.

Como representado pelo gráfico, *margarina e gordura vegetal* apresentou o melhor desempenho nas exportações brasileiras, seguida por *trigo* e *algodão*. Já o pior desempenho foi de *obras de arte, peças de coleção e antiguidades*; seguido de *motores não elétricos*; e *máquinas de escritório*. Trata-se, portanto, de evidência adicional de que o Brasil tem apresentado maior intensidade de exportações em produtos de baixo valor agregado e oriundos da agropecuária.

Enquanto Romero *et al.* (2021) buscaram categorizar uma ampla gama de bens, os autores Gelatti *et al.* (2020) propuseram uma classificação da intensidade tecnológica mais restrita: atendo-se aos chamados “bens da Indústria de Transformação”. Ao contrário da Indústria Extrativa ou Agropecuária, os produtos da Indústria de Transformação passam por processo de transformação física ou química que lhes concede maior valor agregado - como o caso da confecção de aeronaves em comparação a exportação de minérios. A separação proposta pelos autores teve como base

a classificação do SEMEX/MDIC de 2019 e é representada na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Classificação de setores comerciais da Indústria de Transformação conforme sua intensidade tecnológica.

Classificação	Produtos
Produtos não industriais (primários)	Agricultura e pecuária
	Coleta, tratamento e disposição de resíduos
	Eletricidade e gás
	Extração de carvão mineral
	Extração de minerais metálicos
	Extração de minerais não-metálicos
	Extração de petróleo e gás natural
	Gravação de som e edição de música
	Pesca e aquicultura
	Produção florestal
	Produtos de atividades cinematográficos, de produção de vídeos e de programas de televisão
	Produtos de edição e edição integrada à impressão
	Recuperação de materiais
Produtos da Indústria de Transformação de baixa tecnologia	Artefatos de couro
	Artigos de vestuário e acessórios
	Artigos para viagem e calçados
	Bebidas
	Celulose
	Couros
	Equipamentos de informática
	Impressão e reprodução de gravações
	Madeira e seus produtos
	Móveis
	Outras manufaturas
	Papel
	Produtos alimentícios
	Produtos de papel
	Produtos do fumo;
	Produtos eletrônicos e ópticos
	Produtos têxteis
Produtos da Indústria de Transformação de média-baixa tecnologia	Coque
	Embarcações navais
	Metalurgia
	Produtos de borracha e de material plástico
	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos

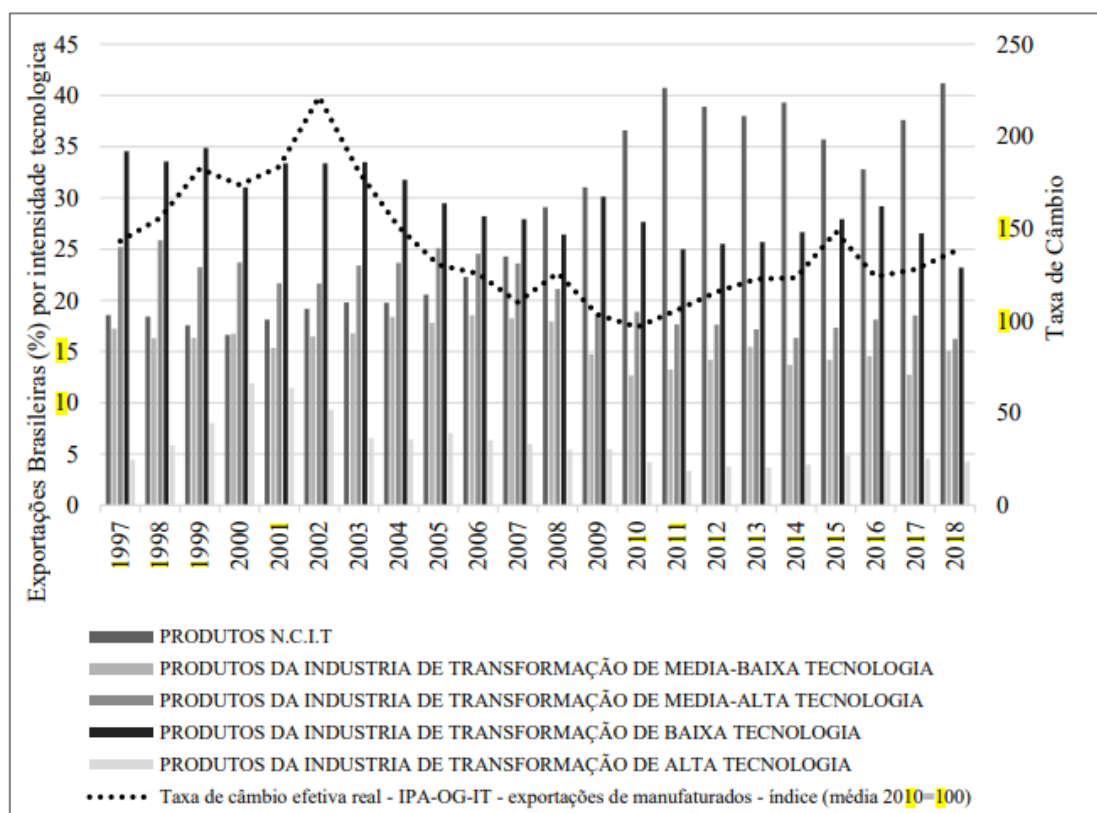
	Produtos derivados do petróleo e biocombustíveis
	Produtos minerais não-metálicos
Produtos da Indústria de Transformação de média-alta tecnologia	Máquinas e equipamentos
	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
	Produtos químicos
	Reboques e carrocerias
	Veículos automotores
	Veículos ferroviários e equipamentos de transporte
	Veículos militares de combate
Produtos da Indústria de Transformação de alta tecnologia	Aeronaves
	Equipamentos de informática
	Produtos eletrônicos e ópticos
	Produtos farmoquímicos e farmacêuticos

Fonte: Gelatti *et al.* (2020).

Nota: Tabela de autoria própria. Classificação estabelecida com base no SEMEX/MDIC de 2019.

Uma vez estabelecida sua própria classificação, Gelatti *et al.* (2020) a utilizaram para avaliar a porcentagem de participação dos diferentes setores tecnológicos nas exportações brasileiras de 1997 a 2018. Também incluíram em sua análise variações médias na taxa de câmbio para averiguar se esta última teria algum efeito sobre a composição das exportações. A Figura 2 representa os resultados obtidos.

Figura 2 - Participação (%) no total exportado por intensidade de tecnologia.



Fonte: Gelatti *et al.* (2020).

Nota: A taxa de câmbio efetiva real utilizada é o valor do mês de dezembro de cada ano.

Os autores observaram que no primeiro ano registrado, em 1997, a participação de *produtos da Indústria de Transformação de alta tecnologia* representava cerca de 4% do total pauta de exportação, alcançando 11% em 2000 e declinando para 4% em 2018. Em comparação, os *produtos de média-alta tecnologia* mantiveram participação de cerca de 21% e de *média-baixa tecnologia* sustentaram participação de cerca de 16% em média. Isto é, os resultados também indicaram menor participação de produtos de alta tecnologia, mesmo quando restritos a Indústria de Transformação.

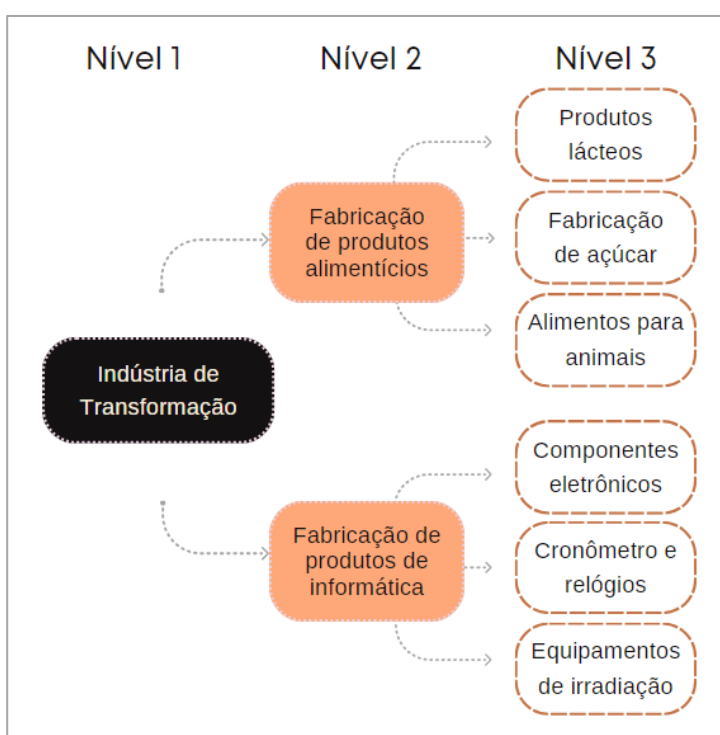
Em retrospectiva, tanto Romero *et al.* (2021) quanto Gelatti *et al.* (2020) estabeleceram classificações de intensidade tecnológica e obtiveram resultados indicando que a pauta de exportações brasileiras tem se mostrado mais intensiva em produtos primários e menos em alta tecnologia. Para testar

seus resultados, este artigo mapeou a pauta comercial brasileira com base na plataforma Comexstat, feito explicitado no capítulo seguinte.

4. Mapeando as exportações brasileiras (1997-2022)

A tarefa de avaliar a evolução da pauta de exportação brasileiras é extremamente complexa e, para tanto, foi preciso escolher uma classificação de comércio que diferenciase bens a partir de seu valor agregado e intensividade tecnológica. De forma geral, todas as classificações elencam um primeiro nível de categorização mais abrangente seguido por níveis cada vez mais detalhados, conforme demonstrado pela Figura 3.

Figura 3 - Formatação geral das classificações de pautas comerciais.

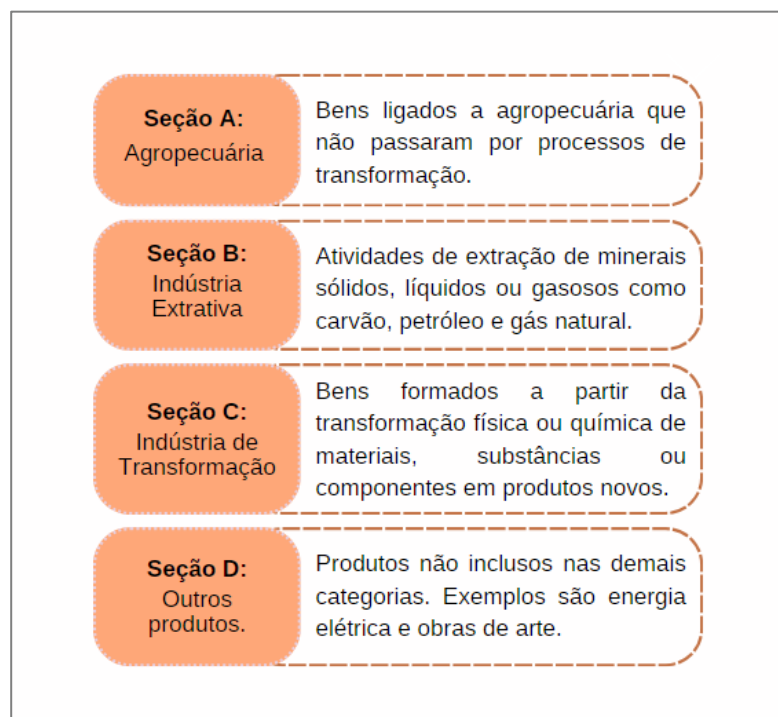


Fonte: Autoria própria.

Dependendo da classificação, a forma como se categorizam os diferentes componentes de uma economia acaba divergindo e, portanto, a análise final também é alterada. Como o objetivo do trabalho foi mapear a pauta comercial de exportação brasileira e, mais especificamente, identificar seu grau de intensividade tecnológica, optou-se por utilizar a Classificação Internacional de Todas as Atividades Econômicas (ISIC). Esta foi desenvolvida pela Divisão Estatística das Nações Unidas e é considerada desde 1948 pela

ONU como referência internacional (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2020). Em seu primeiro nível, a ISIC agrupa diferentes bens comerciais em seções chamadas A, B, C e D, com título e descrição representados pela Figura 4:

Figura 4 - Ilustração das seções da ISIC.

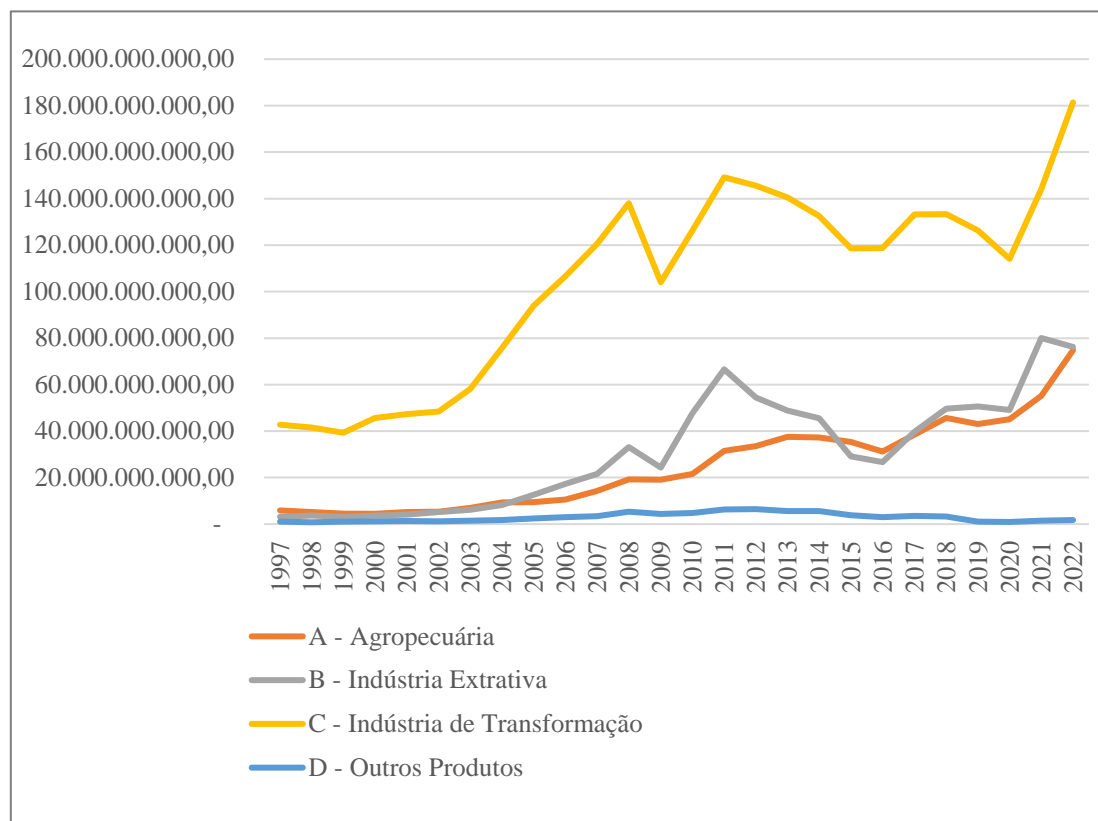


Fonte: United Nations, 2008, p.87 e 79.

Nota: Figura de autoria própria.

Para coletar os dados de acordo com a ISIC, utilizou-se a plataforma digital Comexstat, que organiza visualmente informações de importação e exportação de comércio exterior brasileiro com base em dados mensais disponibilizados pelo Governo Federal. A série histórica disponibilizada pela plataforma se referiu ao período de 1997 a 2022. O resultado quanto à receita total de cada categoria é representado pelo Gráfico 3:

Gráfico 3 - Exportações brasileiras organizadas de acordo com a classificação ISIC de dois dígitos (1997-2022).



Fonte: Comexstat, 2022

Nota: Gráfico de autoria própria. Valores em US\$.

O gráfico demonstrara que, somados, os bens da Indústria de Transformação (C) resultaram em maior receita média ao longo da série histórica, seguida pela Indústria Extrativa (B), Agropecuária (A) e Outros Produtos (D). A diferença de desempenho das quatro classificações pode ser explicada pela forma como a ISIC organizou as categorias: enquanto a Agropecuária, Indústria Extrativa e Outros Produtos agrupam somente 27, 11 e 12 bens de quatro dígitos; a Indústria Extrativa possui 121 bens que contribuíram para sua soma expressiva. Não obstante, a quantidade de itens inclusos na última categoria significa que, segundo a ISIC, as exportações brasileiras têm comportado majoritariamente bens do setor da Indústria de Transformação, de maior valor agregado, algo positivo para o comércio brasileiro.

Em termos de demais aspectos que podem ter influenciado os valores das categorias, é importante enfatizar que a Agropecuária (A) se restringiu a atividades primárias relacionadas à agricultura, pecuária, pesca e aquicultura com menor valor agregado, o que pode ter influenciado seu resultado. Já o desempenho da Indústria Extrativa (B) demonstrou ser volátil, o que pode ser atribuído ao fato de que a categoria depende da exploração de recursos naturais como minerais e petróleo, sujeitos a flutuações de preços nos mercados internacionais. Por fim, a categoria Outros Produtos (D) inclui atividades como “recuperação de materiais” e “atividades de museus”, que possuem baixa demanda internacional, o que pode ter exercido impactos negativos no seu desempenho. Para maior compreensão dos itens inclusos em cada categoria, veja os Anexos I, II e III no final do documento.

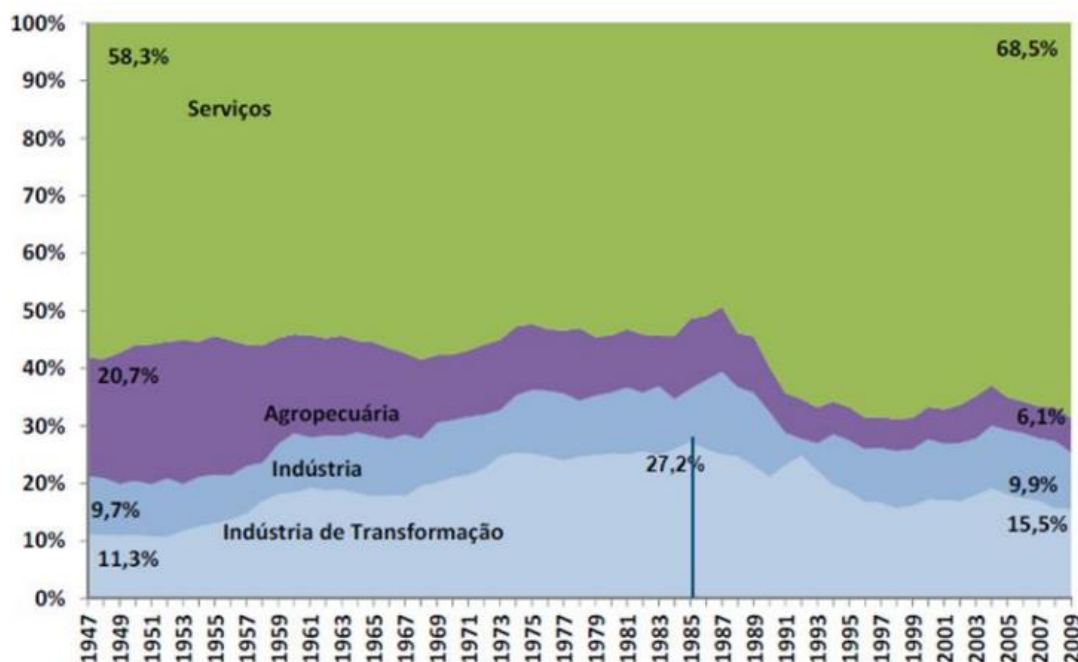
Tendo estabelecido a diferença entre as categorias Agropecuária (A), Indústria Extrativa (B), Indústria de Transformação (C) e Outros Produtos (D), para fins desse trabalho buscou-se maior aprofundamento quanto a Indústria de Transformação brasileira por apresentar cadeia de produção mais adensada e constituir parcela significativa do PIB e exportações nacionais. Com este objetivo em mente, o capítulo 5 examina o desempenho histórico da Indústria de Transformação e o capítulo 6 decompõe as principais categorias exportadas.

5. Desempenho histórico da Indústria de Transformação brasileira

Historicamente, a Indústria de Transformação no Brasil passou por diferentes fases, influenciadas por mudanças na política econômica, condições globais, avanços tecnológicos e outros fatores. O processo de industrialização ganhou impulso no século XX, com destaque para a fase conhecida como "Era Vargas" (1930-1945). Durante o governo de Getúlio Vargas, políticas foram implementadas para fortalecer a indústria nacional, incluindo a criação de empresas estatais.

Nas subseqüentes décadas de 1950 e 1960, o país adotou uma estratégia de substituição de importações, buscando reduzir a dependência de produtos estrangeiros e promover a produção nacional. Esse período foi caracterizado por um crescimento expressivo da indústria, continuado nos anos 1970 e 1980, quando o Brasil experimentou um desenvolvimento significativo na Indústria de Transformação impulsionada por investimentos em setores como automóveis, siderurgia, petroquímica e máquinas. O desenvolvimento da Indústria de Transformação é representado pelo Gráfico 4 a seguir, com dados oriundos de relatório da FIESP:

Gráfico 4 - Participação setorial do PIB no Brasil, no período de 1947- 2009.



Fonte: FIESP, 2013.

O Gráfico 4 apresenta a participação setorial da economia brasileira no período de 1947 a 2009. Representando o sucesso das políticas iniciais de industrialização do Brasil, há um crescimento gradual da Indústria de Transformação, que passou de uma contribuição anual para o PIB brasileiro de cerca de 11% para 26% entre 1950 e 1980. O ano de 1985 marcou o auge das exportações de bens de transformação, que alcançaram patamar em torno de 27% em termos de PIB. A partir da Nova República, a participação da Indústria de Transformação passou a cair, reduzindo-se para cerca de 15% em 2009.

Não há consenso na literatura sobre os fatores que levaram a perda de dinamismo na Indústria de Transformação. Alguns autores afirmam que a abertura comercial e o processo de desregulamentação ocorridos entre 1988 e 1994 se deu de forma tão acelerada que empresas domésticas tiveram pouco tempo de adaptação ao cenário mais competitivo (BIELSCHOWSKY, 1999; COUTINHO, 1997). Com o aumento significativo de importações,

fornecedores nacionais - antes protegido por tarifas alfandegárias e elevadas barreiras não tarifárias - não conseguiram adaptar-se e foram rapidamente substituídos por estrangeiros. Outra parcela da literatura responsabiliza os episódios de sobrevalorização cambial ocorridos na segunda metade da década de 1990 e a partir de 2005. A sobrevalorização teria sido responsável por desestimular as exportações e aumentar as importações de insumos e componentes (MARCONI; ROCHA, 2012; SARTI; HIRATUKA, 2018).

Independente da causa histórica da perda de dinamismo, Coutinho (1997) avalia que, como resultado de suas dificuldades, produtores no setor da Indústria de Transformação passaram a depender mais do mercado internacional e importar em maior peso durante o período de 1989 a 1996. Este processo de importação decorreu sobretudo nos setores de eletrônicos, informática e telecomunicações, especialidades químicas, autopeças e farmacêutica, que passaram por uma elevada substituição de insumos locais por importados, fechamento de linhas de produção e unidades fabris inteiras. O autor conclui que, nas cadeias industriais mais complexas, ocorreu um esvaziamento e uma especialização regressiva do ponto de vista industrial.

Para Morceiro e Guilhoto (2020), a fragmentação internacional torna comum que as empresas comprem do exterior uma parcela dos insumos e componentes para movimentar suas linhas de produção. Assim, o problema não está na importação *per se*, mas no aumento da dependência de produtos importados – fato que demonstra setores com potencial de desenvolvimento no Brasil. Ao realizarem estudo comparando a necessidade de importação de empresas brasileiras integrantes da Indústria de Transformação entre os biênios de 2003 a 2004 e 2013 a 2014, descobriram que aqueles pertencentes a categoria de alta e média-alta tecnologia, em especial nos setores de *informática, eletrônicos e ópticos, máquinas e equipamentos, e máquinas e materiais elétricos* – passaram a deter maior coeficiente de importação.

Neste capítulo, avaliou-se que o desempenho da Indústria de Transformação no Brasil foi marcado por altos e baixos. Durante o processo de industrialização no século XX, houve crescimento expressivo,

especialmente nas fases de substituição de importações nas décadas de 1950 e 1960. No entanto, a abertura econômica e as reformas dos anos 1990 trouxeram desafios, incluindo a concorrência internacional e a necessidade de ajustes estruturais. No século XXI, observa-se que o Brasil ainda enfrenta desafios para desenvolver indústrias de alta e média-alta tecnologia. Visando entender melhor os pontos fortes e fracos da Indústria de Transformação brasileira, foi feito um exame mais minucioso de seus componentes no capítulo 6.

6. Desempenho corrente da Indústria de Transformação brasileira

Tendo em vista os estudos que indicam que o Brasil tem perdido adensamento nos bens oriundos da Indústrias de Transformação, o objetivo deste capítulo foi identificar quais setores da Indústria de Transformação têm apresentado maior valor absoluto e o que os fez tornarem-se bem-sucedidos. A plataforma Comexstat foi mais uma vez mais utilizada para coletar dados da ISIC a nível de dois dígitos. A partir das categorias de dois dígitos, verificou-se o valor total anual arrecadado pelos setores de 1997 a 2022 e fez-se uma média de valor para identificar quais setores tiveram melhor desempenho histórico. O resultado é apresentado na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 - Valor de exportação média de componentes de dois dígitos da Indústria de Transformação

Descrição ISIC Divisão (2 dígitos): código de identificação - nome da divisão	Valor de exportação médio (US\$)
18 - Impressão e reprodução de mídia gravada	4.521.773,15
11 - Fabricação de bebidas	112.992.047,73
14 - Fabricação de vestuário	207.795.955,96
32 - Outras manufaturas	677.407.718,42
31 - Fabricação de móveis	694.770.676,08
13 - Fabricação de têxteis	932.742.300,23
21 - Fabricação de produtos farmacêuticos básicos e preparações farmacêuticas	961.662.359,65
25 - Fabricação de produtos metálicos fabricados, exceto máquinas e equipamentos	1.653.122.919,31
23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	1.709.834.467,69
12 - Fabricação de produtos de tabaco	1.886.320.887,81
22 - Fabricação de produtos de borracha e plásticos	2.055.765.631,77
26 - Fabricação de produtos informáticos, eletrônicos e ópticos	2.139.125.133,69
16 - Fabricação de madeira e de produtos de madeira e cortiça	2.380.387.767,12
27 - Fabricação de equipamentos elétricos	2.500.837.466,50
15 - Fabricação de couro e produtos afins	3.052.500.157,27
19 - Fabricação de coque e produtos petrolíferos refinados	3.508.484.314,46
30 - Fabricação de outro equipamento de transporte	4.758.107.340,65
17 - Fabricação de papel e produtos de papel	5.673.161.782,04
28 - Fabricação de máquinas e equipamentos	6.789.626.710,62
20 - Fabricação de produtos químicos	8.439.905.519,19
29 - Fabricação de veículos automóveis, reboques e semirreboques	11.124.260.763,62
24 - Fabricação de metais básicos	14.683.167.907,19
10 - Fabricação de produtos alimentícios	28.907.629.323,08

Fonte: Comexstat, 2022.

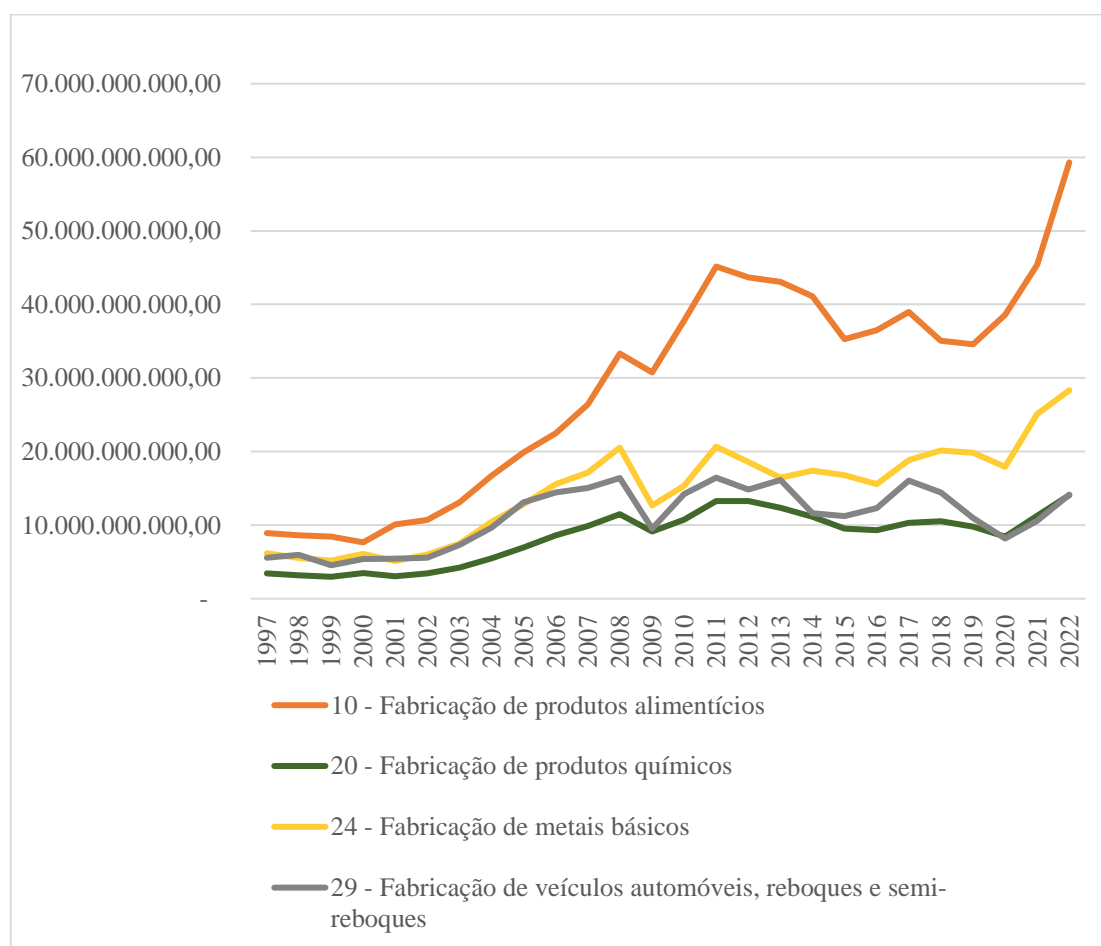
Nota: Gráfico de autoria própria. Média de valor absoluto de exportação levando em conta a série histórica de 1997 a 2022. Dados medidos em US\$ com base na classificação de comércio ISIC.

Na tabela constam todas os componentes de dois dígitos da Indústria de Transformação segundo a ISIC. Destes, os quatro componentes que apresentaram maior valor médio, levando em conta a arrecadação anual nos anos de 1997 a 2022, foram *fabricação de produtos alimentícios*; *fabricação de metais básicos*; *fabricação de veículos automóveis, reboques e semirreboques*; e *fabricação de produtos químicos*. Conforme a categorização de intensidade tecnológica de Gelatti *et al.* (2020), as respectivas intensidades tecnológicas dos componentes foram: baixa tecnologia, média-

baixa tecnologia, média-alta tecnologia e média-alta tecnologia. Destaca-se que, ao contrário do esperado, os terceiro e quarto componentes foram considerados de média-alta tecnologia.

Visando entender o que levou ao sucesso dos principais setores da Indústria de Transformação brasileira, foi feito um gráfico que traçou o desempenho em termos de valor absoluto de cada categoria de 1997 a 2022, representado pelo Gráfico 5.

Gráfico 5 – Série histórica de valores absolutos de quatro categorias de dois dígitos da Indústria de Transformação conforme estabelecido pela ISIC (1997-2022).



Fonte: Comexstat, 2022.

Nota: Gráfico de autoria própria. Valores absolutos de exportação em US\$.

Como dito anteriormente, a divisão que apresentou maior valor médio absoluto foi *fabricação de produtos alimentícios*, com valor total arrecadado significativamente superior as demais categorias desde os anos 2000. Um dos

fatores que pode explicar o bom desempenho, é o seu histórico notável do Brasil em termos de produtividade de exportações de produtos agropecuários. Por exemplo, Fuglie (2015) utilizou dados da OCDE para evidenciar que, comparado a outros países de destaque na produção de alimentos, o Brasil demonstrou uma das maiores taxas de crescimento da produção total de fatores entre os anos 1961 e 2012, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Taxas de crescimento da produtividade total dos fatores, países selecionados (%)

Países	PTF (%)						
	1961-70	1971-80	1981-90	1991-00	2001-10	2001-12	1961-12
Brasil	0,19	1,02	2,96	2,38	3,69	3,23	2,27
China	0,90	1,34	1,78	3,99	3,02	3,10	2,23
Rússia	-	-1,43	0,84	2,33	2,33	2,78	-
Ucrânia	-	-0,33	1,02	-0,26	-0,26	2,68	-
Chile	1,45	2,19	0,89	1,71	1,71	2,47	1,80
Índia	0,43	0,97	1,22	0,94	0,94	2,32	1,09
União Soviética	-1,30	-1,08	0,14	0,74	0,74	2,05	0,13
Estados Unidos	0,45	1,69	0,92	1,96	1,96	1,99	1,47
Alemanha	1,75	0,77	2,28	1,47	1,47	1,85	1,89
Canadá	0,29	-0,50	2,29	2,28	2,28	1,78	1,38
México	2,82	2,04	-2,10	2,84	2,84	1,71	0,98
Argentina	0,06	3,15	-0,93	1,02	0,80	0,51	0,68
Países industrializados	0,76	1,62	1,14	1,94	2,19	2,00	1,58
FSU e economias em transição	-0,69	-0,56	0,25	0,41	1,50	1,30	0,22
Países em desenvolvimento	0,61	0,85	1,06	2,00	2,00	1,96	1,31
Mundo	0,0006	0,56	0,62	1,54	1,74	1,68	0,93

Fonte: Fuglie (2015)

Nota: Resultados são medidos através da produtividade total dos fatores (PTF).

Hás diversas explicações para as elevadas taxas de crescimento da produção total de fatores na agricultura brasileira. Segundo Neto *et al.*, (2017), o setor agrícola foi particularmente beneficiado pelas reformas macroeconômicas implementadas desde o final da década de 1980 e ao longo

da década de 1990. A liberação do comércio, a estabilização e o câmbio flexível eliminaram os principais gargalos que impediam investimentos mais vigorosos no setor. Além disso, por mais de três décadas a agricultura sofreu com restrições às exportações, tarifas elevadas sobre insumos importados e controles de preços que criavam instabilidade que encareciam os custos de produção e inibiam o acesso aos mercados externos. O câmbio sobrevalorizado atuava como um imposto implícito sobre um setor com potencial essencialmente exportador.

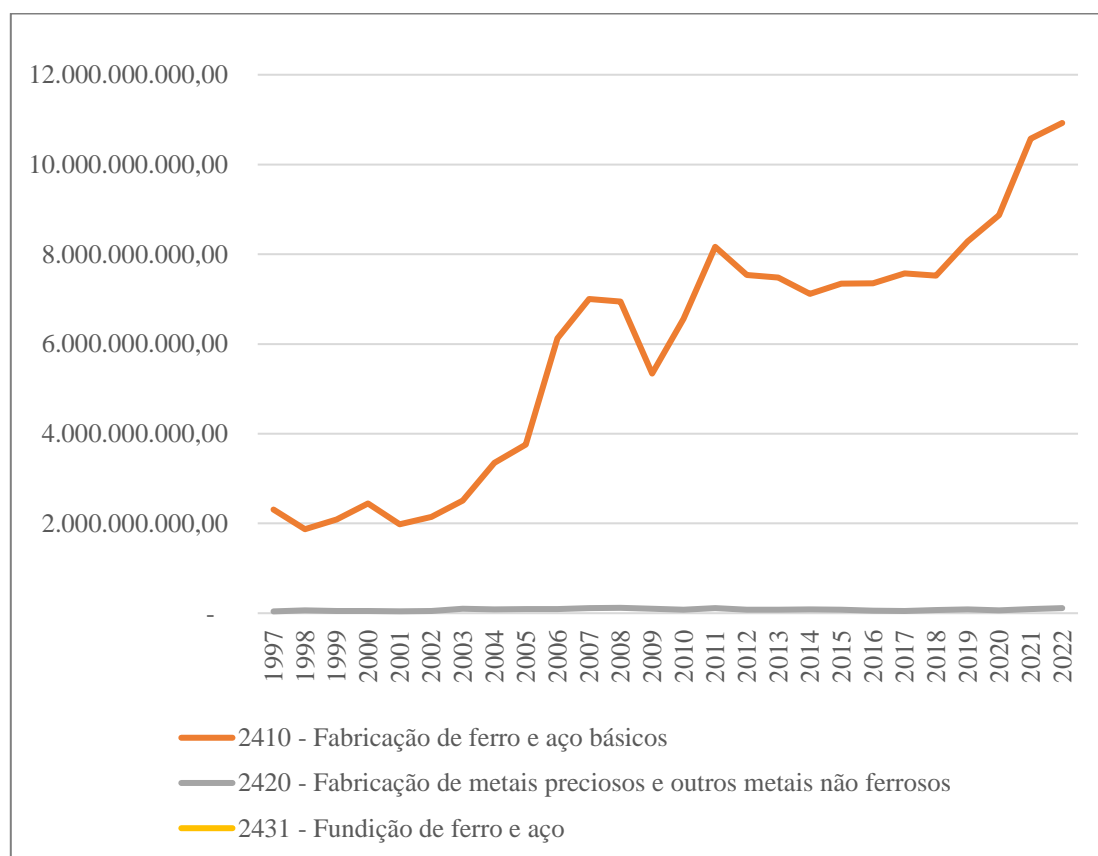
Uma reforma de fundo ocorreu na política de crédito rural desde meados de 1960, o que acabou por estimular a produção e modernização do setor, disponibilizando recursos de crédito a taxas abaixo das de mercado, principalmente na modalidade de custeios das safras anuais. Com a crise dos anos 90, a política foi redesenhada, facilitando o crédito para máquinas e equipamentos agrícolas, inclusive com a criação de linhas de crédito no BNDES, o que permitiu um fluxo renovado de mecanização, introdução de tratores e colheitadeiras de última geração, equipamentos de precisão e até GPS. Assim, o crescimento anual, entre 1997 e 2014, de tratores e colheitadeiras entregues a produtores foi de 7,2% (CONAB, 2015). Neto conclui que a mecanização agrícola facilitada pela expansão do crédito é uma das razões mais prováveis ao ganho de produtividade do setor agrícola.

Ao mesmo tempo foi assegurado um fluxo contínuo de recursos para o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária liderado pela EMBRAPA, responsável por avanços na geração de novas tecnologias e melhoramento genético das plantas. A partir de investimentos da EMBRAPA passou-se a criar sementes geneticamente modificadas que tornaram as plantas mais resistentes às secas, pragas e doenças (CARTER *et al.*, 2011). Os ganhos de produtividade da agropecuária não só auxiliaram a alavancar outros setores, como sustentar os saldos positivos da balança comercial brasileira. O desempenho do setor agropecuário refletiu-se nos resultados da Indústria de Transformação, fazendo com que a categoria de fabricação de alimentos acumulasse o maior valor total bruto desde 1996, com destaque para o

processamento e conservação de carne, fabricação de açúcar e fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais.

A próxima categoria da Indústria de Transformação a demonstrar excelente desempenho em termos de valores absolutos foi a “fabricação de metais básicos”, considerada de *média-baixa* tecnologia por Gelatti *et al.* (2020). A ISIC subdivide o item em três principais categorias a nível de quatro dígitos, cujo desempenho é pontuado pelo Gráfico 6.

Gráfico 6 - Exportações de Classes da categoria "fabricação de metais básicos".



Fonte: Comexstat, 2022.

Nota: Gráfico de autoria própria. Dados organizadas de acordo com a classificação ISIC. Valores em US\$ referentes ao período de 1997 a 2022.

O gráfico evidencia que as categorias de *fabricação de ferro e aço básico* contribuiu em maior medida para o valor total da categoria de “fabricação de metais básicos”. Quanto à fabricação de ferro, o minério é extremamente importante no cenário econômico brasileiro, sendo uma das

commodities mais significativas produzidas em território nacional e exportadas pelo país. Existem três principais áreas no Brasil onde o recurso é explorado: o Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais), o Maciço Urucum (Mato Grosso do Sul) e a Serra dos Carajás (Pará). As grandes empresas extratoras e produtoras, por sua vez, são Vale, Samarco, CSN, MMX e Usiminas (MARTINS, n.d.). Como o ferro é matéria-prima para muitas linhas de produção, é considerado um componente importantíssimo e essencial para a indústria de base. A siderurgia não só é uma grande consumidora deste tipo de minério, como é a responsável pela produção de aço.

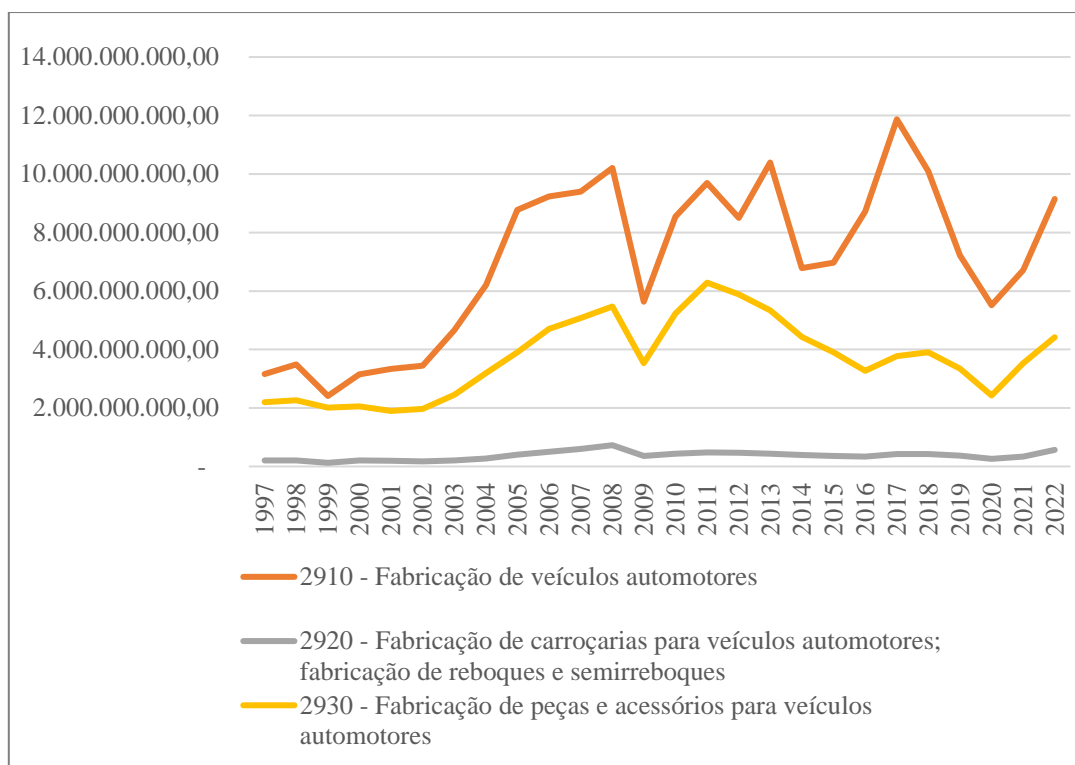
No Brasil, a indústria siderúrgica possui uma grande contribuição para o resultado do PIB. Estima-se que a produção de aço bruto da indústria siderúrgica brasileira tenha atingido cerca de 31 milhões de toneladas em 2020, o que representou 1,7% da produção mundial, colocando o país na 9ª posição como maior produtor do mundo (IAB, 2021). A indústria siderúrgica teve seu impulso de produção durante o século XX, principalmente no período pós-guerra entre 1945-1979, no qual diversas inovações auxiliaram a solidificar a demanda pela produção do aço. O processo de produção do aço, inclusive, possui várias etapas e utiliza como principais matérias-primas minérios de ferro, calcário ou coque e a sucata.

O mercado consumidor das indústrias siderúrgicas e demandantes de seus produtos e subprodutos é composto por outras indústrias como a da construção civil, automobilística, ferroviária, naval, cimenteira, de produção de eletrodomésticos e de equipamentos e máquinas, que utilizam o aço como matéria prima. Na Construção Civil o aço é utilizado por conta da sua durabilidade e flexibilidade, contribuindo com um menor prazo para concluir as obras e o melhor aproveitamento dos materiais. A indústria automotiva é a segunda maior demandante de produtos de aço e é impulsionadora do desenvolvimento de novas tecnologias e novos tipos de aço com o objetivo de reduzir o peso dos veículos e aumentar a segurança dos passageiros e para se obter materiais de resistência mecânica elevada, excelente ductilidade e resistência à corrosão (USIMINAS, 2022).

Ainda, segundo Costa (2002), a produção pode ser viabilizada pelo uso de fornos industriais (elétricos ou a oxigênio). Os fornos elétricos utilizam a sucata como matéria prima, e os fornos a oxigênio utilizam o ferro gusa. Cada um desses processos demanda a utilização de outros insumos com diferentes custos e estima-se que as usinas integradas com altos fornos (EAF) possuem maiores custos e maiores consumos energéticos. De maneira geral, o processo de produção completo do aço envolve três etapas: redução do minério de ferro em ferro gusa, refino do ferro gusa em aço e laminação. Na configuração da cadeia siderúrgica a dinâmica do setor de produção de aço estará diretamente ligada ao comportamento dos setores que demandam os produtos siderúrgicos e daqueles que produzem os insumos para a indústria siderúrgica.

A terceira e quarta categorias da Indústria de Transformação com melhor desempenho foram *fabricação de veículos e automóveis, reboques e semirreboques* e *fabricação de produtos químicos*, ambas consideradas de média-alta tecnologia por Gelatti *et al.* (2020). A primeira categoria inclui três componentes de quatro dígitos: *veículos automotores, carroçarias para veículos automotores, fabricação de reboques e semirreboques* e, por fim, *fabricação de peças e acessórios para veículos automotores*. Em termos de faturamento absoluto anual, a indústria brasileira voltada para veículos automotores tem demonstrado melhor desempenho histórico, conforme demonstrado pelo Gráfico 6.

Gráfico 7 - Exportações da categoria “fabricação de veículos e automóveis, reboques e semirreboques”.



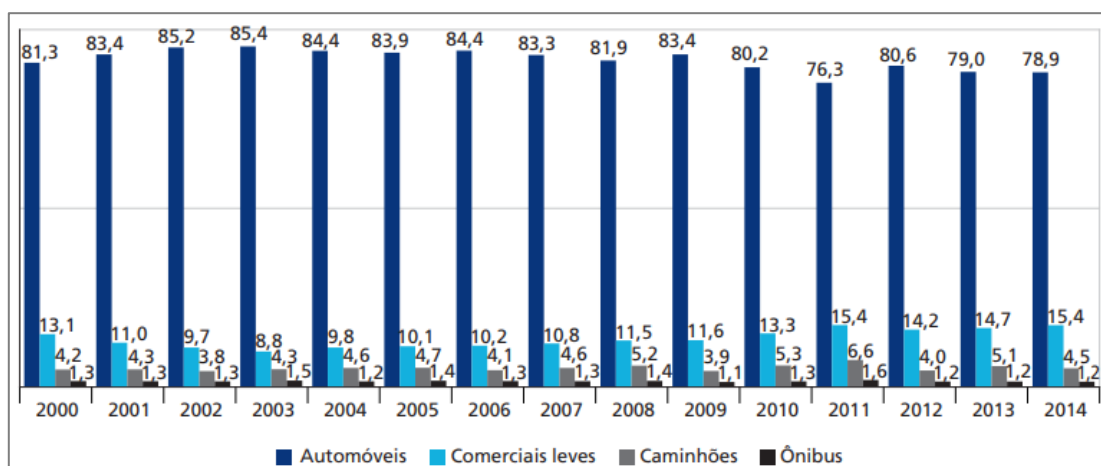
Fonte: Comexstat, 2022.

Nota: Gráfico de autoria própria. Dados organizadas de acordo com a classificação ISIC. Valores em US\$ referentes ao período de 1997 a 2022.

Segundo o Ministério de Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviço, a produção mundial de veículos em 2016 foi de 72,1 milhões de unidades, dos quais 1,77 milhões foram produzidos no Brasil, o que classificou como 10º maior produtor mundial de veículos, atrás de países como China, Estados Unidos, Japão, Alemanha e Índia (MDIC, 2016). A indústria automotiva é vasta e conta com diversos setores. O setor de máquinas agrícolas e rodoviárias, por exemplo, possui grande número de fabricantes no Brasil e congrega indústrias dedicadas à fabricação de máquinas autopropulsadas concebidas para a execução de tarefas de construção civil, inclusive pavimentação de estradas e vias públicas. Segundo Lima (2016), nesse segmento, os principais equipamentos são tratores de esteira, retroescavadeiras, pás carregadeiras de rodas, motoniveladoras, entre outros. Já o segmento agrícola abrange máquinas autopropulsadas necessárias para

o preparo do solo, plantio e colheita, tais como tratores de rodas, colheitadeiras e pulverizadores. Lima (2016) ainda aponta que, dentre diversos tipos de veículos produzidos entre 2000 e 2014, a produção nacional obteve maior sucesso no nicho dos automóveis, conforme o Gráfico 8.

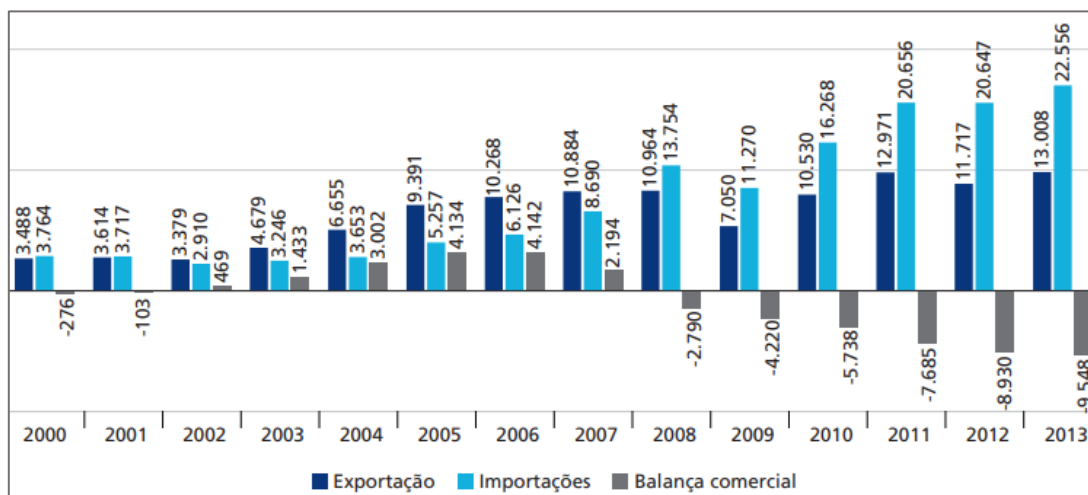
Gráfico 8 - Produção total de veículos no Brasil (2000-2014) em %.



Fonte: Anfavea (2000) apud Lima (2016, p.458).

Apesar da produção nacional, a economia brasileira começou a apresentar um arrefecimento do crescimento econômico no setor de automóveis, impactando tanto a produção quanto o faturamento do setor. Ainda de acordo com Lima (2016), após o setor bater recorde em seu faturamento em 2011, a receita decaiu para US\$ 83.633 milhões, com uma leve recuperação em 2013, mas registrando valor abaixo do recorde de 2011, conforme o Gráfico 9. O autor afirma que a dinâmica da produção de veículos está muito mais associada às questões internas da economia brasileira do que ao comportamento da economia mundial, pois a produção apresenta taxas de crescimento positivas ou negativas de acordo com o comportamento do crescimento econômico e das condições de crédito, consumo e políticas de estímulos ao setor, conforme pode ser constatado nos indicadores da produção do setor apresentados pelo Gráfico 9.

Gráfico 9 - Balança comercial autoveículos no Brasil (2000-2013)

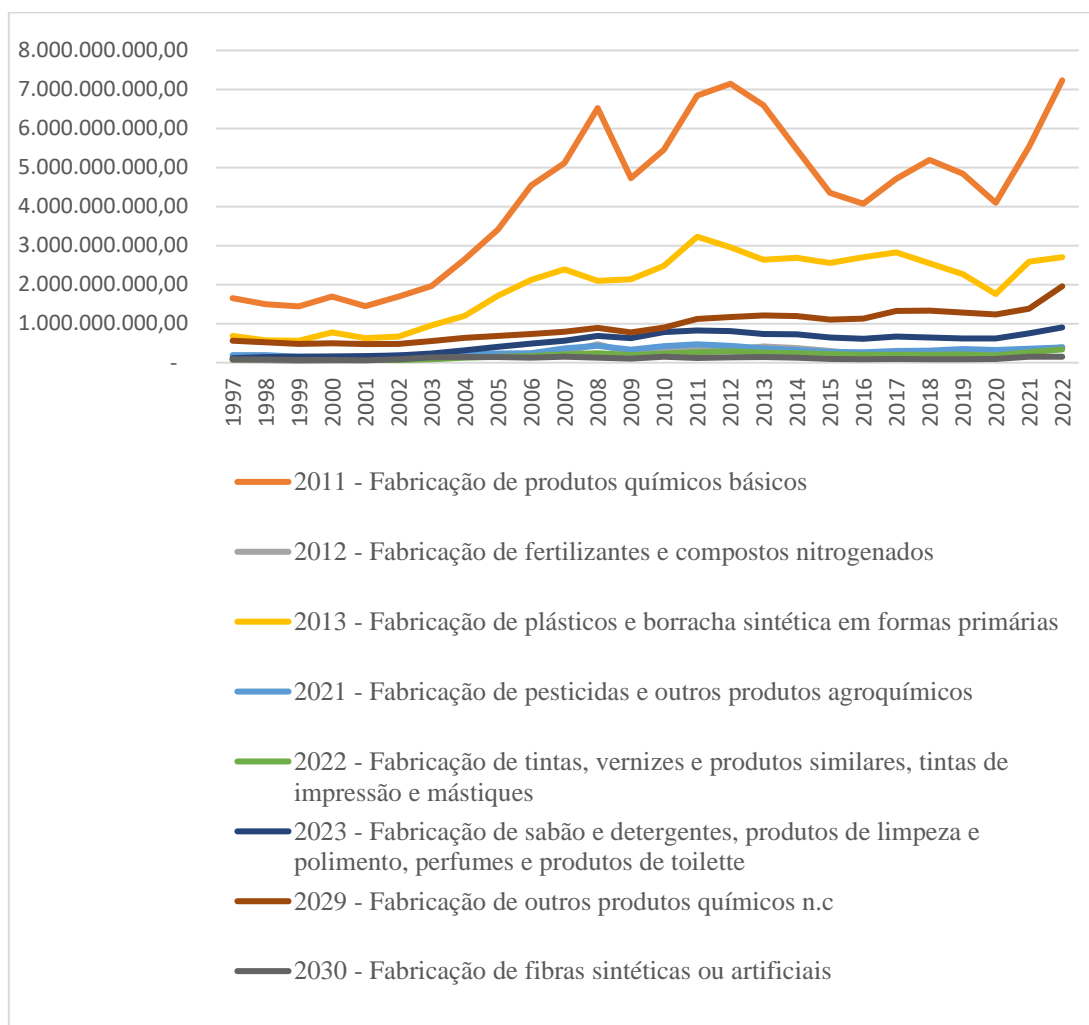


Fonte: Anfavea (2000) apud Lima (2016)

Nota: Valores em US\$ milhões.

Com base nos dados explicitados, pode-se afirmar que o setor de *fabricação de veículos e automóveis, reboques e semirreboques* ainda contribui significativamente para o PIB brasileiro com ênfase na produção de automóveis. Historicamente, possui elevado desempenho de valor absoluto, sendo a terceira maior fonte de arrecadação para a Indústria de Transformação no período de 1997 a 2022. A última categoria a ser explorada devido a seu elevado valor médio foi a de *fabricação de produtos químicos*. A categoria engloba alguns campos diferentes de acordo com a ISIC, dos quais destacam-se *fabricação de produtos químicos* e *fabricação de fertilizantes*, conforme estabelecido pelo Gráfico 10.

Gráfico 10 - Exportações da categoria “fabricação de produtos químicos”.



Fonte: Comexstat, 2022.

Nota: Gráfico de autoria própria. Dados organizadas de acordo com a classificação ISIC. Valores em US\$ referentes ao período de 1997 a 2022.

Embora estudos recentes sobre a indústria química brasileira sejam escassos, há maiores oportunidades no campo da exportação de fertilizantes, que têm ganhado expressividade por conta da crescente dependência brasileira em importação externa. Segundo Oliveria *et al.* (2023) o Brasil se tornou o quarto maior produtor mundial de alimentos e com a crescente expansão do agronegócio surgiram dificuldades para que a produção nacional de fertilizantes suprisse a demanda necessária para a agricultura local. Com isso, o país passou a depender, em grande medida, de fertilizantes

importados, especialmente nos casos de fertilizantes fosfáticos, potássicos e nitrogenados russos. A autora aponta alguns fatores para a dependência externa, apesar da produção interna ser relativamente expressiva.

Para Oliveira *et al.* (2023), o primeiro fator tem relação com a concentração de mercado de fertilizantes no Brasil. Poucas empresas de grande porte detêm a maioria da produção e comercialização do produto no país, portanto têm maiores condições para controlar o mercado. Existe ainda a questão tributária interna como a alíquota do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, cuja discrepância entre estados atua negativamente sob a comercialização de fertilizantes: a compra do fertilizante importados, por sua vez, é isenta de tributação, o que apresenta maior concorrência em relação ao produto nacional. Por fim, como o desenvolvimento do agronegócio brasileiro é crescente, a utilização de fertilizantes tende a crescer de forma expressiva. Todavia, entre os desafios enfrentados pelo setor estarão a negociação de alíquotas únicas, a negociação de acordos favoráveis em organismos internacionais e países importadores e o enfrentamento de barreiras comerciais a exportação da produção nacional.

O objetivo do capítulo foi identificar quais setores da Indústria de Transformação têm apresentado maior valor absoluto e o que os fez tornarem-se bem-sucedidos. A partir da pesquisa, verificou-se o valor total anual arrecadado pelos setores de 1997 a 2022 e fez-se uma média de valor para identificar quais setores tiveram melhor desempenho histórico. Detectou-se quatro setores na Indústria de Transformação brasileira cujo valor médio absoluto foi significativamente superior aos demais: *fabricação de produtos alimentícios, fabricação de metais básicos, fabricação de veículos automóveis, reboques e semirreboques e fabricação de produtos químicos*.

O primeiro é classificado por Gelatti *et al.* (2020) como parte da indústria primária, obteve significativo investimento público e tem apresentado crescentes taxas de produtividade. O segundo é classificado como de baixa-tecnologia e seu desempenho pode ser atribuído, em grande medida, aos investimentos voltados para a indústria de aço e mineração brasileira. O

terceiro e quarto são considerados de média-tecnologia, com destaque para a fabricação de automóveis e a produção de fertilizantes para manter o agronegócio brasileiro.

7 Conclusão

Este estudo buscou entender o que são bens de alta intensividade tecnológica, quais impactos produzem nas pautas de exportação dos países e como tem sido o desempenho do Brasil em sua produção. Conclui-se que os bens de alta intensividade tecnológica são bens com uma cadeia de produção mais adensada, que necessitam de uso de tecnologia de ponta para sua produção – embora o componente técnico-científico seja imprescindível para praticamente todas as exportações que se pretendem competitivas no comércio internacional. Ademais, conclui-se que estes bens tendem a apresentar maior produtividade, retornos financeiros, preços mais estáveis e conduzir a avanços tecnológicos e, sendo assim, são componentes valiosos na pauta de exportação de qualquer país.

Quanto ao desempenho do Brasil no setor, a partir de 1985 as exportações nacionais contaram com parcela cada vez menor de bens da Indústria de Transformação em suas exportações. O setor ainda apresenta crescimento, mas a taxas mais reduzidas do que o apresentado durante a Ditadura Militar. Organizado pela ISIC, no entanto, o setor de Indústria de Transformação ainda representa uma parcela significativa das exportações, com destaque para fabricação de alimentos; metais básicos; veículos automóveis, reboques e semirreboques; e produtos químicos – sendo os últimos dois considerados de alta densidade tecnológica.

Como último objetivo, buscou-se traçar os fatores que levaram ao elevado desempenho dos componentes da Indústria de Transformação. No entanto, devido à dificuldade para encontrar pesquisas acerca de setores além da agricultura, fez-se uma análise parcial, investigando fatores que auxiliaram no desenvolvimento das áreas, mas sem efetuar diagnósticos mais aprofundados. Cabe evidenciar a necessidade de maior pesquisa e exposição pública no Brasil em relação a seus principais setores de exportação, principalmente aqueles ligados com indústrias de alta tecnologia, comumente referidas como um “déficit nacional”. Através de um volume maior de estudos,

talvez possa-se trazer à tona mais atributos da economia brasileira, assim como auxiliar em seu desenvolvimento.

8. Referências Bibliográficas

BIELSCHOWSKY, R. **Investimentos na indústria brasileira depois da abertura e do Real: o miniciclo de modernizações, 1995-1997**. Brasília: CEPAL, 1999.

CAMPOS, E. N. O. **Uma comparação do grau de diversificação e sofisticação das exportações asiáticas e latino-americanas**. Revista Pesquisa e Debate. v.33, n.2, p.1-39, 2020.

CARTER, C.; MOSCHINI, G.; SELDON, I. **Generally modified food and global welfare**. London: Emeral Group Publishing Limited, 2011.

CHOWSKY, R. **Investimentos na indústria brasileira depois da abertura e do Real: o miniciclo de modernizações, 1995-1997**. Brasília: CEPAL, 1999. (Série Reformas Económicas, n. 44).

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos**. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: novembro, 2022.

COSTA, M. M. **Princípios de ecologia industrial aplicados à sustentabilidade ambiental e aos sistemas de produção de aço**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Pós-graduação em Engenharia, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

COUTINHO, L. **A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização**. In: VELOSO, J. P. DOS R. (Ed.). Brasil: desafios de um país em transformação. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997. p. 81-106.

FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Por que reindustrializar o Brasil?** São Paulo: FIESP. 2013

FUGLIE, K. **International agricultural productivity**, 2015. Disponível em : <https://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity.aspx>. Acesso em: 23 nov. 2022.

GELATTI, E. *et al.* **Desindustrialização no Brasil: uma análise à luz das exportações e importações (1997 a 2018)**. Revista de Desenvolvimento Econômico, v.1, n.45, 2020.

LEITE C.A.M; SILVA, O.M. **Income content of the world coffee exports**. Two decades of economic liberalization and globalization in Latin America, n. 22, 2013.

LIMA, U.M. **O Brasil e a cadeia automobilística**: uma avaliação das políticas públicas para maior produtividade e integração internacional entre os anos 1990 e 2014. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro, 2016.

MDIC. **Setor automotivo**. 2016. Disponível em: < <https://mdic.gov.br/index.php/comercio-externo/exportacao/cotas-de-exportacao/105-assuntos/competitividade-industrial/2972-setor-automotivo> >. Acesso em: 03 dez. 2023.

MARCONI, N.; ROCHA, M. **Taxa de câmbio, comércio exterior e desindustrialização precoce – o caso brasileiro**. Economia e Sociedade, v. 21, n. Número Especial, p. 853-888, 2012.

MARTINS, A.I. **Minério de ferro na realidade brasileira**. Ejminas, [n.d]. Disponível em: <https://www.ejminas.com/minerio-ferro-realidade-brasil>. Acesso em: 03 dez. 2023.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. **Adensamento produtivo e esgarçamento do tecido industrial brasileiro**. Capinas: Economia e Sociedade, v.29, n.3, 2020, p.835-860.

NETO, A. A.M F *et al.*, **Anatomia da produtividade no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier FGV/IBRE, 2017.

OLIVEIRA, M.P; MALAGOLLI, G.A.; CELLA, D. **Mercado de fertilizantes**: dependência de importações do Brasil. Revista Interface tecnológica, v.16, n.1, 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/606>. Acesso em: 03 dez. 2023.

ROMERO, J. P. *et al.* **Brasil na contramão do mundo**: mudanças no padrão de exportações entre 2016 e 2020. Brazilian Keynesian Review, v.7, n.1, 2021. p.155-176.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Desempenho recente da indústria brasileira no contexto de mudanças estruturais domésticas e globais. In: CARNEIRO, R.; BALTAR, P.; SARTI, F. (Ed.). **Para além da política econômica**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2018. p. 127-170.

SILVA, O. M. DA; BATISTA, J. S. **Uma avaliação da similaridade e da sofisticação das exportações dos países do Cone Sul**. Análise Econômica, v. 33, n. 64, p. 243-264, 2015.

TEIXEIRA, F.O. *et al.* **Crescimento econômico dos estados brasileiros através da sofisticação de suas exportações agropecuárias (2002-2014)**. Revista de Desenvolvimento Econômico, v.1, n.39, p.374 – 400, 2018.

USIMINAS. **Os principais mercados consumidores do Aço.** Blog da Usiminas, 2022. Disponível em: <https://www.usiminas.com/blog/mercado/os-principais-mercados-consumidores-de-aco>. Acesso em: 03 dez. 2023.

YAMANE, D. F. **Padrões de especialização e competitividade externa nos BRICS no período 2000-2012.** 2014, 137 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2014.

..

ANEXO I

Tabela 5 - Categorias ISIC da Agropecuária a nível de divisão (2 dígitos) e classe (4 dígitos).

Código ISIC	Descrição da categoria
Seção A	Agropecuária
Divisão 01	Produção vegetal, animal e caça
0111	Cultivo de cereais (exceto arroz), leguminosas e oleaginosas
0112	Cultivo de arroz
0113	Cultivo de hortaliças e melões, raízes e tubérculos
0115	Cultivo de tabaco
0116	Cultivo de culturas de fibra
0119	Cultivo de outras culturas não perenes
0121	Cultivo de uvas
0122	Cultivo de frutas tropicais e subtropicais
0123	Cultivo de frutas cítricas
0124	Cultivo de frutas pome e frutas de caroço
0125	Cultivo de outras frutas e nozes
0126	Cultivo de frutas oleaginosas
0127	Cultivo de bebidas da safra
0128	Cultivo de especiarias, culturas aromáticas, medicamentosas e farmacêuticas
0129	Cultivo de outras culturas perenes
0130	Cultivo de plantas
0141	Criação de gado e búfalos
0142	Criação de cavalos e outros equinos
0144	Criação de ovelhas e cabras
0145	Criação de suínos
0146	Criação de aves de capoeira
0149	Criação de outros animais
0170	Caça, captura e atividades de serviços relacionados
Divisão 02	Silvicultura e exploração madeireira
0220	Exploração madeireira
0230	Coleta de produtos florestais não madeireiros
Divisão 03	Pesca e aquicultura
0311	Pesca marinha
0321	Aquicultura marinha

Fonte: Comexstat, 2022.

Nota: Tabela de autoria própria.

ANEXO II

Tabela 6 - Categorias ISIC da Indústria Extrativa a nível de divisão (2 dígitos) e classe (4 dígitos).

Código ISIC	Descrição da categoria
Seção B	Indústria Extrativa
Divisão 05	Silvicultura e exploração madeireira
0510	Mineração de carvão
0520	Mineração de lignito
Divisão 06	Extração de petróleo bruto e gás natural
0610	Extração de petróleo bruto
0620	Extração de gás natural
Divisão 07	Extração de minerais metálicos
0710	Extração de minério de ferro
0729	Extração de outros minérios de metais não ferrosos
Divisão 08	Extração de outros minerais
0810	Extração de pedra, areia e argila
0891	Extração de minerais químicos e fertilizantes
0892	Extração de turfa
0893	Extração de sal
0899	Outras atividades de mineração

Fonte: Comexstat, 2022.

Nota: Tabela de autoria própria.

ANEXO III

Tabela 7 - Categorias ISIC da Indústria de Transformação organizadas a nível de seção (1 dígito), divisão (2 dígitos) e classe (4 dígitos).

Código CUCI (1 e 2 dígitos)	Descrição da categoria
Seção C	Indústria de Transformação
Divisão 10	Fabricação de produtos alimentícios
1010	Processamento e conservação de carne
1020	Processamento e conservação de peixes, crustáceos e moluscos
1030	Processamento e conservação de frutas e legumes
1040	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais
1050	Fabricação de produtos lácteos
1061	Fabricação de produtos de moagem de grãos
1062	Fabricação de amidos e féculas
1071	Fabricação de produtos de panificação
1072	Fabricação de açúcar
1073	Fabricação de cacau, chocolate e produtos de confeitaria
1074	Fabricação de macarrão, talharim, cuscuz e produtos farináceos semelhantes
1079	Fabricação de outros produtos alimentícios
1080	Fabricação de alimentos para animais
Divisão 11	Fabricação de bebidas
1101	Fabricação de aguardentes e outras bebidas destiladas
1102	Fabricação de vinhos
1103	Fabricação de malte e bebidas maltadas.
1104	Fabricação de refrigerantes; produção de águas minerais e outras águas engarrafadas
Divisão 12	Fabricação de produtos de tabaco
1200	Fabricação de produtos de tabaco
Divisão 13	Fabricação de têxteis
1311	Preparação e fiação de fibras têxteis
1312	Tecelagem de têxteis
1391	Fabricação de tecidos de malha
1392	Fabricação de artigos têxteis confeccionados, exceto vestuário
1393	Fabricação de tapetes e tapetes
1394	Fabricação de cordéis, cordas, cordéis e redes
1399	Fabricação de outros têxteis
Divisão 14	Fabricação de vestuário
1410	Fabricação de vestuário, exceto vestuários de peles
1420	Fabricação de artigos de peles
1430	Fabricação de vestuário de malha
Divisão 15	Fabricação de couro e produtos afins

1511	Curtimento e vestuário de couro
1512	Fabricação de malas, bolsas e semelhantes, selaria e arreios
1520	Fabricação de calçado
Divisão 16	Fabricação de madeira e de produtos de madeira e cortiça, exceto móveis; fabricação de artigos de palha e de cestaria
1610	Serração e aplainamento de madeira
1621	Fabricação de folheados e painéis derivados de madeira
1622	Fabricação de carpintaria e marcenaria de construtores
1623	Fabricação de embalagens de madeira
1629	Fabricação de outros produtos de madeira; fabricação de artigos de cortiça, de espartaria e cestaria
Divisão 17	Fabricação de papel e produtos de papel
1701	Fabricação de polpa, papel e cartão
1702	Fabricação de papel e cartão canelados e de embalagens de papel e cartão
1709	Fabricação de outros artigos de papel e cartão
Divisão 18	Impressão e reprodução de mídia gravada
1812	Atividades de serviço relacionadas à impressão
Divisão 19	Fabricação de coque e produtos petrolíferos refinados
1910	Fabricação de produtos de forno de coque
1920	Fabricação de produtos petrolíferos refinados
Divisão 20	Fabricação de produtos químicos
2011	Fabricação de produtos químicos básicos
2012	Fabricação de fertilizantes e compostos nitrogenados
2013	Fabricação de plásticos e borracha sintética em formas primárias
2021	Fabricação de pesticidas e outros produtos agroquímicos
2022	Fabricação de tintas, vernizes e produtos similares, tintas de impressão e mástiques
2023	Fabricação de sabão e detergentes, produtos de limpeza e polimento, perfumes e produtos de toilette
2029	Fabricação de outros produtos químicos
2030	Fabricação de fibras sintéticas ou artificiais
Divisão 21	Fabricação de produtos farmacêuticos básicos e preparações farmacêuticas
2100	Fabricação de produtos farmacêuticos, produtos químicos medicinais e botânicos
Divisão 22	Fabricação de produtos de borracha e plásticos
2211	Fabricação de pneus e tubos; recauchutagem e reconstrução de pneus de borracha
2219	Fabricação de outros produtos de borracha
2220	Fabricação de produtos plásticos
Divisão 23	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos
2310	Fabricação de produtos de vidro e vidro
2391	Fabricação de produtos refratários
2392	Fabricação de materiais de construção de argila
2393	Fabricação de outros produtos de porcelana e cerâmica

2394	Fabricação de cimento, cal e gesso
2395	Fabricação de artigos de concreto, cimento e gesso
2396	Corte, moldagem e acabamento de pedra
2399	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos
Divisão 24	Fabricação de metais básicos
2410	Fabricação de ferro e aço básicos
2420	Fabricação de metais preciosos e outros metais não ferrosos
2431	Fundição de ferro e aço
Divisão 25	Fabricação de produtos metálicos fabricados, exceto máquinas e equipamentos
2511	Fabricação de produtos metálicos estruturais
2512	Fabricação de tanques, reservatórios e recipientes de metal
2513	Fabricação de geradores de vapor, exceto caldeiras de aquecimento central de água quente
2520	Fabricação de armas e munições
2593	Fabricação de cutelaria, ferramentas manuais e ferragens em geral
2599	Fabricação de outros produtos metálicos fabricados
Divisão 26	Fabricação de produtos informáticos, eletrônicos e ópticos
2610	Fabricação de componentes eletrônicos e placas
2620	Fabricação de computadores e equipamentos periféricos
2630	Fabricação de equipamentos de comunicação
2640	Fabricação de produtos eletrônicos de consumo
2651	Fabricação de equipamentos de medição, teste, navegação e controle
2652	Fabricação de cronômetros e relógios
2660	Fabricação de equipamentos de irradiação, eletromédicos e eletroterapêuticos
2670	Fabricação de instrumentos ópticos e equipamento fotográfico
2680	Fabricação de mídia magnética e óptica
Divisão 27	Fabricação de equipamentos elétricos
2710	Fabricação de motores elétricos, geradores, transformadores e aparelhos de distribuição e controle de energia elétrica
2720	Fabricação de baterias e acumuladores
2731	Fabricação de cabos de fibra ótica
2732	Fabricação de outros fios e cabos elétricos e eletrônicos
2740	Fabricação de equipamentos de iluminação elétrica
2750	Fabricação de eletrodomésticos
2790	Fabricação de outro equipamento elétrico
Divisão 28	Fabricação de máquinas e equipamentos
2811	Fabricação de motores e turbinas, exceto aeronaves, veículos e motores de ciclo
2812	Fabricação de equipamentos para energia hidráulica
2813	Fabricação de outras bombas, compressores, torneiras e válvulas
2814	Fabricação de rolamentos, engrenagens, engrenagens e elementos de acionamento
2815	Fabricação de fornos, fornos e queimadores de fornos
2816	Fabricação de equipamentos de elevação e manuseio

2817	Fabricação de máquinas e equipamentos de escritório (exceto computadores e equipamentos periféricos)
2818	Fabricação de ferramentas manuais acionadas por motor
2819	Fabricação de outras máquinas para uso geral
2821	Fabricação de maquinaria agrícola e florestal
2822	Fabricação de máquinas e máquinas-ferramentas para moldagem de metais
2823	Fabricação de máquinas para metalurgia
2824	Fabricação de máquinas para mineração, exploração de pedreiras e construção
2825	Fabricação de máquinas para processamento de alimentos, bebidas e tabaco
2826	Fabricação de máquinas para produção de têxteis, vestuário e couro
2829	Fabricação de outras máquinas para fins especiais
Divisão 29	Fabricação de veículos automóveis, reboques e semirreboques
2910	Fabricação de veículos automotores
2920	Fabricação de carroçarias para veículos automotores; fabricação de reboques e semirreboques
2930	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
Divisão 30	Fabricação de outro equipamento de transporte
3011	Construção de navios e estruturas flutuantes
3012	Construção de barcos de recreio e desportivos
3020	Fabricação de locomotivas e material circulante
3030	Fabricação de aviões e máquinas relacionadas
3091	Fabricação de motocicletas
3092	Fabricação de bicicletas e carruagens inválidas
3099	Fabricação de outros equipamentos de transporte n.c
Divisão 31	Fabricação de móveis
3100	Fabricação de móveis
Divisão 32	Outras manufaturas
3211	Fabricação de joalheria e artigos afins
3212	Fabricação de bijuterias e artigos relacionados
3220	Fabricação de instrumentos musicais
3230	Fabricação de artigos esportivos
3240	Fabricação de jogos e brinquedos
3250	Fabricação de instrumentos e suprimentos médicos e odontológicos
3290	Outras manufaturas.

Fonte: Comexstat, 2022.

Nota: Tabela de autoria própria. A opção por explicitar 4 dígitos ocorreu porque o nível mais detalhado da ISIC demonstra com melhor clareza os itens inclusos em cada divisão.

ANEXO IV

Tabela 8 - Classificando Outros Produtos segundo a ISIC a nível de divisão (2 dígitos) e classe (4 dígitos).

Código ISIC	Descrição da categoria
Seção D	Outros Produtos
Divisão 35	Fornecimento de eletricidade, gás, vapor e ar-condicionado
3510	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica
3520	Fabricação de gás; distribuição de combustíveis gasosos através de rede
Divisão 38	Atividades de coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais
3830	Recuperação de Materiais
Divisão 53	Atividades postais e de courier
5310	Atividades postais
Divisão 58	Atividades de edição
5811	Publicação de livros
5813	Publicação de jornais, revistas e periódicos
5819	Outras atividades de publicação
Divisão 59	Produção de filmes, vídeos e programas de televisão, gravação de som e edição de música
5911	Atividades de produção de filmes, vídeos e programas de televisão
Divisão 74	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas
7420	Atividades fotográficas
Divisão 89	Não classificado
8999	Não classificado
Divisão 90	Atividades criativas, artes e entretenimento
9000	Atividades criativas, artes e entretenimento
Divisão 91	Bibliotecas, arquivos, museus e outras atividades culturais
9102	Atividades de museus e operação de locais históricos e edifícios

Fonte: Comexstat, 2022.

Nota: Tabela de autoria própria.