

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**FERNANDO WESTPHALEN**

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA E INTENSIDADE TECNOLÓGICA: UMA  
ANÁLISE DA PAUTA EXPORTADORA BRASILEIRA ENTRE 2003 E 2017**

**Sant'Ana do Livramento**

**2018**

FERNANDO WESTPHALEN

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA E INTENSIDADE TECNOLÓGICA: UMA  
ANÁLISE DA PAUTA EXPORTADORA BRASILEIRA ENTRE 2003 E 2017**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Economia.

Orientador: André da Silva Redivo

**Sant'Ana do Livramento**

**2018**

**Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).**

W338.9c Westphalen, Fernando

Complexidade econômica e intensidade tecnológica: uma  
análise da pauta exportadora brasileira entre 2003 e  
2017 / Fernando Westphalen.

92 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Pampa, CIÊNCIAS ECONÔMICAS,  
2018.

"Orientação: André da Silva Redivo".

1. Intensidade tecnológica. 2. Exportações. 3.  
Crescimento econômico. 4. Abordagem neo-schumpeteriana.  
I. Título.

FERNANDO WESTPHALEN

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA E INTENSIDADE TECNOLÓGICA: UMA  
ANÁLISE DA PAUTA EXPORTADORA BRASILEIRA ENTRE 2003 E 2017**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Ciências Econômicas da  
Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título de  
Bacharel em Economia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30 / 11 /2018

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. André da Silva Redivo  
Orientador  
(Unipampa)

---

Prof. Dra. Debora Nayar Hoff  
(Unipampa)

---

Prof. Ma. Margarete Leniza Lopez Gonçalves  
(Unipampa)

Dedico este trabalho aos meus pais, Dante  
Eduardo e Maria Catharina.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço ao Professor André da Silva Redivo, que foi fundamental para a realização deste trabalho e exemplar como orientador, colaborando ativamente em todos os momentos em que foi requisitado e que também contribuiu positivamente durante toda minha formação no estudo da área das Ciências Econômicas.

A Professora Debora Nayar Hoff, que acompanha minha jornada acadêmica desde o curso de Administração, por participar da minha Banca e por sempre ter sido uma referencia para mim como docente da Instituição e no estudo da Economia Industrial e do Desenvolvimento.

A Professora Margarete Leniza Lopez Gonçalves por também compor a Banca Examinadora e ampliar os meus horizontes e interesses no que se refere aos estudos sobre Desenvolvimento Regional e Economia Internacional.

Aos meus pais Dante e Maria Catharina, pelo apoio e confiança incondicional. Sem vocês nada disso seria possível.

A Juliana por todos os momentos, pelo companheirismo e por sempre buscar incentivar a busca do meu melhor.

“Todo economista deveria ter um mínimo de matemático, de historiador, de Homem de Estado e de Filósofo.”

J.M. Keynes

## RESUMO

A contemporaneidade dos debates a cerca do crescimento econômico sugere a existência de efeitos positivos exercidos pela industrialização e pelo comércio internacional sobre o aumento nas taxas de crescimento. Frequentemente os países do Leste Asiático são mencionados nas discussões por apresentarem crescentes taxas de crescimento econômico desde as últimas décadas do século XX, baseadas principalmente pela industrialização voltada as exportações, abertura comercial e investimentos em capital humano. Diferentemente do que foi proposto no PSI para os países latino-americanos, incluindo o Brasil. Nesse contexto a importância da inovação tecnológica para o crescimento econômico é uma característica da abordagem neo-schumpeteriana que compreende o capitalismo como um processo evolucionário e de destruição criadora, marcado historicamente por cinco revoluções tecnológicas no qual a criação de novas estruturas dentro deste sistema está sujeita a rupturas e descontinuidades, tanto incrementais quanto revolucionarias. A pesquisa teve como objetivo analisar a pauta exportadora brasileira entre os anos de 2003 e 2017 no que se refere ao grau de Intensidade tecnológica de acordo com a Classificação Nacional por Atividades Econômicas. Para tal se utilizou do método histórico-dedutivo através das técnicas de pesquisa exploratória, bibliográfica e uso de dados secundários sobre a classificação Setores da Indústria por Intensidade Tecnológica, realizando a análise a partir dos valores em Dólares, toneladas exportadas e preço médio. Foi constatado que o país aponta para uma reprimarização de sua economia, apresentando um hiato tecnológico que faz que com os produtos mais intensivos em tecnologia sejam menos vendáveis no exterior, comprometendo sua capacidade de geração de inovações e renovação industrial.

Palavras chave: Intensidade tecnológica, exportações, crescimento econômico, abordagem neo-schumpeteriana.

## ABSTRACT

The contemporaneity of the debates about economic growth suggests the existence of positive effects exerted by industrialization and international trade on the increase in growth rates. Frequently East Asian countries are mentioned in the discussions because they have shown increasing rates of economic growth since the last decades of the twentieth century, based mainly on export-oriented industrialization, trade liberalization, and investment in human capital. Differently from what was proposed in the PSI for the Latin American countries, including Brazil. In this context, the importance of technological innovation for economic growth is a feature of the neo-Schumpeterian approach that comprises capitalism as an evolutionary process and creative destruction, historically marked by five technological revolutions in which the creation of new structures within this system is subject to ruptures and discontinuities, both incremental and revolutionary. The research had the objective of analyzing the Brazilian exportation rate between the years 2003 and 2017 regarding the degree of technological Intensity according to the National Classification for Economic Activities. For this purpose, the historical-deductive method was used through exploratory, bibliographic and secondary data on the Industry Sectors by Technological Intensity classification. The analysis was done using the values in Dollars, exported tons and average price. It was verified that the country points to a reprimarization of its economy, presenting a technological gap that causes that the products more intensive in technology are less sellable abroad, compromising its capacity of generation of innovations and industrial renewal.

Keywords: Technological intensity, exports, economic growth, neo-schumpeterian approach.

## LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1: Crescimento Econômico e de Macro-Setores no Brasil 1929-1960. ....	40
Gráfico 2: Crescimento Econômico e de Macro-Setores no Brasil 1960-1981. ....	43
Gráfico 3: Exportações brasileiras por intensidade tecnológica de 2003-2017 em milhões de US\$ correntes. ....	47
Gráfico 4: Exportações brasileiras do grupo de alta intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes ....	48
Gráfico 5: Exportações brasileiras do grupo de alta intensidade tecnológica em toneladas FOB. ....	49
Gráfico 6: Preço médio das exportações brasileiras de alta intensidade tecnológica US\$/Kg Líquidos FOB. ....	50
Gráfico 7: Exportações brasileiras do grupo de média-alta intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes. ....	51
Gráfico 8: Exportações brasileiras do grupo de média-alta intensidade tecnológica em toneladas. ....	52
Gráfico 9: Preço médio das exportações brasileiras de média-alta intensidade tecnológica US\$/Kg Líquidos FOB. ....	53
Gráfico 10: Exportações brasileiras do grupo de média-baixa intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes. ....	55
Gráfico 11: Exportações brasileiras do grupo de média-baixa intensidade tecnológica em toneladas. ....	55
Gráfico 12: Preço médio das exportações brasileiras de média-baixa intensidade tecnológica US\$/Kg Líquidos FOB. ....	56
Gráfico 13: Exportações brasileiras do grupo de baixa intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes. ....	57
Gráfico 14: Exportações brasileiras do grupo de baixa intensidade tecnológica em toneladas. ....	58
Gráfico 15: Preço médio das exportações brasileiras de baixa intensidade tecnológica US\$/Kg Líquidos FOB. ....	59
Gráfico 16: Exportações brasileiras das seções de produtos que não constam intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes. ....	61

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exportações por intensidade tecnológica 1945-1979. ....	45
---	----

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Classificação CNAE adaptada conforme OCDE. ....	21
Quadro 2: Quadro Metodológico. ....	24

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PSI- Processo de Substituição de Importações

CNAE- Classificação Nacional de Atividades Econômicas

OCDE-Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

MDIC- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

SIIT – Setores da Indústria por Intensidade Tecnológica

FOB- Free on Board

DAEX- Departamento de Estatística e Apoio a Exportação

ISIC- International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SH – Sistema Harmonizado

CEPAL – Comissão Econômica Para América Latina e Caribe

PIB – Produto Interno Bruto

N.C.O.I. - Não Classificado em Outro Código ISIC

N.C.I.T. - Não Classificado na Indústria de Transformação.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1. OBJETIVOS.....	17
1.1.1 Objetivo Geral .....	17
1.1.2. Objetivos Específicos .....	17
1.2. JUSTIFICATIVA .....	17
1.3. METODOLOGIA.....	18
<b>2. INOVAÇÃO INDUSTRIAL COMO FORÇA PROPULSORA DINÂMICA DE DESENVOLVIMENTO CAPITALISTA .....</b>	<b>25</b>
2.1. A IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA PARA O DESENVOLVIMENTO.....	25
2.2. A IMPORTÂNCIA DAS EXPORTAÇÕES PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO	
28	
2.3. ENFOQUE EVOLUCIONÁRIO NEO-SCHUMPETERIANO .....	30
<b>3. PROCESSO DE SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÕES E A PAUTA EXPORTADORA BRASILEIRA.....</b>	<b>34</b>
<b>4. ANÁLISE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA (2003-2017).....</b>	<b>46</b>
4.1 EXPORTAÇÕES DE ALTA INTENSIDADE TECNOLÓGICA .....	47
4.2 EXPORTAÇÕES DE MÉDIA-ALTA INTENSIDADE TECNOLÓGICA.....	50
4.3 EXPORTAÇÕES DE MÉDIA-BAIXA INTENSIDADE TECNOLÓGICA.....	54
4.4 EXPORTAÇÕES DE BAIXA INTENSIDADE TECNOLÓGICA .....	57
4.5 EXPORTAÇÕES QUE NÃO CONSTAM NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	59
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>71</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento econômico é um tema frequentemente debatido pelos economistas, entre diversos modelos teóricos sobre o assunto, o proposto por Kaldor (1966) sugere que o crescimento econômico está associado ao desenvolvimento industrial (HALLWARD-DRIEIMEIER; NAYYAR, 2018), enquanto Lewis (1955) busca avaliar o impacto do comércio internacional sobre o crescimento (GALIMBERT; CALDART, 2010).

A ascensão contínua da economia dos países do leste asiático em pleno século XXI traz à tona novamente a discussão sobre a industrialização voltada à exportação e a importância da necessidade de uma pauta exportadora mais diversificada e intensiva em tecnologia.

Segundo estudos do Banco Mundial (HALLWARD-DRIEIMEIER; NAYYAR, 2018) o desenvolvimento guiado pela indústria vem sendo associado aos maiores ganhos *per capita* das economias mundiais. Os efeitos positivos associados a uma maior incorporação dos avanços tecnológicos por uma economia são as inovações, os ganhos de produtividade, maior remuneração dos fatores de produção entre outros efeitos de transbordamento positivo.

Por sua vez, a perda de dinamismo industrial pode trazer diversas consequências, tanto por efeitos de transbordamento negativo, como reprimarização da pauta exportadora, baixo crescimento do PIB e dependência de importação de manufaturas de alta intensidade tecnológica. Tais implicações propagam características limitadoras ao desenvolvimento econômico nacional (VIEIRA, VERÍSSIMO; AVELLAR, 2016).

Essas constatações destacam a importância da participação do setor industrial nas trajetórias de crescimento econômico. Entretanto, nem todos os países se beneficiam igualmente do processo de industrialização, pois muitos desses tentaram promover a industrialização sem abertura comercial.

Poucos são os temas que estiveram tão presentes na evolução do pensamento econômico quanto a relação entre comércio internacional e crescimento (GALIMBERT; CALDART, 2010). A exportação de bens e serviços com tecnologias incorporadas pode ser utilizada como indicador de desempenho do desenvolvimento tecnológico e da capacitação tecnológica de um país, pois demonstra sua relação frente às exigências dos mercados internacionais quanto à qualidade, preço e escala.

Trazendo a esse contexto, que relaciona comércio exterior, indústria e desenvolvimento tecnológico, a abordagem evolucionária neo-schumpeteriana contém alguns princípios do paradigma darwiniano aplicado à economia. Tal evolução acontece por meio de

mutações endógenas, porém suscetíveis a influências exógenas (CÁRIO, 1995). É uma abordagem que pressupõe o capitalismo como um processo evolucionário e de destruição criadora pautado na inovação (AREND; FONSECA, 2012).

Esse modelo vislumbra a evolução histórica do capitalismo em cinco revoluções tecnológicas (Revolução Industrial; Era do Vapor e das Ferrovias; Era do Aço, da Eletricidade e da Engenharia Pesada; Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa; Era da Informática e das Telecomunicações) na qual cada revolução combina produtos, processos e indústrias preexistentes com outras verdadeiramente inéditas. Cada revolução atua como fator de mudança radical das estruturas produtivas, criando fontes de diferenciação entre as empresas, que são os agentes econômicos desse modelo, que juntas compõem as indústrias (KUPFER; HASENCLEVER, 2002). A criação de uma gama de inovações e de seleção natural aponta para a sobrevivência dos melhores (CÁRIO, 1995).

Neste sentido, a partir das discussões que sugerem a perda de dinamismo da pauta exportadora brasileira, um aumento na representatividade do setor agro exportador, enquanto aponta uma redução da participação de bens mais intensivos em tecnologia a partir da década de 1990 com a abertura comercial, a pesquisa visa contextualizar se houve uma reprimarização do setor produtivo do Brasil. Por isso a análise realizada na pesquisa foi pautada a partir dos quatro graus de intensidade tecnológica (Alta, Média-Alta; Média-Baixa e Baixa) agregados nas mercadorias produzidas em território nacional e enviadas ao exterior, realizando um paralelo com os produtos que não fazem parte da indústria de transformação entre os anos de 2003 e 2017, com o objetivo de descrever o comportamento das exportações e discutir os possíveis efeitos sobre o crescimento.

A escolha do período remete ao contexto dos primeiros anos do século XXI, no qual a globalização e a quinta revolução tecnológica (na ótica neo-schumpeteriana) disseminam uma vasta gama de produtos e bens de capital nos mais altos níveis tecnológicos já observados. Também considera o período de um novo contexto político no Brasil, o início do Governo Lula iniciado em 2003 que marcou uma nova dinâmica política no país, passando pela crise de 2008, até 2011. Então pelos governos Dilma a partir de 2011 passando pelo processo de Impeachment em 2016 e até o primeiro ano do governo Temer em 2017.

A pesquisa também visa contextualizar de maneira histórica, o processo de industrialização e as exportações brasileiras durante o Processo de Substituição de Importações (PSI) entre os anos de 1930 e 1980 como forma de dar suporte comparativo a análise do período contemporâneo. O estudo busca responder: Como se comportaram as

exportações brasileiras no período de 2003 a 2017 no que tange a intensidade tecnológica industrial?

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Analisar o comportamento da pauta exportadora do Brasil a partir do grau de intensidade tecnológica entre 2003 e 2017.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- a) Desenvolver referencial teórico sobre a importância da tecnologia, na indústria e nas exportações, para o desenvolvimento econômico sob o enfoque evolucionário neo-schumpeteriano;
- b) Realizar uma pesquisa histórica do processo de industrialização do Brasil e das exportações durante o Processo de Substituição das Exportações (PSI), buscando analisar o comportamento da pauta exportadora durante o período de 1930-1980;
- c) Analisar a pauta exportadora brasileira entre 2003 e 2017 com base na classificação da taxonomia adotada em cinco níveis de intensidade tecnológica.

## **1.2. JUSTIFICATIVA**

A importância do trabalho a ser realizado reside no interesse em esclarecer aspectos relativos à dinâmica industrial brasileira com o olhar a partir de sua pauta exportadora, explorando uma ótica menos convencional. Estruturado a partir do suporte teórico defendido por alguns economistas como Kaldor que associa o desenvolvimento econômico à produção industrial e Lewis que estuda impacto do comércio internacional sobre o crescimento.

Nesse contexto, o projeto considera a contemporaneidade do debate a cerca da importância de uma pauta exportadora mais diversificada e com maior intensidade tecnológica. Tal qual adotado pelos países do “milagre asiático” como Coreia do Sul, China,

Taiwan entre outros, que pautaram seu desenvolvimento econômico a partir da industrialização voltada às exportações intensivas em tecnologia e capital humano e hoje são referências na área tecnológica.

Inspirado parcialmente pelas noções estruturalistas seminais de que existe a situação de subdesenvolvimento e dependência por parte dos países periféricos, principalmente latino-americanos, em relação aos países centrais desenvolvidas por Raul Presbich e Celso Furtado no contexto proposto pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). Apreciando a noção básica da teoria da Deterioração dos Termos de Troca e o debate sobre a necessidade de rompimento com a condição de subdesenvolvimento por parte dos países latino-americanos através de diferentes fatores, entre eles a industrialização.

A partir de tais constatações, a pesquisa buscará usufruir do aporte teórico das definições que remetem a importância da inovação tecnológica como motor das transformações estruturais no capitalismo propostas pela concepção evolucionária neoschumpeteriana (AREND, 2004). Esta compreende que o desenvolvimento pode ser atingido através do processo de *catching up* das revoluções tecnológicas e modernização das estruturas industriais tanto nas esferas micro e macroeconômica.

A pesquisa se justifica pela atualidade do tema, necessidade de respostas e de novas perspectivas para a discussão associada à perda de dinamismo industrial do Brasil nas últimas décadas, frente a um cenário deveras complexo e dinâmico. Dentro desse contexto, um estudo que busca explorar as exportações brasileiras sob o viés da intensidade tecnológica tem a sua contribuição.

### **1.3. METODOLOGIA**

O método dedutivo foi adotado para a construção da pesquisa, que tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas, de maneira que sustentam por completo a conclusão ou não sustentam de forma alguma. Considerando assim que se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão deve ser verdadeira, de forma que toda a informação da conclusão já estaria implicitamente nas premissas. (MARKONI; LAKATOS, 2003). Dessa forma, esse método busca expor fenômenos inerentes ao objeto que está sendo estudado.

Bresser-Pereira (2009) sugere que muitas das grandes modernizações teóricas na ciência econômica moderna é o uso do método histórico-dedutivo, pois se baseia na observação da realidade econômica, onde cada evento é único, porém relacionado a diversos

outros eventos econômicos podendo buscar tendências (na maioria dos casos) ou regularidades.

A partir da análise e contextualização histórica das exportações brasileiras se buscou chegar a uma percepção que sustentasse alguma tendência relativa à falta de intensidade tecnológica industrial e de diversificação dos produtos exportados pelo país. Sendo esta uma pesquisa exploratória de abordagem quantitativa-qualitativa por trabalhar com dados e bibliografias que sustentem a pesquisa buscando significados entre as relações e também realizar uma análise das exportações baseada em dados estatísticos secundários.

Para o primeiro objetivo específico, que se refere a construção teórica sobre a importância da tecnologia para o desenvolvimento econômico foi usada a técnica de pesquisa de documentação indireta a partir de pesquisa bibliográfica que sustentasse tais fundamentos. Para a contextualização a respeito da importância da indústria e inovação tecnológica para o crescimento foram utilizados os trabalhos de Vieira, Veríssimo e Avellar (2016) que tratam a cerca do crescimento das atividades industriais nos estados brasileiros. Arend (2009,2012), Hallward-Driemeier e Nayyar (2018) com um estudo contemporâneo apresentado pelo Banco Mundial que trata sobre os efeitos da industrialização sobre o desenvolvimento econômico, discorrendo que o crescimento econômico não ocorre de maneira homogênea para todos os países, pois sofrem interferência pelo seu objetivo e por parte das políticas comerciais do país com o mercado externo. Cavalieri (2012, 2016) trata da indústria como motor da diversificação, comércio e desenvolvimento. Trazendo análises sobre a industrialização brasileira e intensidade tecnológica

A teorização sobre a importância das exportações para o desenvolvimento econômico foi pautada nas obras de Filho e Raiher (2018) que aborda a importância da intensidade tecnológica nas exportações analisando os estrados brasileiros. Galimberti e Caldart (2010) ressaltam que as exportações afetam o crescimento econômico pelas vias de externalidades positivas e realocação de recursos, Cândido e Lima (2010) estudam o crescimento econômico nas economias asiáticas e Jayme Jr (2001) procura explicar como o comércio afeta o desenvolvimento.

O referencial sobre intensidade tecnológica e desenvolvimento foi complementado pelos trabalhos de Catela e Gonçalves (2011), Filho e Raiher (2018), Chiarini e Silva (2014) e Cunha *et al* (2011). A descrição da abordagem neo-schumpeteriana foi elaborada com base nos trabalhos de Arend (2004, 2012, 2009), Nelson (2006), Kupfer e Hasenclever (2002), Cário (1995) e Possas (2008).

Para o segundo objetivo específico foi utilizado o método histórico a fim de compreender o comportamento da pauta exportadora brasileira durante o período do PSI entre os anos de 1930 e 1980, através da utilização de pesquisa bibliográfica dos trabalhos de Cavalieri (2012), Colistete (2010), Chiarini e Silva (2014), Fonseca (2003), Strachman (2016) e Lacerda (2013).

Para o desenvolvimento do terceiro objetivo específico foi utilizada a técnica de pesquisa exploratória através do uso de dados secundários relativos à pauta exportadora brasileira, proporcionados pelo MDIC. Através desses dados foram analisadas as exportações brasileiras entre os anos de 2003 e 2017 por meio de variáveis relativas às exportações por grau de intensidade tecnológica, contempladas pelas seções, divisões e grupos dos códigos CNAE.

Segundo o Departamento de Estatística e Apoio a Exportação (DAEX/MDIC) o Brasil através do IBGE adotou a partir de 1994 uma estrutura de classificação derivada do *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (ISIC), que é denominada pelo como Classificação Nacional por Atividades Econômicas (CNAE). O DAEX explica que a obtenção da Classificação por Intensidade Tecnológica foi escolhida a partir da tabela utilizada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Tal tabela faz correspondência entre o Sistema Harmonizado (SH) usado no Brasil e a ISIC. Sendo assim, considera-se que o DAEX está em sintonia com a mais recente metodologia adotada em nível internacional.

Conforme a metodologia adotada pelo MDIC e apresentada no Quadro 1 os códigos ISIC4 (versão 4) estão compatíveis com a estrutura proposta pela OCDE e pelo IBGE através da CNAE.

Foi utilizada a tabela de intensidade tecnológica desenvolvida pela OCDE e adaptada a realidade brasileira em termos de tipo de atividade através dos códigos CNAE, a fim de classificar e organizar a pauta exportadora brasileira em quatro níveis de intensidade tecnológica: i) Produtos da Indústria de Transformação de Alta Tecnologia; ii) Produtos da Indústria de Transformação de Média-Alta Tecnologia; iii) Produtos da Indústria de Transformação de Média-Baixa Tecnologia; e iv) Produtos da Indústria de Transformação de Baixa Tecnologia no período de análise de 2003 e 2017.

Entretanto, considera-se segundo MDIC que apenas os produtos classificados na indústria de transformação (seção C do Quadro 1) são agrupados em níveis de intensidade tecnológica, assim a ser considerando como principal grupo para análise. Os demais produtos são agrupados em “Não Industriais” e por isso são dotados como Não Classificados na

Indústria de Transformação (N.C.I.T) mas também foram avaliados com o objetivo de descrever o comportamento das exportações e discutir possíveis efeitos sobre o crescimento. Também foi considerado na análise o valor exportado agregado por cada seção do quadro, avaliado em milhões de Dólares em *Free On Board* (FOB) para comparação a termos de valores. As seções e os grupos de produtos também foram examinados através do peso em toneladas e do preço médio das exportações, a partir do coeficiente de US\$ líquidos pelo peso em quilos.

Deve ser esclarecido, que nos dados obtidos pelo MDIC, apenas no ano de 2017 aparece como categoria de produtos de baixa intensidade tecnológica os equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, que são pertencentes ao grupo de alta tecnologia (que conta em todo o período da análise), não constando nenhuma informação a respeito na nota metodológica apresentada pelo DAEX. E considerando que no ano mencionado o valor não atinge nem 1% das exportações de baixa intensidade se optou por excluir esse grupo da seção.

Quadro 1 - Classificação CNAE adaptada conforme OCDE.

CO_ISIC4_SEÇÃO	NO_ISIC4_SEÇÃO	CO_SIT	NO_SIT	CO_ISIC4_GRUPO	NO_ISIC4_GRUPO	CO_ISIC4	NO_ISIC4
A	AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA	9000	PRODUTOS N.C.I.T	01A03	AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA	1	AGRICULTURA E PECUÁRIA
						2	PRODUÇÃO FLORESTAL
						3	PESCA E AQUICULTURA
B	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	9000	PRODUTOS N.C.I.T	05A08	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	5	EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL
						6	EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL
						7	EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS
						8	EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO METÁLICOS
C	INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO	1000	PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE ALTA TECNOLOGIA	21	PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS	21	PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS

CO_ISIC4_SEÇÃO	NO_ISIC4_SEÇÃO	CO_SIIIT	NO_SIIIT	CO_ISIC4_GRUPO	NO_ISIC4_GRUPO	CO_ISIC4	NO_ISIC4
				26	EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS	26	EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS
				303	AERONAVES	303	AERONAVES
		2000	PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE MÉDIA-ALTA TECNOLOGIA	20	PRODUTOS QUÍMICOS	20	PRODUTOS QUÍMICOS
				27	MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS	27	MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS
				28	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	28	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS N.C.O.I
				29	VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS	29	VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS
				302E309	VEÍCULOS FERROVIÁRIOS E EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE N.C.O.I	302E309	VEÍCULOS FERROVIÁRIOS E EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE N.C.O.I
				304	VEÍCULOS MILITARES DE COMBATE	304	VEÍCULOS MILITARES DE COMBATE
		3000	PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE MÉDIA-BAIXA TECNOLOGIA	19	COQUE, PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E BIOCOMBUSTÍVEIS	19	COQUE, PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E BIOCOMBUSTÍVEIS
				22	PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO	22	PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO
				23	PRODUTOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS	23	PRODUTOS MINERAIS NÃO METÁLICOS
				24A25	METALURGIA E PRODUTOS DE METAL, EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	24	METALURGIA
		4000	PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	301	EMBARCAÇÕES NAVAIS	25	PRODUTOS DE METAL, EXCETO

CO_ISIC4_SEÇÃO	NO_ISIC4_SEÇÃO	CO_SIIT	NO_SIIT DE BAIXA TECNOLOGIA	CO_ISIC4_GRUPO	NO_ISIC4_GRUPO	CO_ISIC4	NO_ISIC4
							MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
						301	EMBARCAÇÕES NAVAIS
				10A12	ALIMENTOS, BEBIDAS, E TABACO	10	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS
						11	BEBIDAS
						12	PRODUTOS DO FUMO
				13A15	TEXTEIS, COUROS E CALÇADOS	13	PRODUTOS TÊXTEIS
						14	ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS
						15	COUROS, ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS PARA VIAGEM E CALÇADOS
				16	MADEIRA E SEUS PRODUTOS	16	MADEIRA E SEUS PRODUTOS
				17A18	CELULOSE, PAPEL, E IMPRESSÃO	17	CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL
						18	IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES
				31A32	MÓVEIS E OUTRAS	31	MÓVEIS
					MANUFATURAS N.C.O.I	32	OUTRAS MANUFATURAS N.C.O.I
<b>D</b>	ELETRICIDADE E GÁS	9000	PRODUTOS N.C.I.T	35	ELETRICIDADE E GÁS	35	ELETRICIDADE E GÁS
<b>V</b>	PRODUTOS DE OUTRAS ATIVIDADES, DESPERDÍCIOS E NÃO ALOCADOS	9000	PRODUTOS N.C.I.T	36A99	PRODUTOS DE OUTRAS ATIVIDADES, DESPERDÍCIOS E NÃO ALOCADOS	38	COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS
						58	PRODUTOS DE EDIÇÃO E EDIÇÃO INTEGRADA À IMPRESSÃO

CO_ISIC4_SEÇÃO	NO_ISIC4_SEÇÃO	CO_SIIIT	NO_SIIIT	CO_ISIC4_GRUPO	NO_ISIC4_GRUPO	CO_ISIC4	NO_ISIC4
						59	PRODUTOS DE ATIVIDADES CINEMATOGRAFICAS, DE PRODUÇÃO DE VÍDEOS E DE PROGRAMAS DE TELEVISÃO; GRAVAÇÃO DE SOM E EDIÇÃO DE MÚSICA
						83	DESPERDICIOS
						89	NÃO ALOCADOS

(Fonte: DAEX/MDIC, 2015, adaptado pelo autor)

N.C.I.T. = Não Classificado na Indústria de Transformação.

N.C.O.I.= Não Classificado em Outro Código ISIC.

Uma síntese dos métodos e bibliografias a serem consultadas para a realização do trabalho estão expostos no Quadro 2.

Quadro 2: Quadro Metodológico.

O que pretende responder	Técnica de Pesquisa	Fonte
<b>Qual a importância da tecnologia para o desenvolvimento da indústria, das exportações e para o crescimento econômico?</b>	Pesquisa bibliográfica	Vieira, Veríssimo e Avellar (2016); Arend (2004, 2009, 2012); Hallward-Driemeier e Nayyar (2018); Cavalieri (2012, 2016); Filho e Raiher (2018); Galimberti e Caldart (2010); Catela e Gonçalves (2011); Chiarini e Silva (2014); Nelson (2006); Kupfer e Hasenclever (2002); Possas (2008).
<b>Qual o comportamento da pauta exportadora brasileira durante o PSI (1930-1980)?</b>	Método Histórico Pesquisa bibliográfica e utilização de Dados Secundários	Colistete (2010); Fonseca (2003); Chiarini e Silva (2014); Lacerda (2013).
<b>Analisar a pauta exportadora brasileira pelos quatro níveis de intensidade tecnológica entre os anos de 2003 e 2017</b>	Pesquisa exploratória Dados Secundários Participação relativa ao longo do tempo	MDIC; Risco (2014).

Fonte: Elaboração própria

## **2. INOVAÇÃO INDUSTRIAL COMO FORÇA PROPULSORA DINÂMICA DE DESENVOLVIMENTO CAPITALISTA**

O capítulo a seguir tem como objetivo desenvolver uma base teórica que ateste a importância do desenvolvimento da estrutura industrial de um país, da necessidade de uma pauta exportadora diversificada, dinâmica e intensiva em tecnologia assim como a importância da inovação como força motora do sistema capitalista e determinante para o crescimento econômico. Estando estruturado em três seções, a primeira traz argumentos que buscam teorizar acerca da importância da indústria para o desenvolvimento econômico dos países, a segunda parte busca explorar a importância das exportações para o crescimento econômico, especialmente em produtos que contenham níveis mais elevados em tecnologia. A terceira seção apresenta a base teórica e as principais ideias do enfoque evolucionário neoschumpeteriano para a compreensão do sistema capitalista.

### **2.1. A importância da Indústria para o desenvolvimento**

Há muito se debate na área de estudo das Ciências Econômicas que o desenvolvimento industrial pode estar relacionado ao crescimento econômico de uma nação. Diversos autores nos últimos séculos buscam desenvolver modelos que possam explicar tal correlação. No contexto da economia industrial, a indústria pode ser definida “pelo grupo de empresas voltadas para a produção de mercadorias que são substitutas próximas entre si e, desta forma, fornecidas a um mesmo mercado” (KUPFER; HASENCLEVER, 2002, p.35). Em outras palavras, representa um conjunto de atividades detentoras de correlação técnico-produtiva em certo grau, formando um conjunto de empresas com métodos de produção parecidos em uma base tecnológica comum.

Conforme mencionado, parte da literatura voltada à temática do crescimento econômico evidencia a existência de efeitos positivos exercidos pelo setor industrial sobre a taxa de crescimento de um país quando comprada aos demais setores como agricultura e serviços (VIEIRA, VERÍSSIMO; AVELLAR, 2016). Considerando tais implicações, esses efeitos têm associação com elementos que podem ser relacionados a uma maior incorporação dos avanços tecnológicos, inovações, ganhos de produtividade e externalidades; variáveis que, entre diversas outras, tem correlação direta com o crescimento do PIB.

A incorporação de avanços tecnológicos na esfera da indústria também é relacionada a um maior nível de remuneração dos fatores de produção e efeitos positivos de

transbordamento. Portanto a participação relativa do setor industrial é um fator importante para o entendimento das trajetórias de crescimento de uma economia (VIEIRA, VERÍSSIMO; AVELLAR, 2016).

Conforme o exposto no livro do Banco Mundial “*Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development*” por Hallward-Drieimeier e Nayyar (2018), o desenvolvimento guiado pela indústria tem sido associado aos maiores ganhos de renda *per capita* da história. Os autores reiteram que aquelas economias que guiaram a Revolução Industrial no século XVIII estão entre as mais ricas do mundo e que o chamado “Milagre do Oeste Asiático” proporciona um exemplo mais recente do sucesso do modelo guiado pela exportação de manufaturas. Historicamente a geografia de produção global tem sido moldada pelo entrelaçamento das mudanças de tecnologia e globalização (HALLWARD-DRIEIMEIER; NAYYAR, 2018, p.7).

O debate acerca da capacidade do setor industrial e manufatureiro influenciar o crescimento econômico é ampliado em relação aos fatores que sustentam diferentes características com potenciais transbordamentos (*spillovers*), ganhos dinâmicos de produtividade, de escala, negociabilidade (*tradability*), geração de empregos, inovação e por meio do *learning by doing*. Desempenhando um papel único no desenvolvimento ao elevar a produtividade das forças de trabalho não qualificadas (HALLWARD-DRIEIMEIER; NAYYAR, 2018, p.7).

O estudo do Banco Mundial traz em pauta novamente a constatação apresentada pelos estudos estruturalistas desenvolvidos pela Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL), tal conforme a teoria da “Deterioração dos Termos de Troca”<sup>1</sup>, de Raul Presbich. Reiterando a ideia que embora as *commodities* agrícolas sejam comercializadas internacionalmente, a dinâmica com uma baixa elasticidade do lado da demanda faz com que países especializados na produção primária não se beneficiem tanto na expansão dos mercados globais quanto as economias baseadas na manufatura (HALLWARD-DRIEIMEIER; NAYYAR, 2018).

Conforme o exposto por Hallward-Drieimeier e Nayyar (2018), não são todos os países que se beneficiam igualmente da industrialização, mencionando que é mais importante saber “como” produzir em vez de “o que”. Conforme o estudo, a maneira como um bem é produzido (visando à exportação, a integração com o mercado mundial e possibilitando

---

<sup>1</sup> “Em outras palavras, os preços dos produtos primários normalmente se depreciavam com relação aos dos produtos industrializados, obrigando os países latino-americanos a exportar um volume cada vez maior de bens para fazer frente a suas importações” (LACERDA, 2013, p.66).

ganhos de escala, competitividade e tecnologias estrangeiras) é uma questão fundamental com impacto tão grande para o desenvolvimento, considerado um fator talvez mais importante do que a decisão de o que será produzido.

Uma vez que o crescimento de um setor com latente capacidade de transbordamento positivo não implica, fundamentalmente, que tais efeitos ocorrerão de forma automática se o setor não estiver adequadamente organizado de forma a interiorizá-los. Para os autores a maneira como as mercadorias são produzidas determinam se os transbordamentos serão realizados na prática.

Alguns países como, por exemplo, os latino-americanos, viram o progresso estagnar após um período transitório de crescimento econômico por não conseguirem adentrar de forma significativa na produção industrial. Um dos fatores que contribuiu para isso foi que muitos desses países tentaram promover a industrialização sem abertura comercial, através do processo de substituição das importações, conforme caso do Brasil. O que levou a muitas falhas dispendiosas, por adotar uma estratégia voltada ao crescimento endógeno a partir de instauração de barreiras comerciais, a fim de fortalecer os produtores locais em setores não detentores de vantagens comparativas para o país, por isso não gerou benefícios ao crescimento semelhantes aos países asiáticos (HALLWARD-DRIEIMEIER; NAYYAR, 2018).

Conforme apontado por Chiarini e Silva (2014), o modelo de industrialização pautado por substituição de importações resultou na criação de filiais isoladas submetidas a mercados e transações internacionais demasiadamente protegidos e regulados. Segundo os autores tal política vigente no período induziu a uma relação passiva entre essas filiais e suas fontes de abastecimento de bens de capital, insumos e tecnologias, resultando em pouca articulação com o setor doméstico empresarial.

Entretanto Hallward-Drieimeier e Nayyar (2018) apoiam a ideia que a recente aceleração de crescimento nos países latino-americanos foi marcada especialmente por um rápido acréscimo nos níveis de produtividade do trabalho. Para os autores a realocação de recursos nos setores produtivos gerou importantes ganhos de produtividade, principalmente por proporcionar diversificação produtiva entre as empresas.

Segundo o tratado por Vieira, Veríssimo e Avellar (2016) o ponto central de tal discussão é que os países que detenham sua estrutura produtiva caracterizada predominantemente por uma alta participação de setores produtivos intensivos em recursos naturais com baixa intensidade inovadora acabam por ter um pior desempenho quanto suas taxas de crescimento ao longo do tempo.

Os autores também remetem a existência de uma relação positiva entre gastos com bens de capital e taxa de crescimento, enquanto se verifica uma relação negativa entre gastos correntes e taxa de crescimento. Complementam que gastos em educação, transporte, comunicação e defesa são fatores que afetam positivamente o crescimento econômico.

## **2.2. A Importância das exportações para o crescimento econômico**

A relação entre as exportações e crescimento econômico conforme trazida por Filho e Raiher (2018, p.2) sugere que “A literatura é bastante enfática quanto à importância das exportações para o crescimento econômico, não apenas por sua contribuição direta na geração de renda, mas por seus efeitos indiretos” provenientes dos encadeamentos e dos impactos na produtividade. Para Galimbert e Caldart (2010), são poucos os temas da área das Ciências Econômicas que estiveram tão presentes na evolução do pensamento quanto à relação entre comércio internacional e crescimento, para eles esse debate vem desde os pensadores mercantilistas.

Entretanto para Cândido e Lima (2010), o debate se mostra um tanto mais complexo:

A relação entre comércio exterior e crescimento econômico é algo que ainda levanta muitos debates nos estudiosos do assunto. Tais debates surgem principalmente da dificuldade em separar os efeitos das políticas comerciais de promoção do comércio exterior de outros tipos de políticas paralelamente adotadas pelos países que as praticam (CÂNDIDO; LIMA, 2010, p.306).

A constatação de efeitos superiores em produtividade e externalidades para bens intensivos em tecnologia traz a necessidade de repensar políticas regionais de inserção externa, buscando agregação de valor local a esses produtos.

Entre os diversos autores que buscaram desenvolver um arcabouço teórico que relaciona exportações com crescimento econômico estão Lewis, que argumenta que as nações em desenvolvimento mais integradas ao mundo obterão vantagens na absorção de inovações geradas por nações mais avançadas e Feder que considera que as exportações contribuem diretamente pela renda nacional e indiretamente com o crescimento a partir das externalidades (GALIMBERT; CALDART, 2010).

Para Chiarini e Silva (2014), a exportação de bens e serviços com tecnologias incorporadas pode ser utilizada como indicador de desempenho do desenvolvimento tecnológico e da capacitação tecnológica de um país, pois considera que elas incorporam (ou requerem) conhecimento tecnológico para sua produção.

O comércio de mercadorias possibilita uma análise dupla interessante do ponto de vista macroeconômico. De um lado, mostra o padrão de inserção comercial brasileiro em âmbito internacional. De outro lado, mostra, indiretamente, o grau de capacitação tecnológica acumulada para lançar produtos nos mercados internacionais e o grau de dependência nacional em relação a produtos com elevado conteúdo tecnológico (CHIARINI; SILVA, 2014, p.2).

O hiato no *design* e tecnologia faz com que os produtos sejam menos vendáveis no mercado internacional, ou até mesmo invendáveis, enquanto que hiato no processo tecnológico faz com que os produtos sejam menos competitivos em termos de preços, tornando possível a interdependência entre processos de mudança técnica e desempenho econômico (CHIARINI; SILVA, 2014). Para os autores a venda de produtos tecnológicos retrata a desenvoltura do país exportador frente ao comércio global.

Conforme sugerem alguns estudos sobre o tema relacionado ao comércio internacional e intensidade tecnológica, as indústrias com altas oportunidades tecnológicas apresentam as maiores taxas de crescimento das exportações (CATELA; GONÇALVES, 2011). Segundo os autores também existe uma associação entre desempenho tecnológico de uma nação e seu crescimento econômico. Tais incrementos tecnológicos melhoram os métodos de produção, os ganhos de escala e por outro lado, permitem a produção de bens com maior valor agregado.

Na análise setorial que abrange a esfera brasileira feita por Filho e Raiher (2018) concluiu-se que grande parte das regiões do Brasil agrega pouco valor aos seus produtos exportados em termos de industrialização, tal característica age como um fator limitador do crescimento econômico:

É evidente que bens mais intensivos em tecnologia não são tão simples de se produzir em todo o território nacional (por demandarem infraestrutura, mão de obra especializada, dentre outros fatores), no entanto, indústrias de baixa tecnologia possuem uma ligação forte com a atividade primária, no qual o Brasil apresenta vantagens competitivas e dispõe de um setor homogeneamente distribuído. Nesse contexto, existe espaço para a ampliação desse tipo de agregação de valor ao longo do país e esta ação revela-se como um potencial caminho para um crescimento econômico mais igualitário no território brasileiro. Entretanto, independente do que se busca exportar, o importante é que existem efeitos indiretos na dinâmica econômica, assim, qualquer ação visando fomentar o comércio internacional resultará em benefício para a expansão do crescimento econômico (FILHO; RAIHER, 2018, p.30).

Tais benefícios seriam de maior magnitude ao serem relacionados a uma absorção de novas tecnologias pela indústria nacional e a produção de bens com maior valor agregado como forma de aumentar a renda interna e a competitividade dos produtos brasileiros no exterior.

Nas considerações sobre a possibilidade de ampliação tecnológica como forma de agregação de valor e dinamização das exportações, Filho e Raiher (2018) remetem à importância de uma maior reflexão quanto aos rumos do comércio internacional brasileiro; pois as exportações exercem influência sobre o crescimento econômico via externalidades, principalmente nos bens intensivos em tecnologia.

### **2.3. Enfoque Evolucionário Neo-Schumpeteriano**

Na construção histórica dos suportes teóricos que buscam a explicação do sistema capitalista e sua dinâmica, resistiu a ideia que este tem uma necessidade constante de renovação de suas forças produtivas (AREND, 2009). Essa noção foi entendida e desenvolvida pelo economista Joseph Schumpeter (1883-1950) que via como um “processo evolutivo” as constantes e necessárias mudanças no capitalismo, fundando o que atualmente é conhecido como a Economia da Inovação, situada na área da Economia Industrial, que tem como objeto de estudo “as inovações tecnológicas e organizacionais introduzidas pelas empresas para fazerem frente à concorrência e acumularem riquezas” (KUPFER; HASENCLEVER, 2002, p.129).

A construção do modelo teórico conhecido como neo-schumpeteriano constituiu um aparato alternativo ao neoclássico, sob uma perspectiva heterodoxa, devido ao abandono intencional dos pressupostos de equilíbrio de mercado e maximização, em prol de estratégias e comportamentos mais realistas considerando as trajetórias de mercado, a incerteza e racionalidade limitada (POSSAS, 2008). O argumento de Schumpeter era de que não se pode compreender ou moldar as inovações usando conceitos de equilíbrio, pois o “contexto econômico no qual a inovação está ocorrendo é um contexto de desequilíbrio, e até de turbulência” (NELSON, 2006, p.158).

Conforme exposto por Cário (1995), o modelo contém alguns princípios do paradigma evolucionista darwiniano, aplicado à economia, no qual a evolução das espécies acontece por meio de mutações genéticas sujeitas a seleção do meio ambiente, por isso, endógenas, mas suscetíveis a influências exógenas. Tendo as empresas com fins lucrativos e concorrentes rivais entre si como sendo os agentes centrais desse modelo econômico (NELSON, 2006).

Aproxima-se da visão evolucionista com a concepção de que as mudanças econômicas decorrem da introdução de inovações de produtos e processos pelas firmas e são submetidas à seleção através dos padrões de concorrência do mercado. Assim como o mecanismo da variação nas mutações genéticas e a seleção conduzem ao aperfeiçoamento das espécies, a criação de uma gama de inovações e a seleção

apontam para a sobrevivência dos melhores, possibilitando às firmas inovadoras vantagens competitivas frente às demais concorrentes (CÁRIO, 1995, p.155).

A considerada Escola Neo-schumpeteriana atual enxerga que o desenvolvimento histórico econômico da dinâmica do capitalismo poderia ser distinguido em cinco revoluções tecnológicas (AREND; FONSECA, 2012) conforme apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3: Cinco Revoluções Tecnológicas neo-schumpeterianas

Revolução Tecnológica	Nome popular da época	País-núcleo (difusão)	Inovações iniciadoras da revolução ( <i>big-bang</i> )	Infraestruturas novas ou redefinidas
<b>Primeira (1771)</b>	Revolução Industrial	Inglaterra	Abertura da fábrica de algodão de Arkwright em Cromford	Canais e vias fluviais; Energia Hidráulica.
<b>Segunda (1829)</b>	Era do Vapor e das Ferrovias	Inglaterra (Europa e EUA)	Prova do motor a vapor <i>Rocket</i> para a ferrovia Liverpool – Manchester	Ferrovias; Telégrafo; Grandes portos. Grandes depósitos e grandes barcos de navegação mundial; Gás Urbano.
<b>Terceira (1875)</b>	Era do Aço, da Eletricidade e da Engenharia Pesada	EUA e Alemanha, ultrapassando Inglaterra	Inauguração da fábrica de aço Bessemer de Carnegie, na Pensilvânia	Navegação mundial em velozes barcos de aço (uso do Canal de Suez); Redes transacionais de ferrovias (uso do aço barato); grandes pontes e túneis; Telefone; Redes Elétricas (para iluminação e uso industrial).
<b>Quarta (1908)</b>	Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa	EUA e Alemanha (Europa)	Saída do primeiro modelo-T da planta de Ford em Detroit, Michigan	Autopistas, portos e aeroportos; Redes de oleodutos; Eletricidade de plena cobertura (inclusive doméstica); Telecomunicação análoga mundial.
<b>Quinta (1971)</b>	Era da Informática e das Telecomunicações	EUA (Europa e Ásia)	Anúncio do microprocessador Intel, em Santa Clara, Califórnia	Comunicação digital mundial (cabos de fibra ótica, rádio e satélite); Internet e outros serviços eletrônicos; redes elétricas de fontes múltiplas e uso flexível; Transporte físico de alta velocidade.

Fonte: PEREZ, 2004 *apud* AREND, 2009, p.35.

Conforme o exposto por Arend (2009) a ideia-chave é que estas Revoluções Tecnológicas ocorram a cada 40-60 anos no contexto que conjuntos de indústrias com capacidades inovadoras, detentoras de princípios organizativos e tecnologias inter-relacionadas venham a proporcionar um salto quântico de produtividade em potencial para diversas atividades econômicas. Esse processo complexo e dinâmico resulta na regeneração e modernização do sistema produtivo.

Uma revolução tecnológica combina produtos, processos e indústrias verdadeiramente novas com outras preexistentes, redefinidas. Quando estes são articulados por saltos tecnológicos críticos em um conjunto de oportunidades de negócios interativos, coerentes e capazes de influir em toda a economia, seu impacto agregado pode fazer-se verdadeiramente ubíquo, ou seja, pode estar em toda parte. (AREND, 2009, p.34)

Ao compreender o capitalismo como um processo evolucionário e de destruição criadora, no qual a criação de novas estruturas dentro deste sistema está sujeita a rupturas e discontinuidades, tanto incrementais quanto revolucionárias. O enfoque neo-schumpeteriano combina teoria, história e evidências empíricas para mostrar de forma satisfatória o entendimento do sistema capitalista, no qual a inovação tem papel de destaque (AREND, 2009). Nesse contexto a importância das novas tecnologias como forma de evolução do sistema produtivo fica clara, por meio de um melhoramento sistemático dos meios de produção que venham a permitir maiores ganhos de escala, produtividade, ampla diversidade de manufaturas com maior intensidade tecnológica, que entre outros fatores, geram transbordamentos positivos em prol da melhora da qualidade de vida.

Na ótica de Nelson (2006), é útil ver o avanço tecnológico como a força motora central do capitalismo, sugerindo que:

a realocação dos recursos deva ser vista como um processo-chave do crescimento da produtividade que controla o ritmo no qual as potencialidades abertas pelas novas tecnologias podem ser exploradas. Em parte, a realocação dos recursos reflete simplesmente a diferença das elasticidades de rendimento da demanda entre os diversos produtos (NELSON, 2006, p.75).

Ao retomar a ideia schumpeteriana que o avanço tecnológico destrói a viabilidade econômica de alguns ramos, empresas e empregos enquanto cria novos, “cada revolução tecnológica emerge um novo paradigma tecnoeconômico, que promove um salto quântico de produtividade e novas possibilidades para trajetórias econômicas nacionais” (AREND; FONSECA, 2012, p.2).

Assim cada revolução tecnológica age como um fator de modificação radical das estruturas produtivas, criando fontes de diferenciação para as empresas no interior das indústrias (KUPFER; HASENCLEVER, 2002). Nessa conjuntura, a realocação de recursos juntamente com o ensino e o capital desempenham papéis-chave no crescimento dirigido pelo avanço tecnológico. (Nelson, 2006):

Para a abordagem neoschumpeteriana, a inserção ou o não ingresso de um país de forma dinâmica à revolução tecnológica em vigor é fator fundamental para o entendimento dos processos de desenvolvimento desigual, avanço/atraso tecnológico

e alto/baixo dinamismo de longo prazo de economias nacionais (AREND; FONSECA, 2012, p.2).

As proposições teóricas elaboradas por Nelson e Winter no enfoque proposto por Schumpeter foram responsáveis por abrir uma nova frente para a análise microeconômica da dinâmica industrial e tecnológica (Possas, 2008), pois realizaram uma síntese evolucionária verdadeiramente neo-schumpeteriana para a economia. Nesse contexto, os autores desenvolvem relações entre elementos evolucionários e contrapartidas econômicas:

Em resumo, os organismos individuais (fenótipos) correspondem às firmas; populações aos mercados (indústrias); genes (genótipos) às rotinas (regras de decisão) ou formas organizacionais; mutações às inovações (em sentido amplo, schumpeteriano); e lucratividade à aptidão (*fitness*). (POSSAS, 2008, p.287)

Dessa forma as firmas com melhor cultura organizacional, com rotinas mais adequadas a ganhos de rentabilidade serão selecionadas em detrimento as demais, pelo seu potencial a obtenção de um maior *market share* devido a sua capacidade de geração de inovações que induzem a maior lucratividade (POSSAS, 2008).

No que diz respeito a incorporação da base teórica evolucionária para o nível macroeconômico Possas (2006) diz que esse é o maior desafio dessa analogia na análise econômica. Nesse contexto que considera que os “processos seletivos ocorridos no nível micro interagem e retroagem, dinamicamente de forma complexa, podendo fazer surgir “propriedades emergentes”” (POSSAS, 2006, p.295), fazendo com que o viés evolucionário deixe de ser dominante em diferentes aspectos.

### **3. PROCESSO DE SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÕES E A PAUTA EXPORTADORA BRASILEIRA**

Ao se considerar o caso do Brasil e outras economias primário-exportadoras, é um tanto habitual considerar a alta influência do setor externo, devendo ponderar as exportações (variável exógena) como parte importante dos fatores geradores da renda nacional e as importações como uma fonte flexível de vários tipos de suprimentos necessários à demanda interna (TAVARES, 2000).

Conforme bem salienta Tavares (2000) deve-se considerar que nas economias centrais, apesar de consideráveis, as exportações não podem ser atribuídas como principais variáveis responsáveis pelo crescimento do produto interno, como no caso dos países latinos americanos, nos quais representavam o centro dinâmico da economia, podendo ser considerada como a única componente autônoma do crescimento da renda nacional, limitando fortemente a diversificação da capacidade produtiva, que era composto por apenas um ou dois produtos primários.

Os países desenvolvidos são líderes na inovação e difusão tecnológica, no qual este dinamismo e ganhos de produtividade são determinantes de sua liderança econômica internacional (FONSECA, 2003). A produção para o mercado externo nesses não se difere substancialmente da do mercado interno, evidenciando o progresso tecnológico natural destes países.

Ao avaliar os países centrais deve ser considerada uma combinação das exportações com o investimento autônomo, acompanhado de inovações tecnológicas (variáveis exógenas). Conforme a autora, nesses casos as importações visavam suprir as “necessidades de alimentos e matérias-primas que a sua constelação de recursos naturais não lhe permitia, produzir internamente de maneira satisfatória” (TAVARES, 2000, p.221):

Em suma, o grau de difusão da atividade exportadora sobre o espaço econômico de cada país dependia da natureza do processo produtivo desses bens primários e do seu maior ou menor efeito multiplicador e distribuidor de renda. (TAVARES, 2000, p.220).

Interessa destacar o fato que a baixa atividade industrial nos países latino americanos, mesmo contando com um setor agrícola com caráter de subsistência não era suficiente para dar dinamismo próprio ao mercado interno. De forma que o crescimento econômico destes países, assim como o Brasil, ficava atrelado à demanda externa por esses produtos primários, criando assim uma relação de dependência (TAVARES, 2000). No caso dos países de

periferia as exportações são centradas usualmente em poucos produtos, o que pouco excita o dinamismo do mercado interno. Conforme afirma Fonseca (2003) se configuram um setor exportador e outro de subsistência com pouca ou nenhuma interação entre si.

Três eventos importantes marcaram a primeira metade do século XX: a Primeira Guerra Mundial (1914-1928), Grande Depressão (1929-1933) e a Segunda Grande Guerra (1939-1945) (LACERDA, 2013). Na Grande depressão o desemprego em grandes potências atingiu níveis catastróficos, 44% na Alemanha, 24% nos Estados Unidos e 22% na Inglaterra. Nesse contexto “ocorreu também uma redução de 60% do comércio mundial e de 90% nos empréstimos internacionais” (HOBSBAWN, 1995 *apud* LACERDA, 2013, p.61).

A crise da economia cafeeira tinha caráter estrutural, de longo prazo, apresentando colapsos cada vez mais frequentes desde o início do século XX, no qual o modelo baseado no café requeria medidas intervencionistas para a manutenção da lucratividade do setor, como o ocorrido no Convênio de Taubaté<sup>2</sup> em 1906 (FONSECA, 2003).

O início do processo de industrialização no Brasil teve início no fim do século XIX, entretanto a indústria só acabaria por ter um caráter dominante na dinâmica econômica do país na década de 1930 (LACERDA, 2013).

O período na história do Brasil iniciado na década de 1930, que durou aproximadamente cinco décadas, no qual o crescimento industrial se diversificou, ganhou impulso como força motora do crescimento da economia, atuando como determinante nos níveis de renda e de emprego ficou conhecido como Processo de Substituição de Importações (PSI), originado no seio da economia agroexportadora e visto como um processo lento e gradual (FONSECA, 2003).

Em suma, o “processo de substituição das importações” pode ser entendido como um processo de desenvolvimento “parcial” e “fechado” que, respondendo às restrições do comércio exterior, procurou repetir aceleradamente, em condições históricas distintas, a experiência de industrialização dos países desenvolvidos. (TAVARES, 2000, p.225)

No período da grande crise ocorreu uma transmutação das variáveis dinâmicas da economia, no qual a importância das exportações como principal agente do crescimento econômico foi trocada pela variável Investimento (endógena). Ocorrendo uma mudança significativa nas suas funções, sendo decisiva no processo de diversificação produtiva, porém

---

<sup>2</sup> Segundo Fonseca (2003, p.4) “consagrava o intervencionismo no mercado do café, as caixas de conversão e de estabilização, sem contar as desvalorizações cambiais recorrentes. As baixas elasticidade-preço e elasticidade-renda do café, associadas à expansão desenfreada da oferta criavam uma situação insustentável a longo prazo.”

não se pode considerar que as exportações deixaram de desempenhar um papel relevante (TAVARES, 2000).

Em um primeiro momento da industrialização no período da Grande Depressão não se fez necessário a importação de máquinas e equipamentos, pois foi possível o aproveitamento da capacidade ociosa das indústrias já existentes, como no caso da têxtil. Enquanto isso a demanda iminente por bens de capital em conjunto com um grande aumento nos preços das importações vieram por criar condições para à instalação de bens de capital no território nacional (LACERDA, 2013).

Durante a eclosão da crise, o governo federal, ao comprar o excedente da produção de café, agiu de forma que os preços do café se mantivessem estáveis. Dessa forma o governo agiu atuando com uma política de expansão de crédito ao invés de optar pela implementação de um programa de austeridade de caráter mais ortodoxo (FURTADO, 1977 *apud* FONSECA, 2003).

No contexto da crise, o governo não poderia contar com empréstimos externos, fazendo com que a expansão de crédito, ao manter a renda nominal resultava por sustentar o nível das importações enquanto as exportações sofreram forte redução (FONSECA, 2003). Conforme o autor, a política expansiva restituía o estrangulamento externo, desvalorizando a moeda nacional e alterando os preços relativos entre os manufaturados domésticos e os importados.

Criava-se, portanto, uma situação praticamente nova na economia brasileira, que era a preponderância do setor ligado ao mercado interno no processo de formação de capital. Abria-se espaço, assim, para o rompimento com a Antiga Divisão Internacional do Trabalho (ADIT) (FURTADO *apud* FONSECA, 2003, p.6).

Conforme afere Fonseca (2003), o ponto de partida definidor consiste em entender a substituição de importações como uma resposta ao estrangulamento externo<sup>3</sup>, num contexto no qual as crises do setor agroexportador traziam fortes impactos na balança comercial e expuseram as contradições de uma economia, que mesmo voltada ao mercado externo, não conseguia gerar divisas para manter a pauta de importações do país e ainda pagar os encargos da sua dívida externa.

O problema, portanto, não reside na atividade exportadora em si, mas no que se exporta e na forma com que estas atividades se inserem no conjunto da economia, que efeitos são capazes de desencadear no conjunto do sistema econômico. (FONSECA, 2003, p.15-16).

---

<sup>3</sup> Teoria dos choques adversos

O período da história do Brasil no século XX que parte do período denominado de industrialização restringida<sup>4</sup>, que vai de 1930 até 1955 predominou a substituição das importações dos bens de consumo popular (FONSECA, 2003). Segundo o autor, o crescimento industrial na década de 1930 alcançou setores como metalurgia, química, minerais não metálicos e papel/papelão, áreas até então não tradicionais.

Entre 1933-1939 os segmentos industriais que mais cresceram no país foram os citados anteriormente, papel e papelão, metalurgia e minerais não metálicos, entre 1932-1937 “a produção de ferro gusa aumentava 240%, a de aço em lingotes 123% e a de laminados 142%” (FONSECA, 2003, p.23).

Conforme apresenta Lacerda (2013), mesmo em um contexto de crise mundial a produção industrial e agrícola brasileira apresentou um surpreendente dinamismo. Sendo que a produção primária para o mercado interno aumentou 40% entre 1929-1937, enquanto o valor da produção industrial cresceu 50% no mesmo período, fatores que fizeram com que a renda nacional brasileira aumentasse 20%.

A rápida ascensão industrial brasileira acompanhada de forte desvalorização cambial, diminuição das importações enquanto proporcionava um aumento da produção para o mercado interno fez com se estabelecessem novos preços relativos que contribuíram para o desenvolvimento de indústrias destinadas a substituição de importações (LACERDA, 2013).

Conforme apresenta Fonseca (2003) no período entre 1934-1939 o café alcançou 47,8% das exportações, em contraste com 72,5% do período 1924-1929. No período da segunda metade da década de 30 a produção de algodão cresceu de 1,9% para 17,6%. Entre os anos de 1933-1939 o setor industrial cresceu 11,2% ao ano. A produção industrial estava centrada na produção de bens de consumo não duráveis, de forma que de 70% a 80% do valor agregado da indústria brasileira estavam representados em ramos como, alimentos, têxtil e bebidas (FONSECA, 2003).

Com o período conhecido como Estado Novo, a partir do golpe militar liderado por Getúlio Vargas em 1937, que durou até 1945, representava a afirmação de um projeto no qual o Estado deveria assumir o papel de instigador do desenvolvimento industrial nacional (LACERDA, 2013). O governo deixava claro seu projeto industrializante em prol da diversificação do setor primário e das exportações (FONSECA, 2003).

Nesse período foram implantadas agências governamentais para regulação da atividade econômica, leis trabalhistas além do marco para a indústria nacional com a

---

<sup>4</sup> Considerado um processo de industrialização ainda incompleto devido ao pouco desenvolvimento dos bens de capitais e intermediários no Brasil (LACERDA, 2013).

construção da usina siderurgia de Volta Redonda, com o Estado assumindo o papel de produtor direto na economia. (LACERDA, 2013). Na situação, estava unicamente na ação estatal a possibilidade de implementação de grandes projetos industriais no país.

Nos Estados são criados órgãos para executar as mesmas funções — os daspinhos<sup>5</sup>. Mas a maioria destes órgãos dizia respeito diretamente à indústria e às riquezas estratégicas (Conselho Nacional do Petróleo, Aparelhamento de Defesa, Conselho de Águas e Energia, Comissão de Defesa da Economia Nacional, Fábrica Nacional de Motores, Comissão Executiva do Plano Siderúrgico Nacional, Companhia Siderúrgica Nacional, Comissão de Combustíveis e Lubrificantes, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial — SENAI, Comissão do Vale do Rio Doce, Companhia Nacional de Alcalis, Serviço Social da Indústria — SESI, Conselho Nacional de Política Industrial e Comercial). Alguns se voltavam ao fomento de culturas específicas (Instituto de Mate e do Pinho, Serviço Nacional do Trigo) e, outros, à racionalização administrativa e de tomada de decisões (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Plano de Obras Públicas, Conselho Nacional de Ferrovias, Coordenação de Mobilização Econômica, Comissão de Planejamento Econômico e Superintendência da Moeda e do Crédito — SUMOC) (FONSECA, 2003, p. 38-39).

Construção da siderúrgica de volta Redonda marcou essa época, inaugurando a forte presença do estrado na produção de insumos básicos, o que para Fonseca (2003) seria uma das mais relevantes características do PSI no território brasileiro.

Apenas com o início da Segunda Guerra Mundial no ano de 1941 que “o país passou a apresentar uma balança comercial superavitária, com um aumento nas exportações para os países aliados e a recuperação dos preços do café, em um momento de forte redução das importações” (LACERDA, 2013, p. 68). Nesse período a taxa de crescimento do produto industrial caiu de 6,5% (1937-1939), para 1,6% ao ano entre 1939-1942, atingindo 9,9% entre 1942-1945 devido a escassez global de insumos e bens de capital (LACERDA, 2013).

Com a deposição de Vargas e a eleição que elegeu que elegeu Eurico Gaspar Dutra, com um viés marcadamente ortodoxo seguindo os princípios liberais de Bretton Woods que trariam um posicionamento oposto aquele pautado do intervencionismo pelo Governo Vargas. (LACERDA, 2013). Instituiu o livre mercado e a abolição dos fluxos de divisas pelo Governo além de um notável crescimento do crédito real à indústria pelo Banco do Brasil.

A conjuração da taxa de câmbio sobrevalorizada com controle cambial, a partir de 1947, produziu triplo efeito em benefício da industrialização substitutiva de importações: subsídio às importações de bens de capital e bens intermediários, protecionismo contra a importação de bens competitivos e aumento da rentabilidade da produção para o mercado interno (LACERDA, 2013, p.69).

---

<sup>5</sup> Refere-se ao Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP) que visava recrutar por concurso funcionários públicos (FONSECA, 2003)

Essa política cambial significava transferência de renda do setor de exportação para o mercado interno, barateando as importações de bens de capital e intermediários enquanto restringia as de bens de consumo, trazendo resultados principalmente para a indústria (FONSECA,2003).

No segundo governo Vargas os departamentos<sup>6</sup> de bens de produção e bens de luxo começam a assumir relevância no cenário industrial brasileiro, foi nesse período que foi criada a Petrobras e que entrou em operação a Companhia Siderúrgica Nacional. (LACERDA, 2013). Esta era à base de sustentação política do chamado projeto nacional desenvolvimentista (FONSECA, 2003, p.41).

Em 1953, tomou-se uma iniciativa também bastante importante para a continuidade do desenvolvimento industrial posterior: a Instrução 70 da Superintendência da Moeda e do Crédito (Sumoc), que condicionava as importações aos interesses industriais, mediante o leilão de divisas com câmbio diferenciado conforme a essencialidade da importação. Os leilões passaram a representar uma importante fonte de arrecadação para o Estado, além de manter a política cambial de favorecimento às indústrias substitutivas de importações (LACERDA, 2013, p.74).

Com o retorno de Vargas ao poder, foi argumentado que o setor primário não poderia ser abandonado, pois então tornar ia-se um ponto de estrangulamento da economia, com transbordamentos negativos principalmente na área urbana (FONSECA, 2003). Nesse contexto visando proporcionar um projeto de rápida industrialização foram destinadas novas funções como a produção de matérias primas e bens que estariam inclusos na cesta de consumo dos trabalhadores urbanos. Dessa forma, a agricultura é integrada ao Processo de Substituição de Importações para o cumprimento de novas funções, havendo uma integração subordinada aos interesses do setor industrial (FONSECA, 2003).

O nacional desenvolvimentismo, a partir de 1953, vinha por aceitar a entrada de capital estrangeiro, desde que fosse para contribuir com o projeto do governo de industrialização e modernização agrícola (FONSECA, 2003). O projeto nacional desenvolvimentista, que carregava a ideologia do reformismo<sup>7</sup>, no entanto criticava a Antiga Divisão Internacional do Trabalho que:

Reservava aos países periféricos um papel de fornecer matérias-primas e alimentos aos países centrais, em troca de produtos industrializados; em linhas gerais, aproximava-se das ideias cepalinas, defendendo maior intervencionismo e

---

<sup>6</sup> A análise departamental da interação das atividades produtivas teve início com Marx, mas ganhou evidência a partir da década de 1930 com os estudos de Kalecki, no qual o departamento I seria o produtor de bens de capital e bens intermediários e o departamento II de bens de consumo duráveis. Nesse contexto, “A identificação dos departamentos de maior crescimento e a articulação desse crescimento com as formas de ser financiamento possibilitam a determinação do padrão de acumulação dessa economia” (LACERDA, 2013, p.72).

<sup>7</sup> Contraposição ao socialismo revolucionário pregado pelo PCB (FONSECA, 2003).

planejamento e rejeitando as teses liberais de vantagens comparativas no comércio internacional, sem todavia pretender romper com o capitalismo, antes modernizá-lo e reformá-lo (FONSECA, 2003, p.43).

Nesse contexto, a partir de um diagnóstico inspirado pelas teses cepalinas, como pontos de estrangulamento, prioridade de investimentos em infraestrutura foi criado o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) (FONSECA, 2003).

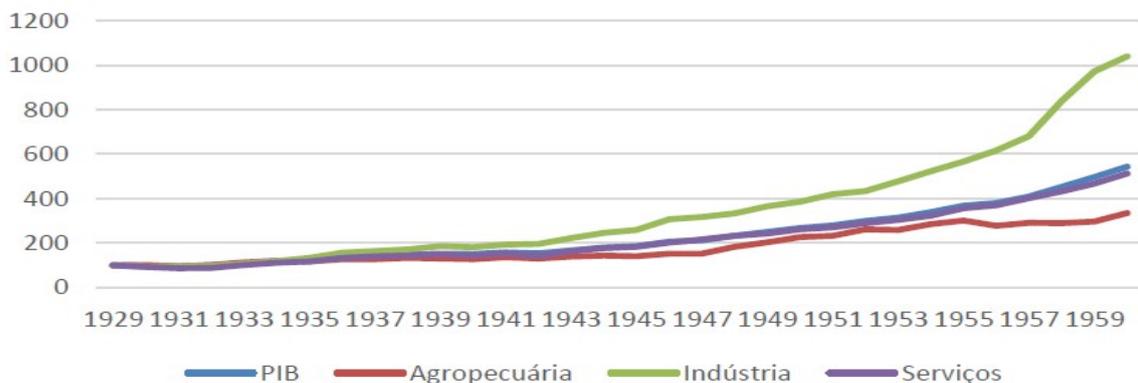
Como sinaliza Fonseca (2003) a primeira fase do PSI se encerra com o suicídio do presidente Getúlio Vargas<sup>8</sup> em 24 de agosto de 1954, com a crise política ocorrendo juntamente com uma quase completa substituição de importações de bens não duráveis.

No período do governo de Juscelino Kubitschek foram implantados amplos projetos de infraestrutura, no qual o Estado tornou possível a articulação de grandes quantias de investimentos privados (oriundos externa e internamente) que foram destinados a setores como a indústria automobilística, construção naval e aeronáutica, setores com efeitos de transbordamento importantes (LACERDA, 2013). Esse governo se diferenciou por utilizar o instrumental do planejamento em prol da proposta de desenvolvimento industrial acelerado.

O presidente Kubitschek propôs para o período de 1956-1960 o Plano de Metas, que constituiu a mais sólida decisão planejada em prol da industrialização na história do Brasil, focando sua prioridade na construção dos estágios de níveis superiores da pirâmide industrial, dando continuação ao PSI iniciado nas décadas anteriores (LACERDA, 2013).

Os resultados dos investimentos e dos esforços na industrialização e na infraestrutura sobre a dinâmica produtiva do país no período de 1929-1960 podem ser observados no Gráfico 1 que ilustra o crescimento dos macro setores brasileiros em relação ao PIB.

Gráfico 1: Crescimento Econômico e de Macro-Setores no Brasil 1929-1960.



Fonte: STRACHMAN, 2016.

<sup>8</sup> Ocorreu um prussianismo desfigurado “em que o Estado nacional não conseguia se articular com a burguesia industrial em prol da construção de uma sociedade industrial avançada” (LACERDA, 2013, p.75).

O Plano de Metas dava preferência ao capital estrangeiro, financiando os gastos e a expansão de crédito através do BNDE. Voltando maior parte dos investimentos para os setores de energia, transporte, siderurgia e refino de petróleo, “subsídios e estímulos seriam concedidos para expansão e diversificação do setor secundário, produtor de equipamentos e insumos com alta intensidade de capital” (LACERDA, 2013, p.84).

Durante o Plano de Metas o departamento de bens de capital atingiu taxa de crescimento médio de 26,4% entre 1955-1962 e o de bens de consumo duráveis 23,9% no mesmo período. Nesse sentido os investimentos nos setores de materiais elétricos, mecânicos e de transporte mais do que triplicaram sua participação no investimento total da indústria brasileira (LACERDA, 2013). Segundo informa Lacerda (2013, p.88), durante esse período “as empresas multinacionais passaram a dominar amplamente a produção industrial brasileira, principalmente nos setores mais dinâmicos da indústria de transformação”.

No ano de 1970 as multinacionais representavam 85% das vendas de bens de consumo duráveis e 57% das vendas de bens de capital. No setor de bens não duráveis, no qual as empresas brasileiras tinham destaque, as multinacionais representavam 43% das vendas e 37% no setor de bens intermediários, tornando inevitável a supremacia do capital externo (LACERDA, 2013).

O Plano de Metas teve efeito estimulante sobre o PSI, especialmente nos setores de bens de capital, intermediários e bens de consumo duráveis, “a partir de então, o próprio sucesso do PSI exigia a transição para um modelo autossustentado de crescimento” (LACERDA, 2013, p.89). Porém não cresceram a ponto de completar o processo de criação de um departamento I, o que significava a possibilidade da obtenção da autonomia do processo de acumulação de capital.

Conforme destaca Lacerda (2013, p.89) “a obrigatoria complementaridade entre os departamentos da economia exigia um desenvolvimento do departamento I mais intenso, sobretudo em termos de tecnologia avançada”. Este era um objetivo de difícil acesso devido ao mercado consumidor interno ainda era pequeno, o que não sustentava a absorção das escalas de produção de bens de alta intensidade tecnológica. Dessa forma a indústria nacional se especializou em bens de menor tecnologia, deixando os bens especializados por conta das importações.

Assim, o desenvolvimento industrial de países subdesenvolvidos, superando parcialmente o papel histórico de fornecedor de alimentos e matérias primas, implicaria a instauração de uma nova dependência financeira e tecnológica com relação aos países desenvolvidos (LACERDA, 2013, p.89).

Entre 1962 e 67 a taxa de crescimento do PIB caiu a metade daquela apresentada no período de 1956-1962, entretanto entre 1950-1987 o Brasil apresentou o terceiro maior crescimento per capita do mundo, ficando atrás apenas do Japão e da China (LACERDA, 2013).

Setor de bens de consumo duráveis, devido ao não crescimento como o esperado da demanda, enfrentou dificuldades. Como bem expõe Lacerda (2013, p.93) “subestimou-se a capacidade competitiva das empresas já instaladas e superestimou-se as dimensões do mercado interno”.

A industrialização por substituição de importações deu-se pela produção de mercadorias semelhantes às originais dos países desenvolvidos, adequadas à combinação de recursos produtivos e às respectivas bases técnicas desses países, incorporadas nesses produtos e nos bens de capital que também eram importados. O problema central dos países subdesenvolvidos era adotar tecnologia poupadora de mão de obra e de alta intensidade de capital, em franco antagonismo com o baixo nível da acumulação de capital e com a abundância de mão de obra nos países atrasados (LACERDA, 2013, p.93).

Na década de 1960 a economia brasileira começava a apresentar sinais de esgotamento do processo de substituição de importações, rumando para um cenário de profunda estagnação no crescimento.

Segundo traz Lacerda (2013) esse cenário era reforçado pelas classes conservadoras que perpetuavam técnicas rudimentares de cultivo na estrutura rural, o que resultava em altos preços dos produtos dos insumos primários e baixa qualidade de vida para a população.

Pode se afirmar que o PSI avançou com uma maior força nos governos populistas, que eram criticados pelos conservadores economicamente como sendo redistributivista em excesso. O golpe militar de 1964 pôs fim a esse movimento populista no Brasil. Esse novo governo buscava maior integração com os países capitalistas desenvolvidos como forma de retomar o crescimento econômico (LACERDA, 2013).

Durante o II PND (1975-1979) no Governo Geisel havia o diagnóstico que só seria possível dar continuidade ao crescimento econômico através da superação dos estrangulamentos estruturais historicamente presentes na economia brasileira (LACERDA, 2013).

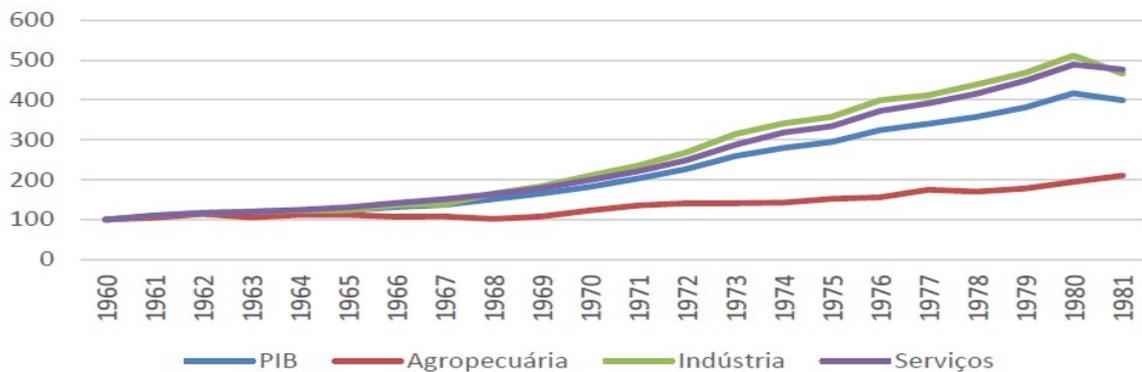
Nesse sentido, as prioridades do Plano eram focadas nos setores energéticos, siderúrgico, petroquímico e de bens de capital. O II PND tratava de completar o processo de substituição de importações, visando capacitar a indústria nacional a produzir bens mais sofisticados tecnologicamente (LACERDA, 2013) a partir de financiamentos subsidiados.

Entretanto, eram as empresas estatais (Petrobras, Eletrobrás, Embratel, Siderbrás) que ocupavam o centro da industrialização brasileira neste período.

Os limites do II PND se deram pela enorme ambição das propostas, que se tratava de um projeto de Nação-potência, que não havia bases de sustentação governo militar, tendo assim concluído o PSI.

O Gráfico 2 representa a dinâmica do crescimento econômico e de macro-setores no país, em relação ao PIB, no período que vai de 1960 até 1981, com o fim do PSI e início da “década perdida”. E indica ao que fora discutido por Oreiro e Feijó (2010) de que a desindustrialização pode ser causada por fatores internos quanto externos a uma economia e que a continuidade do desenvolvimento econômico levaria a um aumento da participação dos serviços no PIB e, a partir de um determinado nível de renda *per capita* ocorreria a uma queda da participação da indústria no PIB (ROWTHORN; RAMASWANY, 1999 *apud* OREIRO; FEIJÓ, 2010, p.4), o que pode ser observado abaixo.

Gráfico 2: Crescimento Econômico e de Macro-Setores no Brasil 1960-1981.



Fonte: STRACHMAN, 2016.

Para Colistete (2010) há um contraste a respeito da eficiência da industrialização no Brasil, argumentado que a experiência de crescimento em que o país passou foi marcada por dois fatos que auxiliam na avaliação na performance industrial: primeiramente pois havia uma ampla gama de produtividade e tecnologia e também porque as empresas de manufaturados foram gravemente afetadas pela crise do desenvolvimento endividado na década de 1980, afetando severamente sua performance de produtividade da indústria.

Conforme sinaliza Colistete (2010), outra maneira de analisar a desempenho do PSI no Brasil é através da intensidade tecnológica contida nas suas exportações. “Assumindo que a estrutura de exportação de um país reflete o aprendizado doméstico e inovação pelas firmas e indústrias” (DOSI *et al apud* COLISTETE, 2010, p.9).

Apesar da classificação de análise de Colistete (2010) se diferir da usada nesse trabalho, em que classifica as exportações a partir dos níveis de intensidade tecnológica (alta, média-alta, média-baixa e baixa), a partir da classificação CNAE, ela representa bem a capacidade tecnológica da indústria nacional e sua representação no montante da pauta exportadora no período de 1945-1979, conforme Tabela 1.

Como pode ser observada, a principal categoria das exportações de manufaturados no período pós Segunda Guerra Mundial foi a de Manufaturas Baseadas em Recursos Naturais, segundo atenta Colistete (2010) a alta participação das exportações de baixa tecnologia no ano de 1945 se deve aos produtos têxteis que aumentaram sua participação nos mercados internacionais após o colapso dos fornecedores durante a guerra, mas foi um crescimento de curta duração que levou as manufaturas de baixa tecnologia cair de 16,7% em 1945 para 0,2% das exportações em 1953.

Para o autor, o setor industrial brasileiro era predominantemente intensivo em mão-de-obra, baixa qualificação e baseado em tecnologias simples. Mas destaca que durante esse período surgiram outras tendências, a mais importante delas é que produtos mais intensivos em tecnologia começaram a aumentar sua participação nas exportações (COLISTETE, 2010).

Nesse contexto, o surgimento de novos ramos e produtos pode ser identificado inicialmente nas manufaturas de baixa tecnologia e especialmente nas de média tecnologia. Para Colistete (2010) a queda acentuada das exportações de baixa tecnologia após 1945 sugere “sérios problemas de eficiência”, que só começaram a serem superados nos anos de 1960. As exportações de Manufaturados de Média Tecnologia aumentaram de forma constante a partir de 1958 enquanto que as de alta tecnologia foram as de menor participação nas exportações de maneira geral, mostrando claramente as capacidades tecnológicas limitadas da estrutura industrial brasileira (COLISTETE, 2010).

A lenta resposta das exportações de manufaturados enquanto o país passava por um rápido processo de industrialização tem entre suas principais causas a discriminação contra as exportações industriais brasileiras que atingiram altos patamares entre os anos de 1950 e 1960 (COLISTETE, 2010). Por outro lado, as exportações de manufaturados expandiram-se e diversificaram-se mesmo com as adversidades. O contexto parece mostrar evidências de aprendizagem tecnológica na indústria brasileira após o ano de 1945 (COLISTETE, 2010).

Tabela 1: Exportações por intensidade tecnológica 1945-1979.

Ano	Exportação de Produtos Primários (1)	Manufaturas Baseadas em Recursos Naturais (2)	Manufaturas de Baixa Tecnologia (3)	Manufaturas de Média Tecnologia (4)	Manufaturas de Alta Tecnologia (5)	Total de Exportações de Manufaturados (6) = (2+3+4+5)
1945	64,5	15,7	16,7	2,2	0,9	35,5
1946	75,1	16,4	6,9	1	0,6	24,9
1947	78,2	13,2	7,2	1	0,4	21,8
1948	86	10,1	3	0,7	0,3	14
1949	89,3	9,2	1,1	0,2	0,1	10,7
1950	87,7	9,8	1,9	0,5	0,1	12,3
1951	89,7	10	0,1	0,2	0,04	10,3
1952	91,5	8,1	0,1	0,02	0,04	8,5
1953	84,9	14,5	0,2	0,5	0,03	15,1
1954	89,3	9,7	0,2	0,7	0,02	10,7
1955	79,4	19,7	0,2	0,6	0,1	20,6
1956	76,3	22,8	0,4	0,4	0,1	23,7
1957	77,1	22,1	0,3	0,4	0,1	22,9
1958	76,3	22,5	0,6	0,6	0,1	23,7
1959	74,1	23,8	0,3	1,6	0,2	25,9
1960	75,5	22,2	0,4	1,7	0,3	24,5
1961	75,3	22,4	0,4	1,5	0,3	24,7
1962	74	21,7	1,3	2,6	0,4	26
1963	68,8	24,5	2,9	3,2	0,5	31,2
1964	70,6	23,4	2,8	2,5	0,8	29,4
1965	68,3	23,2	3,3	3,7	1,5	31,7
1966	70,5	23,4	2,8	2,5	0,8	29,5
1967	68,3	23,2	3,3	3,7	1,5	31,7
1968	68	25,5	2,4	2,8	1,3	32
1969	67,2	25,4	3	3	1,4	32,8
1970	63,3	26	4,6	4,4	1,7	36,7
1971	51,9	37,4	4,4	4,8	1,5	48,1
1972	50,7	35,1	6,8	6,2	1,2	49,3
1973	53,8	30,7	7,7	6,7	1,1	46,2
1974	44	38,9	5,3	8,6	3,2	56
1975	44,6	35,7	5,7	11,3	2,7	55,4
1976	57,1	26	6,8	7,9	2,2	42,9
1977	53	25,9	7,7	10,5	2,9	47
1978	52,1	24,4	8,4	11,7	3,4	47,9
1979	42,4	23,5	11	19,1	4	57,6

Fonte: COLISTETE, 2010, p.9-10.

#### **4. ANÁLISE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA (2003-2017)**

Com a finalidade de aprofundar a análise, os dados foram organizados e classificados de forma que expusesse o valor das exportações brasileiras conforme a classificação CNAE da seção referente à indústria de transformação em comparação os demais produtos comercializados pelo país no mercado internacional.

O capítulo é dividido em cinco seções, primeiramente avaliando individualmente os quatro níveis de intensidade tecnológica e os produtos Não Classificados na Indústria de Transformação (N.C.I.T.), destrinchando os principais grupos de produtos pertencentes a cada nível analisado, os classificando em milhões de dólares FOB, toneladas exportadas e preço médio para uma melhor base de pesquisa, visando compreender as tendências desses ao longo do tempo.

Antes de aprofundar na análise são expostas no Gráfico 3 as exportações brasileiras nos cinco níveis de classificação em um viés mais amplo, buscando mostrar a composição e a dinâmica desses setores ao longo do tempo, apresentando os setores de destaque.

O valor total exportado pela indústria de alta intensidade tecnológica no período de 2003 à 2017 foi de US\$129,77 bilhões, o peso total exportado foi de 1,37 milhões de toneladas e o preço total médio foi de US\$94,34.

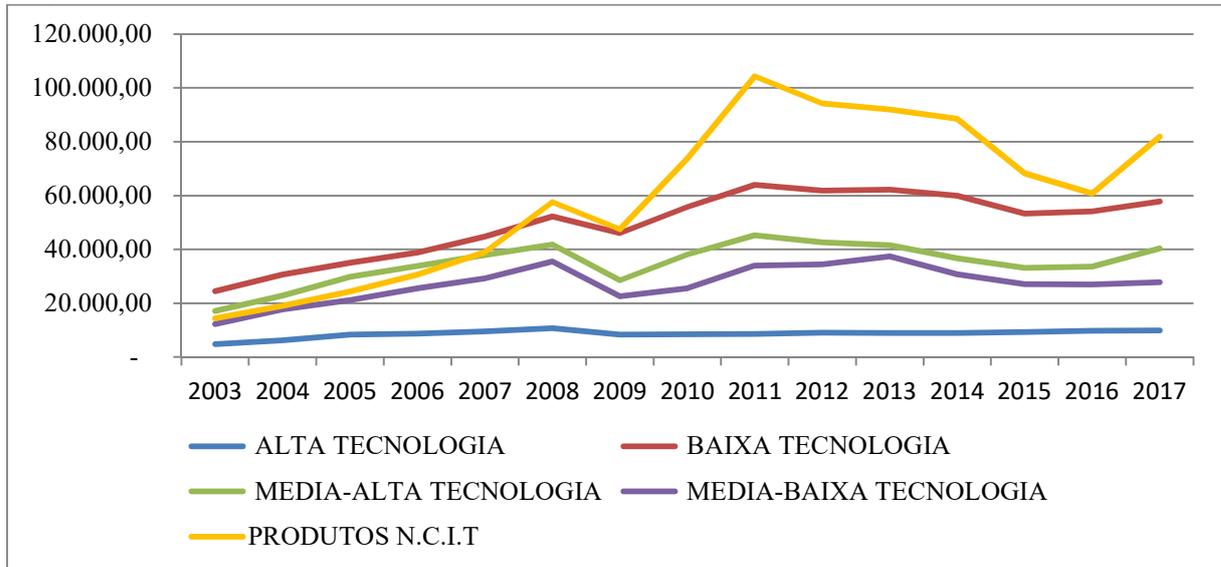
A indústria de transformação de média-alta intensidade tecnológica no período de tempo estudado gerou como valor total de suas exportações o valor de US\$ 522,88 bilhões, o equivalente a 229,90 milhões de toneladas e um preço total médio de US\$2,27.

A indústria de transformação de média-baixa tecnologia no período de quinze anos exportou o equivalente a US\$407,87 bilhões e 465,58 milhões de toneladas, que geraram um preço total médio de US\$0,88.

Por sua vez, a indústria de baixa tecnologia foi capaz de gerar US\$741,02 bilhões, em um peso total exportado de 987,58 milhões de toneladas e gerando um preço médio total de US\$0,75.

Os produtos que não constam na indústria de transformação (N.C.I.T.) exportaram no período analisado o equivalente a US\$869,24 bilhões, equivalente ao peso total de 5,93 bilhões de toneladas e um preço total médio de US\$0,15.

Gráfico 3: Exportações brasileiras por intensidade tecnológica de 2003-2017 em milhões de US\$ correntes.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC

Essas informações apontam para mudanças estruturais no período analisado, devendo se atentar no efeito imediato na crise de 2008 sobre a dinâmica produtiva do país e mudança de padrões no ano subsequente, visto que no período de 2003 a 2007 os produtos da indústria de transformação de baixa tecnologia eram os principais componentes das exportações brasileiras, representando 27,9% do total daquele ano. Também vale destacar que até 2006 o valor compreendido pela indústria de média-alta tecnologia era superior até mesmo aos bens primários (N.C.I.T).

Após a eclosão da crise e a disseminação dos efeitos negativos no cenário internacional, essas informações sugerem que foi nesse período que o Brasil voltou a ser percebido, pela primeira vez no século XXI, como uma economia essencialmente primária, tendência que seguiu em evidência até 2017. A tabela com os valores que compõem o gráfico acima pode ser conferida no Apêndice I.

#### 4.1 Exportações de alta intensidade tecnológica

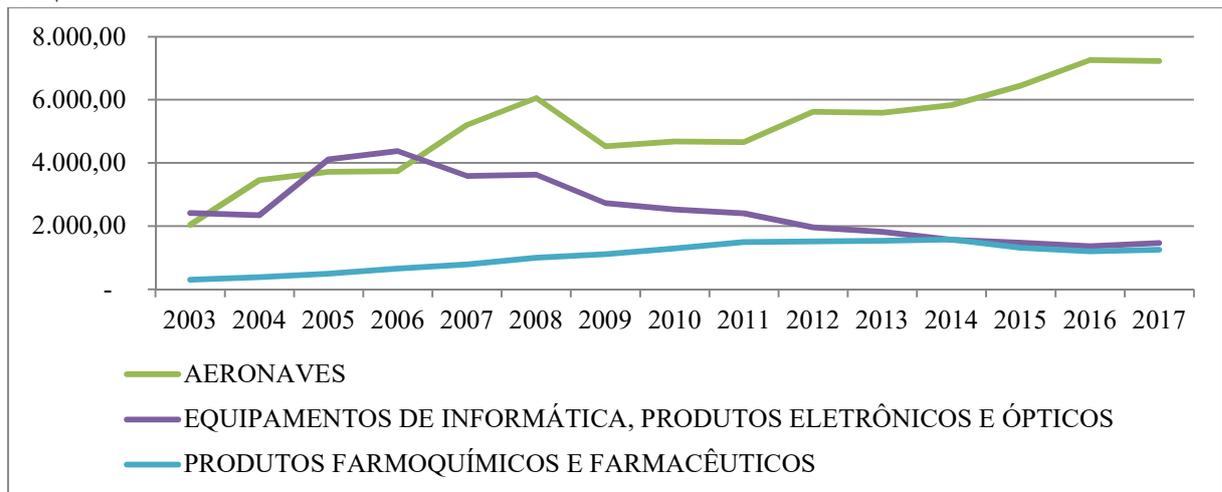
Conforme mostrado no Apêndice I o valor das exportações de produtos com alta intensidade tecnológica cresceu 108% entre 2003 e 2017, tendo seu valor máximo no ano de 2008, antes dos efeitos da crise do *subprime* atingissem o país. Nesse ano foram exportados quase US\$10,7 bilhões em produtos de alta tecnologia, apresentando uma retração de 21,73% no ano de 2009. Desde então vem apresentando um crescimento entre 2009-2012 e uma redução constante entre os anos de 2013-2015, voltando a apresentar um crescimento, apesar

de baixo, nos anos de 2016 e 2017. O valor exportado em produtos de alta intensidade tecnológica no ano de 2017 aumentou 11,27% em comparação ao ano de 2013.

Os produtos da indústria de transformação de alta intensidade tecnológica representavam 6,52% nas exportações brasileiras em 2003, essa participação caiu para 4,56% no ano de 2017, compreendendo o valor de US\$9,94 bilhões.

O Gráfico 4 e o Apêndice II representam os grupos de produtos que compõem os a indústria de transformação de alta tecnologia. Pode-se constatar que a exportação de aeronaves é a mais evidente desse grupo, em 2017 o setor representou 72,65% do valor das exportações da indústria de transformação de alta tecnologia, com destaque que nos anos entre 2015-2017 valores exportados foram superiores aos do ano de 2008 que representou o maior valor agregado exportado do setor de alta tecnologia. O ano de 2017 apresentou um valor 20% superior a 2008.

Gráfico 4: Exportações brasileiras do grupo de alta intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

O gráfico anterior torna explícito a brusca redução no valor das exportações dos produtos de informática, eletrônicos e ópticos desde o ano de 2006, tendo em 2017 uma diminuição de 66,4% em relação a esse ano, atingindo o valor mais baixo no período analisado. No ano de 2003 esse setor representava 50,71% das exportações nacionais de alta tecnologia, enquanto que em 2017 caiu para 14,77%.

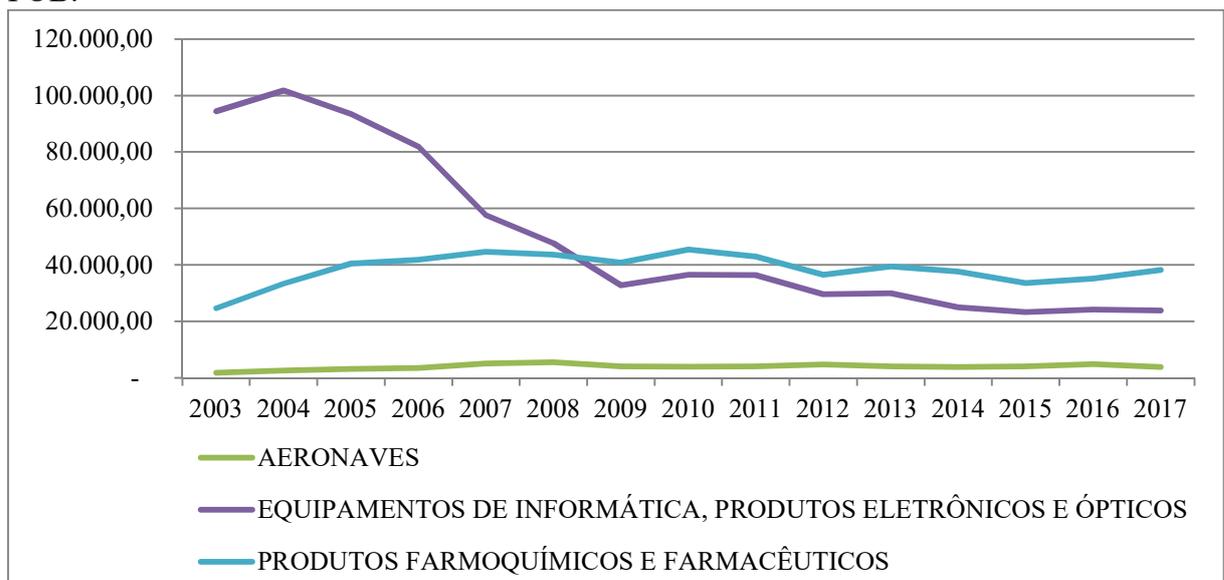
É importante que se note que, nos anos de 2003, 2005 e 2006 os valores exportados por esse grupo ultrapassavam até mesmo os de aeronaves, essa mudança de grande efeito na dinâmica desse subgrupo, ao ser examinado sob o viés neo-schumpeteriano, evidência que a esfera produtiva do país não está acompanhando o *catching up* da 5ª revolução tecnológica,

na qual se refere à Era da Informática e das Telecomunicações, fazendo com que o país tenha que importar quase toda a demanda interna latente, no caso de bens tecnológicos já assimilados e disseminados pela população como smartphones e computadores. O que salienta um fator de dependência e que evidencia uma baixa dinâmica produtiva nos produtos de alta intensidade tecnológica. Também sugere que os produtos desse nicho estão menos competitivos internacionalmente.

O grupo de produtos farmoquímicos e farmacêuticos apresenta um incremento nas exportações crescente de 425,4% até o ano de 2014 em que foi exportado US\$1,57 bilhão, tendo em 2017 reduzido em 18,5% o valor dessas vendas. Em 2003 representava 6,31% do agregado dessa indústria, enquanto que em 2017 ocupava 12,57% dessas exportações.

O Gráfico 5 mostra as exportações do grupo de alta intensidade tecnológica a partir das toneladas enviadas aos mercados internacionais (Apêndice III), o que deixa mais claro a brusca redução dos produtos de informática, eletrônicos e ópticos, indicando uma perda de competitividade dos produtos nacionais no mercado global ao diminuir o peso destes num grau bastante significativo, que compreende uma redução de 50% no ano de 2017 em comparação a 2008. Também demonstra uma constância na trajetória do peso exportado em aeronaves e produtos farmacêuticos. No entanto, vale registrar que o peso exportado de produtos farmacêuticos e de informática ultrapassam os de aeronaves em todo o período analisado.

Gráfico 5: Exportações brasileiras do grupo de alta intensidade tecnológica em toneladas FOB.

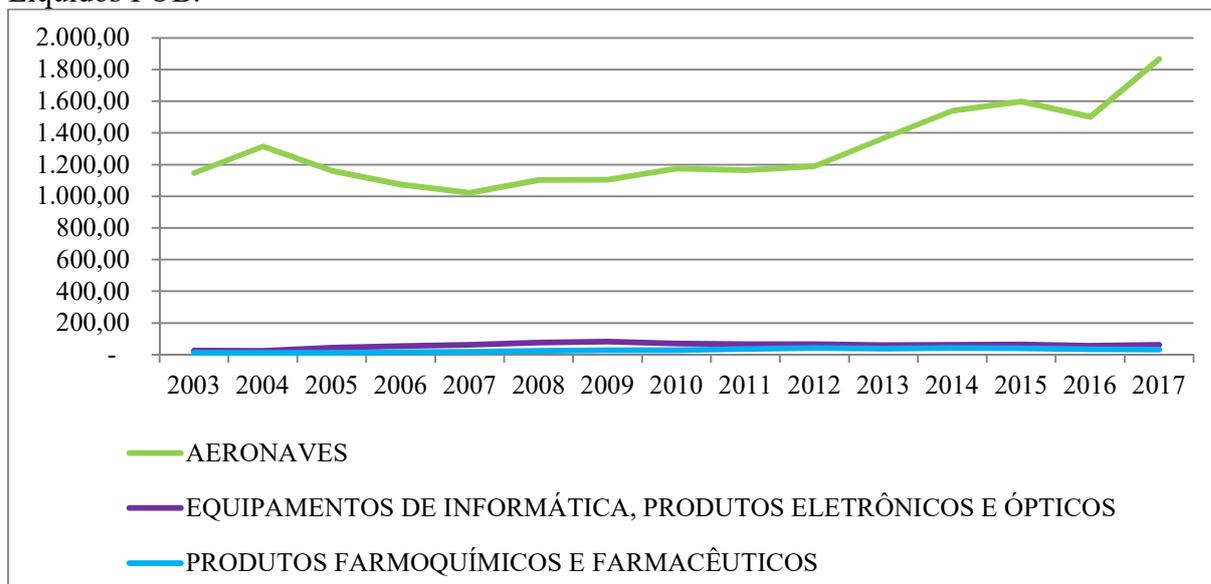


Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

Para um viés buscando enriquecer a análise o Gráfico 6 e o Apêndice IV apresentam a dinâmica dos preços médios das exportações de produtos de alta tecnologia. Mais uma vez o setor de aeronaves apresenta destaque, principalmente no ano de 2017 com o maior preço médio por quilos desde o ano de 2003, atingindo US\$1.886,85.

O mesmo não acontece com os outros setores de alta tecnologia, o setor de equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos apresentou crescimento do preço médio até 2009 com o valor de US\$83,10, reduzindo para US\$69,15 em 2010 e mantendo essa tendência de redução até 2013, com pequenas nuances apresenta em 2017 o preço médio de US\$61,54. Os produtos farmoquímicos apresentaram crescimento nos preços até 2012, reduzindo em 2013 e apresentando seu maior valor em 2014, US\$41,91.

Gráfico 6: Preço médio das exportações brasileiras de alta intensidade tecnológica US\$/Kg Líquidos FOB.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

#### 4.2 Exportações de média-alta intensidade tecnológica

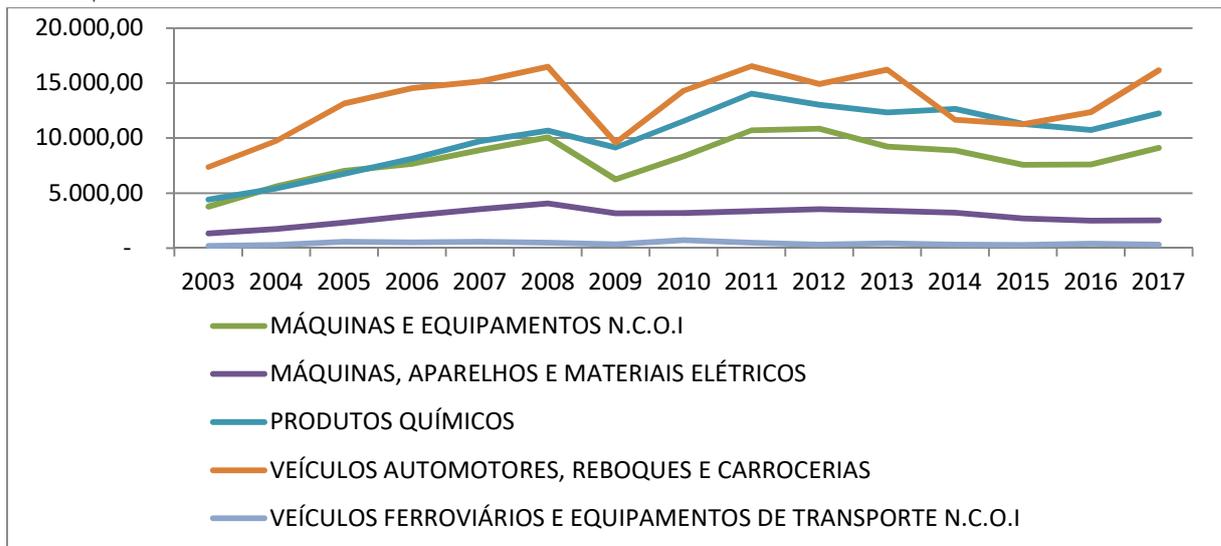
Os Gráficos 7, 8 e os Apêndices V e VI apresentam a composição dos produtos de média-alta tecnologia em milhões de Dólares e em toneladas. Esse setor foi responsável em 2003 por 23,4% das exportações nacionais, com um valor de US\$17,08 bilhões, sua participação se reduziu para 18,52% no ano de 2017, com suas exportações compreendendo US\$40,32 bilhões.

Pode-se perceber uma variação dinâmica entre os principais grupos de média-alta intensidade, sendo eles: os veículos automotores, reboques e carrocerias; produtos químicos;

máquinas e equipamentos N.C.O.I (Não Classificado em Outro Código ISIC). Esses grupos juntamente com o de máquinas, aparelhos e materiais elétricos apresentaram crescimento significativo até o ano de 2008, de 123,72%, 142,23%, 166,51% e 204,56% respectivamente. Os primeiros apresentam então uma grande redução, especialmente nos grupos de veículos e maquinas e equipamentos. Os três setores voltam a crescer de forma notável em 2016 e 2017 e o valor das exportações de veículos automotores ultrapassou 16 bilhões de dólares em 2017.

Os veículo automotor, reboques e carrocerias representavam em 2003 43,11% do valor exportado na indústria de média-alta tecnologia, reduzindo em 2017 sua participação para 40%, sendo os maiores expoentes de exportação desse grupo. Deve ser destacado que esse setor representa a quarta revolução tecnológica na ótica utilizada, sugerindo que o país consegue manter certa autonomia produtiva e competitividade internacional nesses bens, apesar de perder em valores exportados para os produtos químicos nos anos de 2014-2015.

Gráfico 7: Exportações brasileiras do grupo de média-alta intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

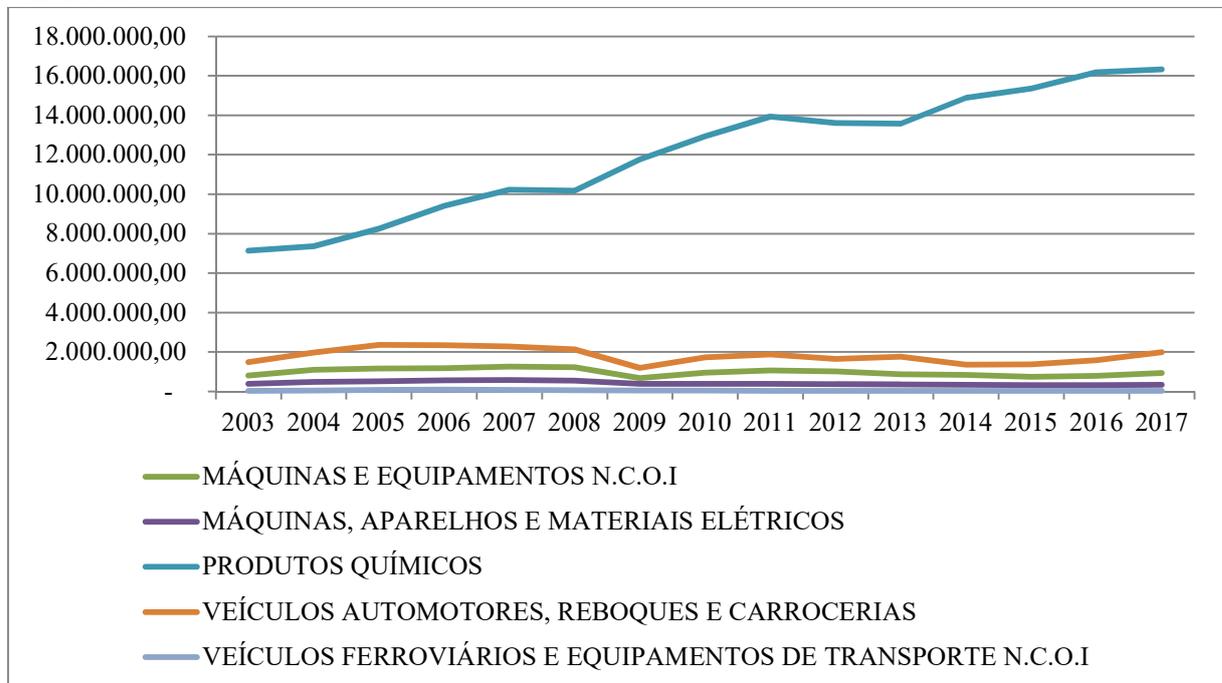
As exportações de máquinas e equipamentos no ano de 2017 é a maior desde 2014, no valor de 9,1 bilhões de dólares. Nesse grupo os maiores valores exportados foram nos anos de 2011 e 2012, sendo US\$10,70 e US\$10,49 bilhões respectivamente. Em 2003 representavam 22,12% do valor da indústria de média-alta tecnologia, mantendo esse padrão até 2017, onde sua participação atingiu 22,56%.

O setor de máquinas, aparelhos e materiais elétricos que também representa a quarta revolução tecnológica exibe em 2008 seu maior valor exportado, equivalente a US\$4 bilhões, apresentando uma queda lenta, porém constante nos anos seguintes, apresentando em 2017 o

valor de US\$2,5 bilhões, 38,15% inferior ao de 2008. Sua participação nessa indústria em 2003 era de 7% do valor exportado acusando uma ínfima perda de participação em 2017, com 6,22%.

Os produtos químicos compreendiam a 25,79% do valor exportado da indústria de média-alta tecnologia em 2003, apresentando um crescimento instável, porém benéfico, aumentando a representação para 30,37% em 2017, atingindo US\$12,25 bilhões. Conforme apresentado no Gráfico 7 e no Apêndice V, a exportação destes foi maior que a de veículos automotores nos anos de 2014 e 2015.

Gráfico 8: Exportações brasileiras do grupo de média-alta intensidade tecnológica em toneladas.



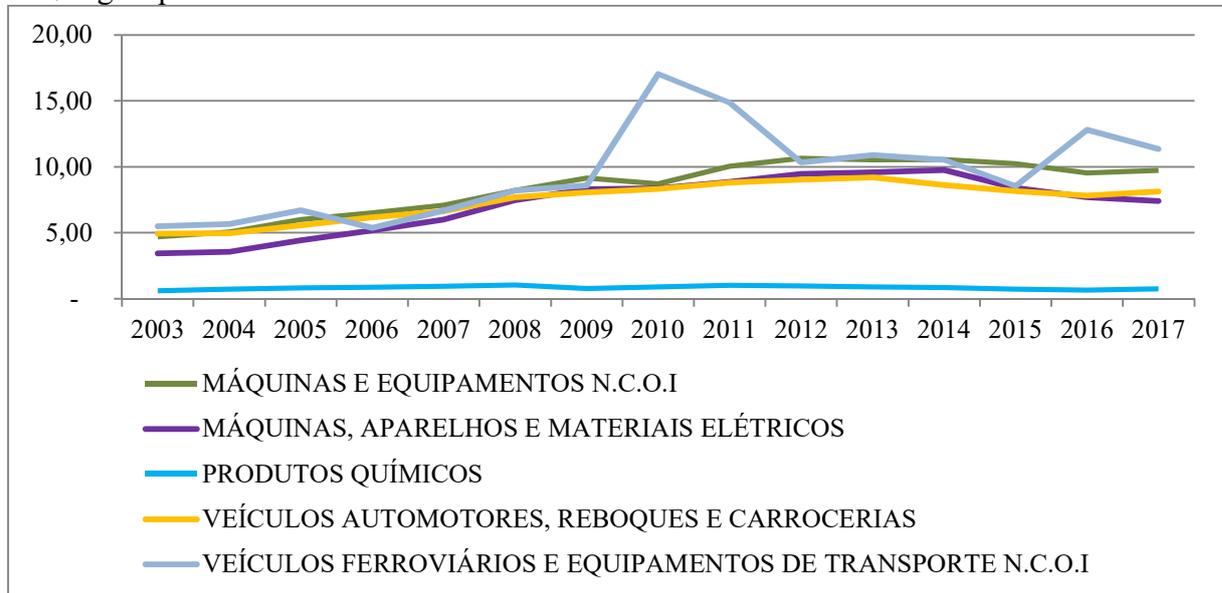
Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

Por outro lado, o Gráfico 8 mostra que o peso das exportações apresenta um grande crescimento do volume de produtos químicos no período de 2013-2017, o que pode sugerir que a desvalorização do Real aumentasse a demanda e a competitividade desses produtos no exterior, o que contribuiu para um aumento na sua participação de mercado conforme apontado anteriormente. Nesse sentido o peso de dos outros grupos de exportações mantiveram uma trajetória similar, com dinâmica constante, sem fortes alterações ao longo do período analisado.

Conforme apresentado no Gráfico 9 e no Apêndice VII, quase todos os grupos de produtos de média-alta intensidade tecnológica apresentaram um aumento no preço médio, com exceção dos produtos químicos, que são uma das principais componentes das

exportações tanto em valor quanto em quantidade. Seu maior preço médio foi de US\$1,01 em 2008 que reduziu para US\$0,75 em 2017.

Gráfico 9: Preço médio das exportações brasileiras de média-alta intensidade tecnológica US\$/Kg Líquidos FOB.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

O grupo de veículos ferroviários e equipamentos de transporte foi o que apresentou maior crescimento no preço médio, no ano de 2010 apresentou um aumento de 98,48% em relação a 2009. Em 2012 apresentou uma redução de 39,22% em relação a 2010. A queda no preço médio segue em evidência, com diminuição de 17,39% entre 2012 e 2015. Em 2016 apresenta um incremento de 49,71% em relação ao ano anterior que foi de US\$12,80, então atingindo US\$11,34 em 2017.

O preço médio do setor de máquinas e equipamentos N.C.O.I apresenta um valor de US\$9,73, que é 107% maior em comparação ao do ano de 2003, atingindo seu maior preço em 2012, no valor de US\$10,65. O grupo de máquinas, aparelhos e materiais elétricos apresenta seu maior preço médio em 2014, US\$9,75, 184,26% superior a 2003 e 22,84% a 2017.

O grupo dos veículos automotores, reboques e carrocerias apresenta um crescimento constante no seu preço médio até 2013, 86,23% superior quando comparado ao de 2003, apresentando então uma considerável queda até 2016 e recuperação em 2017, 3,95% superior ao ano anterior.

### 4.3 Exportações de média-baixa intensidade tecnológica

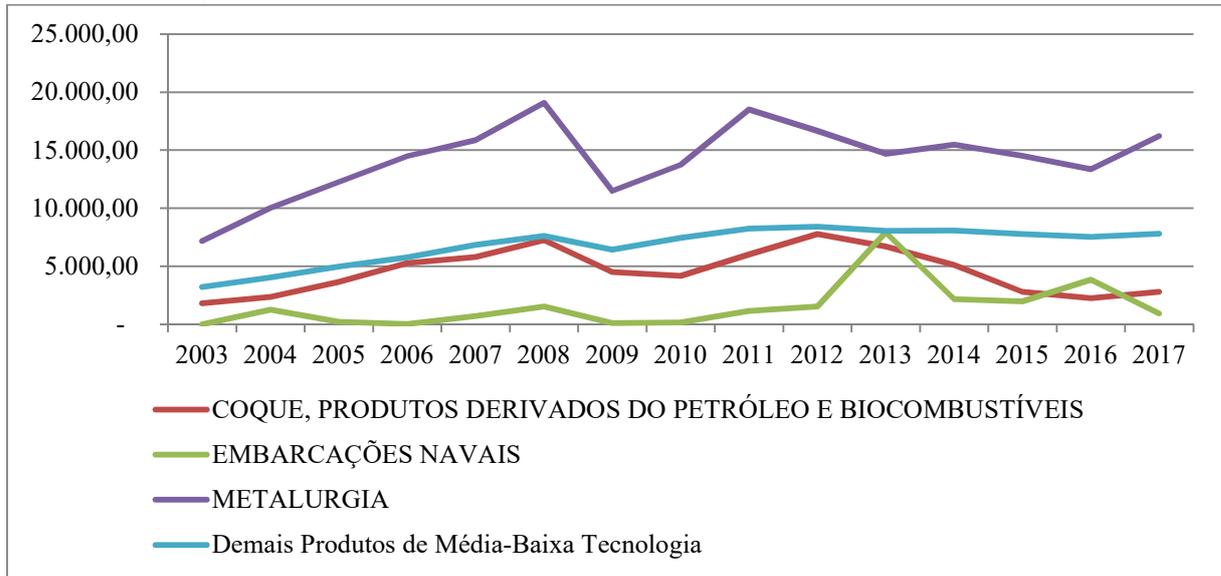
A dinâmica das exportações da indústria de transformação de média-baixa intensidade tecnológica pode ser visualizada no Gráfico 10, na dotação de milhões de Dólares, a tabela dos produtos dessa categoria segundo nome ISIC conta no Apêndice VIII. Por vez o Gráfico 11 e o Apêndice IX apontam essas exportações classificadas em toneladas.

A produção de baixa-média tecnologia representava 16,76% das exportações brasileiras em 2003, no ano de 2017 sua participação foi reduzida para 12,76%, o equivalente a US\$27,29 bilhões.

Antes da eclosão e disseminação da crise de 2008 no sistema internacional, o setor de metalurgia apresentou seu maior índice de exportação, US\$19,08 bilhões, em 2009 apresentou uma drástica redução de 60,17% no valor exportado que caiu para 11,48 bilhões. Então apresenta uma trajetória de recuperação no crescimento notável nos anos de 2010 e 2011, no qual atinge seu maior valor no período do estudo, US\$18,49 bilhões. Demonstra então um continuo movimento de queda, com tentativa de recuperação nos anos posteriores, concluindo o ano de 2017 com US\$16,23 bilhões exportados, se consolidando no período analisado, como o principal expoente dos produtos de média-baixa tecnologia. Esse setor representava 58,75% das exportações deste grupo em 2003, se mantendo em constante atuação e permanecendo com a parcela de 58,41% em 2017.

O setor de Coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis se mostrou bastante sensível ao sistema internacional. Em 2003 representava 14,84% do valor das exportações, após o choque de 2008, tentou buscar a recuperação, entretanto a partir de 2012 apresentou uma trajetória negativa, bastante desestimulante, no qual as exportações caíram de US\$7,77 bilhões para US\$2,81 bilhões em 2017, com isso sua participação na indústria de média-baixa tecnologia foi reduzida para 10,12%, o que pode ser facilmente percebido no Gráfico 10.

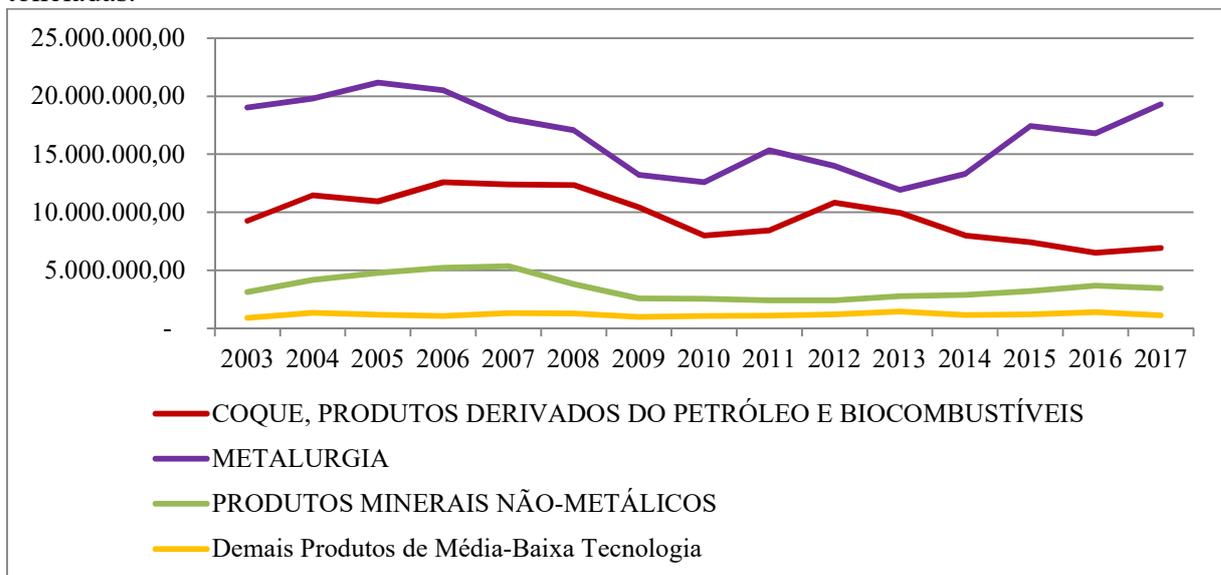
Gráfico 10: Exportações brasileiras do grupo de média-baixa intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

O setor de embarcações navais não se mostra produtivo no longo prazo, o que supõe ser de alta volatilidade e suscetível a crises como pode ser visto no Gráfico 10, apresentando esparsos períodos de flutuação nos anos de 2004, 2008, 2013 e 2016, apresentando uma séria redução de 75,72% nos valores exportados no ano de 2017. Em 2003 sua representatividade era de 0,00001% nos valores desta indústria de transformação, atingindo a parcela de 3,35% em 2017.

Gráfico 11: Exportações brasileiras do grupo de média-baixa intensidade tecnológica em toneladas.



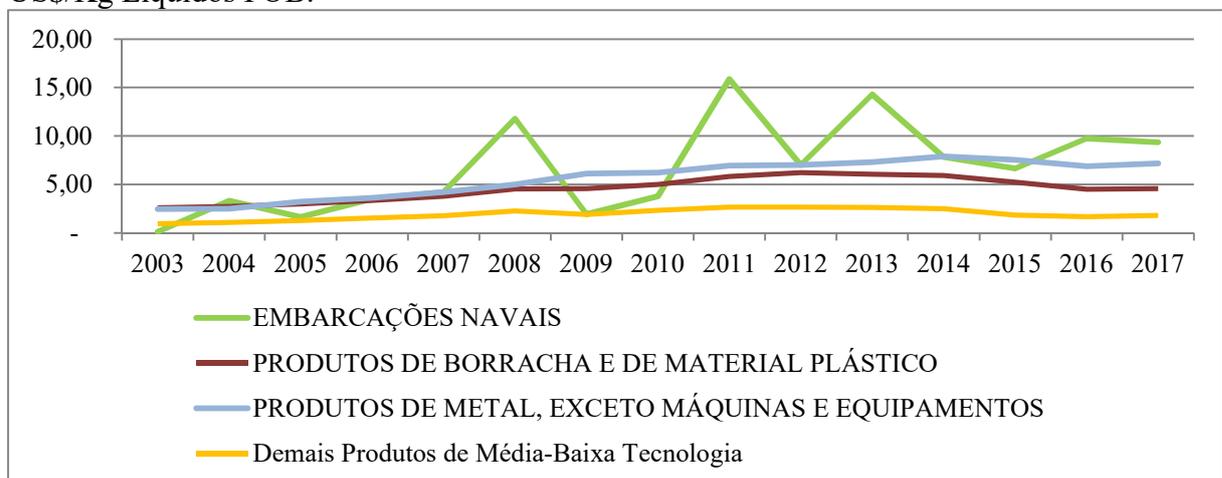
Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

O Gráfico 11 mostra a dinâmica do grupo de produtos desse setor sob o viés das toneladas, evidenciando que o setor de metalurgia, após a crise conseguiu recuperar em partes suas exportações, apresentando crescimento contínuo desde o ano de 2013, mantendo em 2017 o mesmo patamar de peso exportado, em torno dos 19 milhões de toneladas. Por outro lado Coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis apresentam em 2003 28,66% do total de toneladas exportadas pelo país, reduzindo para 22,48% em 2017. Apresentou uma queda no peso de suas transações com o mercado internacional desde 2012, assim como os de produtos minerais não-metálicos entre 2007 e 2011, apresentando uma baixa retomada no crescimento do peso comercializado desses até o ano de 2016.

O Gráfico 12 e o Apêndice X apresentam os preços médios desses produtos do mercado internacional, com uma rápida observação se percebe os fortes ciclos sobre o preço médio das embarcações navais, o que sugere uma alta elasticidade preço da demanda desses produtos, por apresentar alternância profunda considerando episódios de crescimento do preço médio, sucedidos por fortes quedas em períodos subsequentes. Vale notar que o preço médio das exportações do ramo de embarcações navais foi elevado, 7.092% superiores ao do ano de 2003, passando de US\$0,13 para US\$9,35 por quilo de produto comercializado.

Os produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos apresentam um crescimento estável nos seus preços médios até 2014, valores 223% superiores a 2003, no valor de US\$7,89, então nos dois anos posteriores são marcados por redução nesse valor, retomando o crescimento do preço médio em 2017 no valor de US\$7,17. Os produtos de borracha e de material plástico apresentaram crescimento no preço médio de 142% de 2003 a 2012 e então evidencia uma constante redução de 27% em 2017 ao comparado com 2012.

Gráfico 12: Preço médio das exportações brasileiras de média-baixa intensidade tecnológica US\$/Kg Líquidos FOB.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

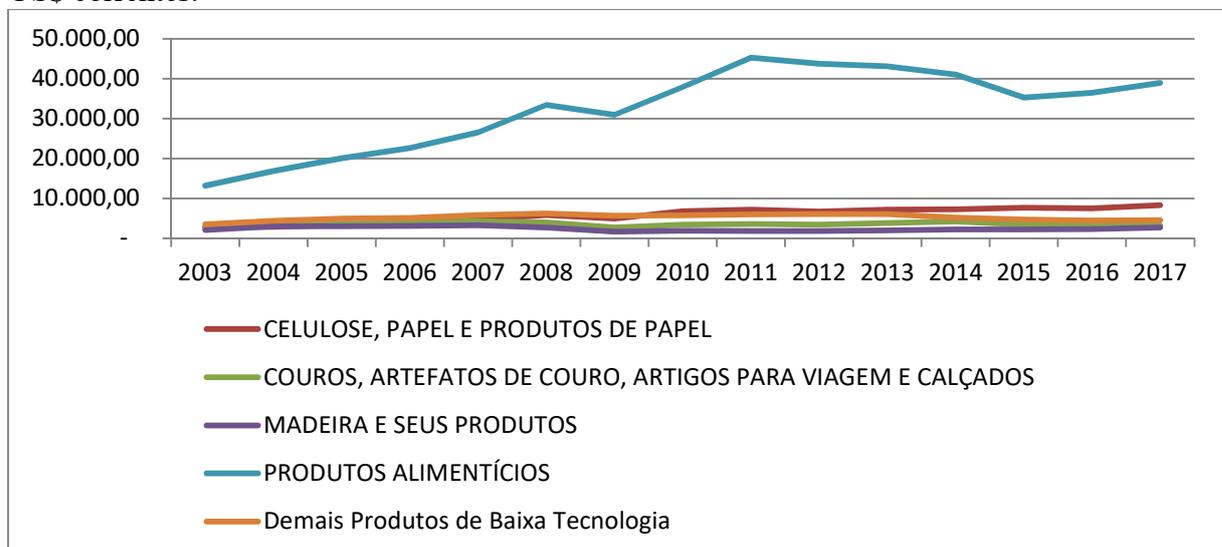
#### 4.4 Exportações de baixa intensidade tecnológica

Como mostrado no Apêndice I e percebido no Gráfico 3 expostos anteriormente, as manufaturas de baixa intensidade tecnológica já foram as mais exportadas pela indústria nacional até o ano de 2007, sendo em 2008 ultrapassada pelas exportações de produtos que não constam intensidade tecnológica, como as *commodities* em estado bruto e outros bens primários. As exportações de baixa tecnológica foram crescentes de 2003 até 2008, desde então oscilando negativamente em 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 e positivamente em 2010, 2011 e 2017. O valor exportado nesse ano (2017) é 136% superior ao do ano de 2003.

O setor de produtos da indústria de transformação de baixa tecnologia representou em 2003, 33,51% do total exportado no ano pelo país, enquanto que em 2017 essa participação foi reduzida para 26,53%. O Gráfico 13 representa o grupo de produtos com baixa intensidade tecnológica, os produtos alimentícios são os mais exportados, seguido pelos produtos de celulose e papel; pelos de couro, artefatos de couro, artigos para viagem e calçados; produtos de fumo. A tabela com os valores exportados se encontra no Apêndice XI.

Os produtos alimentícios são os principais componentes das exportações brasileiras de baixa intensidade tecnológica, tendo seu valor expedido aumentado 193,39% entre 2013-2017, o que remete que o *boom* das *commodities* tiveram efeitos sobre esse setor de agregação de valor, mesmo que com baixa intensidade de tecnologia. No ano de 2003 os produtos alimentícios compunham 54,13% enquanto que em 2017 representaram 67,34% desse grupo de exportações.

Gráfico 13: Exportações brasileiras do grupo de baixa intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes.



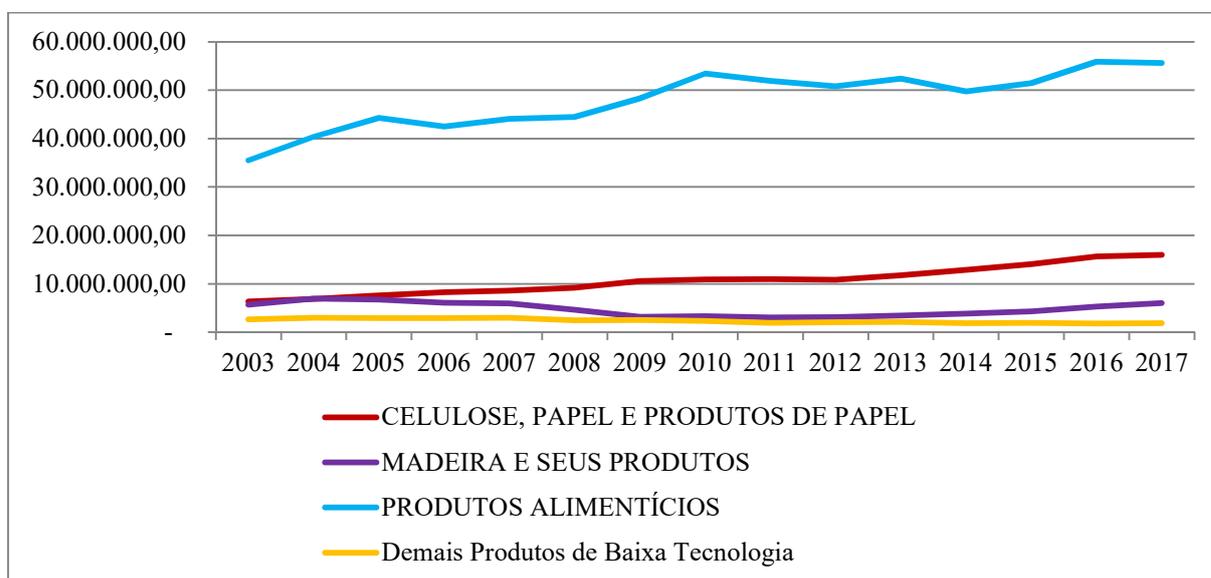
Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

O ano de 2011 foi o que mais foram exportados produtos alimentícios no período de estudo, coincidindo novamente com o ciclo de alta das *commodities*, entretanto o Gráfico 14 demonstra que nos anos de 2016 e 2017 foram exportadas as maiores quantidades desse gênero de produtos, 7% maior que do que em 2011. O Apêndice XII demonstra os valores em toneladas das exportações de baixa intensidade tecnológica.

O setor de Celulose, papel e produtos de papel apresenta um crescimento constante de exportação até 2011 com 10,93 milhões de toneladas, reduzindo em 2012 e retornando a crescer de 2013 à 2017 com 15,96 milhões de toneladas. Em 2003 esse setor compreendia 12,6% do peso exportado e cresceu para 20,08% em 2017.

Madeira e seus produtos correspondiam a 11,35% do peso exportado da indústria de baixa tecnologia em 2003, apresentando queda desde o ano de 2004 nesses valores, apresentando uma baixa, porém constante recuperação a partir de 2011, chegando a exportar 5,98 milhões de toneladas em 2017, o que representa 7,53% do peso total desta indústria, uma redução de 3,82% em relação ao ano base.

Gráfico 14: Exportações brasileiras do grupo de baixa intensidade tecnológica em toneladas.

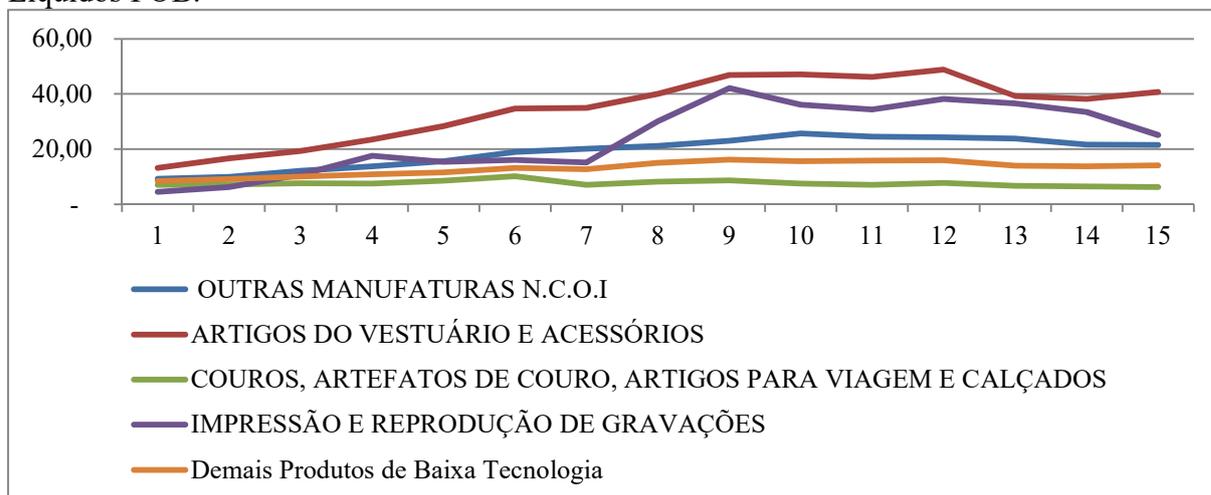


Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

Os preços médios das exportações de baixa tecnologia estão representados no Gráfico 15 e no Apêndice XIII, os setores produtivos que apresentam destaque são o de artigos do vestuário e acessórios; impressão e reprodução de gravações; outras manufaturas que não estão classificadas em outro código ISIC.

Os artigos de vestuários tem seu maior preço médio em 2014 no valor de US\$48,82, com a marca de US\$48,82, 271% superior ao de 2003, o preço médio apresentou reduções nos anos de 2015 e 2016, apresentando valorização em 2017 atingindo US\$40,7 por quilo.

Gráfico 15: Preço médio das exportações brasileiras de baixa intensidade tecnológica US\$/Kg Líquidos FOB.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

Os produtos relacionados à impressão e reprodução de gravações apresentaram um elevado crescimento no seu preço médio até 2006, apresentando redução entre 2007-2009 e um crescimento de 177% em 2011 ao comparado a 2009. A partir disso apresenta uma tendência de queda com algumas oscilações chegando a 2017 com o valor de US\$25,10, 40% inferior ao de 2011.

O grupo de outras manufaturas N.C.O.I. apresenta valorização no preço médio até 2012, que atinge o valor de US\$25,63, 186% superior ao de 2003. Então apresenta uma leve trajetória de desvalorização, chegando a 2017 com o valor de US\$21,35. Enquanto que os produtos de couros, artefatos de couro, artigos para viagem e calçados apresenta uma desvalorização no preço médio não acompanhado por uma elevação da mesma magnitude nas exportações.

#### 4.5 Exportações que não constam na indústria de transformação

Nesse capítulo, com o intuito de mostrar a dinâmica dos produtos exportados pelo Brasil que não fazem parte da indústria de transformação, buscando permitir a comparação com os da indústria de transformação com tecnologia agregada que é o foco desse trabalho. Foram reunidas nessa categoria as seções CNAE: agricultura, pecuária, produção florestal,

pesca e aquicultura; eletricidade e gás; indústrias extrativas; produtos de outras atividades, desperdícios e não alocados, conforme Gráfico 16 e Apêndice XIV e destrinchados a partir dos grupos de produtos pertencentes a essas seções no Apêndice do XV ao XXII.

As exportações de produtos N.C.I.T. representavam 19,79% do total comercializado pelo Brasil no mercado internacional em 2003, equivalente a US\$14,44 bilhões, sua participação subiu para 37,61% no ano de 2017, remetendo ao valor de US\$81,89 bilhões, um crescimento de 467.1% em comparação ao ano base.

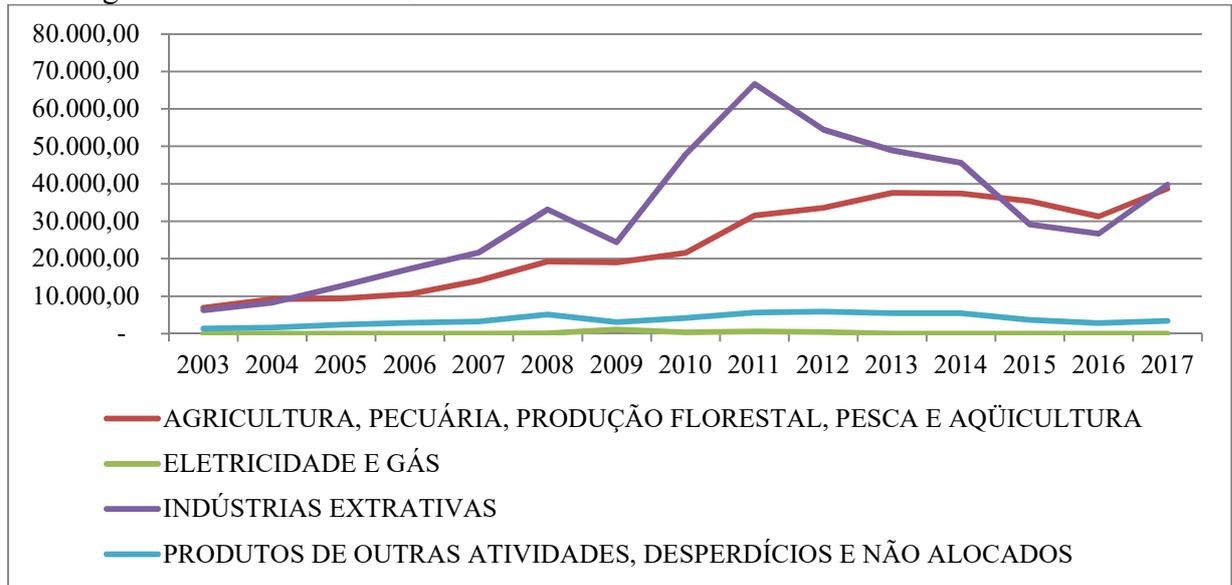
As indústrias extrativas foram a que mais tiveram destaque nas exportações entre as seções analisadas até o ano de 2015 em que foi ultrapassada pela seção que engloba agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura. Essas indústrias baseadas na extração representavam 42,93% do valor exportado dos produtos N.C.I.T em 2003 e sua participação cresceu para 48,62% em 2017, no valor de US\$39,82 bilhões.

É possível perceber que mesmo as indústrias extrativas foram afetadas com a crise de 2008, entretanto apresentaram um crescimento acentuado a partir de 2009 até 2011, em que obteriam seu maior valor no período de pesquisa, atingindo US\$66,67 bilhões. A partir de então essas indústrias apresentaram uma severa recessão em sua dinâmica, que desde 2016 vem retomando crescimento.

Ao analisar a seção agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura se denota que esta representava 47,84% das exportações dos produtos N.C.I.T, com o valor de US\$6,91 bilhões, enquanto que em 2017 sua participação se manteve no mesmo padrão, compreendendo 47,23% e US\$38,68 bilhões exportados.

Os produtos de outras atividades, desperdícios de não alocados caiu de 9,22% em 2003 para 4,12% em 2017 em sua representatividade nas exportações e a seção de eletricidade e gás apresenta ínfima representatividade além de uma dinâmica com muitos ciclos nos valores exportados.

Gráfico 16: Exportações brasileiras das seções de produtos que não constam intensidade tecnológica em milhões de US\$ correntes.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

Os Apêndices XV e XVI apresentam os dados e a representação gráfica dos grupos de produtos que compõem o setor de produção sem intensidade tecnológica, os dados disponíveis aferem que a extração de minerais metálicos representava 25,11% do valor das exportações dos produtos N.C.I.T em 2003. Em 2017 essa participação cresceu para 27,33%, equivalente a US\$22,39 bilhões, apresentando uma dinâmica cíclica, com diversas oscilações e intensos períodos de queda.

Outro expoente de destaque no grupo de produtos estudado é o setor de agricultura e pecuária, que apresenta um vasto crescimento no valor exportado, contínuo e positivo até 2013. Sua participação nas exportações desse nível representavam 47,44% no ano de 2003, no valor de US\$6,85 bilhões enquanto que em 2017 manteve a faixa de participação, com 47,08% mas com um valor exportado de US\$38,56 bilhões. Nota-se que esse setor foi o que menor foi impactado pelos efeitos da crise de 2008 em comparação aos demais.

Outro setor de destaque, mas em menor proporção é o de extração de petróleo e gás natural, que representava 14,68% em 2003 e cresceu para 20,35% em 2017. Apresentando uma trajetória dinâmica com características cíclicas, com fortes retrações em 2003, 2013 e 2016, retomando o crescimento das exportações em 2017.

Os Apêndices XVII e XVIII representam as exportações dos grupos de produtos por toneladas, as indústrias extrativas são os principais expoentes, representando 86,16% do peso exportado dessa seção de insumos em 2003, equivalente a 196 milhões de toneladas ao ano e 453,29 milhões em 2017, que representa a participação de 80,67%.

Os Apêndices XIX e XX apresentam os valores em toneladas e a representação gráfica por grupo de produtos N.C.I.T, neles fica evidente que o maior volume exportado é do setor de extração de minerais metálicos que representava 180,6 milhões de toneladas em 2003, equivalente a 79% do peso exportado dos produtos que não pertencem a indústria de transformação, em 2017 apesar da maior quantidade exportada sofreu uma redução na participação, foram exportadas 396 milhões de toneladas que equivalem a 70,58% deste grupo.

A agricultura e pecuária exportou 26,47 milhões de toneladas em 2003, 11,58% do peso exportado nessa classificação, em 2017 esse montante passou para 102,06 milhões de toneladas, o que aumentou sua participação para 18,46%. O peso das exportações do setor de extração de petróleo e gás natural passou de 5,51% em 2003 para 9,27% em 2017, alcançando 52 milhões de toneladas nesse último ano. O preço médio das exportações de produtos N.C.I.T referentes ao agregado do grupo está no Apêndice XXI e o detalhamento por grupos de produtos no Apêndice XX,

O setor de eletricidade e gás foi o que mais apresentou brusca alteração em seus preços médios, passando de US\$3,15 em 2003 para impressionantes US\$19.229.604,82 em 2009. Então apresenta ciclos e uma tendência permanente de redução extrema nesses valores, chegando a 2017 com o preço médio de US\$3.024.614,00. Ao que parece a análise desse setor distorce a dinâmica geral do grupo agregado, pois de fato é pouco representativa nos valores e nas toneladas exportadas.

A partir dessas considerações, fica em evidência que os maiores preços médios da indústria que não consta na indústria de transformação é a de produtos de outras atividades, desperdícios e não alocados, superior a de agricultura e indústrias extrativas. Passando de US\$0,26 em 2003 à US\$0,54 em 2017.

O preço médio da seção de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura apresenta algumas flutuações no período de estudo, tendo seus períodos de pico em 2008 e 2011, que é conhecido como o *boom* das *commodities*. Nesse sentido apesar de apresentar uma trajetória dinâmica cíclica não um grande aumento no seu preço médio, que passa de US\$0,26 em 2003 para US\$0,38 em 2017. Nesse mesmo período os preços médios dos insumos da indústria extrativa passaram de US\$0,03 para US\$0,09 por quilo exportado.

Deve ser salientado nesse contexto do ciclo de crescimento dos preços dos bens primários que o real estava bastante valorizado em relação ao dólar o que acabou por gerar, devido ao cenário internacional, uma propulsão nos valores e quantidades exportadas em vez

de apresentar uma diminuição na demanda, pois seriam necessários mais dólares para a compra de tais insumos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após buscar apresentar a importância do desenvolvimento industrial para o crescimento das riquezas das nações e de que forma foi pautado e consolidado o processo a industrialização brasileira a partir da substituição de importações e sua inserção no mercado global entre 1930 e 1980, essa pesquisa buscou avaliar a pauta exportadora do país em termos de intensidade tecnológica agregada nos produtos comercializados, levando em consideração diversos estudos que apontam a necessidade de uma integração tecnológica com sistema internacional e uma industrialização voltada às exportações como apontada pelos estudos do Banco Mundial (HALLWARD-DRIEMEIER; NAYYAR, 2018).

O Brasil mantém o padrão do grupo de países que sofreram as consequências em longo prazo da industrialização voltada ao mercado interno em vez da adoção de um modelo guiado pela exportação de manufaturados, não apresentando absorção dos potenciais transbordamentos e inovações por não estar adequadamente organizado para interioriza-los.

O estudo conseguiu destacar que as principais categorias que compõem as exportações brasileiras, mantendo a mesma ordem dinâmica a partir 2008, são: Produtos N.C.I.T. representando 37,61% das exportações em 2017, Produtos de baixa tecnologia 26,53%, média-alta 18,52%, média-baixa 12,76% e de alta tecnologia 4,56%. Quanto a este último grupo deve se observar que a participação na indústria é apenas 0.56% superior ao do ano de 1979

Entre 2003 e 2007 as exportações eram lideradas pelos produtos da indústria de transformação de baixa tecnologia, especialmente produtos alimentícios e de celulose, papel e produtos de papel. Também foi observado que as exportações da indústria de média-alta intensidade tecnológica eram superiores a de produtos primários até o ano de 2006, especialmente no setor de veículos automotores, reboques e carrocerias, produtos químicos e máquinas e equipamentos que compreendem a quarta revolução tecnológica.

Considerando a participação relativa na pauta exportadora em 2003 e em 2017, os produtos de alta intensidade tecnológica representavam 6,52% em 2003 e caíram para 4,56% em 2017; os de média-alta intensidade passaram de 23,4% para 18,52% respectivamente; média-baixa de 16,76% para 12,76%; baixa tecnologia 33,51% para 26,53% e os produtos que não constam na indústria de transformação cresceram sua participação nas exportações de 19,79% em 2003 para impressionantes 37,61% no ano de 2017.

A crise do *subprime* de 2008 foi um fator de impacto na modificação da dinâmica exportadora do Brasil, pois estabeleceu a categoria de produtos que não constam na indústria

de transformação como a principal representante de sua pauta exportadora no século XXI. Tal constatação sugere uma reprimarização da economia nacional ao passo que os produtos mais intensivos em tecnologia perderam espaço nos mercados internacionais.

A pesquisa conseguiu demonstrar que o Brasil apresenta um hiato tecnológico, especialmente após a crise de 2008, não apresentando grande desenvoltura no comércio internacional frente à diminuição das exportações de bens intensivos em tecnologia, fator que indica uma perda de competitividade no cenário internacional.

O país, apesar de notáveis políticas diplomáticas e de comércio exterior, não está integrado, no sistema produtivo, aos padrões industriais e tecnológicos vigentes no século XXI, o que segundo o referencial apresentado, provoca uma resistência na capacidade de absorção de inovações geradas por nações mais avançadas, absorvidas entre outros fatores, por meio do *learning by doing*.

O estudo constata que o que foi apontado por Chiarini; Silva (2014) de que o hiato no design e tecnologia faz com que produtos sejam menos vendáveis no mercado internacional de fato pode ser observado no Brasil, devido a redução das exportações intensas em tecnologia após 2009, principalmente no grupo de produtos de informática e ópticos, que segue a mesma dinâmica até o final do período estudado.

No viés neo-schumpeteriano, o Brasil apresenta um atraso tecnológico que compromete sua capacidade de gerar inovações, ao indicar que não estão ocorrendo renovações nas suas forças produtivas, necessárias para a expansão de suas especialidades na dinâmica do sistema capitalista.

O país parece não ter conseguido aproveitar o *catching up* da quinta revolução industrial que apresentava crescimento promissor até 2006, evidenciando uma severa redução nas exportações de equipamentos de informática e ópticos até o final do período de análise, o que sugere que o país deva estar em situação de *falling behind* ao considerar que as exportações industriais brasileiras não estão incluídas, de maneira consistente, no viés da quinta revolução tecnológica neo-schumpeteriana, da informática e telecomunicações.

No viés cepalino, o país apresenta uma maior dependência às importações de manufaturados, o que reforça a ideia que a deterioração dos termos de troca se mantém atual e plausível.

A apreciação dos dados também aponta para o que foi fundamentado por Arend; Fonseca (2012), que o entendimento dos processos de desenvolvimento desigual, atraso tecnológico e baixo dinamismo de longo prazo da economia brasileira podem ser

compreendidos pelo não ingresso, de forma dinâmica, à revolução tecnológica em vigor quando avaliada suas exportações.

## REFERÊNCIAS

AREND, Marcelo. **50 Anos de industrialização no Brasil (1955-2005): Uma Análise Evolucionária**. 2009. 252f. Tese (Doutorado em Economia). Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

AREND, Marcelo & FONSECA, Pedro Cezar Dutra. Brasil (1955-2005): 25 anos de *catching up*, 25 anos de *falling behind*. **Revista de Economia Política**, v.32, n.1,p.33-54; 2012.

AREND, Marcelo. **Desenvolvimento e Desequilíbrio industrial no rio Grande do Sul: Uma Análise Institucionalista e Neo-Schumpeteriana Evolucionária**. 2004. 240f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Curso de Pós Graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Os dois métodos e o núcleo duro da teoria econômica. **Revista de Economia Política**, vl.29, n 2(114), pp.163-190: 2009.

CÂNDIDO, Marçal S.; LIMA, Fabiano G. Crescimento Econômico e Comércio Exterior: Teoria e evidências para algumas economias asiáticas. **Revista Economia Contemporânea**, v.14, n.2, p.303-325, Rio de Janeiro, 2010.

CÁRIO, Silvio Antônio F. Contribuição do Paradigma Microdinâmico neo-schumpeteriano à Teoria Econômica Contemporânea – **Revista Textos de Economia**, UFSC, Florianópolis, 1995.

CATELA, Eva Yamila da S.; GONÇALVES, Flávio de Oliveira – Intensidade Tecnológica das exportações mundiais: uma análise de misturas finitas e do “*learning-by-exporting*” como determinante – **Nova Economia**, Belo Horizonte, 2011.

CHIARINI, Tulio; SILVA, Ana Lucia G. da. Comércio de produtos tecnológicos e transferência internacional de tecnologia: análise exploratória do caso brasileiro nas décadas de 1990 e 2010. **ANPEC**, Natal, 2014.

COLISTETE, Renato P. - **Revisiting Import-Substituting Industrialisation in Post-War Brazil** - **MPPRA Paper 24665**, University Library of Munich, Germany, 2010.

OECD. **Mapa da complexidade econômica**. Observatory of Economic Complexity .2010. Disponível em < <https://atlas.media.mit.edu/en/>> acessado em 17 de junho de 2018.

Comexstat – **Estatísticas de Exportação** – MDIC. 2018. Disponível em < <http://comexstat.mdic.gov.br/>> acessado em 17 de junho de 2018.

CUNHA, André Moreira; LÉLIS, Marcos Tadeu C.; SANTOS, Clara do Carmo R. dos; PRATES, Daniela Magalhães – A intensidade tecnológica das exportações brasileiras no ciclo recente de alta nos preços das *commodities* – **Indic. Econ. FEE**, v.39, n.3, p.47-70, Porto Alegre, 2011.

DAEX/MDIC. **Metodologia de Classificação Intensidade Tecnológica**. MDIC. Disponível em <[http://www.mdic.gov.br/balanca/metodologia/Nota\\_ISIC.pdf](http://www.mdic.gov.br/balanca/metodologia/Nota_ISIC.pdf)> 2015. Acessado em 23 de junho de 2018.

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G. M.; RODRIGUEZ, M. S. Concentração Industrial e Produtividade do Trabalho na Indústria de Transformação nos anos 90: evidências empíricas. **Economia** (Niterói), v. 4, n. 1, jan.-jun., p. 19-52, Rio de Janeiro, 2003.

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G. M.; ALMEIDA, J. S. G. **Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?**. São Paulo: Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, nov. 2005.

FILHO, Marco Aurélio Sigismondi Ahuaji & RAIHER, Augusta Pelinski. Exportações por Intensidade Tecnológica dos Estados Brasileiros e sua Importância no Crescimento Econômico. **Análise Econômica**, v.36, n.69, p.139-171; Porto Alegre; 2018.

FONSECA, Pedro Cezar D. O Processo de Substituição de Importações, In: REGO, José Marcio & MARQUES, Rosa Maria. (Org.). **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo, Saraiva, 2003.

GALIMBERTI, Jaqueson Kingeski e CALDART, Wilson L. As exportações e o crescimento econômico: análise dos municípios Corede Serra – 1997-04. **Ensaio FEE**, v.31, n.1, p.87-112; Porto Alegre, 2010.

GERHARDT, Tatiana E. & SILVEIRA, Denise T. **MÉTODOS DE PESQUISA**. Editora da UFRGS, Porto Alegre; 2009.

HALLWARD-DRIEMEIER, Mary & NAYYAR, Gaurav. **Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development**. World Bank; Washington; 2018.

HOBBSAWN, Eric. Era dos extremos: o breve século XX.10.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

KUPFER, David & HASENCLEVER, Lia. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil**. Campus, Rio de Janeiro; 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – disponível em <<https://www.ibge.gov.br/>> acessado em 17 de junho de 2018.

IBGE. **Estatísticas do século XX**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Disponível em <<https://seculoxx.ibge.gov.br/economicas/setor-externo/tabelas>> acessado em 23 de junho de 2018.

IEDI. **A importância da indústria para o desenvolvimento, segundo economistas do Banco Mundial**. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento industrial. 2018. Disponível em <[http://iedi.org.br/artigos/top/analise/analise\\_iedi\\_20180418\\_industria.html](http://iedi.org.br/artigos/top/analise/analise_iedi_20180418_industria.html)> acessado em 28 de abril de 2018.

JAYME JR, Frederico G. Comércio Internacional e Crescimento Econômico: O comércio afeta o desenvolvimento?. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**. Rio de Janeiro, 2001.

Kaldor, N. **Causes of the Slow Rate of Economic Growth in the United Kingdom: Inaugural Lecture at the University of Cambridge**. Cambridge: Cambridge University Press; 1966.

LACERDA, A. C. et al. **Economia Brasileira**. 5ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

LEWIS, W. A. **The theory of economic growth**. Londres: Allen Unwin, 1955.

MARCONI, M. A. & LAKATOS E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5º e.d. Atlas, São Paulo; 2003.

MDIC. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)> acessado em 15 de setembro de 2018.

MDIC. **200 Anos de Comércio Exterior Brasileiro**. Disponível em <<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/outras-estatisticas-de-comercio-exterior>> acessado em 24 de junho de 2018

NELSON, Richard, R. **As Fontes do Crescimento econômico**. Editora da Unicamp, Campinas; 2006.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: Conceituação, Causas, Efeitos e o Caso Brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010.

PEREZ, C. – **Revoluciones tecnológicas y capital financeiro: la dinámica de las grandes burbujas financeiras y las épocas de bonanza – Siglo XXI**, México, 2004.

POSSAS, Mario Luiz. Economia evolucionária neo-schumpeteriana: elementos para uma integração micro-dinâmica. **Estudos Avançados**, v.22, n.63, São Paulo; 2008.

RISCO, Guilherme Rosa de Martinez. Exportações gaúchas e brasileiras, por intensidade tecnológica, entre 2003 e 2013. In. PICHLER, Walter Arno *et al.* **Panorama Socioeconômico e Perspectivas para a Economia Gaúcha** . FEE; Porto Alegre; 2014.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Growth, trade, and deindustrialization. **IMF Staff papers**, v. 46, n. 1, p. 18-41, 1999.

STRACHMAN, Eduardo. **The Brazilian Economic Growth and its Constraints - 1930-2015: a historic-structural analysis**. MPRA Paper No. 72697, posted 23 July 2016.

TAVARES, Maria da Conceição. Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil. **Cinquenta anos de pensamento na Cepal/ organização**, Ricardo Bielschowsky; Record: Rio de Janeiro, 2000.

VIEIRA, F. V.; VERÍSSIMO, M. P.; AVELLAR, A.P.M. Indústria e Crescimento: uma Análise de Painel para os Estados Brasileiros. **Análise Econômica**, v.34, n.65, p.241-267; Porto Alegre; 2016.

## APÊNDICES

### APÊNDICE I

Exportações brasileiras por intensidade tecnológica de 2003-2017 em milhões de US\$ correntes.

Ano	Alta tecnologia	Baixa tecnologia	Media-alta tecnologia	Media-baixa tecnologia	Produtos N.C.I.T	Total geral
2003	4.757,68	24.457,25	17.079,20	12.234,07	14.446,83	72.975,03
2004	6.185,76	30.594,78	22.807,46	17.706,18	19.038,01	96.332,18
2005	8.337,18	35.012,36	29.811,11	21.138,83	24.393,37	118.692,86
2006	8.760,99	38.875,64	33.817,64	25.570,28	30.683,56	137.708,10
2007	9.581,77	44.817,27	37.891,62	29.265,93	38.965,29	160.521,88
2008	10.696,07	52.277,57	41.768,19	35.501,69	57.535,34	197.778,86
2009	8.371,73	46.059,48	28.459,69	22.546,09	47.473,59	152.910,58
2010	8.504,32	55.794,37	38.094,89	25.535,31	73.859,45	201.788,34
2011	8.566,01	63.931,21	45.182,54	33.931,20	104.325,36	255.936,31
2012	9.098,36	61.858,82	42.666,16	34.383,54	94.270,43	242.277,31
2013	8.935,28	62.170,82	41.565,77	37.363,69	91.931,99	241.967,56
2014	8.971,66	59.977,68	36.732,66	30.816,02	88.476,38	224.974,40
2015	9.246,20	53.329,61	33.102,29	27.101,94	68.191,05	190.971,09
2016	9.820,53	54.087,07	33.580,81	26.990,52	60.753,18	185.232,12
2017	9.942,81	57.776,10	40.329,19	27.793,17	81.897,96	217.739,22

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE II

Classificação ISIC4 de produtos da indústria de transformação de alta tecnologia entre 2003-2017 em milhões de US\$.

Ano	Alta tecnologia	Aeronaves	Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Produtos farmoquímicos e farmacêuticos
2003	4.757,68	2.044,21	2.413,02	300,45
2004	6.185,76	3.460,41	2.343,87	381,48
2005	8.337,18	3.721,37	4.118,24	497,56
2006	8.760,99	3.736,00	4.372,04	652,95
2007	9.581,77	5.203,19	3.592,22	786,35
2008	10.696,07	6.060,19	3.632,47	1.003,42
2009	8.371,73	4.531,11	2.725,83	1.114,79
2010	8.504,32	4.682,34	2.526,51	1.295,47
2011	8.566,01	4.662,93	2.404,69	1.498,40
2012	9.098,36	5.618,98	1.960,93	1.518,45
2013	8.935,28	5.586,38	1.814,92	1.533,98
2014	8.971,66	5.829,04	1.564,02	1.578,59
2015	9.246,20	6.454,53	1.474,63	1.317,04
2016	9.820,53	7.259,40	1.360,85	1.200,29
2017	9.942,81	7.223,95	1.468,78	1.250,08

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE III

Classificação ISIC4 de produtos da indústria de transformação de alta tecnologia entre 2003-2017 em toneladas.

Ano	Alta tecnologia	Aeronaves	Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Produtos farmoquímicos e farmacêuticos
2003	120.819,66	1.781,58	94.392,86	24.645,22
2004	137.738,95	2.632,99	101.769,00	33.336,96
2005	137.071,65	3.205,29	93.429,04	40.437,33
2006	127.075,83	3.478,97	81.819,67	41.777,19
2007	107.431,06	5.090,81	57.645,43	44.694,82
2008	96.807,29	5.499,86	47.726,16	43.581,28
2009	77.756,70	4.101,85	32.801,51	40.853,34
2010	85.905,47	3.985,08	36.534,68	45.385,71
2011	83.368,76	4.004,57	36.400,11	42.964,08
2012	70.755,53	4.726,63	29.557,83	36.471,07
2013	73.467,01	4.089,77	29.897,87	39.479,36
2014	66.470,67	3.785,84	25.016,15	37.668,68
2015	60.872,08	4.037,81	23.277,39	33.556,88
2016	64.146,28	4.836,49	24.208,93	35.100,87
2017	65.940,96	3.869,59	23.868,03	38.203,34

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE IV

Preço Médio dos produtos da indústria de transformação de alta tecnologia entre 2003-2017  
US\$/Kg Líquidos FOB.

Ano	Aeronaves	Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Produtos farmoquímicos e farmacêuticos
2003	1.147,41	25,56	12,19
2004	1.314,25	23,03	11,44
2005	1.161,01	44,08	12,30
2006	1.073,88	53,44	15,63
2007	1.022,07	62,32	17,59
2008	1.101,88	76,11	23,02
2009	1.104,65	83,10	27,29
2010	1.174,97	69,15	28,54
2011	1.164,40	66,06	34,88
2012	1.188,79	66,34	41,63
2013	1.365,94	60,70	38,86
2014	1.539,70	62,52	41,91
2015	1.598,52	63,35	39,25
2016	1.500,97	56,21	34,20
2017	1.866,85	61,54	32,72

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE V

Classificação ISIC4 de produtos da indústria de transformação de média-alta tecnologia entre 2003-2017 em milhões de US\$.

Ano	Media-alta tecnologia	Máquinas e equipamentos N.C.O.I	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Produtos químicos	Veículos automotores, reboques e carrocerias	Veículos ferroviários e equipamentos de transporte N.C.O.I
2003	17.079,20	3.778,00	1.332,95	4.404,95	7.363,27	200,03
2004	22.807,46	5.608,59	1.743,92	5.427,62	9.737,29	290,03
2005	29.811,11	7.018,17	2.304,48	6.770,25	13.156,03	562,17
2006	33.817,64	7.657,32	2.964,39	8.136,02	14.528,57	531,33
2007	37.891,62	8.912,99	3.532,43	9.720,68	15.146,99	578,53
2008	41.768,19	10.069,03	4.059,66	10.670,48	16.473,37	495,65
2009	28.459,69	6.238,87	3.151,70	9.138,05	9.585,17	345,91
2010	38.094,89	8.315,80	3.193,22	11.538,12	14.316,09	731,65
2011	45.182,54	10.708,37	3.374,39	14.044,61	16.555,62	499,56
2012	42.666,16	10.849,74	3.539,78	13.029,72	14.928,12	318,80
2013	41.565,77	9.229,55	3.380,74	12.320,98	16.218,62	415,88
2014	36.732,66	8.885,92	3.222,72	12.656,03	11.660,23	307,77
2015	33.102,29	7.571,48	2.697,58	11.278,85	11.261,87	292,50
2016	33.580,81	7.590,03	2.495,57	10.722,59	12.359,68	412,93
2017	40.329,19	9.102,01	2.510,94	12.250,49	16.154,20	311,54

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC

## APÊNDICE VI

Classificação ISIC4 de produtos da indústria de transformação de média-alta tecnologia entre 2003-2017 em toneladas.

Ano	Media-alta tecnologia	Máquinas e equipamentos N.C.O.I	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Produtos químicos	Veículos automotores, reboques e carrocerias	Veículos ferroviários e equipamentos de transporte N.C.O.I
2003	9.854.495,49	804.056,13	388.313,93	7.135.058,31	1.490.626,47	36.440,64
2004	10.981.759,51	1.106.129,26	491.366,43	7.367.064,21	1.966.059,55	51.140,06
2005	12.382.386,70	1.167.229,54	521.548,62	8.245.118,87	2.364.775,37	83.714,30
2006	13.606.318,51	1.177.749,46	571.422,36	9.406.885,79	2.351.271,61	98.989,30
2007	14.432.862,63	1.255.326,73	588.410,88	10.219.007,97	2.283.568,32	86.548,74
2008	14.153.917,88	1.228.633,62	542.409,97	10.183.380,57	2.139.132,18	60.361,54
2009	14.060.490,10	682.586,78	379.744,06	11.768.836,79	1.189.017,56	40.304,91
2010	16.026.856,50	953.280,52	381.534,42	12.927.490,38	1.721.601,04	42.950,15
2011	17.297.970,36	1.067.137,87	381.080,63	13.937.308,78	1.878.825,86	33.617,23
2012	16.687.464,10	1.018.281,71	374.286,69	13.610.815,24	1.653.269,83	30.810,64
2013	16.608.522,31	875.948,41	352.474,64	13.579.681,07	1.762.261,56	38.156,64
2014	17.439.833,09	842.501,10	330.688,40	14.885.498,65	1.351.924,00	29.220,95
2015	17.835.731,16	739.414,98	320.776,08	15.360.025,47	1.381.310,78	34.203,86
2016	18.915.588,12	796.218,88	323.920,89	16.183.825,12	1.579.354,34	32.268,89
2017	19.617.349,35	935.194,78	339.342,41	16.331.599,90	1.983.741,09	27.471,16

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE VII

Preço Médio dos produtos da indústria de transformação de média-alta tecnologia entre 2003-2017 US\$/Kg Líquidos FOB.

Ano	Máquinas e equipamentos N.C.O.I	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Produtos químicos	Veículos automotores, reboques e carrocerias	Veículos ferroviários e equipamentos de transporte N.C.O.I
2003	4,70	3,43	0,62	4,94	5,49
2004	5,07	3,55	0,74	4,95	5,67
2005	6,01	4,42	0,82	5,56	6,72
2006	6,50	5,19	0,86	6,18	5,37
2007	7,10	6,00	0,95	6,63	6,68
2008	8,20	7,48	1,05	7,70	8,21
2009	9,14	8,30	0,78	8,06	8,58
2010	8,72	8,37	0,89	8,32	17,03
2011	10,03	8,85	1,01	8,81	14,86
2012	10,65	9,46	0,96	9,03	10,35
2013	10,54	9,59	0,91	9,20	10,90
2014	10,55	9,75	0,85	8,62	10,53
2015	10,24	8,41	0,73	8,15	8,55
2016	9,53	7,70	0,66	7,83	12,80
2017	9,73	7,40	0,75	8,14	11,34

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE VIII

Classificação ISIC4 de produtos da indústria de transformação de média-baixa tecnologia entre 2003-2017 em milhões de US\$.

Ano	Media-baixa tecnologia	Coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Embarcações navais	Metalurgia	Produtos de borracha e de material plástico	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Produtos minerais não-metálicos
2003	12.234,07	1.816,46	8,30	7.188,21	1.166,63	936,29	1.118,18
2004	17.706,18	2.362,11	1.265,19	10.029,38	1.394,96	1.168,84	1.485,70
2005	21.138,83	3.656,82	234,55	12.269,10	1.722,12	1.492,68	1.763,56
2006	25.570,28	5.274,79	29,70	14.491,21	2.060,61	1.614,41	2.099,56
2007	29.265,93	5.813,69	723,88	15.870,71	2.564,41	2.028,16	2.265,09
2008	35.501,69	7.271,76	1.539,82	19.085,13	2.863,92	2.690,56	2.050,50
2009	22.546,09	4.517,78	118,74	11.483,67	2.317,41	2.609,27	1.499,22
2010	25.535,31	4.177,19	175,76	13.734,46	2.835,07	2.826,58	1.786,26
2011	33.931,20	6.032,14	1.152,77	18.492,77	3.338,70	3.097,76	1.817,06
2012	34.383,54	7.770,00	1.548,83	16.661,82	3.115,26	3.480,76	1.806,87
2013	37.363,69	6.698,39	7.930,55	14.672,18	2.972,85	3.091,32	1.998,40
2014	30.816,02	5.104,77	2.166,99	15.471,44	2.855,33	3.207,61	2.009,89
2015	27.101,94	2.807,21	1.985,44	14.529,37	2.569,84	3.219,67	1.990,40
2016	26.990,52	2.256,46	3.841,36	13.363,72	2.423,59	3.182,62	1.922,77
2017	27.793,17	2.816,14	932,48	16.234,57	2.645,27	3.213,83	1.950,87

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE IX

Classificação ISIC4 de produtos da indústria de transformação de média-baixa tecnologia entre 2003-2017 em toneladas.

Ano	Media-baixa tecnologia	Coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Embarcações navais	Metalurgia	Produtos de borracha e de material plástico	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Produtos minerais não-metálicos
2003	32.329.144,85	9.267.013,00	62.904,16	19.032.057,22	453.260,27	383.514,77	3.130.395,43
2004	36.807.706,04	11.472.525,02	382.202,41	19.789.270,63	513.145,42	466.896,23	4.183.666,34
2005	38.085.633,96	10.946.759,14	143.227,33	21.180.364,76	578.881,52	463.765,83	4.772.635,38
2006	39.389.104,65	12.590.062,11	8.487,46	20.512.355,41	613.157,75	446.084,96	5.218.956,96
2007	37.160.302,70	12.412.193,01	172.152,10	18.067.498,28	676.464,63	480.973,46	5.351.021,22
2008	34.528.771,95	12.343.632,21	130.501,51	17.066.639,76	631.005,91	537.725,12	3.819.267,44
2009	27.212.987,65	10.412.831,95	61.258,23	13.212.521,11	508.730,69	426.690,07	2.590.955,60
2010	24.207.588,89	8.010.679,15	46.600,33	12.580.913,91	566.359,06	453.668,73	2.549.367,71
2011	27.331.590,72	8.450.888,32	72.654,53	15.355.123,16	575.008,83	447.392,96	2.430.522,92
2012	28.475.339,72	10.845.809,16	220.684,98	13.987.642,54	500.732,04	497.310,47	2.423.160,53
2013	26.126.826,26	9.964.738,53	554.643,56	11.920.873,39	491.893,08	423.335,28	2.771.342,42
2014	25.366.833,40	8.001.617,75	277.319,96	13.316.652,65	482.990,29	406.585,37	2.881.667,39
2015	29.321.720,44	7.436.746,98	298.256,68	17.438.003,13	493.312,50	427.602,04	3.227.799,10
2016	28.407.371,19	6.519.116,59	394.521,06	16.809.042,59	536.903,02	461.950,63	3.685.837,29
2017	30.834.174,24	6.934.044,73	99.705,73	19.299.450,48	579.776,25	448.539,95	3.472.657,10

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDI

## APÊNDICE X

Preço Médio dos produtos da indústria de transformação de média-baixa tecnologia entre 2003-2017 US\$/Kg Líquidos FOB.

Ano	Coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Embarcações navais	Metalurgia	Produtos de borracha e de material plástico	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Produtos minerais não-metálicos
2003	0,20	0,13	0,38	2,57	2,44	0,36
2004	0,21	3,31	0,51	2,72	2,50	0,36
2005	0,33	1,64	0,58	2,97	3,22	0,37
2006	0,42	3,50	0,71	3,36	3,62	0,40
2007	0,47	4,20	0,88	3,79	4,22	0,42
2008	0,59	11,80	1,12	4,54	5,00	0,54
2009	0,43	1,94	0,87	4,56	6,12	0,58
2010	0,52	3,77	1,09	5,01	6,23	0,70
2011	0,71	15,87	1,20	5,81	6,92	0,75
2012	0,72	7,02	1,19	6,22	7,00	0,75
2013	0,67	14,30	1,23	6,04	7,30	0,72
2014	0,64	7,81	1,16	5,91	7,89	0,70
2015	0,38	6,66	0,83	5,21	7,53	0,62
2016	0,35	9,74	0,80	4,51	6,89	0,52
2017	0,41	9,35	0,84	4,56	7,17	0,56

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XI

Classificação ISIC4 de produtos da indústria de transformação de baixa tecnologia entre 2003-2017 em milhões de US\$.

Ano	Baixa tecnologia	Outras manufaturas N.C.O.I	Artigos do vestuário e acessórios	Bebidas	Celulose, papel e produtos de papel	Couros, artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	Impressão e reprodução de gravações	Madeira e seus produtos	Móveis	Produtos alimentícios	Produtos do fumo	Produtos têxteis
2003	24.457,25	385,13	295,12	114,93	2.830,58	2.781,77	6,38	2.072,06	661,39	13.239,80	1.059,10	1.011,00
2004	30.594,78	495,29	347,81	117,11	2.910,28	3.316,04	8,00	3.025,48	939,63	16.903,19	1.386,01	1.145,94
2005	35.012,36	596,39	366,94	131,08	3.410,61	3.520,85	11,11	3.025,52	993,46	20.052,89	1.666,80	1.236,70
2006	38.875,64	674,57	304,23	150,12	4.010,58	3.978,32	15,01	3.156,38	947,29	22.637,30	1.709,32	1.292,53
2007	44.817,27	786,78	281,00	183,31	4.729,57	4.361,20	16,58	3.327,37	974,54	26.555,08	2.217,68	1.384,19
2008	52.277,57	813,36	247,32	192,25	5.839,56	4.026,10	15,30	2.748,45	953,88	33.443,26	2.700,62	1.297,46
2009	46.059,48	712,26	168,55	185,08	5.003,83	2.734,89	13,36	1.675,44	683,84	30.970,49	2.992,67	919,07
2010	55.794,37	821,33	183,23	202,40	6.771,26	3.482,61	17,59	1.909,82	748,58	37.886,61	2.710,71	1.060,23
2011	63.931,21	925,42	188,52	218,25	7.189,35	3.632,18	29,41	1.890,07	718,81	45.212,56	2.865,72	1.060,92
2012	61.858,82	893,73	161,89	214,91	6.716,96	3.433,20	28,37	1.880,49	696,45	43.700,02	3.186,75	946,06
2013	62.170,82	882,76	158,19	215,75	7.208,40	3.828,68	16,10	1.993,39	675,80	43.073,78	3.223,49	894,49
2014	59.977,68	871,02	152,72	229,11	7.263,60	4.253,62	13,41	2.219,46	666,44	41.036,58	2.448,71	822,99
2015	53.329,61	826,60	135,70	217,10	7.697,42	3.453,14	15,08	2.238,48	580,72	35.248,99	2.146,06	770,33
2016	54.087,07	786,53	128,19	199,88	7.495,77	3.282,23	15,19	2.321,44	585,25	36.472,50	2.085,38	714,72
2017	57.776,10	774,71	145,14	246,59	8.303,30	3.256,28	13,81	2.728,89	625,95	38.911,70	2.052,13	717,55

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XII

Classificação ISIC4 de produtos da indústria de transformação de baixa tecnologia entre 2003-2017 em toneladas.

Ano	Baixa Tecnologia	Outras manufaturas NCOI	Artigos do vestuário e acessórios	Bebidas	Celulose, papel e produtos de papel	Couros, artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	Impressão e reprodução de gravações	Madeira e seus produtos	Móveis	Produtos alimentícios	Produtos do fumo	Produtos têxteis
2003	50.179.939,36	41.562,15	22.456,74	973.958,99	6.337.099,26	394.416,72	1.421,99	5.699.959,00	423.734,14	35.509.877,39	465.852,03	309.600,96
2004	57.115.227,26	50.165,14	20.846,88	994.799,08	6.838.550,44	465.090,90	1.278,44	6.905.072,04	550.743,68	40.395.438,15	577.368,58	315.873,93
2005	61.475.433,69	49.105,08	19.052,06	919.919,09	7.584.561,41	462.237,01	1.038,02	6.752.725,87	508.332,08	44.244.317,35	618.497,54	315.648,16
2006	59.651.352,23	49.194,73	12.989,23	930.823,31	8.233.339,84	533.400,10	855,16	6.055.320,36	459.670,59	42.485.325,09	571.308,02	319.125,80
2007	61.562.135,43	50.464,38	9.894,93	923.018,94	8.585.778,68	507.604,67	1.077,34	5.920.721,53	456.047,62	44.083.735,62	701.521,39	322.270,35
2008	60.721.908,17	43.008,71	7.130,04	642.167,46	9.194.316,17	395.387,40	952,24	4.590.962,37	401.383,17	44.476.883,01	683.401,46	286.316,15
2009	64.601.970,38	35.368,70	4.820,41	869.396,71	10.592.250,83	388.084,98	881,62	3.189.818,88	304.997,52	48.327.955,64	666.333,76	222.061,33
2010	69.850.145,52	38.915,65	4.569,72	792.546,34	10.867.187,18	426.095,43	585,13	3.283.323,87	307.161,19	53.418.605,46	499.155,50	212.000,05
2011	67.891.713,49	40.200,35	4.022,45	476.612,19	10.935.295,02	418.244,35	698,56	3.058.792,82	268.345,37	51.960.839,81	536.457,65	192.204,94
2012	66.785.419,86	34.876,56	3.433,79	491.982,46	10.793.653,61	459.792,16	785,70	3.116.293,04	271.108,19	50.812.004,66	629.649,53	171.840,15
2013	69.673.488,66	35.920,62	3.427,28	461.573,82	11.722.404,16	547.172,76	467,82	3.433.928,53	277.498,29	52.412.999,27	621.639,37	156.456,73
2014	68.285.378,98	35.918,41	3.128,03	347.904,22	12.881.256,38	553.585,39	351,03	3.842.590,58	282.466,00	49.724.399,35	470.907,12	142.872,47
2015	71.698.064,47	34.756,51	3.458,09	422.541,88	14.038.164,27	513.134,72	412,95	4.281.847,95	274.924,85	51.473.369,43	512.268,82	143.185,00
2016	78.603.613,00	36.463,29	3.354,08	298.038,75	15.632.495,89	512.745,61	453,65	5.281.457,37	301.509,64	55.919.673,89	478.927,95	138.492,89
2017	79.491.413,77	36.108,86	3.565,63	412.371,93	15.965.598,46	520.136,17	550,22	5.989.589,10	318.363,28	55.652.797,83	458.411,45	133.920,31

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XIII

Preço Médio dos produtos da indústria de transformação de baixa tecnologia entre 2003-2017 US\$/Kg Líquidos FOB.

Ano	Outras manufaturas N.C.O.I	Artigos do vestuário e acessórios	Bebidas	Celulose, papel e produtos de papel	Couros, artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	Impressão e reprodução de gravações	Madeira e seus produtos	Móveis	Produtos alimentícios	Produtos do fumo	Produtos têxteis
2003	9,27	13,14	0,12	0,45	7,05	4,48	0,36	1,56	0,37	2,27	3,27
2004	9,87	16,68	0,12	0,43	7,13	6,25	0,44	1,71	0,42	2,40	3,63
2005	12,15	19,26	0,14	0,45	7,62	10,70	0,45	1,95	0,45	2,69	3,92
2006	13,71	23,42	0,16	0,49	7,46	17,55	0,52	2,06	0,53	2,99	4,05
2007	15,59	28,40	0,20	0,55	8,59	15,39	0,56	2,14	0,60	3,16	4,30
2008	18,91	34,69	0,30	0,64	10,18	16,07	0,60	2,38	0,75	3,95	4,53
2009	20,14	34,97	0,21	0,47	7,05	15,15	0,53	2,24	0,64	4,49	4,14
2010	21,11	40,10	0,26	0,62	8,17	30,05	0,58	2,44	0,71	5,43	5,00
2011	23,02	46,87	0,46	0,66	8,68	42,10	0,62	2,68	0,87	5,34	5,52
2012	25,63	47,15	0,44	0,62	7,47	36,11	0,60	2,57	0,86	5,06	5,51
2013	24,58	46,16	0,47	0,61	7,00	34,41	0,58	2,44	0,82	5,19	5,72
2014	24,25	48,82	0,66	0,56	7,68	38,21	0,58	2,36	0,83	5,20	5,76
2015	23,78	39,24	0,51	0,55	6,73	36,51	0,52	2,11	0,68	4,19	5,38
2016	21,57	38,22	0,67	0,48	6,40	33,48	0,44	1,94	0,65	4,35	5,16
2017	21,45	40,70	0,60	0,52	6,26	25,10	0,46	1,97	0,70	4,48	5,36

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC

## APÊNDICE XIV

Classificação ISIC4 da seção de produtos N.C.I.T. entre 2003-2017 em milhões de US\$.

Ano	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aqüicultura	Eletricidade e gás	Indústrias extrativas	Produtos de outras atividades, desperdícios e não alocados
2003	6.912,06	0,00	6.202,60	1.332,17
2004	9.172,95	-	8.276,15	1.588,92
2005	9.335,80	0,00	12.726,51	2.331,06
2006	10.525,41	-	17.291,62	2.866,53
2007	14.106,94	0,18	21.615,53	3.242,63
2008	19.229,76	47,13	33.165,33	5.093,13
2009	18.963,48	1.096,09	24.397,32	3.016,70
2010	21.553,46	346,84	47.828,13	4.131,01
2011	31.494,93	552,38	66.672,07	5.605,98
2012	33.545,10	410,03	54.474,58	5.840,71
2013	37.629,48	1,79	48.899,91	5.400,81
2014	37.419,36	-	45.632,59	5.424,43
2015	35.400,32	0,00	29.168,06	3.622,68
2016	31.246,79	26,30	26.689,97	2.790,11
2017	38.682,85	12,10	39.825,13	3.377,89

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XV

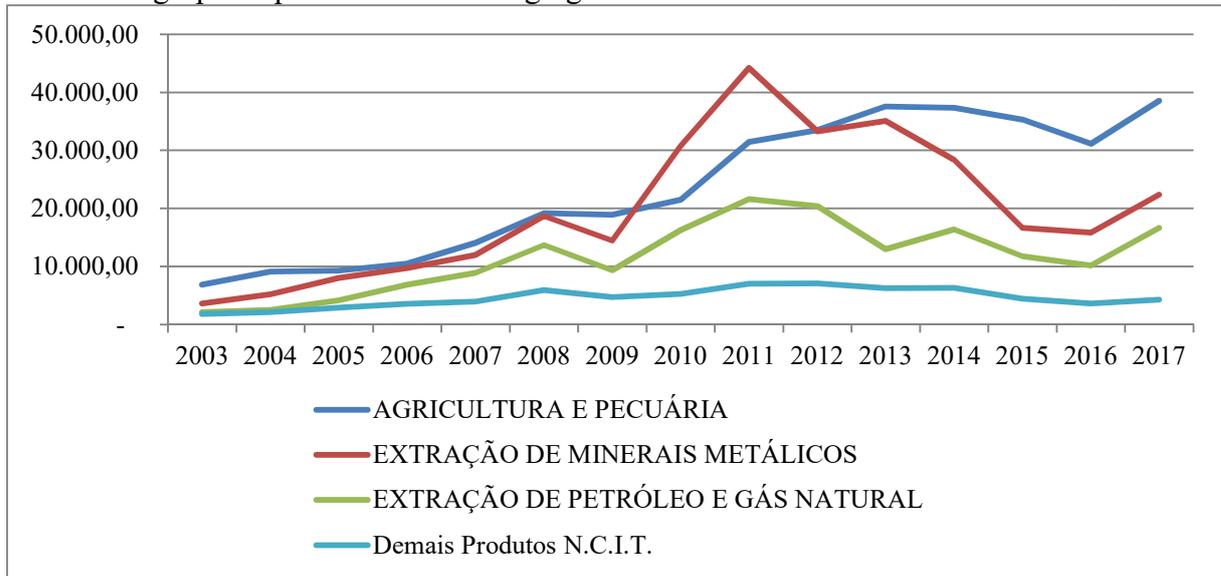
Classificação ISIC4 por grupo de produtos N.C.I.T. agregados entre 2003-2017 em milhões de US\$.

Ano	Agricultura e pecuária	Pesca e aquicultura	Produção florestal	Eletricidade e gás	Extração de carvão mineral	Extração de minerais metálicos	Extração de minerais não-metálicos	Extração de petróleo e gás natural	Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	Desperdícios	Não alocados	Produtos de atividades cinematográficas, de produção de vídeos e de programas de televisão; gravação de som e edição de música	Produtos de edição e edição integrada à impressão
2003	6.853,74	44,80	13,52	0,00	0,20	3.628,28	452,18	2.121,94	0,93	47,61	1.233,96	10,47	39,20
2004	9.112,26	48,99	11,70	-	0,15	5.236,83	511,51	2.527,66	0,61	50,44	1.479,54	8,75	49,57
2005	9.282,55	42,53	10,72	0,00	0,16	8.010,29	551,28	4.164,77	0,93	65,37	2.185,95	14,54	64,27
2006	10.479,77	34,07	11,56	-	0,10	9.755,32	641,66	6.894,53	0,97	159,74	2.625,06	11,99	68,78
2007	14.061,65	32,70	12,60	0,18	0,43	12.009,37	700,66	8.905,07	1,25	163,33	3.004,11	1,04	72,90
2008	19.184,11	29,05	16,59	47,13	0,73	18.722,58	759,26	13.682,76	1,36	181,85	4.837,89	0,14	71,89
2009	18.924,43	26,89	12,16	1.096,09	0,09	14.441,88	604,30	9.351,06	0,83	134,63	2.829,82	0,05	51,37
2010	21.508,61	25,58	19,27	346,84	0,18	30.792,11	742,43	16.293,42	1,56	285,35	3.793,37	0,09	50,65
2011	31.436,94	19,48	38,51	552,38	9,83	44.215,77	814,07	21.632,40	1,33	439,01	5.116,01	0,07	49,56
2012	33.497,96	21,35	25,78	410,03	0,09	33.244,04	803,97	20.426,47	0,78	540,50	5.249,59	0,26	49,59
2013	37.578,64	25,34	25,49	1,79	0,13	35.081,79	838,14	12.979,86	0,65	413,46	4.950,13	0,10	36,46
2014	37.349,09	28,17	42,10	-	0,47	28.401,07	823,19	16.407,87	0,73	504,06	4.873,81	0,43	45,40
2015	35.311,72	35,80	52,80	0,00	0,50	16.653,80	731,86	11.781,90	1,17	470,01	3.110,15	0,11	41,23
2016	31.141,25	44,27	61,28	26,30	0,20	15.815,85	705,83	10.168,09	1,71	414,77	2.323,10	0,27	50,27
2017	38.561,52	40,95	80,38	12,10	0,13	22.390,58	762,56	16.671,84	1,17	461,52	2.857,81	0,35	57,04

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XVI

Gráfico do grupo de produtos N.C.I.T. agregados entre 2003-2017 em milhões de US\$.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XVII

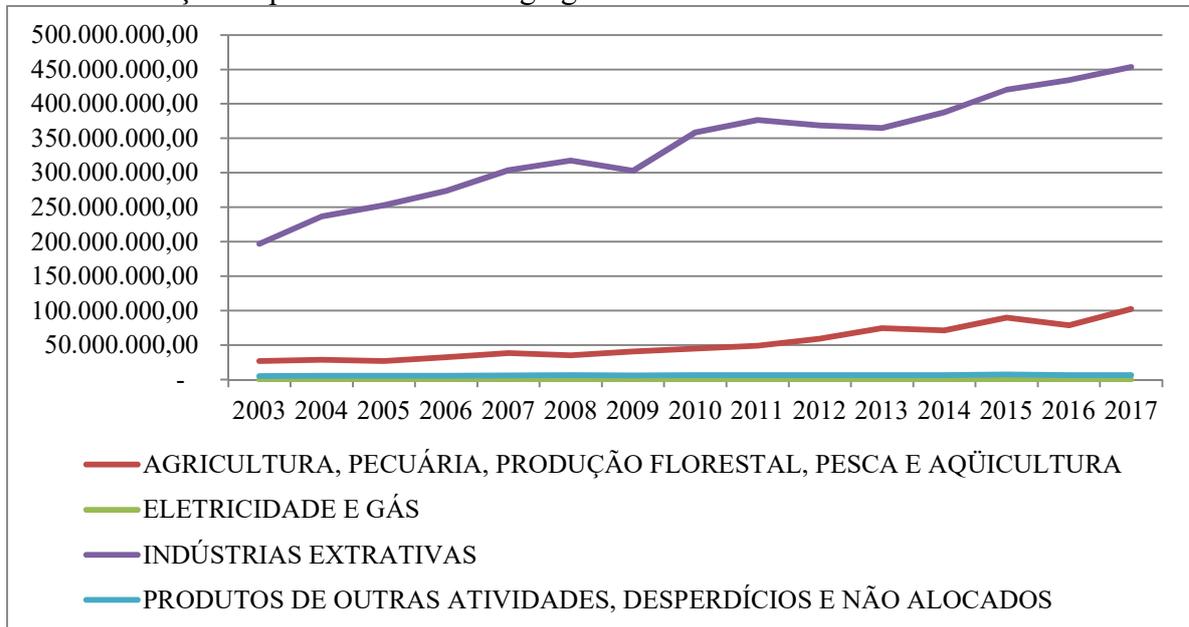
Classificação ISIC4 da seção de produtos N.C.I.T. entre 2003-2017 em toneladas.

Ano	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aqüicultura	Eletricidade e gás	Indústrias extrativas	Produtos de outras atividades, desperdícios e não alocados
2003	26.578.113,54	0,45	196.932.613,33	5.030.030,10
2004	28.771.175,59	-	236.800.096,32	5.196.417,41
2005	26.528.963,50	0,12	252.723.195,20	5.501.071,42
2006	32.493.085,74	-	273.495.816,50	5.503.767,62
2007	38.399.552,85	0,41	303.998.336,09	5.861.500,46
2008	35.177.067,90	0,03	317.809.441,47	6.364.903,86
2009	40.401.614,66	0,06	302.911.411,52	6.044.612,44
2010	44.959.063,68	0,03	358.315.476,75	6.370.955,36
2011	48.817.790,89	0,04	376.425.452,06	6.330.896,02
2012	59.142.535,80	0,03	368.649.861,88	6.312.226,62
2013	74.647.365,91	0,07	365.218.105,63	6.125.508,41
2014	71.233.642,65	-	387.786.618,33	6.505.442,47
2015	89.737.288,82	-	420.570.160,76	7.173.475,16
2016	78.574.212,06	0,00	434.415.240,40	6.335.220,06
2017	102.410.212,89	0,00	453.295.696,20	6.199.901,01

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XVIII

Gráfico da seção de produtos N.C.I.T. agregados entre 2003-2017 em toneladas.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XIX

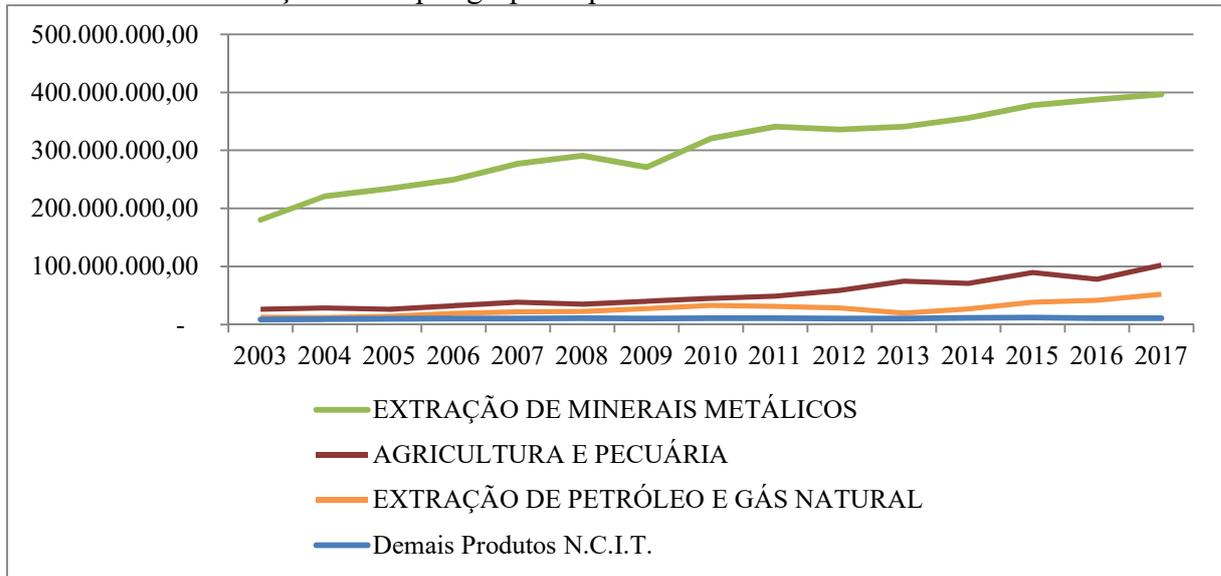
## Classificação ISIC4 por grupo de produtos N.C.I.T. entre 2003-2017 em toneladas.

Ano	Agricultura e pecuária	Pesca e aqüicultura	Produção florestal	Eletricidade e gás	Extração de carvão mineral	Extração de minerais metálicos	Extração de minerais não-metálicos	Extração de petróleo e gás natural	Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	Desperdícios	Não alocados	Produtos de atividades cinematográficas, de produção de vídeos e de programas de televisão; gravação de som e edição de música	Produtos de edição e edição integrada à impressão
2003	26.470.202,68	14.001,67	93.909,19	0,45	764,73	180.622.506,39	3.702.326,44	12.607.015,77	3.252,65	40.692,53	4.979.983,59	196,73	5.904,59
2004	28.694.136,99	13.824,44	63.214,16	-	413,00	220.880.803,97	3.882.610,12	12.036.269,22	3.481,15	43.940,55	5.142.714,32	113,29	6.168,10
2005	26.490.023,53	11.524,38	27.415,59	0,12	551,16	234.079.218,09	4.329.678,42	14.313.747,54	4.952,62	42.852,53	5.445.476,81	196,90	7.592,56
2006	32.465.835,74	8.684,88	18.565,12	-	369,45	249.451.741,87	4.852.134,84	19.191.570,34	3.954,21	82.829,51	5.410.491,37	174,71	6.317,83
2007	38.371.093,55	7.025,06	21.434,25	0,41	1.009,80	277.248.468,71	4.774.977,70	21.973.879,88	5.174,74	136.772,02	5.713.268,11	15,97	6.269,63
2008	35.146.609,99	5.273,82	25.184,09	0,03	888,55	290.679.437,02	4.541.303,01	22.587.812,90	4.980,96	167.253,84	6.188.044,61	3,72	4.620,74
2009	40.380.726,98	4.392,48	16.495,20	0,06	139,04	271.311.812,46	4.232.038,25	27.367.421,76	2.535,65	150.436,57	5.888.450,16	0,43	3.189,63
2010	44.931.633,48	3.609,17	23.821,04	0,03	385,97	320.575.510,47	4.811.218,31	32.928.362,00	3.165,34	141.144,25	6.223.480,16	3,39	3.162,22
2011	48.761.033,29	2.405,39	54.352,21	0,04	71.770,71	340.656.781,10	4.402.741,86	31.294.158,38	2.321,17	328.075,59	5.997.528,03	0,88	2.970,36
2012	59.100.173,32	2.288,60	40.073,88	0,03	225,47	335.812.705,43	3.982.986,29	28.853.944,69	889,16	535.837,52	5.772.544,00	2,02	2.953,93
2013	74.563.690,42	2.520,55	81.154,94	0,07	305,92	340.859.921,35	4.476.314,97	19.881.563,39	530,84	562.683,11	5.560.043,35	2,15	2.248,97
2014	71.074.509,31	2.388,83	156.744,51	-	944,80	355.850.024,00	4.812.222,71	27.123.426,82	672,56	730.568,67	5.770.996,61	5,77	3.198,85
2015	89.581.552,77	4.146,01	151.590,04	-	1.952,40	377.547.336,87	4.602.599,06	38.418.272,43	1.636,91	841.202,23	6.327.334,52	4,37	3.297,13
2016	78.345.992,31	5.723,60	222.496,14	0,00	1.547,46	387.722.092,62	4.699.226,13	41.992.374,19	1.864,21	726.126,89	5.603.066,37	8,00	4.154,59
2017	102.065.646,22	5.680,28	338.886,39	0,00	165,28	396.593.702,90	4.568.662,32	52.133.165,70	1.664,27	701.026,62	5.490.432,92	88,00	6.689,20

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XX

Gráfico da Classificação ISIC4 por grupo de produtos N.C.I.T. entre 2003-2017 em toneladas.



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XXI

Preço Médio ISIC4 da seção de produtos N.C.I.T. entre 2003-2017 US\$/Kg Líquidos FOB.

	PRODUTOS N.C.I.T	AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQÜICULTURA	ELETRICIDADE E GÁS	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	PRODUTOS DE OUTRAS ATIVIDADES, DESPERDÍCIOS E NÃO ALOCADOS
2003	0,06	0,26	3,15	0,03	0,26
2004	0,07	0,32	-	0,03	0,31
2005	0,09	0,35	7,89	0,05	0,42
2006	0,10	0,32	-	0,06	0,52
2007	0,11	0,37	444,65	0,07	0,55
2008	0,16	0,55	1.472.680,59	0,10	0,80
2009	0,14	0,47	19.229.604,82	0,08	0,50
2010	0,18	0,48	10.201.225,00	0,13	0,65
2011	0,24	0,65	14.536.277,66	0,18	0,89
2012	0,22	0,57	13.667.620,73	0,15	0,93
2013	0,21	0,50	25.906,84	0,13	0,88
2014	0,19	0,53	-	0,12	0,83
2015	0,13	0,39	-	0,07	0,51
2016	0,12	0,40	8.766.961,67	0,06	0,44
2017	0,15	0,38	3.024.614,00	0,09	0,54

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.

## APÊNDICE XXII

Preço médio ISIC4 por grupo de produtos N.C.I.T. entre 2003-2017 US\$/Kg Líquidos FOB.

Ano	Produtos N.C.I.T	Agricultura e pecuária	Pesca e aqüicultura	Produção florestal	Eletricidade e gás	Extração de carvão mineral	Extração de minerais metálicos	Extração de minerais não-metálicos	Extração de petróleo e gás natural	Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	Desperdícios	Não alocados	Produtos de atividades cinematográficas, de produção de vídeos e de programas de televisão; gravação de som e edição de música	Produtos de edição e edição integrada à impressão
2003	0,06	0,26	3,20	0,14	3,15	0,27	0,02	0,12	0,17	0,29	1,17	0,25	53,22	6,64
2004	0,07	0,32	3,54	0,19	-	0,36	0,02	0,13	0,21	0,18	1,15	0,29	77,25	8,04
2005	0,09	0,35	3,69	0,39	7,89	0,30	0,03	0,13	0,29	0,19	1,53	0,40	73,83	8,47
2006	0,10	0,32	3,92	0,62	-	0,28	0,04	0,13	0,36	0,25	1,93	0,49	68,61	10,89
2007	0,11	0,37	4,65	0,59	444,65	0,43	0,04	0,15	0,41	0,24	1,19	0,53	65,29	11,63
2008	0,16	0,55	5,51	0,66	1.472.680,59	0,82	0,06	0,17	0,61	0,27	1,09	0,78	38,27	15,56
2009	0,14	0,47	6,12	0,74	19.229.604,82	0,62	0,05	0,14	0,34	0,33	0,89	0,48	110,56	16,10
2010	0,18	0,48	7,09	0,81	10.201.225,00	0,46	0,10	0,15	0,49	0,49	2,02	0,61	25,52	16,02
2011	0,24	0,64	8,10	0,71	14.536.277,66	0,14	0,13	0,18	0,69	0,57	1,34	0,85	80,05	16,68
2012	0,22	0,57	9,33	0,64	13.667.620,73	0,41	0,10	0,20	0,71	0,87	1,01	0,91	128,12	16,79
2013	0,21	0,50	10,05	0,31	25.906,84	0,42	0,10	0,19	0,65	1,23	0,73	0,89	47,67	16,21
2014	0,19	0,53	11,79	0,27	-	0,50	0,08	0,17	0,60	1,08	0,69	0,84	75,21	14,19
2015	0,13	0,39	8,63	0,35	-	0,25	0,04	0,16	0,31	0,72	0,56	0,49	25,13	12,51
2016	0,12	0,40	7,73	0,28	8.766.961,67	0,13	0,04	0,15	0,24	0,92	0,57	0,41	33,19	12,10
2017	0,15	0,38	7,21	0,24	3.024.614,00	0,81	0,06	0,17	0,32	0,70	0,66	0,52	4,01	8,53

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados disponibilizados pelo MDIC.