

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO EM ECONOMIA

LEANDRO OLIVEIRA MARCONDES

Matrícula: 11912ECO008

**MODELO DE DESENVOLVIMENTO NEOEXTRATIVISTA LATINO-
AMERICANO: UM OLHAR BIOFÍSCO PARA O COMÉRCIO EXTERIOR DO
BRASIL E DAS REGIÕES BRASILEIRAS (1997-2019)**

Uberlândia – MG

2021

LEANDRO OLIVEIRA MARCONDES

Matrícula: 11912ECO008

MODELO DE DESENVOLVIMENTO NEOEXTRATIVISTA LATINO-AMERICANO: UM OLHAR BIOFÍSCO PARA O COMÉRCIO EXTERIOR DO BRASIL E DAS REGIÕES BRASILEIRAS (1997-2019)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Economia, do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Caixeta Andrade

Uberlândia – MG

2021

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M321 Marcondes, Leandro Oliveira, 1995-
2021 Modelo de desenvolvimento neoextrativista latino-
americano: um olhar biofísico para o comércio exterior
do Brasil e das regiões brasileiras (1997-2019) [recurso
eletrônico] / Leandro Oliveira Marcondes. - 2021.

Orientador: Daniel Caixeta Andrade.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Economia.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.72>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Economia. I. Andrade, Daniel Caixeta, 1981-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-
graduação em Economia. III. Título.

CDU: 330

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Economia
 Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1J, Sala 218 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4315 - www.ppge.ie.ufu.br - ppge@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Economia				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, Nº 289, PPGE				
Data:	22 de fevereiro de 2021	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	16:00
Matrícula do Discente:	11912ECO008				
Nome do Discente:	Leandro Oliveira Marcondes				
Título do Trabalho:	Modelo de desenvolvimento neoextrativista latino-americano: um olhar biofísico para o comércio exterior do Brasil e das regiões brasileiras (1997-2019)				
Área de concentração:	Desenvolvimento Econômico				
Linha de pesquisa:	Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Desempenho socioeconômico e performance ambiental: contribuições teóricas e empíricas da Economia Ecológica				

Reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Economia, assim composta: Professores Doutores: Carlos César Santejo Saiani - UFU; Beatriz Macchione Saes - UNIFESP; Daniel Caixeta Andrade - UFU orientador do candidato. Ressalta-se que em decorrência da pandemia pela COVID-19 e em conformidade com Portaria Nº 36/2020, da Capes e Ofício Circular nº 1/2020/PROPP/REITO-UFU, a participação dos membros da banca e do aluno ocorreu de forma totalmente remota via webconferência. A professora Beatriz Macchione Saes participou desde a cidade de São Paulo (SP). Os demais membros da banca e o aluno participaram desde a cidade de Uberlândia (MG).

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Daniel Caixeta Andrade, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Caixeta Andrade, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/02/2021, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Cesar Santejo Saiani, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/02/2021, às 16:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Beatriz Macchione Saes, Usuário Externo**, em 23/02/2021, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2565082** e o código CRC **B73827FE**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

Agradeço ao meu orientador Daniel, pela paciência e apoio durante o período de desenvolvimento da presente dissertação.

Agradeço aos meus pais, sem os quais não chegaria aqui ou a lugar algum sem o apoio de ambos.

À minha esposa – Tainara –, pelo apoio e ajuda na elaboração do presente trabalho.

À Capes pela bolsa de estudos.

Aos membros da minha banca de qualificação (Prof. Dr. Carlos César Santejo Saiani e Profa. Dra. Marisa Silva Amaral) que me ajudaram enormemente na elaboração desta dissertação com seus comentários e considerações.

Agradeço também a instituição UFU e a todos os professores do PPGE, pelo conhecimento compartilhado ao longo desses dois anos.

“Digo: o real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia.”

(Guimarães Rosa)

RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo traçar o perfil da balança comercial biofísica do Brasil e das regiões brasileiras entre os anos de 1997 e 2019 e analisá-las no contexto neoextrativista latino-americano, com ênfase nos impactos socioambientais desse processo de desenvolvimento. Utiliza-se o ferramental metodológico do sociometabolismo, isto é, contagem dos fluxos de matéria e energia (*Material and Energy Flow Analysis – MEFA*). Dividiu-se as exportações e importações biofísicas por categorias de produtos (biomassa, minérios metálicos, minerais não metálicos, combustíveis fósseis e outros produtos) e por fator agregado (básicos, manufaturados e semimanufaturados). Os resultados demonstram que o Brasil se caracteriza pelas exportações biofísicas de produtos de minérios metálicos (Norte e Sudeste) e produtos de biomassa (Nordeste, Centro-Oeste e Sul) com baixo nível de sofisticação tecnológica (básicos); e pelas importações de produtos de combustíveis fósseis (Norte, Nordeste e Sul) e minerais não metálicos (Centro-Oeste e Sul). As importações, no geral, são constituídas de produtos industrializados, sendo que os produtos manufaturados sobressaem em relação aos produtos semimanufaturados. O Brasil também apresenta uma balança comercial biofísica (M-X) deficitária, enviando uma quantidade de 7,7 bilhões de toneladas de materiais a mais do que recebeu no acumulado do período entre 1997 e 2019, sendo 517,2 milhões de toneladas apenas no ano de 2019. Os produtos que impulsionaram esse déficit biofísico foram os minérios metálicos e os produtos de biomassa. Por outro lado, a única região que apresentou superávit na balança comercial biofísica foi o Nordeste, em que as importações de combustíveis fósseis tiveram peso relevante. Infere-se também que, de maneira geral, houve uma queda na intensidade de matéria e energia (IME) das exportações e importações, indicando a existência de *decoupling*. Todavia, foi possível perceber que o *decoupling* ocorrido nas importações superou o verificado para as exportações, reforçando a evidência de que o Brasil possui uma inserção negativa no comércio internacional, já que o aumento da eficiência ecológica dos produtos exportados aumentou em menor velocidade do que nos produtos importados. Os resultados corroboram a hipótese de que o Brasil está inserido no contexto de desenvolvimento neoextrativista latino-americano e sugerem ações focadas para mitigar os efeitos deletérios das atividades agropecuárias e relativas à extração de mata nativa nas regiões Centro-Oeste, Sul e grande parte da região Norte, bem como atenuar os efeitos nocivos das atividades extrativas mineral nos estados do Pará (Norte), Ceará (Nordeste), Minas Gerais e Espírito Santo (Sudeste). Ações para mitigar os efeitos nocivos das importações de combustíveis fósseis e minerais não metálicos também são necessárias, dado que os impactos ambientais não ocorrem apenas na extração, como também no transporte, processamento, consumo e descarte dos materiais.

Palavras-chave: Neoextrativismo; Sociometabolismo; Balança Comercial Biofísica; Comércio Exterior Brasileiro; Sustentabilidade.

ABSTRACT

This dissertation aims to outline the profile of the biophysical trade balance of Brazil and the Brazilian regions between 1997 and 2019 and to analyze them in the Latin American neo-extractive context, with emphasis on the socio-environmental impacts of this development process. The methodological tool of sociometabolism is used, that is, counting the flows of matter and energy (Material and Energy Flow Analysis - MEFA). Biophysical exports and imports were divided by product categories (biomass, metallic ores, non-metallic minerals, fossil fuels and other products) and by aggregate factor (basic, manufactured and semi-manufactured). The results show that Brazil is characterized by biophysical exports of metal ore products (North and Southeast) and biomass products (Northeast, Midwest and South) with a low level of technological sophistication (basic); and for imports of fossil fuel products (North, Northeast and South) and non-metallic minerals (Midwest and South). Imports, in general, consist of industrialized products, with manufactured products standing out in comparison to semimanufactured products. Brazil also has a deficient biophysical trade balance (MX), sending an amount of 7.7 billion tons of materials more than it received in the accumulated period between 1997 and 2019, with 517.2 million tons in the year alone. 2019. The products that drove this biophysical deficit were metallic ores and biomass products. On the other hand, the only region that presented a surplus in the biophysical trade balance was the Northeast, where imports of fossil fuels had a relevant weight. It is also inferred that, in general, there was a drop in the intensity of matter and energy (IME) of exports and imports, indicating the existence of decoupling. However, it was possible to notice that the decoupling occurred in imports surpassed that verified for exports, reinforcing the evidence that Brazil has a negative insertion in international trade, since the increase in the ecological efficiency of the exported products increased at a lower speed than in the United States. imported products. The results corroborate the hypothesis that Brazil is inserted in the context of Latin American neo-extractive development and suggest focused actions to mitigate the harmful effects of agricultural activities and related to the extraction of native forest in the Midwest, South and much of the region North, as well as mitigating the harmful effects of mineral extraction activities in the states of Pará (North), Ceará (Northeast), Minas Gerais and Espírito Santo (Southeast). Actions to mitigate the harmful effects of imports of fossil fuels and non-metallic minerals are also necessary, given that environmental impacts occur not only in extraction, but also in the transportation, processing, consumption and disposal of materials.

Keywords: Neoextractivism; sociometabolism; biophysical trade balance; Brazilian foreign trade; sustainability.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução dos preços de <i>commodities</i> selecionadas, 2000-2020 (US\$; nov./2000 = 100).....	32
Gráfico 2 - Exportações brasileiras entre 1997 e 2019 (US\$)*	35
Gráfico 3 - Exportações brasileiras entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*	36
Gráfico 4 - Peso relativo dos produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados: Brasil, 2008 -2019 (US\$)*	37
Gráfico 5 - Extração doméstica global entre 1997 e 2017 (em gigatoneladas).....	45
Gráfico 6 - Exportações biofísicas do Brasil entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	58
Gráfico 7 - Importações biofísicas do Brasil entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	60
Gráfico 8 - Saldo Comercial biofísico do Brasil entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas) .	61
Gráfico 9 - Intensidade de matéria e energia do Brasil (quilogramas por dólares)	64
Gráfico 10 - Evolução dos preços de <i>commodities</i> selecionadas, 1995-2020 (US\$; nov./1995 = 100).....	65
Gráfico 11 - Exportações biofísicas da região Norte entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*	68
Gráfico 12 - Importações biofísicas da região Norte entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	70
Gráfico 13 - Saldo comercial biofísico da região Norte entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	71
Gráfico 14 - Intensidade de matéria e energia da região Norte (quilogramas por dólares) *..	75
Gráfico 15 - Exportações biofísicas da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	78
Gráfico 16 - Importações biofísicas da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas) *	80
Gráfico 17 - Saldo Comercial biofísico da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	82
Gráfico 18 - Intensidade de matéria e energia da região Nordeste (quilogramas por dólares)	85
Gráfico 19 - Exportações biofísicas da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*	88
Gráfico 20 - Importações biofísicas da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*	90

Gráfico 21 - Saldo comercial biofísico da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	92
Gráfico 22 - Intensidade de matéria e energia da região Sudeste (quilogramas por dólares) .	94
Gráfico 23 - Exportações biofísicas da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*	99
Gráfico 24 - Importações biofísicas da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	101
Gráfico 25 - Saldo comercial biofísico da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	103
Gráfico 26 - Intensidade de matéria e energia da região Centro-Oeste (Quilogramas por dólares)	106
Gráfico 27 - Exportações biofísicas da região Sul entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*	110
Gráfico 28 - Importações biofísicas da região Sul entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	113
Gráfico 29 - Saldo comercial biofísico da região Sul entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)	114
Gráfico 30 - Intensidade de matéria e energia da região Sul (quilogramas por dólares).....	116

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Participação dos produtos primários e manufaturados na pauta exportadora monetária dos países da América do Sul (%)*	25
Figura 2 - O metabolismo Social.....	40
Figura 3 - Maiores participações relativas nas pautas exportadoras e importadoras dos estados brasileiros por categoria biofísica no ano de 2019*	122
Figura 4 - Maiores participações relativas nas pautas exportadoras e importadoras biofísicas dos estados brasileiros por fator agregado no ano de 2019*	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese dos resultados em termos biofísicos das regiões brasileiras para o ano de 2019	121
--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Participação dos produtos primários e manufaturados na pauta exportadora monetária dos países da América Latina e Caribe (%)*	24
Tabela 2 - Percentagens de exportação de bens primários sobre o total de exportações (2009), Desenvolvimento humano, pobreza e desnutrição nos principais países da América do Sul*	27
Tabela 3 - Conflitos de mineração na América Latina (2019)	29
Tabela 4 - Classificação do fluxo de comércio internacional.....	50
Tabela 5 – Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários do Brasil entre 1997 e 2019	59
Tabela 6 - Composição das exportações e importações biofísicas do Brasil por fator agregado entre 2008 e 2019*	62
Tabela 7 - Intensidade de matéria e energia das exportações e importações brasileiras por categorias (quilogramas por dólares).....	64
Tabela 8 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Norte entre 1997 e 2019	68
Tabela 9 - Composição das exportações e importações biofísicas da região Norte por fator agregado entre 2008 e 2019*.....	73
Tabela 10 - Intensidade de matéria e energia da região Norte por categoria (quilogramas por dólares)	75
Tabela 11 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Nordeste entre 1997 e 2019	79
Tabela 12 - Composição das exportações e importações biofísicas da região Nordeste por fator agregado entre 2008 e 2019*.....	83
Tabela 13 - Intensidade de matéria e energia da região Nordeste por categoria (quilogramas por dólares).....	85
Tabela 14 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Sudeste entre 1997 e 2019	89
Tabela 15 - Composição das exportações e importações biofísicas da região Sudeste por fator agregado entre 2008 e 2019*.....	93

Tabela 16 - Intensidade de matéria e energia da região Sudeste por categoria (quilogramas por dólares)	95
Tabela 17 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019	100
Tabela 18 - Composição das exportações e importações biofísicas da região Centro-Oeste por fator agregado entre 2008 e 2019*	104
Tabela 19 - Intensidade de matéria e energia da região Centro-Oeste por categoria (quilogramas por dólares).....	107
Tabela 20 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Sul entre 1997 e 2019.	111
Tabela 21 - Composição das exportações importações biofísicas da região Sul por fator agregado entre 2008 e 2019*	115
Tabela 22 - Intensidade de matéria e energia das exportações e importações da região Sul por categorias (quilogramas por dólares).....	117

LISTA DE ABREVIATURAS

A	Apropriação
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C	Circulação
CD	Consumo Doméstico
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
C _o	Consumo
CO ₂	Dióxido de Carbono
DE	<i>Domestic Extraction</i>
DEC	<i>Domestic Energy Consumption</i>
DMC	<i>Domestic Material Consumption</i>
DMI	<i>Direct Material Input</i>
E	Excreção
ED	Extração Doméstica
GJ	Gigajoule
Gt	Gigatoneladas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEM	Indústria Extrativa Mineral
IME	Intensidade de Matéria e Energia
M	Importações
Mdic	Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
MEFA	<i>Material and energy flow analysis</i>
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MFA	<i>Material Flow Accounting</i>
OCMAL	<i>Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina</i>
ONU	Organizações das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PT	Partido dos Trabalhadores
PTB	<i>Physical Trade Balance</i>
SH ₆	Sistema Harmonizado – 6 dígitos
SI	Substituição de Importações
SITC	<i>Standard International Trade</i>

T	Transformação
UDE	<i>Unsed Domestic Extration</i>
VA	Valor Adicionado
X	Exportações
YPFB	<i>Yacimentos Petrolíferos Fiscales Bolivianos</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. O NEOEXTRATIVISMO NA AMÉRICA LATINA.....	20
2.1 Implicações do neoextrativismo	26
2.2 Neoextrativismo no Brasil	31
3. CONCEITUANDO O SOCIOMETABOLISMO	39
3.1 Uma breve história dos regimes sociometabólicos.....	42
3.2 Análises de Fluxos de Matéria e Energia	44
4. METODOLOGIA	48
5. BALANÇA COMERCIAL BIOFÍSICA DO BRASIL E DAS REGIÕES BRASILEIRAS	56
5.1. Brasil.....	56
5.2 Região Norte	67
5.3 Região Nordeste.....	77
5.4 Região Sudeste.....	87
5.5 Região Centro-Oeste.....	97
5.6 Região Sul.....	109
5.7 Síntese e comparação de resultados.....	119
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS	130
APÊNDICE	137

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas os países latino-americanos vêm intensificando sua condição de primário exportador no comércio mundial. Esse movimento ficou conhecido como modelo neoextrativista e tem ganhando força principalmente com governos ditos progressistas, como é o caso da Argentina com os Kirchner, a Bolívia com Evo Morales, a Venezuela de Hugo Chávez e Maduro e o Equador com Rafael Correa. O Brasil, no século atual, vem apresentando indícios de uma guinada ao neoextrativismo latino-americano, caracterizado principalmente pela reprimarização da pauta exportadora (MLANEZ; SANTOS, 2013a, 2013b).

É possível listar dois indícios de uma guinada a um modelo de desenvolvimento neoextrativista no Brasil (sustentáculo da hipótese deste trabalho): (i) o crescente aumento da produção primária exportadora como parcela do total exportado (MILANEZ; SANTOS, 2013b); e (ii) pela queda da parcela da indústria manufatureira como percentual das exportações. No entanto, poucos pesquisadores vêm se dedicando a análises pormenorizadas das possíveis implicações socioambientais desse fenômeno no Brasil, além das discussões fundamentalmente econômicas numa perspectiva monetária.

Além de direcionar os esforços de investigação para um olhar biofísico sobre o fenômeno neoextrativista no Brasil, esta dissertação focará sua atenção sobre o comércio internacional, particularmente as exportações e importações das regiões brasileiras, dada a sua importância para a economia e sua inserção nos fluxos de comércio mundial. Dito isso, o principal objetivo deste trabalho é traçar o perfil da balança comercial física das regiões brasileiras no período ente 1997 e 2019 e estimar a intensidade material das exportações e importações. Isto é, a finalidade precípua deste trabalho é uma análise metabólica (fluxos de matéria e energia) da balança comercial das regiões brasileiras e sua interface com a dimensão econômica.

Este trabalho também possui os seguintes objetivos específicos: i) identificar e analisar as características do padrão de desenvolvimento baseado na economia (neo)extrativista por meio de revisão bibliográfica; ii) identificar os diferentes níveis de economia neoextrativista e especialização nas diversas regiões brasileiras; iii) calcular a balança comercial biofísica do Brasil e das regiões brasileiras e inferir suas possíveis implicações ambientais de longo prazo; iv) identificar e analisar preliminarmente possíveis implicações do modelo neoextrativista para os conflitos socioambientais; e v) apresentar as relações entre fluxos físicos e monetários

(intensidade de matéria e energia) de maneira a inferir possíveis implicações para o conceito de sustentabilidade.

A hipótese que norteará este trabalho é que uma investigação dos fluxos de matéria e energia – isto é, dos fluxos sociometabólicos – do comércio internacional do Brasil e das regiões brasileiras podem evidenciar um aprofundamento do modelo neoextrativista no período entre 1997 e 2019. Este tipo de análise é importante para realçar impactos ecossociais advindos deste fenômeno, tais como conflitos socioambientais.

Essa metodologia de análise dos fluxos biofísicos é uma das ferramentas do sociometabolismo, que permite análises qualitativas e quantitativas do uso de matéria e energia em diferentes regiões brasileiras em determinados períodos de tempo. Evidentemente, esse instrumental permitirá um exame dos tipos de exportação que cada região brasileira está se especializando ao longo dos anos. Caso haja uma confirmação da hipótese exposta neste trabalho, abrir-se-á espaço para um debate quanto às alternativas existentes para enfrentar os possíveis problemas advindos desse modelo no curto, médio e no longo prazo tendo como prisma a discussão sobre sustentabilidade.

Esta dissertação tem sua relevância teórica calcada em pelo menos dois aspectos. Primeiro, como já salientado, é incomum um foco de análise biofísico, como é o caso que aqui se propõe. A teoria convencional tenta compreender a dinâmica econômica por meio de análises essencialmente monetárias. Produção, consumo, investimentos e fluxos de comércio são categorias de atividade econômicas muitas vezes mensuradas em termos monetários. É bastante compreensível tal opção, uma vez que a moeda tem, entre outras, a função de unidade de conta. Todavia, obliterar a dimensão ou o reflexo biofísico destas categorias da atividade econômica (produção, consumo, investimento, comércio, etc.) resulta em análises reducionistas que não incorporam as interfaces entre meio ambiente e sistema econômico.

Um segundo aspecto importante é que muito se tem falado em trajetórias de desenvolvimento sustentável. Isto é, o desiderato contemporâneo da sociedade é encontrar formas de trilhar um desenvolvimento qualificado com o termo “sustentável”, sendo este adjetivo referente, entre outras coisas, à necessidade de se preservar o meio ambiente. Partindo do princípio de que desenvolvimento sustentável requer uma compreensão mínima das relações estabelecidas entre sistema econômico e meio ambiente, é forçoso admitir que uma investigação biofísica dos fluxos de comércio exterior claramente contribui para um melhor entendimento da trajetória seguida pela economia brasileira do ponto de vista da sustentabilidade.

A presente dissertação tem como arcabouço teórico principal a Economia Ecológica, um campo de conhecimento que se pretende transdisciplinar ao se apropriar de contribuições das ciências sociais e naturais e amalgamá-los de forma a construir uma nova compreensão das interfaces entre meio ambiente (mundo natural), sociedade (mundo social) e economia (mundo econômico). Entende-se que esta opção apresenta maiores possibilidades de contribuição para a elaboração de instrumentos de política compatíveis com o objetivo de sustentabilidade ecossocial e econômica.

Como forma de atingir os objetivos expostos, este trabalho está dividido em quatro capítulos além da presente introdução. O segundo capítulo versa sobre o neoextrativismo na América Latina e Caribe, apresentando seus conceitos, suas características e suas implicações, bem como as evidências de neoextrativismo no Brasil por meio da reprimarização da pauta exportadora brasileira sob a ótica exclusivamente monetária. O terceiro capítulo discorre sobre o sociometabolismo (ou metabolismo socioeconômico ou metabolismo social), seus conceitos e definições. Apresenta-se uma análise histórica da evolução do conceito e suas aplicações empíricas. O quarto capítulo consiste na metodologia deste trabalho e apresenta os procedimentos realizados principalmente no que diz respeito à montagem da base de dados. O quinto capítulo descreve os resultados desta dissertação para o Brasil e para as regiões brasileiras entre os anos de 1997 e 2019 e suas implicações preliminares para o meio ambiente. Finaliza-se esta dissertação com suas considerações finais.

2. O NEOEXTRATIVISMO NA AMÉRICA LATINA

De acordo com Gudynas (2009), o neoextrativismo pode ser caracterizado como uma atividade que promove remoção de elevadas quantidades de recursos naturais, não processados (ou com quase nenhum processamento) e destinados ao mercado externo (exportação). O neoextrativismo não se resume às atividades extrativas mais tradicionais, como a extração de recursos minerais e petróleo, mas também se trata de atividades como as agrárias (agricultura e pecuária), florestais e de pesca (ACOSTA, 2011). Soma-se a esses elementos, a incorporação de tecnologias modernas e mais eficazes, bem como a crescente participação de empresas estatais e multinacionais nos setores extrativos (MUNÓZ; VILLAMAR, 2018).

O neoextrativismo surge no fim do século XX e início do século XXI como estratégia de desenvolvimento colocada em prática, em sua maioria, por governos tidos como progressistas ou de esquerda. O modelo de desenvolvimento neoextrativista se tornou uma alternativa para os países latino-americanos após o esgotamento do modelo de substituição de importações (SI), que, entre outros motivos, tornou-se inviável após o aumento das taxas de juros internacionais em 1979 como resultado da política monetária restritiva norte-americana no contexto do segundo choque do Petróleo.

Milanez e Santos (2013b) observam que, a partir dos anos 1980, há uma reorientação da política econômica dos países latino-americanos para o pagamento da dívida pública, ocasionando um cenário de baixo crescimento para essas economias emergentes no período. Esse cenário – aliado a mudanças na economia internacional – proporcionou e induziu uma guinada neoliberal a partir dos anos 1990, que se caracterizou por um processo de redução do papel do Estado na economia, abertura comercial e financeira e privatizações de empresas públicas. No entanto, as economias latino-americanas foram marcadas por baixa competitividade dos seus produtos na economia externa, sendo “obrigadas” a se especializarem na exportação de produtos com pouco ou nenhum processamento.

A partir dos anos 2000 – mais especificamente após 2003 –, a estratégia de desenvolvimento neoextrativista se intensifica com o *boom* das *commodities* em virtude do elevado crescimento dos países asiáticos, principalmente da China. Um exemplo desse processo é demonstrado por Milanez e Santos (2013a, p.11), que destacam o aumento da importância de produtos extrativos na pauta de exportações de países latino-americanos entre 2001 e 2011. “Na Bolívia, passaram de 40% para 78%, no Brasil de 12% para 30% e no Chile de 42% para 62%”.

Gudynas (2009) apresenta uma explicação para intensificação do modelo neoextrativista nos governos progressistas latino-americanos a partir dos anos 2000. O autor presume que o neoextrativismo seja uma versão contemporânea do desenvolvimentismo¹ e se apresenta como uma alternativa para o crescimento econômico e superação das desigualdades e extrema pobreza. Segundo Gudnas (2009, p.190):

Por lo tanto, se presenta como primera tesis que a pesar de los profundos cambios políticos continentales hacia la izquierda, los sectores extractivistas mantienen su importancia y son uno de los pilares de las estrategias de desarrollo actuales. En efecto, desde la Venezuela de Hugo Chávez al moderado Lula da Silva en Brasil, persiste la apuesta a sectores como minería y petróleo. [...]Podría sostenerse que esto es parte de una “inercia” que proviene de las anteriores administraciones, y que resulta iluso o descabellado postular desandar ese camino. Esta posición no cuenta con evidencia empírica, ya que los gobiernos progresistas no han intentado una reconstrucción del extractivismo clásico, y por el contrario, vienen apostando a aumentarlo.

Esse foi o caso dos governos de Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010) e Dilma Rousseff (2011-2016) no Brasil, Néstor Kirchner (2003-2007) e Cristina Fernández Kirchner (2007-2015) na Argentina, Evo Morales (2006-2019) na Bolívia, Rafael Corrêa (2007-2017) no Equador, Tabaré Vázquez (2005-2010; 2015-2020) no Uruguai e Hugo Chávez (1999-2013) e Maduro (2013-atualmente) na Venezuela. Gudynas (2009) destaca que é comum incluir a esse grupo os governos de Michele Bachelet (2006-2010; 2014-2018) no Chile e Fernando Lugo (2008-2012) no Paraguai.

Esses governos se apossaram desse modelo neoextrativista como uma maneira de legitimação dos seus mandatos utilizando os excedentes gerados para a realização de programas de transferências de renda e utilizando seus recursos para políticas econômicas voltadas às classes mais baixas (MILANEZ; SANTOS, 2013a, 2013b). De acordo com Nunes (2018), o crescimento da arrecadação das economias sul-americanas em decorrência do aumento dos preços das *commodities* possibilitou uma melhora nos indicadores sociais, contribuindo para sucessivas reeleições de governos progressistas na América Latina e a consolidação desse modelo de desenvolvimento.

¹ Esse desenvolvimentismo contemporâneo é mais conhecido como neo-desenvolvimentismo. O neo-desenvolvimentismo é qualificado por Munõz e Villamar (2018), que interpretam esse fenômeno como uma consequência da chegada ao poder pelos líderes progressistas na América Latina. Contrariando algumas crenças, esses governos abraçaram o neo-desenvolvimentismo em que a bases extrativistas foram mantidas, mudando apenas a forma de atuação do Estado e incorporando as classes mais vulneráveis nas políticas de governo. Essas políticas, segundo os autores, podem ser resumidas nas políticas sociais de transferências diretas e indiretas de renda.

O modelo neoextrativista se diferencia do extrativismo clássico ao passo que o Estado passa a ter um papel essencial em seu desenvolvimento e as receitas geradas não são exclusivamente capturados por elites locais. O Estado nesse novo contexto atua principalmente com “apoio à internacionalização de empresas nacionais, a adaptação da legislação para estimular a extração dos recursos naturais e, principalmente, a compensação por meio de políticas de transferências de renda” (MILANEZ; SANTOS, 2013a, p.14, 2013b, p.127)².

Outras atribuições do Estado nesse novo paradigma são abordadas por Blanco, Almeida e Chiappe (2017, p.3), que destacam a atuação direta do Estado via empresas estatais e por meios indiretos como “assistência financeiras, subsídios, apoios em infraestrutura, etc.”. Com essa nova atuação do Estado no novo paradigma neoextrativista a partir dos anos 2000, Acosta (2011) entende que há uma pequena reversão do neoliberalismo na América Latina quanto à guinada a um Estado Mínimo (apesar da internacionalização das economias não serem revertidas)³.

Ainda em relação ao papel desempenhado pelo Estado no modelo neoextrativista, Guydnas (2009) observa que o Estado deixa de exercer uma função meramente de expectador como no modelo extrativista clássico (conservador) e passa a se tornar um “jogador” ativo para o desenvolvimento de setores estratégicos dentro desse novo paradigma. Exemplos claros são as renegociações de contratos com empresas petrolíferas, elevação dos *royalties* e fortalecimento da estatal petrolífera YPFB no governo de Evo Morales em 2006. No governo de Chávez na Venezuela, ocorreu uma retração nas privatizações realizadas por governos anteriores. No caso do Brasil, destaca-se o aumento da participação do Estado na expansão da Petrobrás durante o governo Lula. Guydnas (2009, p.196) complementa:

Esta marcha tiene diferencias entre países, donde es más acentuada por ejemplo en Venezuela y Bolivia, y menor en Chile o Brasil, pero incluso en esos casos aparece el Estado. La presencia estatal se expresa de muy diversas maneras, tal como se verá más abajo; en unos casos es muy directa, incluyendo las empresas estatales, y en otros, se expresa por medio de apoyos y subsidios (por ejemplo en Brasil, bajo las acciones del banco estatal de desarrollo BNDES).

O resultado desse modelo neoextrativista com uma maior participação do Estado de forma direta e indireta aumentou a participação dos países latino-americanos na produção de *commodities* em comparação com os demais países do globo. A renda advinda de atividades extrativas aumentou consideravelmente entre 1970 e 2010, obtendo um salto ainda mais

² Nunes (2018) também destaca a nacionalização de empresas como uma das características de um Estado neoextrativista. No entanto, essa prática tem pouca viabilidade política no Brasil.

³ A internacionalização das economias se refere ao processo de globalização e abertura comercial e financeira.

significativo na primeira década dos anos 2000 em virtude do *boom* das *commodities*. Estima-se, que entre 1970 e 2009, a variação da renda extrativa em relação ao PIB passou de 1,0% para 2,5% na América Latina, enquanto no mundo essa participação variou de 0,3% para 0,8% (MILANEZ; SANTOS, 2013a).

Como demonstrado por Gonçalves (2016, p.41), a América Latina transformou-se numa das principais “fronteiras de expansão mineral do mundo, com participação significativa na produção mundial de minério estratégico para indústria de alta tecnologia”. A América Latina especializou-se principalmente na produção de ferro, níquel, cobre, estanho, zinco e bauxita, expandindo a produção desses produtos nos últimos anos. No fim da década de 1990, a América Latina já produzia 25% da produção mundial de bauxita, 29% de estanho e 45% de cobre (MILANEZ; SANTOS, 2013a, 2013b).

Quanto à exportação das mineradoras e pedreiras dos países pertencentes ao MERCOSUL (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai), houve um aumento de 20 bilhões de dólares em 2004 para 46 bilhões de dólares em 2007 de acordo com relatório da CEPAL (2010). Na Argentina, entre os anos de 2003 e 2006 (governo de Néstor Kirchner), o número acumulado de projetos de mineração cresceu acima de 800% e os investimentos acumulados aumentaram 490%. Além disso, as regulamentações favoráveis aos projetos de mineração dos governos anteriores foram mantidas nos governos Kirchner (GUDYNAS, 2009).

Analisando os dados dos *Anuários Estadísticos de América Latina y el Caribe* da CEPAL (2002; 2004; 2013; 2015; 2016; 2018; 2019) e Oliveira (2019) (ver Tabela 1), observa-se uma intensificação nas participações relativas dos produtos primários nas pautas exportadoras totais de diversos países latino-americanos. Entre eles, destacam-se: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Uruguai, Barbados, Panamá, dentre outros. Ressalta-se as reversões na trajetória primário-exportador na República Dominicana, El Salvador, Belize, Guatemala, Nicarágua e México. O México é o caso mais interessante, em razão do país expandir suas exportações primárias em relação ao total exportado de 19,3% em 1997 para 25,3% em 2010 e reduzir novamente atingindo um percentual de 18,7% em 2019 – participação inferior ao início da série. Outro fator que merece destaque é que os países que reverteram essa condição não estão situados na América do Sul, pertencendo à América do Norte, América Central e Caribe⁴.

⁴ A exceção na América do Sul é a Guiana, que reduziu as exportações de bens primários de 93,3% do total exportado em 2010 para 56,9% em 2017. No entanto, em 2018 essa participação voltou a subir, representando um percentual do total exportado de 68,1%.

Tabela 1 - Participação dos produtos primários e manufaturados na pauta exportadora monetária dos países da América Latina e Caribe (%)*

País	Produtos primários						Produtos manufaturados					
	1997	2005	2010	2017	2018	Var.** (%)	1997	2005	2010	2017	2018	Var. (%)
Argentina	65,7	69,3	67,8	71,2	79,5	21,0%	34,3	30,7	32,2	28,8	20,5	-40,2%
Barbados	46,3	59,9	28,3	46,6	52,5	13,4%	53,7	40,1	71,7	53,4	47,5	-11,5%
Belize	87,3	85,1	98,6	75	81,6	-6,5%	12,7	14,9	1,4	25,0	18,4	44,9%
Bolívia	85,5	89,1	92,6	95,2	92,7	8,4%	14,5	10,6	7,4	4,8	7,3	-49,7%
Brasil	46,9	47,3	63,6	62,4	63,9	36,2%	53,1	52,7	36,4	37,6	36,1	-32,0%
Chile	84,8	86,3	89,6	85,9	85,7	1,1%	15,2	13,7	10,4	14,1	14,3	-5,9%
Colômbia	69,3	65,3	77,9	78,5	79,3	14,4%	30,7	34,7	22,1	21,5	20,7	-32,6%
Costa Rica	57,2	36,2	39,8	-	-	-	42,8	63,8	60,2	-	-	-
Equador	91,3	91	90,2	93,8	93,9	2,8%	8,7	9,0	9,8	6,2	6,1	-29,9%
El Salvador	61,3	42,5	38	23,9	23,2	-62,2%	38,7	57,5	62,0	76,1	76,8	98,4%
Guatemala	69,8	60,2	65,3	-	-	-	30,2	39,8	34,7	-	-	-
Guiana	-	-	93,3	56,9	68,1	-	-	18,9	6,7	43,1	31,9	-
Honduras	71,7	64,2	79,9	69,6	-	-	28,3	35,8	20,1	30,4	-	-
Jamaica	30,3	31,9	56,1	51,1	-	-	69,7	68,1	43,9	48,9	-	-
México	19,3	23	25,3	17,9	18,7	-3,1%	80,7	77,0	74,7	82,1	81,3	0,7%
Nicarágua	75,8	89,6	93,7	-	-	-	24,2	10,4	6,3	-	-	-
Panamá	82,6	90,9	-	-	-	-	17,4	9,1	-	-	-	-
Paraguai	84,8	82,9	89,3	88,8	88,3	4,1%	15,2	17,1	10,7	11,2	11,7	-23,0%
Peru	85,1	85,3	89,1	88,8	88,7	4,2%	14,9	14,7	10,9	11,4	11,3	-24,2%
República Dominicana	92,0	-	32,3	30,8	-	-	8,0	78,8	67,7	69,2	-	-
Trinidad e Tobago	56,2	73,8	68,1	-	-	-	43,8	26,2	31,9	-	-	-
Suriname	-	-	-	86,8	94,7	-	-	-	-	13,2	5,3	-
Uruguai	63,3	68,5	74,3	79,8	77,7	22,7%	36,7	31,5	25,7	20,2	22,3	-39,2%
Venezuela	86,3	90,6	94,8	-	-	-	13,7	9,4	5,2	-	-	-

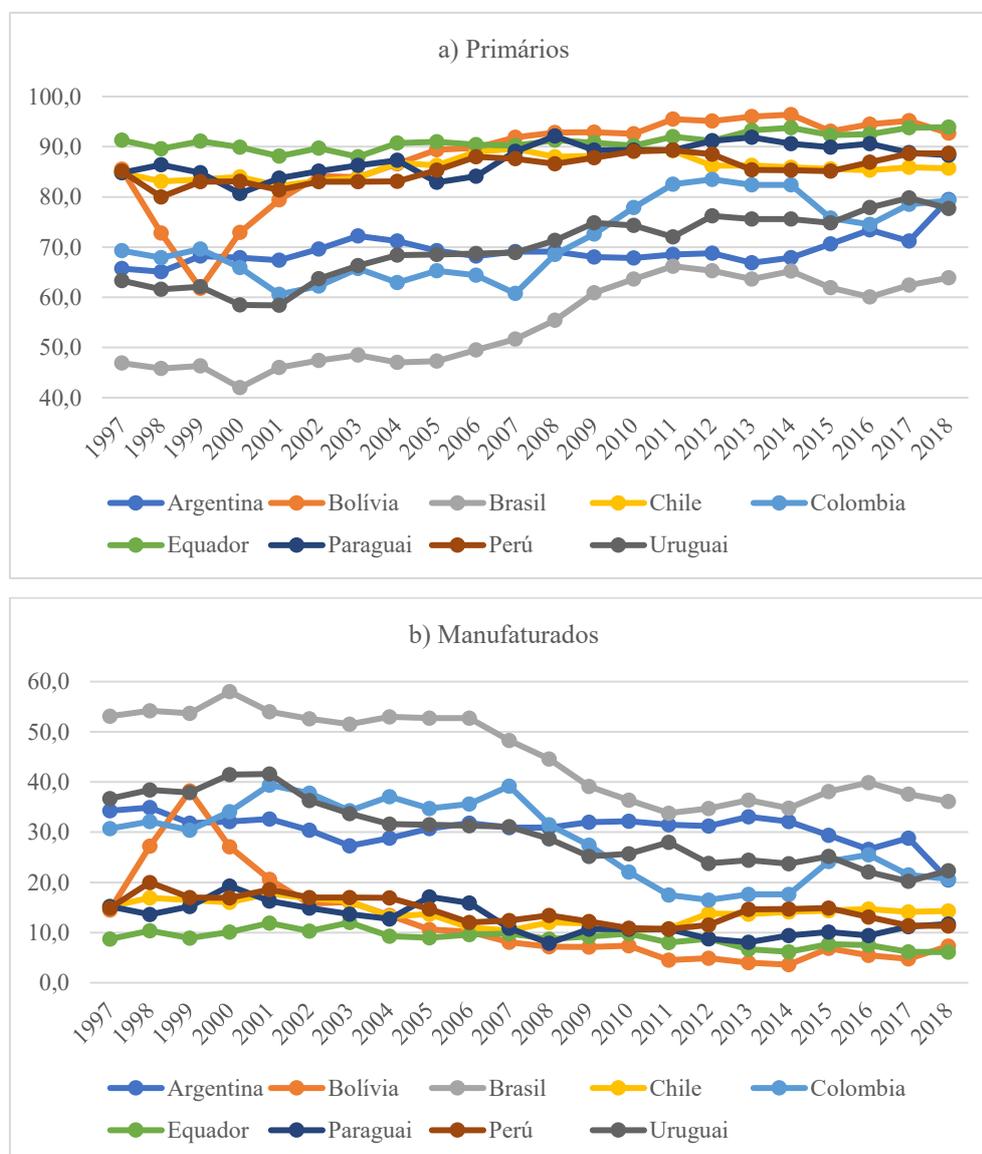
Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPAL (2002; 2004; 2013; 2015; 2016; 2018; 2019) e Oliveira (2019).

* A metodologia utilizada pela CEPAL segue a da ONU *Contrade*, que divide as exportações apenas em produtos primários e manufaturados, divergindo da metodologia utilizada pela *Comex Stat*. *Cuba e Haiti foram retirados da tabela por ausência de dados. ** Variação percentual: ((valor final/valor inicial) -1)*100.

A Figura 1 apresenta as trajetórias das exportações de bens primários e manufaturados em relação às exportações totais para os países da América do Sul. Todos os nove países listados apresentaram aumento nas exportações de bens primários em relação ao total exportado entre 1997 e 2018. Destaca-se a Argentina, que obteve aumento superior a 13 pontos percentuais; o Brasil, que apresentou um crescimento de 17 pontos percentuais; a Colômbia e o Uruguai, que apresentaram crescimentos de 10 e 14,4 pontos percentuais, respectivamente. Obviamente, todos os nove países sul-americanos representados no gráfico b da Figura 1 apresentaram uma

queda na participação dos produtos manufaturados na pauta exportadora, reforçando a hipótese de guinada neoextrativista.

Figura 1 - Participação dos produtos primários e manufaturados na pauta exportadora monetária dos países da América do Sul (%)*



Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPAL (2002; 2004; 2013; 2015; 2016; 2018; 2019) e Oliveira (2019).
* Os demais países da América do Sul não obtiveram dados completos para o período selecionado.

Os dados expostos reforçam as afirmações de Svampa (2016), que destaca um processo de reprimarização das economias latino-americanas, afetando tanto países historicamente extrativistas (Equador, Peru e Bolívia, por exemplo), como economias que alcançaram estágios mais diversificados na produção (Argentina e Brasil). Os dados apresentados também reforçam as considerações de Gudynas (2016), que destaca que todos os países sul-americanos vêm se

tornando cada vez mais extrativistas, isto é, estão expandindo suas exportações em setores primários, como os petrolíferos e extrativos minerais. Como exemplo, o autor cita a busca por inserção no mercado de mineração em grande escala pelo Equador, país historicamente “petroleiro”. Outro exemplo é o Uruguai, que vem buscando se especializar na exploração de ferro, dado que o país historicamente é caracterizado pelas exportações de produtos agropecuários.

Por meio dos dados e literaturas apresentadas, reforça-se a hipótese de existência de um modelo neoextrativista em curso na América Latina, principalmente na América do Sul, sendo suas consequências assunto da próxima seção.

2.1 Implicações do neoextrativismo

Apesar das diferenças do neoextrativismo para o extrativismo clássico quanto à atuação do Estado e distribuição dos excedentes gerados, o novo modelo reproduz os mesmos problemas ambientais e territoriais do anterior. Acosta (2011) argumenta que a atividade extrativa acarreta em malefícios, como as recorrentes crises econômicas (a depender do cenário externo), e consolida uma mentalidade “rentista” nas regiões em que a atividade extrativa vigora. O neoextrativismo ainda pode aprofundar as fragilidades democráticas existentes na América Latina, encorajar a corrupção e gerar perturbações às comunidades locais, além de gerar impactos danosos ao meio ambiente.

Milanez e Santos (2013b) destacam dois tipos de tensões criadas pela atividade neoextrativista: as de origem econômica e as socioambientais. As tensões econômicas estão ligadas a fatores como a “maldição dos recursos naturais”, à elevada volatilidade dos preços dos recursos naturais no mercado externo (vulnerabilidade externa) e à “doença holandesa”. As tensões socioambientais estão relacionadas aos impactos ambientais e sociais criados pelo neoextrativismo, como os conflitos e tensões territoriais, poluições e desastres ambientais.

Segundo Veríssimo e Xavier (2014, p.2), a “maldição dos recursos naturais” ou o “paradoxo da abundância” “parte do pressuposto de que economias ricas em recursos naturais tendem a apresentar menores taxas de crescimento econômico”. Isso significa que, em um contexto de alta dos preços das *commodities* – como a existente na primeira década do século –, e de elevada apreciação cambial, pode resultar em uma “especialização das exportações em produtos intensivos em recursos naturais nas economias concentradas nos setores primários, prejudicando os setores produtores de bens manufaturados”, gerando impactos perversos para o crescimento econômico.

Gudynas (2009) observa a existência de uma correlação (apesar de não apresentar a existência de uma casualidade) entre um elevado nível de atividade extrativa em relação ao total exportado e elevados índices de pobreza e desnutrição, exceto para o caso chileno (Tabela 2). De acordo com Gudynas (2009, p.192):

En paralelo al gran peso de los sectores extractivos en las exportaciones y la economía nacional, buena parte de esos mismos países enfrentan bajos niveles de desarrollo humano, alta incidencia de la pobreza y limitaciones en el acceso a la alimentación (con la excepción de Chile). En varios casos, una mayor incidencia de los sectores extractivos, se da la mano con bajos indicadores sociales, y la abundancia en esos recursos naturales no genera bienestar sino que alimenta la “maldición de la abundancia”.

Tabela 2 - Percentagens de exportação de bens primários sobre o total de exportações (2009), Desenvolvimento humano, pobreza e desnutrição nos principais países da América do Sul*

País	Produtos Primários / total de exportação	IDH (a)	Pobreza (b)	Desnutrição (c)
Venezuela	92,7	0,792	28,5	18
Bolívia	91,9	0,695	42,4	23
Equador	91,3	0,772	38,8	6
Chile	89,6	0,867	13,9	4
Peru	87,4	0,773	31,2	12
Colômbia	60,8	0,791	45,4	13
Brasil	51,7	0,800	26,9	7

Fonte: Guydnas (2009); tradução do autor.

* Notas: a) IDH, Índice de desenvolvimento humano, com dados de 2005; b) Percentual de pobreza sobre o total da população para o ano de 2007, exceto no Chile (2006), Colômbia (2005) e Peru (2006); c) Os dados de desnutrição estão expressos por proporção da população total.

Acosta (2011) alerta que a especialização na exportação de *commodities* no longo prazo traz consequências desastrosas para as economias tradicionalmente extrativistas em resultado da tendência para deterioração dos termos de troca dessas economias. Essa deterioração é caracterizada por beneficiar os bens industriais importados e prejudicar os bens primários que são exportados. Isso acontece principalmente porque as *commodities* possuem baixa elasticidade de renda e são facilmente substituíveis, acarretando em baixo poder de monopólio das empresas extrativas, além da pouca capacidade (ou propensão) de inovar. Trata-se de um diagnóstico similar àquele elaborado pelos autores da CEPAL em meados do século XX. De acordo com Colistete (2001), o diagnóstico cepalino enfatiza a lógica da reprodução de uma

condição periférica (centro x periferia) e a tendência deterioração dos termos de troca das economias latino-americanas. O autor complementa:

[...] o ritmo de incorporação do progresso técnico e o aumento de produtividade seriam significativamente maiores nas economias industriais (centro) do que nas economias especializadas em produtos primários (periferia), o que levaria por si só a uma diferenciação secular da renda favorável às primeiras. Além disso, os preços de exportação dos produtos primários tenderiam a apresentar uma evolução desfavorável frente à dos bens manufaturados produzidos pelos países industrializados. Como resultado, haveria uma tendência à deterioração dos termos de troca que afetaria negativamente os países latino-americanos através da transferência dos ganhos de produtividade no setor primário-exportador para os países industrializados (COLISTETE, 2001, p. 23).

O outro tipo de tensão ocasionada pelo modelo neoextrativista é a deterioração muitas vezes irreversível do meio ambiente, podendo causar aumento da poluição de forma acentuada e gerando perda de biodiversidades nas comunidades locais (GUDYNAS, 2009). Os danos ambientais causados por atividades como a mineração e extração de petróleo são cada vez mais graves à medida que suas atividades são expandidas. No caso da mineração, as empresas do ramo utilizam quantidades elevadas de produtos químicos, que por sua vez, são extremamente tóxicos (ácido sulfúrico, cianeto, entre outros) e apresentam riscos significativos por utilizar grandes quantidades de água e acumular grandes quantidades de resíduos (ACOSTA, 2011).

Acosta (2011) alerta para os grandes perigos de longo prazo da atividade de mineração, que acumula quantidades enormes de resíduos, apresentando ameaças de contaminação ao meio ambiente em decorrência da presença de metais pesados e da drenagem de rochas ácidas. Acosta (2011, p.09) complementa:

Este último fenómeno, que puede darse por decenas y decenas de años, ocurre cuando las aguas de lluvia, o aún el aire, entran en contacto con las rocas que han sido desplazadas desde el subsuelo hacia la superficie y acumuladas en las escombreras, en el cráter o en los diques de desechos de la mina. Generalmente existe un alto riesgo de que se produzca una oxidación de minerales sulfurados por la lluvia o el aire húmedo, que terminan por provocar una acidificación inusual de las aguas que corren sobre estas rocas.

Outro ponto importante sobre os impactos do modelo neoextrativista são os conflitos ambientais existentes. Segundo Blanco, Almeida e Chiappe (2017), o Brasil ocupa a terceira posição em números de conflitos ambientais pelo globo desde 2014, sendo a Vale S.A a quinta companhia mundial mais envolvida nesses conflitos. Em Minas Gerais, encontra-se o maior número de minas de extração para a produção de fertilizantes do Brasil, criando diversos conflitos com as comunidades locais em decorrência de poluição do ambiente, desastres

naturais e destruição de diversas culturas locais como o caso das comunidades e culturas indígenas⁵.

Tabela 3 - Conflitos de mineração na América Latina (2019)

País	Número de Conflitos	Porcentagem
Argentina	28	10%
Bolívia	10	4%
Brasil	26	9%
Chile	49	17%
Colômbia	19	7%
Costa Rica	2	1%
Equador	9	3%
El Salvador	3	1%
Guatemala	10	4%
Guiana Francesa	1	0%
Honduras	6	2%
México	54	19%
Nicarágua	7	2%
Panamá	7	2%
Paraguai	1	0%
Peru	42	15%
República Dominicana	3	1%
Trinidad e Tobago	1	0%
Uruguai	1	0%
Venezuela	2	1%
TOTAL	281	100%

Fonte: Dados da OCMAL, 2019; elaborado pelo autor.

A necessidade de lucratividade das empresas do ramo extrativo faz com que o processo de expansão territorial se intensifique nos países da América Latina, expulsando populações de suas terras e comunidades, gerando uma intensificação da perda da biodiversidade e acelerando a deterioração dos recursos hídricos (GONÇALVES, 2016). Por meio de dados coletados no *Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina* (OCMAL), Gonçalves (2016, p.43) observou os países latino-americanos com maiores números de conflitos ambientais na mineração até o ano de 2012. Os números eram: “34 no Peru, 29 no México, 26 na Argentina e 20 no Brasil”. Com base nos dados atualizados na Tabela 3, observa-se um aumento no número

⁵ Exemplos de danos irreversíveis causados pela mineração no estado de Minas Gerais foram os desastres de Mariana e Brumadinho (novembro de 2015 e janeiro de 2019, respectivamente), que causaram centenas de mortes e danos ambientais de elevadas proporções. Ver mais sobre os desastres de Mariana e Brumadinho em Teixeira (2018), Santos (2019) e Lima, Rodrigues e Santos (2019).

de conflitos em todos os países listados anteriormente, sendo o mais significativo deles no México, com um aumento de 25 casos de conflitos ambientais no ramo da mineração. O Peru teve um aumento de 8 casos no período, seguido do Brasil com 6 casos e, por último, a Argentina, com um aumento de apenas dois casos de conflitos na mineração.

De acordo com Gonçalves e Milanez (2019), os conflitos publicados pela OCMAL são apenas uma fração dos conflitos existentes na América Latina e no Brasil. De acordo com os autores, as atividades mineradoras no Brasil se expandiram consideravelmente após o *boom* das *commodities* e, por consequência, os conflitos também se multiplicaram. As operações minerais que representavam uma renda no Brasil de 17,6 bilhões de reais em 2004, atingiram o patamar de 85 bilhões de reais em 2011 – crescimento acumulado superior a 380%. Em se tratando da produção para o comércio exterior, as exportações brasileiras de minérios expandiram sua participação de 6,8% nas exportações totais em 2000 para 17,6% em 2011.

Gonçalves e Milanez (2019) destacam que o avolumamento da atividade de mineração ampliou a influência dos grupos de interesses do setor de mineração nos governos locais e sobre a sociedade brasileira. Munõz e Villamar (2018) acrescentam que essa expansão do extrativismo ampliou a violência por parte dos Estados, empresas multinacionais e por redes de crimes organizados. Outro elemento a ser destacado é que as infraestruturas de irrigação, escoamento e beneficiamento dos projetos de mineração não ocorrem, no geral, em espaços vazios e inabitados, potencializando disputas e conflitos territoriais. Consequentemente, “ampliaram-se as implicações territoriais das corporações mineradoras por meio de dispositivos como grilagem, ameaças de morte, pressão por compra de terras, perseguições, espionagem, assassinatos e etc.” (GONÇALVES; MILANEZ, 2019, p.17)

Entre os anos de 2004 e 2018, os conflitos ligados à mineração no Brasil atingiram o patamar de 1.123 casos de conflitos em diversas regiões e estados. Desse total, 221 foram conflitos com ribeirinhos (19,7%); 194 casos envolvendo pequenos proprietários de terras (17,3%); 174 envolvendo posseiros (15,5%); 117 casos envolvendo quilombolas (10,4%); 97 casos envolvendo pescadores (8,6%) e 96 envolvendo gerapeiros (8,2%). Os outros 224 casos restantes (19,9%) envolvem conflitos com assentados (67), indígenas (66), sem-terra (30), camponeses de fundo de pasto (24) e, por último, os demais conflitos, somando 37 casos (GONÇALVEZ; MILANEZ, 2019, p. 23).

Gonçalves e Milanez (2019) destacam ainda que os principais estados afetados pelos conflitos na mineração foram Minas Gerais, Pará, Maranhão, Espírito Santo e Bahia. As principais empresas envolvidas foram: Vale, Samarco, Anglo American, Yamana Gold e

Kinross. A duas primeiras, não coincidentemente, estiveram envolvidas nos dois maiores desastres recentes envolvendo a indústria extrativa mineral no Brasil (IEM): rompimento das barragens de Mariana (Samarco) e Brumadinho (Vale) em Minas Gerais.

A barragem da mineradora Samarco em Mariana-MG rompeu no dia 5 de novembro de 2015, “lançando cerca de 45 milhões de metros cúbicos de rejeitos no meio ambiente, contaminando um dos principais rios do país, localizado na região Sudeste, o rio Doce”. A lama tóxica soterrou e destruiu cerca de 1.469 hectares e matou nove pessoas. A barragem da Vale em Brumadinho-MG rompeu em 25 de janeiro de 2019, destruindo cerca de 269,84 hectares, contaminando córregos e rios pela lama tóxica e matando mais de 230 pessoas (SANTOS, 2019, p.10).

Além dos conflitos socioambientais na mineração, outros tipos de contenda entre comunidades locais e grandes corporações podem ser listados: como as ameaças aos territórios das “populações tradicionais” na região amazônica promovida pela indústria farmacêutica, os conflitos existentes entre a indústria do ramo da pesca e as comunidades ribeirinhas, os conflitos envolvendo zoneamento econômico-ecológico, dentre outros (ZHOURI, 2004). No entanto, problemas dessa natureza são costumeiramente ignorados pelo poder público, devido os Estados neoextrativistas não darem devida importância a demandas não econômicas da sociedade, tais como aquelas baseadas em valores culturais e religiosos (ACOSTA, 2011).

2.2 Neoextrativismo no Brasil

De acordo com Milanez e Santos (2013a), o debate sobre o neoextrativismo no Brasil ainda está num estágio embrionário. Dos países sul-americanos, o país é o que possui uma indústria manufatureira mais desenvolvida, sendo a atividade extrativa a que menos tem peso em suas exportações totais (em termos monetários). Usando os países selecionados na Tabela 1, verifica-se que no ano de 2018 o Brasil possuía 63,9% de suas exportações compostas de produtos primários, enquanto que estes percentuais nos demais países eram: Argentina (79,8%), Bolívia (92,7%), Equador (93,9%), Chile (85,7%), Colômbia (79,3%), Guiana (68,1%), Paraguai (88,3%), Peru (88,7%), Suriname (94,7%) e Uruguai (77,7%)⁶.

⁶ Os últimos dados da Venezuela são de 2013, ano em que a participação dos produtos primários nas exportações totais do país chegou a 98,2%.

Santos (2013) argumenta que o “projeto neoextrativista” no Brasil se concentra principalmente na indústria extrativa mineral (IEM), que ganhou maiores proporções após o *boom* das *commodities*, cujo ápice se deu após o ano de 2003. Nesse contexto de bens primários (petróleo, minerais de ferro, carvão, chumbo, dentre outros) com preços favoráveis no mercado externo (ver Gráfico 1), o Brasil vem se (re)inserindo na divisão internacional do trabalho de maneira regressiva e reprimarizada, dependendo crescentemente do setor primário.

Gráfico 1 - Evolução dos preços de *commodities* selecionadas, 2000-2020 (US\$; nov./2000 = 100).



Fonte: *Index Mundi* (2020); elaborado pelo autor.

Sob governo do Partido dos Trabalhadores (PT) – mais especificamente nos governos Lula –, ocorreu um aumento substancial da atividade extrativa mineral no Brasil. A produção de cobre, por exemplo, saltou de 264 milhões de toneladas em 2003 para 370 milhões de toneladas em 2008. As exportações de minas e pedreiras saltaram de 6 bilhões de dólares em 2003 para mais de 21 bilhões de dólares em 2007 (GUDYNAS, 2009). Quanto ao aumento da participação da indústria extrativa no valor adicionado (VA) da economia brasileira, este também foi significativo, saltando de 1,6% no ano 2000 para 4,1% no ano de 2011. Ao mesmo tempo, a indústria de transformação sofreu um grande revés, caindo de 17,2% para 14,6% de participação no valor adicionado no mesmo período (SANTOS, 2013)⁷.

⁷ Ver adiante uma análise (ainda monetária) do perfil da pauta exportadora brasileira.

Nesse novo paradigma neoextrativista em que a América Latina se inseriu no fim do século XX e início do século XXI, o Estado brasileiro assumiu um papel de atuação na direção de discutir os regulamentos para extração mineral, expandir empresas extrativas como a Petrobrás e financiar via subsídios empresas do ramo extrativo por meio do BNDES. Gudynas (2009) destaca que o governo Brasileiro também utilizou recursos excedentes da atividade extrativa para financiar suas áreas prioritárias. É importante destacar que não houve utilização direta desses recursos para financiamento de programas como o Bolsa Família, mas ocorreu uma destinação dos *royalties* do petróleo, por exemplo, para a educação.

Como abordado no início dessa seção, os indícios que levam a uma interpretação ainda polêmica de um modelo neoextrativista em curso no Brasil se dá com as evidências de reprimarização da pauta exportadora que começou a se tornar perceptível a partir dos anos 2000. De acordo com Moreira e Magalhães (2014), o novo padrão de especialização produtiva nas últimas décadas se dá após o esgotamento do modelo de desenvolvimento industrial que foi vigente na América Latina entre os anos de 1940 e meados de 1970 – a substituição de importações⁸. Esse processo de especialização produtiva pautado em produtos agrícolas e metálicos culminou na reprimarização da pauta exportadora e na desindustrialização, principalmente em países com estruturas industriais mais complexas como o Brasil e o México.

O cenário de juros elevados com a taxa de câmbio apreciada como estratégia de estabilização monetária na década de 1990 contribuiu de forma significativa para a “constituição de um processo de reprimarização da pauta exportadora brasileira”. Nesse novo contexto de inserção internacional, a indústria brasileira se tornou menos competitiva, recolocando o Brasil numa situação de exportador de bens primários de baixo valor agregado. Esse tipo de estratégia não busca a criação de novos mercados e diversificação das exportações nacionais. Sustenta-se, tão somente, na lógica das vantagens comparativas naturais, tornando a economia mais vulnerável às flutuações na demanda externa, ou seja, vulnerável aos ciclos econômicos internacionais (MOREIRA; MAGALHÃES, 2014, p.93).

É importante ressaltar que essa estratégia de desenvolvimento adotada em meados da década de 1980 e início 1990 tem como um dos seus pilares o aumento da participação do capital privado (estratégia adotada já no fim do governo militar e mantida nos governos de José

⁸ “O processo de substituição de importações pode ser caracterizado por uma industrialização fechada, ou seja, ser voltada para dentro visando prioritariamente o mercado interno e dependente de políticas governamentais que protegessem a indústria nacional em relação aos seus concorrentes internacionais.” (CORONEL, 2010, p.357). No Brasil, houve uma maior diversificação na pauta das exportações e um aumento das exportações de produtos industriais nesse período, passando de 10,5% em 1968 para 45% em 1980. Em paralelo, as importações como parcela do PIB caíram de 13,7% em 1947 para 7% em 1980. (PASTRE, 2016)

Sarney, Fernando Collor e nos demais que os sucederam) e a abertura da economia brasileira para o capital estrangeiro (política que teve início no governo de Fernando Collor e mantida pelos demais)⁹. Nessa nova dinâmica, o capital privado se concentrou em áreas como o comércio, indústria alimentícia, agroindústria e uma relativa participação no setor de mineração, bem como no setor eletrônico. O capital estrangeiro assumiu papel importante nesse cenário, estando presente em praticamente todos os segmentos da economia brasileira, com destaque importante nos setores automobilísticos, autopeças e eletrônico. Os únicos setores considerados de baixa contribuição do capital externo são os de petróleo e gás, que são dominados pelas empresas estatais, assim como os de mineração e energia elétrica (MOREIRA; MAGALHÃES, 2014). De acordo com Delgado (2010, p.114):

Este esforço de relançamento, forçado pela circunstâncias cambiais de 1999, encontrará um comércio mundial muito receptivo na década de 2000 para meia dúzia de *commodities* em rápida expansão nos ramos de *feedgrains* (soja e milho), açúcar-álcool, carnes (bovina e aves) e celulose e madeira, que juntamente com os produtos minerais crescerão fortemente e passarão a dominar a pauta de exportações brasileiras no período 2000-2010.

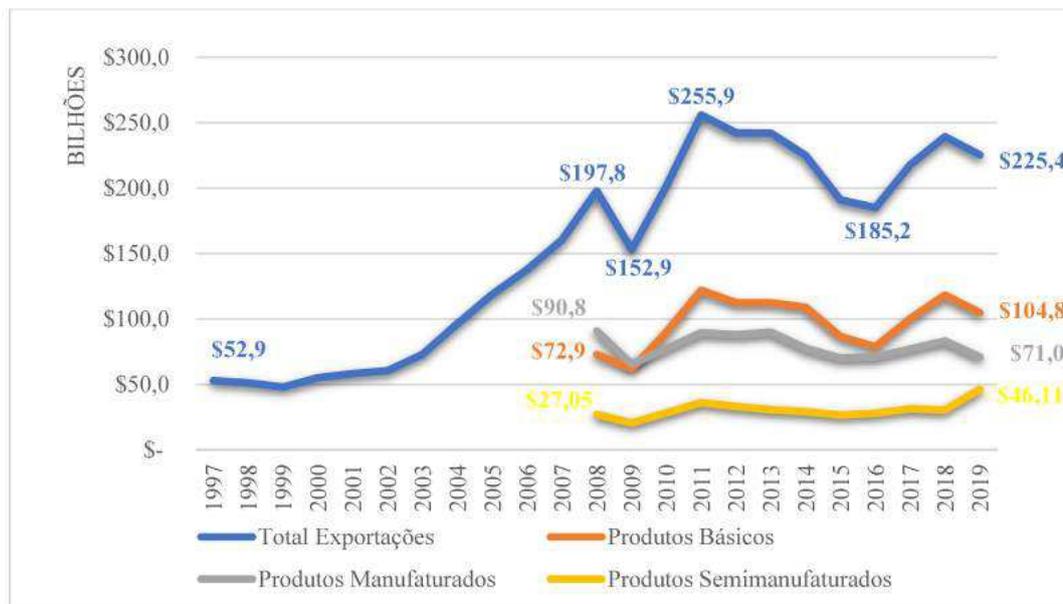
Essa nova estratégia de inserção é acompanhada pela expansão das exportações brasileiras por volta de 1999 e início dos anos 2000, se intensificando no período entre 2003 e 2011, onde as exportações brasileiras aumentaram consideravelmente impulsionadas pela expansão do mercado de *commodities* (efeito China) – ver Gráfico 2. Outro efeito importante para intensificação da reprimarização da pauta exportadora na primeira década do século XXI está nos superávits comerciais verificados entre os anos de 2003 e 2007. Um dos movimentos do Estado nessa direção é exemplificado pelo aumento do crédito rural que vinha perdendo espaço desde 1982, onde atingiu seu menor patamar nos anos entre 1995 e 1997. Durante os anos de 2000 e 2010, o aumento do crédito rural bancário chegou a 162% em valor real, representando uma taxa superior a 10% ao ano (DELGADO, 2010)

Em relação ao comércio exterior monetário brasileiro entre os anos de 2003 e 2011, a participação do Brasil nas exportações totais do mundo saltou de 1% para atingir 1,43%. No entanto, essa expansão das exportações se deu com maior predominância dos produtos básicos (crescimento médio de 23% ao ano) sobre os produtos manufaturados (crescimento médio de 13% ao ano). Em 2011, as exportações de produtos básicos e semimanufaturados chegaram a 63,7% das exportações totais, sendo o ano de 2007 o ponto de inflexão onde, pela primeira vez

⁹ O modelo de financiamento ao desenvolvimento industrial vigente a partir da década de 1990 teve como objetivo atender interesses do mercado, constituindo-se numa clara ruptura do modelo vigente entre os anos de 1930 e 1980, liderados pelo investimento estatal (PASTRE, 2016).

desde a década de 1980, os produtos básicos e semimanufaturados superaram as exportações de produtos manufaturados (PASTRE, 2016)¹⁰.

Gráfico 2 - Exportações brasileiras entre 1997 e 2019 (US\$)*



Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. *Os dados por fator agregado (produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados) estão disponíveis a partir do ano de 2008. * As Operações Especiais não foram incluídas no gráfico.

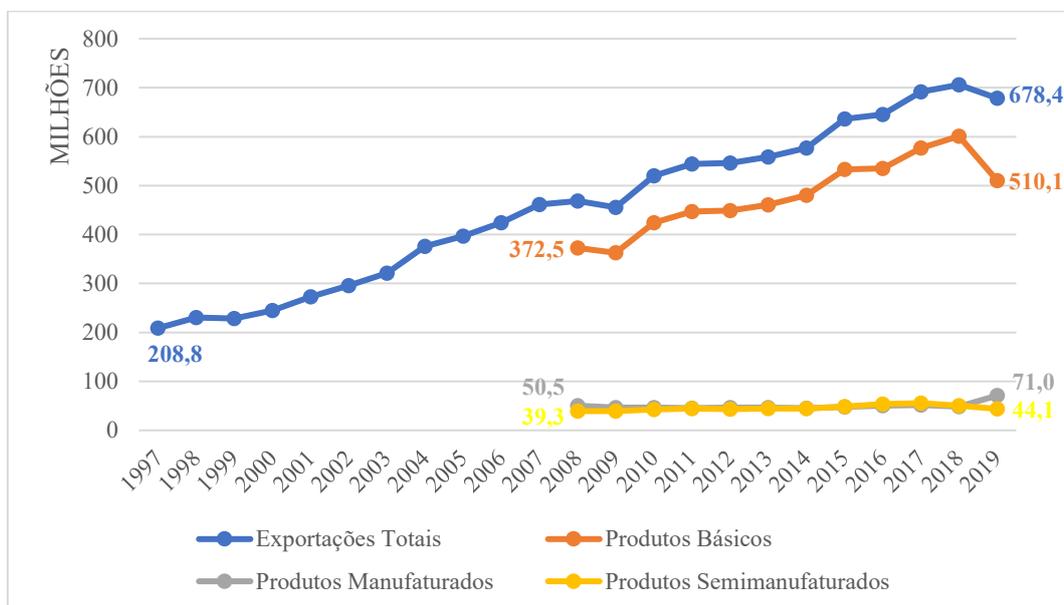
Pelos dados atualizados do Gráfico 2, observa-se que após uma queda acentuada das exportações no ano de 2009 devido à crise internacional, as exportações assumem uma trajetória ascendente até 2011, onde atinge o pico (\$255,9 bilhões). A partir de 2011, as exportações caem significativamente até 2016 (\$185,2 bilhões), voltando a crescer até 2018 e fechando o ano de 2019 no patamar de \$225,3 bilhões. Em paralelo, observa-se uma trajetória proporcionalmente semelhante das exportações dos produtos básicos, evidenciando a influência exercida por esse segmento nas exportações totais, assim, expondo a fragilidade das exportações brasileira às variações de preços no mercado de *commodities*. Com base no Gráfico 2, é possível notar a trajetória mais suave das exportações dos produtos manufaturados e principalmente dos produtos semimanufaturados.

Como é possível observar no Gráfico 3, a redução verificada das exportações entre o ano de 2011 e 2016 não se dá pela redução do volume da produção exportada, que continua em expansão até o ano de 2018. A queda se dá pela retração do boom das *commodities* expressa

¹⁰ Apesar dos dados aqui analisados se tratarem de um período mais recente (década de 1990 até o presente), Delgado (2010) afirma que por meio de uma análise temporal mais longínqua (1964-2010), é possível afirmar que o processo de reprimarização da pauta exportadora é um fenômeno recente, perceptível de forma clara na primeira década deste século.

pela queda dos preços no mercado internacional, reforçando a tese de que o Brasil adotou uma estratégia arriscada de desenvolvimento, isto é, dependente da demanda externa por produtos básicos – demanda esta totalmente sensível à variação de preços (elástica).

Gráfico 3 - Exportações brasileiras entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*



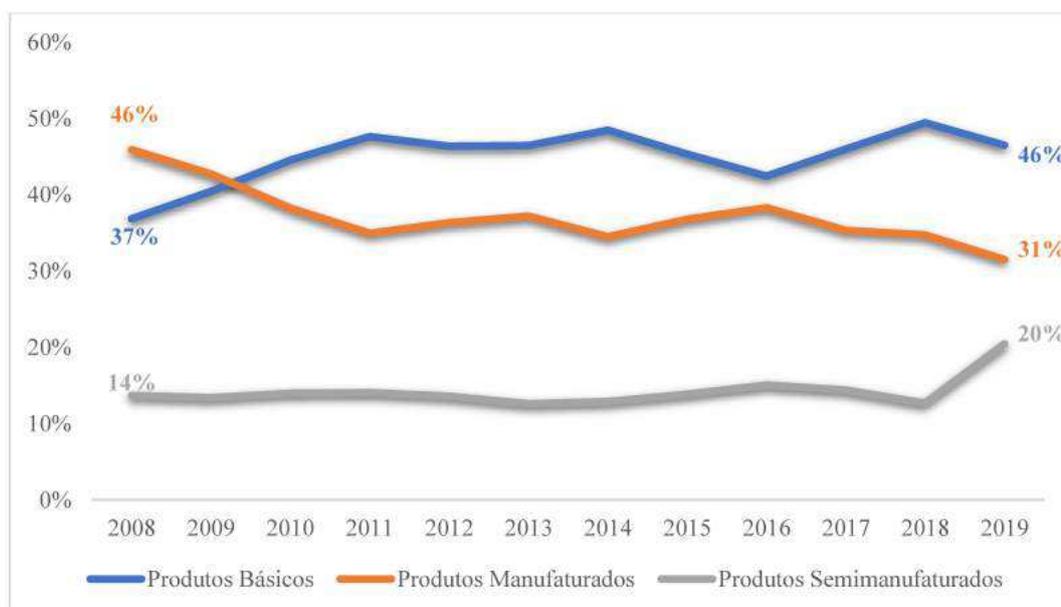
Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. *Os dados por fator agregado (produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados) estão disponíveis a partir do ano de 2008. * As Operações Especiais não foram incluídas no gráfico.

Com base no Gráfico 3, é perceptível que as exportações de produtos manufaturados e semimanufaturados em termos biofísicos pouco variam num intervalo de 12 anos (2008-2019). As exportações de produtos manufaturados que representavam 50,5 milhões de toneladas em 2008 tomou uma trajetória de queda nos próximos anos (2009-2018), voltando a crescer no ano de 2019, onde atinge 71 milhões de toneladas exportadas. Quanto aos produtos semimanufaturados, estes se mantiveram praticamente constantes entre 2008 e 2019, iniciando a série com 39,3 milhões de toneladas exportadas e fechando 2019 com 44,1 milhões, um crescimento de apenas 4,8 milhões de toneladas em 12 anos. Estes dados evidenciam que, entre 2008 e 2018, a expansão total das exportações brasileiras em toneladas líquidas se dá inteiramente pelo crescimento das exportações dos produtos básicos, sendo insignificantes as contribuições dos produtos manufaturados e semimanufaturados para o total exportado em termos biofísicos.

Apenas três anos após a superação das exportações de produtos básicos e semimanufaturados (básicos mais semimanufaturados) sobre os produtos manufaturados, os básicos se tornaram, em termos monetários, preponderantes na pauta de exportações brasileiras.

Como observável no Gráfico 4, as exportações de produtos básicos ultrapassaram as exportações de manufaturados após o ano de 2009, mantendo-se em trajetória ascendente pelos próximos anos. Em 2019, as exportações de produtos básicos já representavam 46% do total exportado, nove pontos percentuais a mais do que em 2008. Os produtos manufaturados, pelo contrário, representavam 46% do total das exportações brasileiras em 2008, caindo para 31% em 2019, 15 pontos percentuais a menos.

Gráfico 4 - Peso relativo dos produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados: Brasil, 2008 -2019 (US\$)*



Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * As Operações Especiais não foram incluídas no gráfico.

Mesmo dentro do fator agregado manufaturado, Moreira e Magalhães (2014, p.94) destacam o predomínio das exportações de segmentos de baixa complexidade tecnológica. “Em 2012, o déficit da indústria de transformação atingiu US\$ 50,6 bilhões, contra US\$ 16,7 em 2003. Analisando por intensidade tecnológica, os maiores saldos negativos foram observados nos grupos de alta e média tecnologia”¹¹. Dentro do grupo de produtos de alta tecnologia, os setores que sofreram maiores impactos negativos foram os de máquinas e equipamentos e a tradicional indústria automobilística.

¹¹ A evolução insignificante da indústria brasileira a partir de 2011 não pode ser explicada pela insuficiência de demanda. O consumo no Brasil manteve uma trajetória positiva até o final do ano de 2014. No entanto, não houve grandes alterações no produto industrial entre os anos de 2001 e 2013, que declinou de forma acelerada a partir de então. Uma explicação para os caminhos contrários entre consumo e produção industrial está no fato de grande parte da demanda por bens industriais no Brasil ter sido transferida para o exterior por meio de importações, gerando impactos significativos no sentido de aprofundar o grau de especialização regressiva da indústria brasileira (SARTI; HIRATUKA, 2017).

O baixo rendimento da indústria manufatureira, bem como a perda de participação dos bens de alta complexidade tecnológica nas exportações totais conduz ao controverso debate sobre desindustrialização no Brasil. No entanto, uma análise somente pela ótica do comércio internacional como o realizado neste trabalho é insuficiente para qualquer conclusão nessa direção. De acordo com Oreijo e Feijó (2010, p.221), “uma economia não se desindustrializa quando a produção industrial está estagnada ou em queda, mas quando o setor industrial perde importância como fonte geradora de empregos e/ ou de valor adicionado para uma determinada economia”. Portanto, a reprimarização da pauta exportadora discutida nesta seção oferece evidências de uma guinada a um modelo neoextrativista latino-americano e brasileiro, mas pouco diz sobre a desindustrialização de fato. O debate sobre a desindustrialização precoce no Brasil extrapola os objetivos deste trabalho e exigiria outros tipos de análises.

3. CONCEITUANDO O SOCIOMETABOLISMO

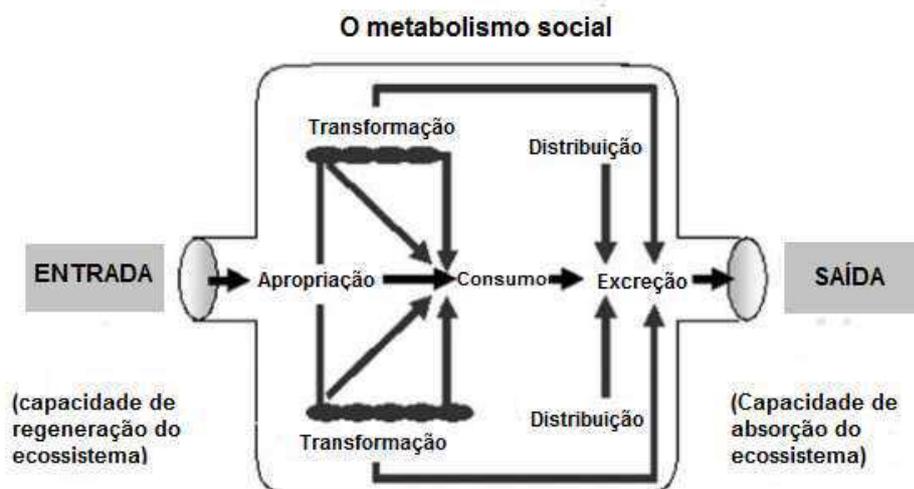
O metabolismo social ou o metabolismo socioeconômico (ou ainda, sociometabolismo) aparecem em diversos trabalhos acadêmicos com significados e abordagens levemente distintas, mas que, no geral, podem ser entendidas como sinônimos. De acordo com Haberl et al. (2019), a abordagem sociometabólica busca vincular os processos socioeconômicos aos processos biofísicos, desempenhando um papel fundamental no entendimento das interações entre sociedade e natureza. Objetivo central nessa abordagem passa ser a análise sistemática do uso de recursos biofísicos pelos seres humanos, mais especificamente, quanto ao fluxo de matéria e energia consumidas ao longo do tempo.

O conceito de metabolismo não é algo recente na literatura. O termo surgiu em meados de 1815 e foi utilizado por fisiologistas alemães nas décadas de 1830 e 1840 para designar as trocas de matérias no interior dos organismos, vinculados principalmente ao sistema respiratório. Karl Marx posteriormente se apropriou do termo “metabolismo” para se referir às interações entre ser humano (ou sociedade em termos holísticos) e recursos naturais (VEIGA, 2007). Mas somente nas décadas mais recentes, com Sieferle (1982), Sieferle (2001) e Fisher-Kowalski (2007), que a abordagem sociometabólica buscou introduzir a relação sociedade-natureza no sentido de qualificar e quantificar os impactos ambientais advindos dessa relação (FISHER-KOWALSKI et al., 2011).

De acordo com Haberl et al. (2019), o metabolismo social fornece perspectivas ausentes nas abordagens dominantes – principalmente na teoria neoclássica –, que se dedicam somente a análises monetárias e sociais. A análise biofísica do metabolismo social permite o cruzamento de dados referentes à capacidade de o planeta fornecer recursos naturais e absorver resíduos sem afetar o equilíbrio ecossistêmico, identificando ou apontando fronteiras planetárias ou regionais. Nesse sentido, essa abordagem produz indicadores quantitativos e qualitativos sobre o uso saudável ou não de matéria e energia e indica a possível necessidade de uma transição a um padrão de desenvolvimento sustentável.

Como ferramental metodológico, a abordagem sociometabólica utiliza dados biofísicos de apropriação de recursos naturais (entrada), liberação de resíduos (saída), importações e exportações. Mais precisamente, o processo metabólico é representado por cinco fenômenos: Apropriação (A), Transformação (T), Circulação (C), Consumo (C_o) e Excreção (E) (TOLEDO, 2013). Essa relação está representada na Figura 2.

Figura 2 - O metabolismo Social



Fonte: Toledo, 2013; tradução do autor.

O processo de apropriação (entrada) pode ser entendido como a extração pelos seres humanos de recursos naturais (matéria e energia) fornecidas pela natureza. Conforme Toledo (2013), na apropriação, incluem-se as formas de extração mais complexas como a extração de minérios, às mais simples, como a coleta de alimentos.

O processo de transformação (T) está relacionado com alterações realizadas nos recursos que não são consumidos na forma que foram extraídos. No processo de transformação, está incluído o cozimento de alimentos para o consumo, que se faz necessário à utilização de energia para o preparo. Ao longo do tempo, os processos de transformação vêm se tornando cada vez mais complexos e têm consumido cada vez mais energia em seu desenvolvimento, evidenciando a “natureza termodinâmica do processo econômico” (ARAÚJO; ANDRADE; SOUZA, 2019).

A circulação (C) surge no momento em que os indivíduos deixam de consumir tudo aquilo que produzem e de produzir tudo aquilo que consomem. É nesse contexto que surgem as trocas econômicas (TOLEDO, 2013). Com a expansão dos mercados e o desenvolvimento econômico, tornou-se cada vez mais necessário o uso de matéria e energia nesse processo (construção de ferrovias, rodovias, transportes marítimos, aéreos e etc.), aumentando a taxa metabólica desse processo.

O consumo (C_0), além de determinar e ser determinado por todos os outros processos anteriores, envolve a participação de toda a sociedade independente da sua posição na cadeia metabólica (TOLEDO, 2013). Isso significa que os hábitos de consumo adquiridos ao longo do

tempo por diversos tipos de culturas influenciam na forma que a extração é feita, o tipo de transformação e os meios de circulação utilizados. Por exemplo, uma sociedade que consome produtos industriais determinará uma trajetória sociometabólica distinta de uma sociedade predominantemente agrária, na qual os meios de extração, transformação e circulação são mais simples e rudimentares.

Por fim, o processo de excreção (E) se refere aos resíduos produzidos por esses processos anteriores que são despejados no meio ambiente em forma de lixo, calor, gases (como o CO₂), etc. Esse processo de excreção não se resume aos resíduos gerados no ato do consumo, pois todos os processos apresentados produzem algum tipo de resíduo, como, por exemplo, a queima de CO₂ na produção industrial (transformação) e no transporte de mercadorias (circulação).

É importante ressaltar que um regime sociometabólico minimamente sustentável requer duas condições fundamentais (Figura 2): (1) que o processo de extração de recursos naturais respeite a capacidade de regeneração desses recursos; e (2) que o processo de excreção respeite a capacidade de assimilação do ecossistema. Um regime sociometabólico que não respeite esses limites naturais levará a um esgotamento dos recursos naturais e a um aumento significativo do estoque de poluição, podendo gerar desequilíbrios ambientais no médio/longo prazo¹².

Até o momento, apresentou-se apenas um lado do metabolismo socioeconômico: o lado tangível. Para Toledo (2013), o metabolismo socioeconômico é mais do que os processos de extração, transformação, circulação, consumo e excreção. Esses processos são a parte que é visível do “sistema”, mas existem fatores não visíveis que são determinantes para criação de uma “institucionalidade informal” que determina o padrão e trajetória (*path-dependence*) desses cinco processos apresentados. De acordo com Toledo (2013, p.50):

Los seres humanos, agrupados en sociedad, no sólo comen, beben, sudan, crecen, fornican, excretan y mueren. Tampoco están dedicados solamente a construir estructuras o a elaborar utensilios, instrumentos, armas, mecanismos o máquinas. También sueñan, imaginan, creen, conocen, inventan signos y lenguajes para comunicarse, establecen relaciones entre ellos, producen reglas, normas y leyes, diseñan tecnologías, hacen transacciones y construyen instituciones con diferentes fines y en distintas escalas. Y es esta parte intangible de la sociedad la que opera como un almacén para los procesos materiales del metabolismo.

O processo intangível do metabolismo social é costumeiramente negligenciado por estudiosos que apenas se debruçam na análise de fluxo de matéria e energia sem investigar as

¹² Cabe ressaltar que a capacidade de assimilação é algo complexo, onde se torna necessário o conhecimento sobre a resiliência de diversos ecossistemas, algo que, na prática, por vezes é inviabilizado.

raízes do que efetivamente definem as diferentes taxas metabólicas em diferentes tipos de organização social, que vai muito além de uma mera análise dos limites físicos impostos pela natureza.

3.1 Uma breve história dos regimes sociometabólicos

Existe um grande debate entre pesquisadores que estudam o sociometabolismo sobre o ponto “exato” do tempo em que ocorreu uma mudança estrutural na qual o ser humano começou a gerar impactos significativos no meio ambiente a ponto de ameaçar seu equilíbrio e a oferta de seus serviços ecossistêmicos. Para os diversos pesquisadores, esse ponto de ruptura seria uma transição da época geológica do Holoceno para a época geológica do Antropoceno¹³, mas ainda não há um consenso sobre qual período do tempo essa transição ocorreu. É verdade, porém, que cada vez mais se aponta o pós-segunda guerra mundial – década de 1950 – como o período do início das marcas geológicas do *Homo Sapiens*. Syvitski et al. (2020), por exemplo, mostram que o consumo de energia no Antopoceno – de 1950 até os dias atuais, ou seja, um lapso de 70 anos – foi de aproximadamente 22 zetajoules, enquanto que o consumo de energia ao longo do todo Holoceno (período de 12.000 anos anteriores a 1950) foi de cerca de 14,6 zetajoules.

De acordo com Fischer-Kowalski, Krausmann e Pallua (2014), o debate se concentra em três períodos: (1) revolução neolítica (12.000 anos atrás); (2) revolução industrial (final do século XVIII); e (3) pós-segunda guerra mundial (meados do século XX). Como esse debate está longe de ser resolvido, não se analisará aqui as taxas sociometabólicas entre esses dois períodos (Holoceno e Antropoceno). Será feita uma comparação mais usual entre os períodos paleolíticos, neolíticos e a era industrial. Esses períodos, de acordo Fischer-Kowalski e Rotmans (2009), são constantemente chamados de “revoluções”. Uma primeira revolução seria a passagem do período paleolítico para o período neolítico (transição de uma sociedade coletor-caçador para uma sociedade fundamentalmente agrária) e uma segunda revolução seria a passagem do período neolítico para o período industrial (transição de uma sociedade agrária para uma organização industrial).

¹³ O termo antropoceno tem raízes gregas onde “*anthropos*” significa “homem” e “*cenos*” significa “novo”. O termo foi cunhado na década de 1980 pelo biólogo Eugene Stoermer e popularizado posteriormente pelo nobelista químico Paul Crutzen. Essa nomenclatura representa uma nova época geológica em que a ação humana tem mudado enormemente o funcionamento do planeta Terra. No entanto, não há um consenso científico sobre a chegada do Antropoceno, sendo o Holoceno a época geológica atual (oficialmente). O Holoceno surgiu há cerca de 12 mil anos, após a última glaciação do planeta Terra. O Holoceno também é a última época do período quaternário. Uma transição do Holoceno para o Antropoceno de forma oficial não depende de escolhas meramente científicas, como também, de escolhas políticas (RODRIGUES, 2017).

O paleolítico, que se inicia há mais de 2 milhões de anos, possuía uma taxa metabólica muito baixa por indivíduo. Entre esse período e meados de 12 mil anos atrás, o *Homo Sapiens* exerceu pouco impacto no meio ambiente, basicamente a comida e a lenha eram extraídas do meio ambiente e isso praticamente era tudo que precisavam (FISCHER-KOWALSKI; KRAUSMANN; PALLUA, 2014). Por esse motivo, esse período ficou conhecido popularmente como idade da pedra lascada, em que as atividades humanas se resumiam à caça, coleta, cozimento de alimentos e produção de artefatos em pedra e madeira.

A transição para uma sociedade fundamentalmente agrária (neolítico) há cerca de 12 mil anos foi caracterizada por um aumento significativo das taxas metabólicas *per capita*. Isso ocorreu em virtude do crescimento do uso ativo da energia solar e da manipulação dos ecossistemas terrestres para a expansão da produção agrícola. Além disso, a criação e manutenção de animais como o gado teve um impacto significativo nas taxas metabólicas, pois o alimento desses animais aumenta consideravelmente o consumo de biomassa. Quantitativamente, as taxas metabólicas no regime agrário elevaram-se cerca de 3 a 4 vezes em média em relação às taxas metabólicas das sociedades baseadas na coleta e caça (FISCHER-KOWALSKI; KRAUSMANN; PALLUA, 2014). Para Veiga (2019), o Holoceno – e sua característica de estabilidade geológica e, principalmente, climática – permitiu o início do processo civilizador humano. Para este autor, o grande desafio contemporâneo é viabilizar a continuidade de tal processo no contexto de instabilidades (com destaque para a questão climática) do Antropoceno.

A era industrial, nessa perspectiva, tem início em meados do século XVI com o começo do uso de combustíveis fósseis. O desenvolvimento de máquinas e equipamentos movidos a carvão possibilitou uma ampliação dos empregos na manufatura e acelerou o crescimento urbano (FISCHER-KOWALSKI; KRAUSMANN; PALLUA, 2014). Em virtude disso, as taxas metabólicas aumentaram consideravelmente com a expansão da riqueza da sociedade.

De acordo com estimações feitas por Fischer-Kowalski, Krausmann e Pallua (2014), as sociedades agrícolas possuíam indicadores de consumo médio de energia¹⁴ (DEC em inglês) de 45 GJ (gigajoule) *per capita* por ano. Esse valor é cerca de 50% a mais que a DEC *per capita* das sociedades coletor-caçadora. No início do século XX (era industrial), o crescimento do consumo de energia *per capita* já era cerca de 90 GJ por ano e chegou a 280 GJ na década de 1980, e, desde então, vem caindo lentamente nos países desenvolvidos.

¹⁴ O indicador de consumo doméstico de energia (DEC em inglês) inclui energias primárias como lenha, carvão, petróleo, gás, energia hidrelétrica, nuclear e inclui também a biomassa como alimento e ração para animais e etc.

3.2 Análises de Fluxos de Matéria e Energia

De acordo com Haberl et al. (2019), observar e analisar sistematicamente o uso de recursos biofísicos pelas sociedades é o principal objetivo da abordagem do metabolismo socioeconômico. Nesse sentido, a metodologia mais utilizada para avaliar o consumo de matéria e energia é o método de contabilidade de fluxos ambientais (MFA - sigla em inglês). A MFA ou MEFA (*matter and energy flow accounting*) busca, a partir de indicadores, mensurar a quantidade tanto em termos *per capita* como em termos agregados do uso de matéria e energia para determinados tipos de sociedades, territórios ou regiões em determinado período de tempo (ARAÚJO; SOUZA; ANDRADE, 2019).

A partir do método de contabilidade de fluxos de matéria e energia surgem diversos indicadores possibilitando diferentes tipos de análises. Há a possibilidade de mensurar o consumo interno de matéria e energia por meio de uma análise da extração doméstica (DE)¹⁵, extração doméstica não utilizada (UDE)¹⁶, entrada direta de material (DMI)¹⁷, dentre outros. Essas formas de cálculo apresentadas são pelo lado da entrada (*input*), mas existem outras maneiras de mensuração, como pela análise das trocas biofísicas comerciais (importações menos exportações físicas - PTB¹⁸), pelo lado do Consumo (DMC)¹⁹, do Estoque (via adições líquidas de estoque e estoques de material), e pelo lado do Produto (produtividade material ou produtividade de recursos dividindo o DMC pelo PIB) (KRAUSMANN et al., 2017).

Exemplo de trabalhos acadêmicos que utilizam esse ferramental para mensurar o uso de matérias e energia globais são os trabalhos de Behrensa et al. (2007) e Bruckner et al. (2011). Em níveis regionais, destaca-se os trabalhos de Krausmann, Richter e Eisenmenger (2014) sobre uso de recursos biofísicos na Islândia e Trinidad e Tobago, o estudo de Schaffartzik et al. (2014) sobre o uso de recursos numa escala global analisando diversos continentes e o trabalho de Wang et al. (2012) que analisa o uso de recursos na China.

De acordo com Behrensa et al. (2007), a extração doméstica (DE) global de recursos partiu de uma quantidade de 40 bilhões de toneladas em 1980 para 55 bilhões de toneladas em 2002 – crescimento acumulado de quase 36%. Esse crescimento se deu de forma desigual analisando por categorias de produtos, sendo que, os minérios metálicos apresentaram

¹⁵ *Domestic Extration.*

¹⁶ *Unsed Domestic Extration.*

¹⁷ *Direct Material Input.*

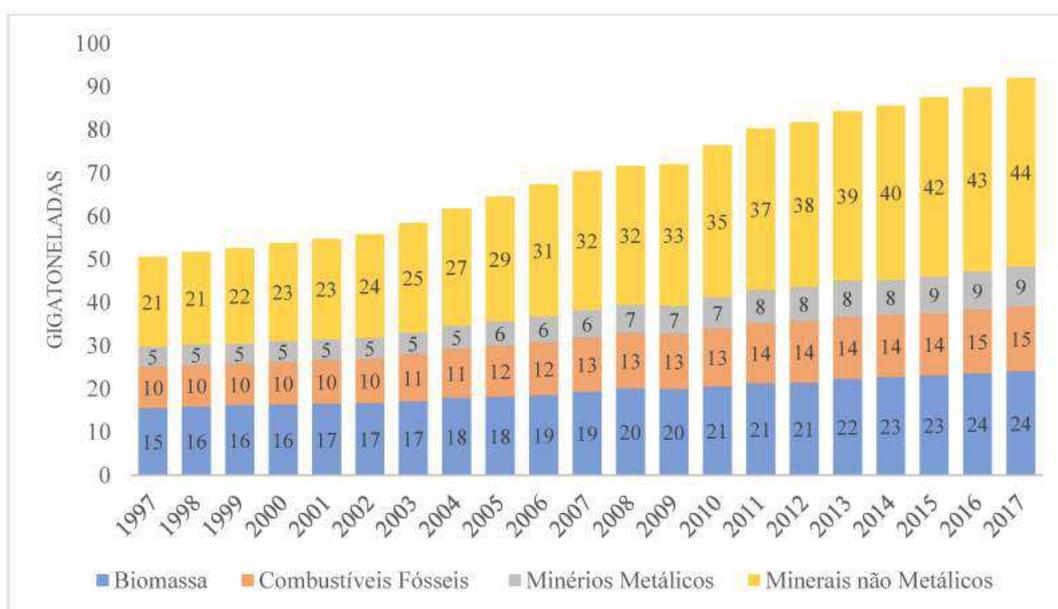
¹⁸ *Physical Trade Balance.*

¹⁹ *Domestic Material Consumption.*

crescimento acumulado de 56%, contra 40% dos minerais não metálicos, 30% dos combustíveis fósseis e 28% dos produtos de biomassa.

Bruckner et al (2012) replica essa contabilidade entre os anos de 1995 e 2005, mostrando que a extração doméstica (DE) partiu de 46,4 bilhões de toneladas em 1995 para 57,4 bilhões de toneladas em 2005 – crescimento de 14% em dez anos. Os dados atualizados da extração doméstica global estão disponíveis no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Extração doméstica global entre 1997 e 2017 (em gigatoneladas)



Fonte: *Material Flows* (2021); elaborado pelo autor.

Por meio dos dados atualizados, verifica-se que a extração doméstica global partiu de 50,5 bilhões de toneladas extraídas em 1997 para 92,1 bilhões de toneladas em 2017 – crescimento acumulado de 82%. Observa-se também uma desigualdade no crescimento das categorias, sendo que os minerais não metálicos tiveram crescimento acumulado de 110% na extração doméstica entre 1997 e 2017, contra 100% dos minérios metálicos, 56% dos combustíveis fósseis e 55% dos produtos de biomassa.

Em relação aos trabalhos regionais, o estudo de Krausmann, Richter e Eisenmenger (2014) baseados no indicador de Consumo de Material Doméstico (DMC), mostraram que o uso de recursos *per capita* nas economias insulares de Trinidad e Tobago e Islândia são excepcionalmente elevados em comparação com outros países do globo. Trinidad e Tobago possui um dos maiores níveis de emissão per capita de CO₂ do planeta, enquanto a Islândia atingiu um nível elevadíssimo de consumo de material *per capita*, chegando a consumir mais

de 20 toneladas *per capita* por ano (a média na União Europeia gira em torno de 14 toneladas *per capita* por ano).

Já o estudo de Schaffartzik et al. (2014) compilou dados sobre extração, importação e exportação de recursos para 177 países num período que abarcou anos entre 1950 e 2010²⁰. Um dos resultados interessantes desse estudo é o crescimento do uso de matéria e energia pelo continente asiático entre 2000 e 2010. Nesse período de 10 anos, a extração e consumo de recursos dobraram com consumo *per capita* da população asiática, chegando próximo da média global ao atingir 9,7 toneladas *per capita* por ano. Outro resultado extraordinário é o consumo de matéria e energia pela região da América Latina e Caribe, que extrai em média de 12% de todo material do mundo e possui taxas metabólicas acima da média global (13 toneladas *per capita* por ano em 2010). Isso se dá principalmente pela forte dependência dos países latino-americanos e do Caribe das exportações de produtos primários.

O estudo Wang et al. (2012) chegou a importantes conclusões sobre o perfil sociometabólico da China nas últimas décadas. Entre 1998 e 2008, o DMI (entrada direta de materiais) chinês dobrou, passando de cerca de 10 Gt (gigatoneladas) para cerca de 20 Gt. O uso de minerais metálicos quadruplicou, enquanto o consumo de minerais não metálicos e energia fóssil mais que dobrou nesse período de 10 anos. A expectativa naquele momento era de que em 2015 o DMI chegaria a patamares entre 28 Gt e 31 Gt.

Para o Brasil, destaca-se o estudo de Soares (2015), que buscou compreender a relação de longo prazo entre o crescimento econômico e os impactos ambientais por meio de desacoplamento²¹ de recursos naturais e análise dos seus impactos ambientais. Para isso, utilizou-se indicadores de MFA e dividiu-se os recursos em produtos de biomassa, minérios metálicos, minerais não metálicos, combustíveis fósseis e outros produtos. Destaca-se os resultados que indicam um elevado crescimento do consumo *per capita* de materiais entre 1970 e 2013, sendo que os produtos de biomassa e os minerais não metálicos foram os recursos mais extraídos. O Brasil também é deficitário na Balança comercial biofísica (M-X), onde as exportações de produtos de biomassa e minérios metálicos atuam na direção de expandir o déficit e as importações de combustíveis fósseis e minerais químicos na direção contrária.

²⁰ Especificamente os anos de 1950, 1960, 1970, 1980, 2000, 2005 e 2010.

²¹ O termo desacoplamento (*decoupling*) refere-se à redução da quantidade de matéria e energia “utilizados na produção econômica e redução dos impactos gerados por tal utilização e decorrentes da própria atividade produtiva”. Uma das formas de calcular o desacoplamento é dividindo o PIB de um país pelo consumo interno de matéria e energia. Se indicador se elevar ao longo do tempo, significa que a produtividade (eficiência) do uso de recursos está aumentando ao longo do tempo (SOUZA, 2013, p. 59).

O estudo de Andrade, Mendonça e Romeiro (2018) atuou na direção de identificar as tendências do metabolismo da economia brasileira entre 1970 e 2008 utilizando o ferramental metodológico dos fluxos de matérias consumidas internamente, que é definido por: $CD = ED + (M-X)^{22}$. Os autores identificaram um aumento substancial na taxa de crescimento do consumo de materiais entre os anos de 1970 e 2018, com crescimento de aproximadamente 376%. Os principais materiais consumidos no Brasil foram provenientes de recursos renováveis (biomassa), como de culturas agrícolas e seus resíduos, seguidos de biomassa pastejada e madeiras. Em termos *per capita*, o consumo de materiais foi de aproximadamente 6,4 toneladas por habitante em 1970; em 2008, a taxa metabólica chegou a cerca de 15,4 toneladas por habitante – crescimento acumulado de aproximadamente 138%. Conclui-se que o crescimento da escala biofísica brasileira tem uma dinâmica tipicamente vertical, na qual os incrementos no uso *per capita* de materiais são preponderantes.

Em suma, os trabalhos empíricos apresentados evidenciam uma recente tendência de alguns grupos de pesquisadores de identificarem os perfis sociometabólicos de diversas regiões dando base para análises mais profundas sobre o impacto econômico, social e principalmente ambiental do uso de matéria e energia em diferentes localidades.

Por fim, destaca-se a relação existente entre a metodologia sociometabólica e os objetivos da Economia Ecológica. De acordo com Araújo, Andrade e Souza (2019, p. 135), a Economia Ecológica tem como objetivo “nortear a busca pela compreensão de como é possível incrementar continuamente a vida humana sem incorrer em combinações destrutivas e tendo-se em vista a finitude do ecossistema global”. Nesse sentido, como a Economia Ecológica busca quantificar a escala ecologicamente sustentável do sistema econômico e apresentar os limites sustentáveis para o bem-estar humano, a metodologia do sociometabolismo apresenta uma convergência com essa abordagem, ao analisar as relações entre sociedade e natureza por meio dos fluxos de matéria e energia, divergindo das análises tradicionais fundamentalmente monetárias. Em outras palavras, o sociometabolismo possui grande potencial para se tornar uma ferramenta metodológica importante nas pesquisas que utilizam a Economia Ecológica como principal substrato teórico.

²² CD = Consumo doméstico; ED = Extração doméstica; M = Importações; e X = exportações.

4. METODOLOGIA

Essa dissertação possui uma abordagem metodológica quali-quantitativa na qual se busca não somente identificar a quantidade de matéria e energia comercializada pelas regiões brasileiras (com a elaboração de gráficos, tabelas e mapas a partir de dados coletados), como também constatar o perfil da balança comercial biofísica e suas implicações preliminares do ponto de vista socioambiental para a sociedade brasileira. A principal abordagem metodológica empregada nesta dissertação é o metabolismo socioeconômico (ou metabolismo social ou sociometabolismo), que visa analisar e observar sistematicamente o uso de recursos biofísicos pelas sociedades – neste caso, das regiões brasileiras.

Como forma de atingir o objetivo geral desta dissertação, será utilizada a base de dados do comércio exterior (*Comex Stat*) para o período entre 1997 e 2019, disponível no site do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (Mdic). A base de dados utilizada consiste nas importações e exportações de todos os 26 estados brasileiros mais o Distrito Federal, na qual foram agregados por regiões (Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-oeste e Sul) e estão mensurados em quilogramas líquidos e nos seus respectivos valores monetários. A base de dados está classificada com base no Sistema Harmonizado com seis dígitos (SH₆) - classificação aduaneira padronizada utilizada internacionalmente.

Outra base de dados utilizada nesta dissertação é a divisão do comércio exterior por fator agregado (produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados) disponível no site do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (Mdic) entre os anos de 2008 e 2019. A base de dados – como a anterior – está expressa nas importações e exportações anuais dos estados brasileiros (e o Distrito Federal) e seus respectivos valores monetários e de peso líquido (quilogramas) na qual foram agregados por regiões. A classificação por fator agregado será utilizada para inferir possíveis indícios de reprimarização da pauta exportadora e neoextrativismo por meio da análise da evolução das exportações biofísicas de produtos básicos em relação aos produtos industrializados (manufaturados mais semimanufaturados). Em outras palavras, a conjugação das análises em termos biofísicos e por fator agregado permitirá inferir em qual tipo de categoria – básico, semimanufaturado ou manufaturado – os fluxos de matéria e energia se concentram. Isso permitirá coletar indícios de neoextrativismo, objetivo maior desta dissertação. Diferentemente de análises puramente monetárias, será possível perceber que a reprimarização da pauta exportadora não é um fenômeno apenas monetário, mas está assentada em maior extração de materiais e energia.

Com o objetivo de facilitar a análise dos dados, os valores mensurados em quilogramas líquidos foram convertidos para toneladas líquidas nas duas bases de dados (exceto na análise de intensidade de fluxo de materiais) – medida mais utilizada em trabalhos desse segmento. Salienta-se que o recorte temporal entre 1997 e 2019 se dá pela ausência de dados anterior ao ano de 1997 e posterior ao ano de 2019 (no momento em que os dados foram coletados). Outro tratamento utilizado na base de dados SH₆ foi a divisão dos produtos em 5 categorias: produtos de biomassa, minérios metálicos, minerais não metálicos, combustíveis fósseis e outros produtos.²³ Cabe ressaltar que essa classificação não se encontra disponível na base de dados do *Comex Stat*, sendo necessária a construção manual desses novos indicadores. Essa nova classificação será realizada com base na Tabela 4.

Como forma de facilitar a classificação dos produtos (em biomassa, minérios metálicos, minerais não metálicos, combustíveis fósseis e outros produtos) utilizar-se-á a tabela que se encontra no Apêndice 1. No entanto, o Apêndice 1 classifica os códigos pelo *Standard International Trade* (SITC) e não pelos códigos do Sistema Harmonizado (SH₆) utilizada nesta dissertação, sendo necessária a realização de uma correlação de códigos, o que foi feito por meio da base de dados da ONU *Comtrade*²⁴. Após a realização da compatibilização, foram geradas as demais tabelas disponíveis no Apêndice 2, 3, 4, 5 e 6, na qual os códigos SH₆ estão classificados nas cinco novas categorias²⁵.

É importante ressaltar que a categoria “outros produtos” pode estar superestimada em relação às demais categorias, dado que a correlação entre códigos apresenta dificuldades em compatibilizar determinados produtos, transferindo-o para a categoria em questão. No entanto, não foi verificado este tipo de viés nos principais produtos da pauta exportadora brasileira (exportações e importações tradicionais). Logo, entende-se que esta limitação não enviesará a base de dados e, conseqüentemente, não compromete os resultados.

O objetivo da classificação em produtos compostos por biomassa, minérios metálicos, minerais não metálicos, combustíveis fósseis e “outros produtos” nesta dissertação é identificar em quais dessas categorias está ocorrendo uma variação mais acentuada da produção e extração para o comércio internacional, bem como a demanda das regiões brasileiras por produtos estrangeiros. Cada tipo de categoria apresenta uma particularidade na forma que é extraída,

²³ Os produtos que forem identificados como não pertencentes a nenhuma das categorias anteriores, são incluídos na categoria “outros produtos”.

²⁴ Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/trade/classifications/correspondence-tables.asp>.

²⁵ Estão disponíveis nos Apêndices 2, 3, 4, 5 e 6.

produzida, consumida e descartada, sendo cada uma delas um causador diferente de impactos econômicos, sociais e ambientais – sendo dado destaque aos dois últimos.

Tabela 4 - Classificação do fluxo de comércio internacional

Classificação	Produtos
1. Biomassa e produtos de biomassa	Culturas primárias e processadas* Resíduos de culturas (usados)** Pastagens e forrageiras *** Madeira e produtos de madeira Captura de peixes e outros animais e plantas marinhos, primários e processado Outros animais vivos, carne e produtos à base de carne Produtos compostos principalmente por biomassa
2. Minérios Metálicos e Concentrados, primários e processados	Minérios ferrosos e concentrados, ferro e aço Minérios metálicos não ferrosos e concentrados, primários e processados Produtos compostos principalmente por metais
3. Minerais não metálicos, primários e processados	Rochas ornamentais e construção Calcário, gipsita, dolomita Ardósia Areia e cascalho Argilas e caulim Minerais químicos e fertilizantes Sal Outros minerais não metálicos Produtos compostos principalmente por minerais metálicos
4. Recursos petrolíferos, primários e processados	Carvão mineral Petróleo (incluindo líquidos de gás natural) Gás Natural Turfa Produtos compostos principalmente de combustíveis fósseis
5. Outros Produtos	

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Soares (2015, p.65-66). * Culturas primárias referem-se aos alimentos básicos como: cereais em geral, frutas, verduras, raízes e etc. ** Resíduos de culturas referem-se aos resíduos de biomassa utilizados na produção de energia, utilizados como matérias-primas industriais, alimento para os animais e etc. *** Alimentos não residuais para animais (os alimentos destinados a humanos já foram contabilizados na primeira categoria) (Soares, 2015).

Os produtos compostos por biomassa (ou produtos de material orgânico não fóssil de origem biológica) são aqueles de origem animal e vegetal, como a pesca extrativa e a caça de animais silvestres. Estão inclusos nesta categoria os produtos que possuem matérias-primas majoritariamente de animais e vegetais, como a produção de alimentos diversos, a geração de energia, a produção de materiais de construção, dentre outros. A categoria biomassa possui característica de gerar produtos de baixo valor agregado e ocasionar diversos problemas socioambientais, como a perda de biodiversidade dos ecossistemas, a poluição do solo e da água, o excesso de extração de peixes, a erosão do solo, desmatamento e etc. (SOARES, 2015).

É importante observar que a agropecuária é a atividade de maior relevância dentro da categoria de produtos de biomassa no Brasil, sendo os impactos desta, uma *proxy* robusta para inferir os impactos ambientais da categoria como um todo. A agropecuária se torna ainda mais importante quando levado em consideração que a mesma é um dos maiores responsáveis pelas queimadas principalmente na região Norte, na qual se emite uma quantidade significativa de dióxido de carbono na atmosfera - que coloca o Brasil entre os dez maiores emissores de CO₂ do planeta²⁶ (CHAVES, 2016).

Os impactos ao meio ambiente ocasionados pelo agronegócio derivam-se de dois fatores primordiais: (i) alterações no uso do solo, acarretado principalmente pelo desmatamento e a troca de vegetação nativa por áreas cultivadas; e (ii) degradação das áreas cultivadas por meio de práticas inadequadas de manejo. Somar-se-á os outros impactos causados pelas queimadas e os problemas de contaminação advindos do uso excessivo de defensivos agrícolas com elevados teores de contaminação (SAMBUICHI et al., 2012).

De acordo com Sambuichi et al. (2012), os estabelecimentos agropecuários ocupam cerca de 330 milhões de hectares de área territorial no Brasil – 38,7% do território nacional. Em 2012, as áreas de pastagens degradadas somavam 9,8 milhões de hectares e havia por volta de 0,7 milhão de hectares de terras em situação de erosão, desertificação e salinização nas áreas rurais do território nacional. No que tange ao uso de agrotóxicos, os problemas causados são diversos: ameaça à saúde de trabalhadores e consumidores, contaminação do solo, do ar e de recursos hídricos. No entanto, o efeito mais nocivo da atividade agropecuária, de acordo com

²⁶ O *ranking* dos maiores emissores de dióxido de carbono equivalente varia bastante em função da fonte de dados e se a União Europeia é considerada em conjunto ou por países individuais. De acordo com a base de dados *Climate Analysis Indicators* (CAIT), o Brasil encontrava-se, em 2017, como o sétimo maior emissor total de CO_{2e} (dióxido de carbono equivalente) do mundo, atrás de China, Estados Unidos, Índia, União Europeia, Rússia e Indonésia. Quando se considera o setor de Mudança de Uso da Terra e Florestal (*Land Use Change and Forestry*), o Brasil assume o segundo lugar no *ranking*, atrás de Indonésia, para o ano de 2017. Para o setor de Agricultura (*Agriculture*), o Brasil está em terceiro lugar no *ranking*, precedido por China e Índia.

Pinto, Conte e Coronel (2015), é quando a redução da capacidade de produção das terras assume caráter de irreversibilidade, causando a necessidade de migração para novas áreas e expandindo o impacto nocivo das atividades para os ecossistemas.

Os produtos compostos de minérios metálicos e minerais não metálicos são aqueles que fornecem matérias-primas para diversos setores da economia. Entre eles estão os materiais de construção, componentes de bens duráveis e de capital, sal para alimentos, produtos químicos inorgânicos, utensílios de variados tipos, dentre outros. Essas duas categorias não possuem produtos de valor agregado homogêneo, existindo produtos de baixo valor agregado como produtos de alto valor agregado (por exemplo, sal e metais preciosos). Outro fato heterogêneo são os impactos ambientais da extração de minerais metálicos e não metálicos, o mesmo depende de fatores como a localização geográfica, o tipo de extração e o tipo de material extraído. É importante destacar que os impactos ambientais não ocorrem somente na extração e produção, ocorrem também no ato do consumo e no descarte dos materiais. Entre os principais impactos socioambientais destas categorias estão a poluição por meio de resíduos tóxicos, a destruição e comprometimento dos ecossistemas, os efeitos negativos na qualidade do solo e as implicações nas comunidades locais por meio da disputa territorial (SOARES, 2015).

De acordo com Gonella *et al.* (2015), a extração de minérios pode trazer consequências desastrosas no curto, médio e longo prazo, sendo que esta última se destaca pelo caráter de irreversibilidade que assume. Ribeiro, Almeida e Nunes (2019, p. 01) destacam que a “mineração é uma das atividades que mais causam desmatamento e poluição ambiental” e para Mechi e Sanches (2010, p. 209), praticamente toda atividade extrativa mineral “implica supressão da vegetação ou impedimento de sua regeneração”.

No contexto brasileiro, destaca-se que os principais impactos da atividade extrativa mineral (metálica e não metálica) são: alterações negativas nas características do solo, na qualidade do ar, na dinâmica hídrica superficial, na qualidade das águas superficiais e subterrâneas, alteração das paisagens, na dinâmica erosiva, perda de habitats naturais, supressão da cobertura vegetal, afugentamento da fauna, assoreamento dos corpos d’água, poluição das águas por lama tóxica, emissões de gases na queima de combustível (no processo ou no transporte), dentre outros (RIBEIRO, ALMEIDA e NUNES, 2019; GONELLA; REINAS, PARRA e MORALES, 2015; MECHE e SANCHES, 2010; ARAÚJO e MARTINS, 2012).

É importante salientar que os impactos da atividade extrativa mineral afetam também as comunidades locais tradicionais e centros urbanos, quando a extração ocorre perto dessas localidades. Isso ocorre porque a atividade mineral gera alterações significativas dos níveis

acústicos (poluição sonora) devido ao uso excessivo de explosivos, ocasiona poluição do ar devido à poeira gerada na perfuração das rochas, tem potencial de poluir rios e solos que atendam as cidades e comunidades locais (e podem afetar comunidades/cidades que se sustentam por meio da atividade pesqueira, por exemplo), além de afetar os preços dos imóveis devido às externalidade negativas geradas (GONELLA ET AL., 2015; RIBEIRO, ALMEIDA e NUNES, 2019).

Os combustíveis fósseis possuem uma formação geológica por meio da biomassa (decomposição de organismo mortos soterrados) e seus materiais podem se encontrar em estado líquido, sólido ou gasoso. Os combustíveis fósseis possuem um médio valor a granel e um elevado impacto ambiental. Assim como os minerais metálicos e não metálicos, a degradação ambiental pode ocorrer tanto na extração como no consumo e no descarte. Os impactos ambientais dos combustíveis fósseis são inúmeros, como a degradação dos ecossistemas por meio das atividades extrativas, diversos tipos de poluição do ar e é um dos principais causadores da emergência climática por meio da emissão de CO₂ na queima dos combustíveis de origem orgânica (SOARES, 2015).

O Petróleo é um dos produtos que mais tem relevância na categoria de combustíveis fósseis. Segundo Martins et. al (2015, p. 56), “o petróleo constitui a principal fonte de energia utilizada pela sociedade contemporânea, apesar de ser um recurso natural não renovável”. Cabe ressaltar também que o petróleo gera além da gasolina vários produtos, como os produtos plásticos, tintas, explosivos, produtos asfálticos, detergentes, dentre outros.

De acordo com Gurgel et al. (2013), o principal problema ambiental causado pela extração petrolífera são as contaminações das águas por meio de falhas em manter as condições adequadas de pressão nas rochas-reservatórios para levar o óleo extraído até a superfície. No entanto, “todas as etapas de produção da indústria petrolífera, desde a perfuração ao refino, causam impactos ao meio ambiente”, sendo os principais deles: emissão de gases; má disposição de resíduos sólidos contaminados; despejo de resíduos oleosos no mar; geração de efluentes domésticos e despejo no mar; vazamentos de dutos e tanques (no solo ou no mar); acidentes entre navios e despejo de óleos brutos no mar; despejos de rejeitos do processamento industrial; dentre outros. Em síntese, os impactos gerados provocam variações na qualidade dos solos, nas águas e no ar tanto na extração, como no processo, consumo, transporte e descarte (MARTINS et al., 2015, p. 70-71).

Recorrendo aos dados de importações e exportações biofísicas, será construída a Balança Comercial Biofísica do Brasil e das regiões brasileiras entre 1997 e 2019. Utilizar-se-

á a metodologia do *Physical Trade Balance* (PTB), isto é, subtrair-se-á das importações biofísicas as exportações biofísicas ao longo dos anos ($M - X$)²⁷. Não será quantificado a capacidade de regeneração dos recursos extraídos (quando estes são renováveis) e compará-los com o fluxo de materiais extraídos, mas é evidente que quanto maior o fluxo de matéria e energia extraídos, maior será a preocupação quanto a possibilidade de esgotamento desses recursos ao longo do tempo. Note-se que aqui há uma diferença com relação ao cálculo da balança comercial monetária ($X - M$), pois no caso da balança comercial física o fluxo de importações representa a entrada de materiais/energia (na balança comercial monetária a entrada de dólares é dada pelo fluxo de exportação). Logo, quando se analisa em termos biofísicos, um país ou região é *deficitário* quando as exportações (saída de materiais/energia) superam as importações (entrada de materiais/energia) e *superavitário* quando ocorre o inverso (importações maiores que exportações).

Por intermédio de uma análise da especialização comercial das regiões brasileiras (entre 1997 e 2019), será possível identificar o perfil da economia extrativa em diversas localidades, bem como inferir possíveis implicações de cada tipo de perfil identificado. Por meio de uma análise de fluxos biofísicos (em quilogramas líquidos) e monetários (em dólares), torna-se possível analisar um indicador de intensidade de matéria e energia das respectivas regiões brasileiras, e, com isso, analisar as trajetórias de cada região quanto ao conceito de sustentabilidade.

A equação abaixo representa o indicador de intensidade de matéria e energia:

$$\text{Intensidade de matéria e energia (IME)} = \frac{\text{Quilogramas Líquidos}}{\text{Valor Monetário (US\$)}}$$

De acordo com a equação acima, uma diminuição (aumento) no indicador de “intensidade de matéria e energia” demonstra que o país está exportando/importando produtos de maiores (menores) valores agregados, necessitando cada vez menos (mais) de matéria e energia expressos em quilogramas líquidos para alcançar os mesmos níveis de unidades monetárias (em dólares). É um indicador do chamado *decoupling* ou “desacoplamento”, que indica o potencial de desvincular o uso de recursos naturais (matéria e energia) da atividade econômica (no caso desta dissertação, as atividades de exportação e importação). É, em última instância, uma medida de eficiência no uso dos recursos naturais.

Como se trata de uma fração (com numerador e denominador), uma redução da relação pode decorrer de três situações: i) uma redução do numerador superior à redução do

²⁷ M = Importações; X = Exportações.

denominador. Indica uma situação em que, mesmo com a redução da IME, pode não ser desejável pois indica um encolhimento da atividade econômica analisada; (ii) um aumento do denominador superior ao aumento do numerador, o que indica uma desmaterialização relativa (ou *decoupling* relativo), já que a taxa de crescimento da atividade econômica (medida em termos monetários) é superior à utilização de recursos naturais (matéria e energia); e (iii) uma redução do numerador seguido pelo aumento do denominador. Este último caso é o mais favorável do ponto de vista da sustentabilidade, indicando que a região está exportando/importando produtos com maior valor agregado e uma menor quantidade de matéria e energia expressa em quilogramas líquidos ao longo do tempo. Todavia, este é o caso menos provável, pois sugere que há uma desmaterialização absoluta (ou *decoupling* absoluto) da atividade econômica.

Será possível também perceber o comportamento deste indicador (IME) para as distintas categorias utilizadas (biomassa, combustíveis fósseis, minérios metálicos, minerais não metálicos e outros produtos).

Essa relação será demonstrada por meio de gráficos entre os anos de 1997 e 2019 para o Brasil e para cada região brasileira. Por meio desta análise, será possível identificar as regiões brasileiras onde as exportações/importações estão convergindo ou não para uma trajetória mais satisfatória do ponto de vista da sustentabilidade e estabelecer relações entre os indicadores de “intensidade de matéria e energia” (IME) e os respectivos padrões de desenvolvimento das regiões brasileiras.

5. BALANÇA COMERCIAL BIOFÍSICA DO BRASIL E DAS REGIÕES BRASILEIRAS

Os resultados estão divididos em uma primeira seção sobre o comércio exterior biofísico entre os anos de 1997 e 2019 para o Brasil e as seguintes seções divididas nas cinco regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul. Finaliza-se este capítulo com uma seção de síntese e comparação de resultados.

5.1. Brasil

O Brasil é composto por cinco Regiões (Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul) e possui 26 estados mais o Distrito Federal. O Brasil também é composto por 5.570 municípios e possui uma área territorial de 8.515.767,049 km² com uma população de 210,1 milhões de habitantes, segundo dados do IBGE (2019)²⁸. A economia exportadora brasileira se caracteriza principalmente pela exportação de produtos primários e com baixo grau de processamento como minérios de ferro, aço, soja, açúcar, café e carnes congeladas; e pela exportação de produtos de maior grau de processamento como automóveis, peças automotivas e aeronaves.

O Brasil é um país que se caracterizou por possuir vantagens comparativas naturais na exportação de produtos como madeira nativa, minérios, café e açúcar em função de suas condições geográficas e a forma como se deu a colonização portuguesa. Todavia, o Brasil em meados do século XX iniciou um processo de reversão da composição da sua pauta exportadora, tornando-a mais diversificada e desenvolvida em termos tecnológicos. Para exemplificar esse processo, os produtos alimentares e animais vivos representavam cerca de 64,85% das exportações em termos monetários em 1968, passando para 21,3% em 1990; os produtos manufaturados básicos, por outro lado, representavam uma proporção de 4,30% do total exportado em 1968, chegando a 26,19% em 1990 (SILVA; HIDALGO, 2013).

A partir dos anos 1980, a estratégia de industrialização por meio da substituição de importações chegou ao fim devido à uma reorientação dos países latino-americanos para o pagamento da dívida externa. Chegava-se ao fim da era do chamado “crescimento com endividamento”. Na década de 1990, ocorre uma substituição da estratégia de uma economia fechada, voltada para o mercado interno e com elevado intervencionismo estatal por uma economia aberta, com uma menor intervenção do Estado liderado por um programa massivo de privatizações (SILVA; HIDALGO, 2013). Nascimento et al. (2008) destacam que o agronegócio, apesar de também ter sofrido com a competição externa após abertura comercial,

²⁸ Densidade demográfica de 24,7 habitantes por km².

recuperou-se e tornou-se um setor competitivo em relação aos produtos importados. Segundo os autores, isso ocorreu devido ao setor ter uma vantagem comparativa natural no Brasil, contando com condições climáticas e territoriais favoráveis.

Essa intensificação nas exportações brasileiras pautada nas vantagens comparativas naturais ricardianas²⁹ se dá a partir do processo de liberalização da economia brasileira após a década de 1990, em que o setor se mostrou importante para equilibrar a balança comercial em um contexto de sobrevalorização cambial. Os ramos industriais foram afetados fortemente pela agenda de reformas liberalizantes e começaram a perder espaço, espaço este que foi sendo recuperado pelos setores agropecuários nas décadas seguintes (NASCIMENTO et al. 2008). É nesse contexto histórico que este trabalho se insere, fazendo uma análise do perfil do comércio exterior biofísico do Brasil e das regiões brasileiras após e durante os primeiros anos dessas reformas.

De acordo com dados do Gráfico 6, o comércio exterior do Brasil em termos biofísicos entre os anos de 1997 e 2019 se concentra principalmente na exportação de produtos compostos de minérios metálicos, seguido por produtos de biomassa³⁰. Em 1997, os produtos de minérios metálicos representavam 154,6 milhões de toneladas exportadas (78,2% do total exportado); em 2019, esse valor chegou ao patamar de 381,6 milhões (56,9% do total exportado) – crescimento médio anual de 4,0% ao ano (ver Tabela 5).

É importante mencionar que em termos biofísicos as exportações de minérios metálicos somente lideraram as exportações no ano de 2019 em apenas quatro estados do Brasil: Pará, Ceará, Espírito Santo e Minas Gerais. Tal resultado evidencia o peso exercido por esses estados na balança comercial biofísica brasileira, com destaque para os estados do Pará e Minas Gerais. Em 2019, esses dois estados somados representaram 83,8% de toda exportação de minérios metálicos do Brasil e 38,9% das exportações brasileiras de minérios metálicos em termos monetários. A discrepância entre os dois resultados sugere que as exportações de minérios metálicos de Minas Gerais e Pará são de baixo valor agregado (primários e intensivos em recursos naturais).

Analisando a pauta exportadora do estado do Pará e Minas Gerais em termos desagregados por produtos, identifica-se que os minérios de ferro não aglomerado e seus concentrados representam as principais exportações biofísicas dos dois estados³¹. O produto

²⁹

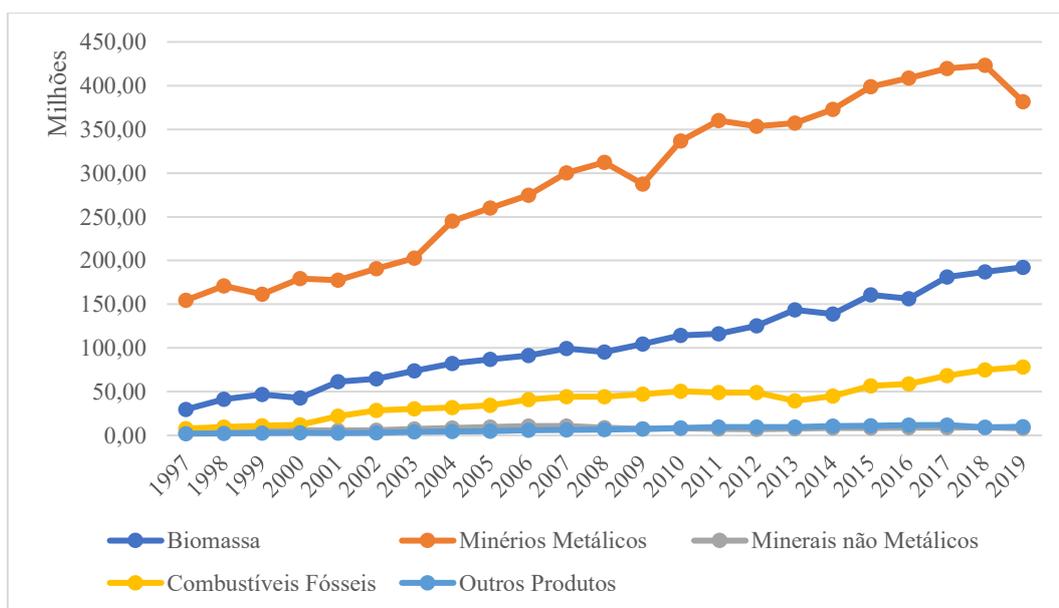
³⁰ Em 2019, os produtos de minérios metálicos representaram em termos biofísicos 56,9% das exportações, contra 28,7% dos produtos de biomassa e 11,7% dos combustíveis fósseis.

³¹ Ver Apêndice 35 e 37.

minério de ferro representou 90,4% de toda a exportação biofísica do Pará e 88,0% de toda a exportação biofísica de Minas Gerais em 2019. Esses resultados evidenciam a natureza das exportações da categoria minérios metálicos dos estados do Pará e Minas Gerais, isto é, se caracterizam pela exportação de um produto com baixo nível de sofisticação tecnológica (primário), confirmando as análises anteriores.

Os produtos de biomassa também representaram um elevado patamar de exportações biofísicas em 2019, exportando 193,3 milhões de toneladas (27,7% do total exportado), com crescimento médio anual de 8,4% entre 1997 e 2019. No entanto, foram os produtos de combustíveis fósseis que apresentaram maior crescimento médio anual entre 1997 e 2019, com 10,5% a.a. Em termos absolutos, os combustíveis fósseis passaram de uma exportação de 7,9 milhões de toneladas em 1997 para 78,3 milhões exportados em 2019.

Gráfico 6 - Exportações biofísicas do Brasil entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Recorrendo aos dados do gráfico do Apêndice 9, observa-se que em termos monetários obtemos resultados diferentes. Os produtos de biomassa passam a representar a categoria mais relevante na pauta exportadora brasileira, que ultrapassou os minérios metálicos no ano de 2012. Em 2019, as exportações de biomassa em termos monetários chegaram a representar 41,3% das exportações totais, contra 34,9% dos minérios metálicos, 16,9% dos combustíveis fósseis, 5,7 dos “outros produtos” e apenas 1,2% dos minerais não metálicos. Cabe ressaltar que os combustíveis fósseis em termos monetários também representaram o maior crescimento

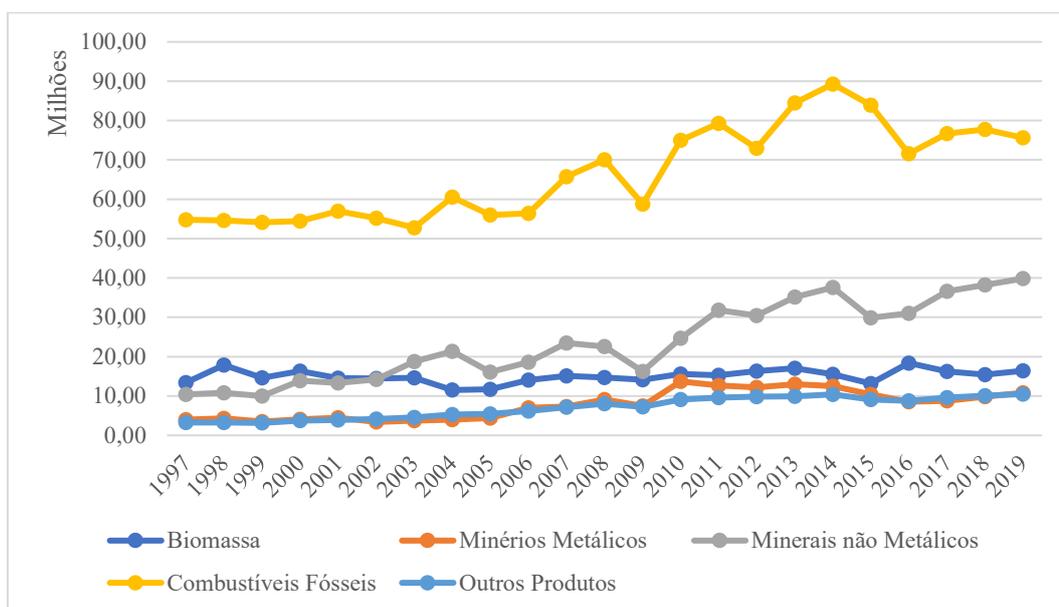
médio anual entre 1997 e 2019 entre todas as categorias, com um crescimento de 10,8% ao ano (Tabela 5).

Tabela 5 – Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários do Brasil entre 1997 e 2019

Exportações	Termos biofísicos		Variação Biofísica		Variação Monetária	
	Participação nas exportações totais em 1997	Participação nas exportações totais em 2019	Crescimento acumulado*	Crescimento médio anual**	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	15,1%	28,7%	546,0%	8,4%	348,5%	6,7%
Minérios Metálicos	78,2%	56,9%	146,9%	4,0%	267,7%	5,8%
Minerais não Metálicos	1,8%	1,2%	134,0%	3,8%	143,7%	3,9%
Combustíveis Fósseis	4,0%	11,7%	893,7%	10,5%	964,7%	10,8%
Outros Produtos	1,0%	1,5%	405,2%	107,3%	135,9%	3,8%
Importações	Participação nas importações totais em 1997	Participação nas importações totais em 2019	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	15,6%	11%	22,1%	0,9%	59,2%	2,0%
Minérios Metálicos	4,7%	7,1%	168,9%	4,4%	167,4%	4,4%
Minerais não Metálicos	12,1%	26,0%	283,9%	6,0%	569,9%	8,6%
Combustíveis Fósseis	63,8%	49,4%	38,1%	1,4%	252,9%	5,6%
Outros Produtos	3,8%	6,9%	219,3%	5,2%	270,9%	5,9%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Utilizou-se a fórmula de variação acumulada: $((\text{valor final} / \text{valor inicial}) - 1) * 100$. ** Utilizou-se a fórmula de crescimento médio anual: $((\text{valor final} / \text{valor inicial})^{1/n} - 1) * 100$.

Em relação às importações biofísicas (Gráfico 7), destaca-se principalmente as importações de combustíveis fósseis, que após atingir o pico no ano de 2014, iniciou uma trajetória descendente fechando 2019 com 75,6 milhões de toneladas importadas (49,4% do total importado). Em seguida, destacam-se as importações de produtos de minerais não metálicos, que representaram um patamar de 39,8 milhões de toneladas em 2019 (26,0% do total). Ressalta-se principalmente o crescimento médio anual dos minerais não metálicos, com um crescimento de 6,0% ao ano (Tabela 5).

Gráfico 7 - Importações biofísicas do Brasil entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Comparando com os resultados das importações monetárias disponível no Apêndice 10 com os dados disponíveis no Gráfico 7, observa-se uma divergência acentuada entre as posições das categorias. Os minérios metálicos que não são relevantes em termos biofísicos³² se tornam a categoria de maior relevância em termos monetários, com uma importação em 2019 no valor de 77,7 bilhões de dólares (participação de 43,8% nas exportações totais). Por outro lado, os combustíveis fósseis que lideram em termos biofísicos passam a representar a segunda categoria mais importada em termos monetários, com um valor importado de 43,7 bilhões de dólares em 2019 e uma participação nas exportações totais de 24,7%. Essa discrepância em relação aos termos monetários e biofísicos evidenciam que as importações de combustíveis fósseis se constituem produtos de baixo valor agregado relativamente aos produtos compostos de minérios metálicos³³.

O saldo líquido do comércio exterior biofísico do Brasil (importações menos exportações) revela um déficit acumulado considerável de 7,7 bilhões de toneladas entre os anos de 1997 e 2019³⁴ (Gráfico 8). Esse resultado mostra que o Brasil manda uma quantidade

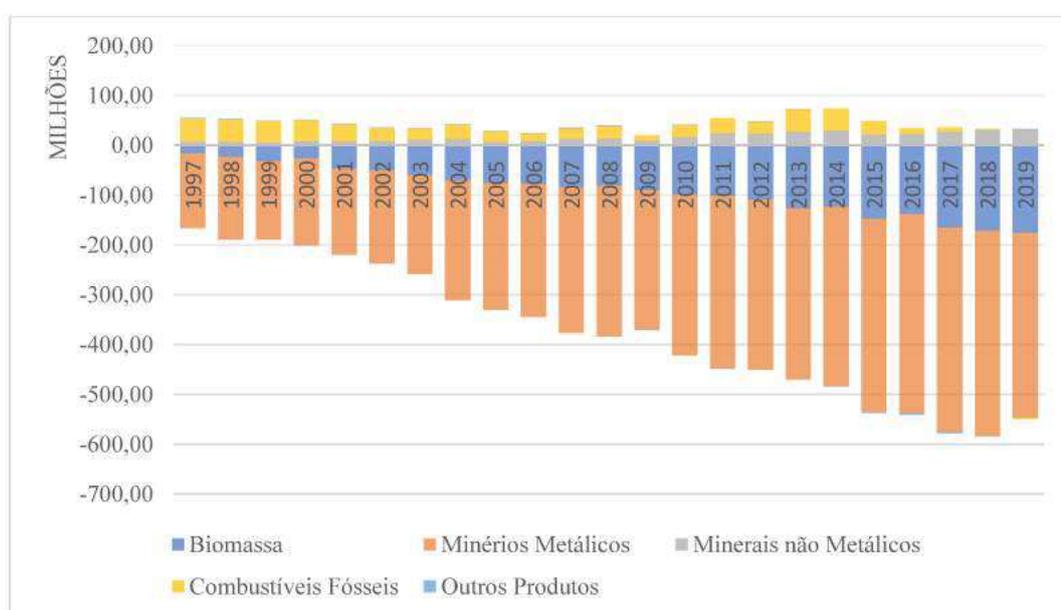
³² Representaram apenas 7,1% das exportações totais biofísicas no ano de 2019 contra 49,4% dos combustíveis fósseis.

³³ Salienta-se que a categoria “outros produtos” também é pouco relevante em termos biofísicos (6,9% de participação em 2019) e em termos monetários apresenta uma relevância relativamente acentuada, com um valor exportado de 32,9 bilhões de dólares em 2019 (18,5% de participação). Essa discrepância revela que, em média, os produtos desta categoria possuem valores agregados consideráveis.

³⁴ Levando em consideração apenas o último ano da série (2019), o déficit foi de 517,2 milhões de toneladas.

elevada de matéria e energia para o exterior e recebe uma quantidade significativamente inferior, revelando uma tendência de esgotamento dos recursos naturais no longo prazo. Analisando por categorias, os produtos de biomassa e os minérios metálicos são as categorias que mais influenciaram o déficit no saldo biofísico brasileiro. Os minérios metálicos obtiveram um peso de 71,7% (-370.803.658,4t) no déficit total do Brasil em 2019 e os produtos de biomassa obtiveram um peso de 34,0% (-175.917.969,7t). É importante salientar que os combustíveis fósseis apresentaram superávits biofísicos até o ano de 2018, revertendo sua posição em 2019 – resultado que confirma o ganho de relevância relativa da categoria nas exportações brasileiras ao longo do tempo.

Gráfico 8 - Saldo Comercial biofísico do Brasil entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Comparando com o saldo comercial monetário (exportações menos importações) no Apêndice 11, observa-se que os minérios metálicos apresentam déficits em alguns anos e superávits em outros, mas com pouca significância. A explicação plausível para essa divergência está no nível de agregação de valor das exportações e importações da categoria (termos de troca). Em 2019, o Brasil exportou 381,6 milhões de toneladas de minérios metálicos totalizando 78,1 bilhões de dólares; no mesmo ano, o Brasil importou apenas 10,8 milhões de toneladas de minérios metálicos totalizando 77,7 bilhões de dólares. Evidencia-se, portanto, que o Brasil exporta matéria e energia pertencente à categoria de minérios metálicos de baixo valor agregado e importa produtos da mesma categoria de elevados valores agregados, confirmando análises preliminares anteriores.

Analisando os fluxos de exportação e importação por fator agregado em termos *quantum*³⁵, observa-se uma predominância dos produtos básicos nas exportações brasileiras entre 2008 e 2019, sendo que, os produtos básicos representaram 81,6% das exportações em 2019, com uma variação positiva de 1,3% em doze anos. Os produtos industrializados, por outro lado, representaram uma queda de 5,2% na participação relativa no período observado, partindo de uma participação nas exportações totais de 19,4% em 2008 para uma participação de 18,4% em 2019. Nas importações, ocorreu uma queda acentuada dos produtos de biomassa no período observado, partindo de um percentual de participação nas importações totais de 53,0% em 2008 para 36,2% em 2019. O crescimento das importações de produtos industrializados no período se deu com maior peso nos produtos manufaturados, que variou positivamente 49,3% no período contra 33,3% dos produtos semimanufaturados.

Tabela 6 - Composição das exportações e importações biofísicas do Brasil por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatu rados (b)	Industrializ ados (a+b)
2008	80,6%	8,5%	10,9%	19,4%	53,0%	6,7%	40,3%	47,0%
2009	80,9%	8,8%	10,3%	19,1%	52,6%	4,6%	42,7%	47,4%
2010	82,7%	8,3%	9,0%	17,3%	44,1%	5,6%	50,2%	55,9%
2011	83,2%	8,3%	8,5%	16,8%	42,6%	6,3%	51,1%	57,4%
2012	83,3%	8,1%	8,6%	16,7%	42,1%	6,2%	51,7%	57,9%
2013	83,5%	8,1%	8,4%	16,5%	43,2%	6,1%	50,6%	56,8%
2014	84,3%	7,8%	8,0%	15,7%	43,1%	6,6%	50,3%	56,9%
2015	84,7%	7,7%	7,6%	15,3%	46,4%	6,7%	46,9%	53,6%
2016	83,7%	8,4%	7,8%	16,3%	44,2%	7,8%	48,0%	55,8%
2017	84,3%	8,1%	7,6%	15,7%	39,1%	7,8%	53,1%	60,9%
2018	85,9%	7,2%	6,9%	14,1%	40,0%	8,3%	51,7%	60,0%
2019	81,6%	7,0%	11,4%	18,4%	36,2%	10,0%	53,7%	63,8%
Varição**	1,3%	-17,1%	4,0%	-5,2%	-31,6%	49,3%	33,3%	35,6%
Média***	83,2%	8,0%	8,7%	16,7%	43,7%	6,8%	49,0%	55,9%

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final/valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

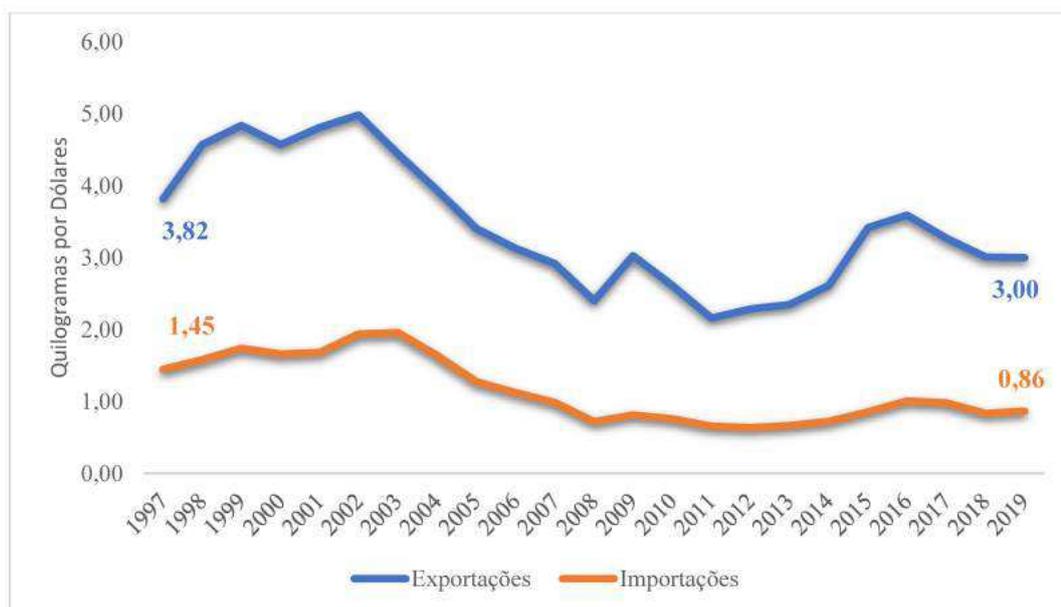
Em termos monetários (Apêndice 12), a participação dos produtos básicos é menos expressiva do que em termos biofísicos³⁶. No entanto, os produtos básicos vêm ganhando

³⁵ Para este tipo de análise, os dados estão disponíveis a partir de 2008.

³⁶ As exportações produtos básicos em termos monetários superaram os produtos industrializados apenas nos anos de 2014 e 2018 (ver Apêndice 12).

espaço nas exportações entre 2008 e 2019, obtendo uma variação positiva de 23,6% no período observado. Por esta ótica (monetária), é possível identificar uma queda mais acentuada da indústria exportadora do que o observado em termos biofísicos, sendo que, o setor mais afetado foi o setor de produtos manufaturados, indicando que a indústria vem exportando produtos com cada vez menos agregação de valor ao longo do tempo.

As intensidades de matéria e energia das exportações e importações do Brasil entre 1997 e 2019 revelam trajetórias satisfatórias do ponto de vista da sustentabilidade, ou seja, necessitam de uma quantidade menor de matéria e energia em 2019 para atingir uma mesma unidade monetária em comparação com 1997. De acordo com dados do Gráfico 9, as exportações em 1997 necessitavam de 3,82 quilogramas para atingir uma unidade monetária de renda; em 2019, esse número representou 3,00 quilogramas, uma variação percentual de -21,5%. No entanto, as importações além de partirem de um patamar expressivamente inferior ao das exportações, esta obteve uma queda mais significativa ao longo do tempo, com variação de -40,7% entre 1997 e 2019. É interessante observar dois movimentos: i) a IME das exportações é maior que das importações brasileiras, indicando uma necessidade de maior utilização material-energética na atividade exportadora brasileira vis-à-vis as importações; e ii) a queda na IME das importações foi maior do que as exportações. Isto é, o *decoupling* das exportações brasileiras – representado pela queda no IME das exportações (cerca de 21,5%) – foi menos intenso que o *decoupling* das importações (queda no IME das importações de cerca de 40,7%). Ambos os aspectos indicam pontos desfavoráveis para o Brasil em termos de utilização dos recursos naturais (matéria e energia) no comércio exterior.

Gráfico 9 - Intensidade de matéria e energia do Brasil (quilogramas por dólares)

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor.

Analisando por categorias (ver Tabela 7), observa-se que as que mais contribuíram com a redução do indicador de intensidade de matéria e energia das exportações foram os minérios metálicos (-32,8%), os combustíveis fósseis (-6,7%) e os minerais não metálicos (-4,0%). Na direção contrária atuaram os produtos de biomassa (44,0%) e os “outros produtos” (114,2%). O aumento do indicador de intensidade de matéria e energia pra os produtos de biomassa de 1,45 quilogramas por unidade monetária em 1997 para 2,08 em 2019 explica em parte a baixa redução do indicador agregado ao longo dos anos – que passou de 3,82 quilogramas por unidades monetárias em 1997 para 3,00 em 2019. Em se tratando das importações, apenas os minérios metálicos obtiveram um aumento na quantidade de quilogramas por unidades monetárias ao longo do tempo, o que explica a queda do indicador agregado de 1,45 quilogramas por unidades monetárias em 1997 para apenas 0,86 em 2019.

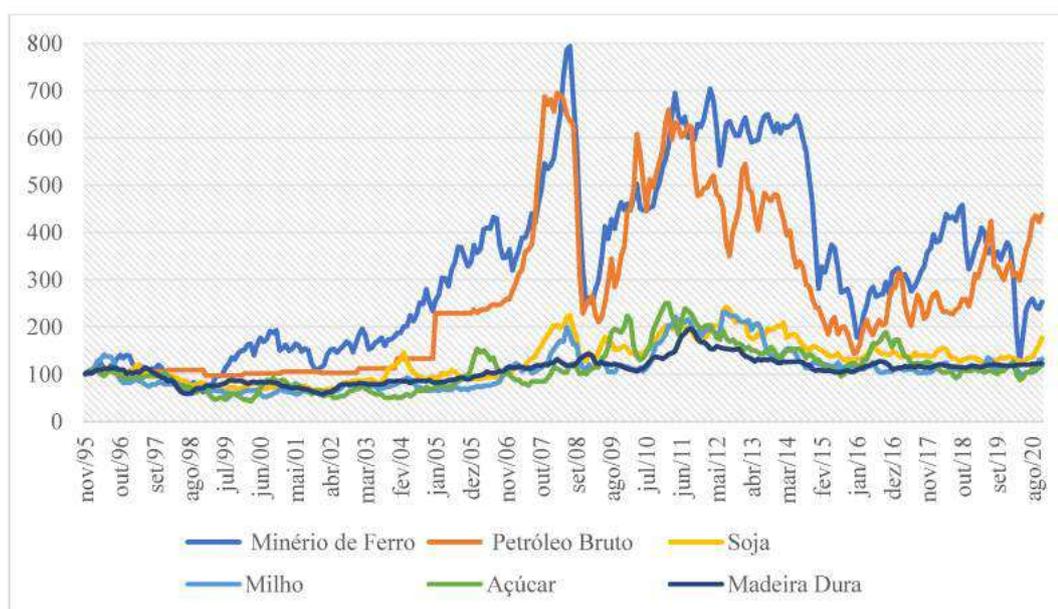
Tabela 7 - Intensidade de matéria e energia das exportações e importações brasileiras por categorias (quilogramas por dólares)

Classificação	Exportações			Importações		
	1997	2019	Variação	1997	2019	Variação
Biomassa	1,45	2,08	44,0%	1,80	1,38	-23,3%
Minérios Metálicos	7,28	4,89	-32,8%	0,14	0,14	0,6%
Minerais não Metálicos	3,30	3,17	-4,0%	6,29	3,60	-42,7%
Combustíveis Fósseis	2,22	2,08	-6,7%	4,42	1,73	-60,9%
Outros Produtos	0,37	0,80	114,2%	0,37	0,32	-13,9%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Em relação à intensidade de matéria e energia das exportações, é possível observar uma tendência de aumento no indicador até o ano de 2002, quando atinge o ponto máximo de 4,98 quilogramas por unidades monetárias. Após 2003, há uma reversão na trajetória do indicador que segue um curso de redução até o ano de 2011, onde atinge o ponto de mínimo de 2,16 quilogramas por unidades monetárias e começa a aumentar novamente após 2012. Uma explicação hipotética para o comportamento desse indicador está na variação dos preços da *commodities* no mercado mundial (ver Gráfico 10), que ao aumentar o preço dos bens relacionados a agropecuária (biomassa) e minérios (minérios metálicos e não metálicos) reduz automaticamente a quantidade de quilogramas necessários para auferir uma mesma unidade monetária. Portanto, a trajetória do indicador do ponto de vista da sustentabilidade pode estar superestimado, dado que o indicador tende a variar de acordo com os ciclos das *commodities*, demonstrando que não há evidências robustas de uma mudança significativa na indústria exportadora brasileira quanto a agregação de valor aos produtos exportados ao longo do tempo.

Gráfico 10 - Evolução dos preços de *commodities* selecionadas, 1995-2020 (US\$; nov./1995 = 100).



Fonte: *Index Mundi* (2020); elaborado pelo autor.

Por outro lado, é possível observar que os maiores grupos biofísicos exportados pelo Brasil – minérios metálicos e biomassa – são aqueles que possuem maior intensidade material e energética. É visível, pois, a natureza desfavorável do comércio exterior brasileiro, uma vez que ao considerar o total de recursos naturais extraídos para atividade exportadora, grande parte está concentrada em categorias com baixo valor agregado relativo.

Em síntese, os resultados apresentados nesta seção revelam que o perfil da balança comercial biofísica do Brasil entre 1997 e 2019 se caracteriza pela exportação de minérios metálicos e produtos de biomassa e pela importação de produtos de combustíveis fósseis. É perceptível que o Brasil também se caracteriza pela exportação em termos biofísicos de produtos básicos com uma leve intensificação desse processo no período analisado³⁷, indicando uma reprimarização da pauta exportadora em termos biofísicos. No entanto, o que chama mais atenção é a perda de participação dos produtos manufaturados para os produtos semimanufaturados ao longo do período analisado, cenário que é reforçado pela ótica monetária – aumentando os indícios de uma guinada neoextrativista da economia brasileira.

O perfil do comércio exterior biofísico explica em partes o comportamento dos saldos líquidos biofísico do Brasil, pois os saldos negativos são influenciados pelas exportações de produtos de biomassa e pelos minérios metálicos. Em 2019, o Brasil enviou ao exterior somente destas duas categorias 546,7 milhões de toneladas a mais do que recebeu, com uma tendência de aumento ao longo do tempo³⁸. Esse resultado mostra-se preocupante no longo prazo, dado que há uma tendência de esgotamento dos recursos naturais brasileiros podendo gerar tanto impactos econômicos significativos quanto impactos ecossistêmicos.

Por fim, destaca-se os principais desafios do Brasil para atenuar os impactos ambientais provenientes da estrutura do seu comércio exterior biofísico. Dado que o país se caracteriza pela exportação de elevadas quantidades de minérios metálicos e produtos de biomassa, os desafios ambientais se traduzem no combate ao desmatamento proveniente das atividades de extração de mata nativa e supressão da cobertura vegetal para plantio, criação de pasto e instalação de empreendimentos de extração mineral; e no combate aos efeitos nocivos dessas atividades para os corpos hídricos, para o solo e o ar. Um desafio adicional se traduz na redução dos efeitos nocivos do consumo e descarte dos combustíveis fósseis, que constituem a principal importação biofísica do Brasil e é um dos principais responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa do planeta.

³⁷ Ressalta-se que em termos monetários o Brasil se caracteriza pela exportação de produtos industrializados, mas com uma perda de participação considerável dos produtos manufaturados para os produtos básicos e semimanufaturados ao longo do tempo, o que reforça a interpretação de reprimarização da pauta exportadora brasileira.

³⁸ O curioso é que mesmo depois de um crescimento acumulado de 893,7% das exportações de combustíveis fósseis entre 1997 e 2019, o Brasil ainda era superavitário biofísico nesta categoria até o ano de 2018, revertendo essa posição somente no último ano da série.

5.2 Região Norte

O Norte do Brasil é composta por 7 estados (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), que somados representam uma área territorial de 3.869.637,9 km² – correspondente a cerca de 45% de todo território brasileiro. Segundo dados do IBGE (2019), a população da região Norte é de 18.430.980 habitantes, 8,7% da população brasileira. Sua vegetação é composta de cerca de 80% por floresta Amazônica, motivo pelo qual a preservação desta depende do gerenciamento de recursos extraídos na região para consumo e exportação. O Norte se caracteriza economicamente pela atividade extrativa de vegetais (látex, madeiras, açaí e castanhas) e de minerais (ouro, diamantes, estanho, ferro, dentre outros) (MRE, [199-]).

Com base nos dados do Gráfico 11, é perceptível que as exportações biofísicas da região Norte se concentram principalmente nos produtos de minérios metálicos, em que o estado do Pará tem influência quase absoluta. No ano de 1997, as exportações biofísicas de minérios metálicos representavam 46,5 milhões de toneladas (94,8% do total exportado); em 2019, esse número chegou a 190 milhões (93,3% do total exportado) – sendo que, o estado do Pará foi responsável por 99,94% das exportações biofísicas de minérios metálicos no último ano da série. Em seguida, destacam-se as exportações de produtos de biomassa (principal exportação biofísica dos estados de Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima e Tocantins), correspondentes a 68,1% do total exportado pela região na categoria de produtos de biomassa. Em termos absolutos, a exportação de biomassa da região Norte partiu de 1,5 milhões de toneladas exportadas em 1997 para quase 8 milhões de toneladas em 2019 - crescimento médio de 7,8% ao ano (ver Tabela 8). Outra categoria que merece destaque são as exportações de “outros produtos”³⁹, que partem de 359,8 mil toneladas exportadas em 1997 para quase 4 milhões de toneladas em 2019 (de acordo com a Tabela 8, um crescimento médio de 11,0% ao ano)⁴⁰.

Em termos desagregados por estados, os dados disponíveis⁴¹ indicam que os produtos de biomassa são a principal categoria exportada pela maioria dos estados do Norte em termos biofísicos no ano de 2019: 74% das exportações no Acre, 100% no Amapá, 66% no Amazonas,

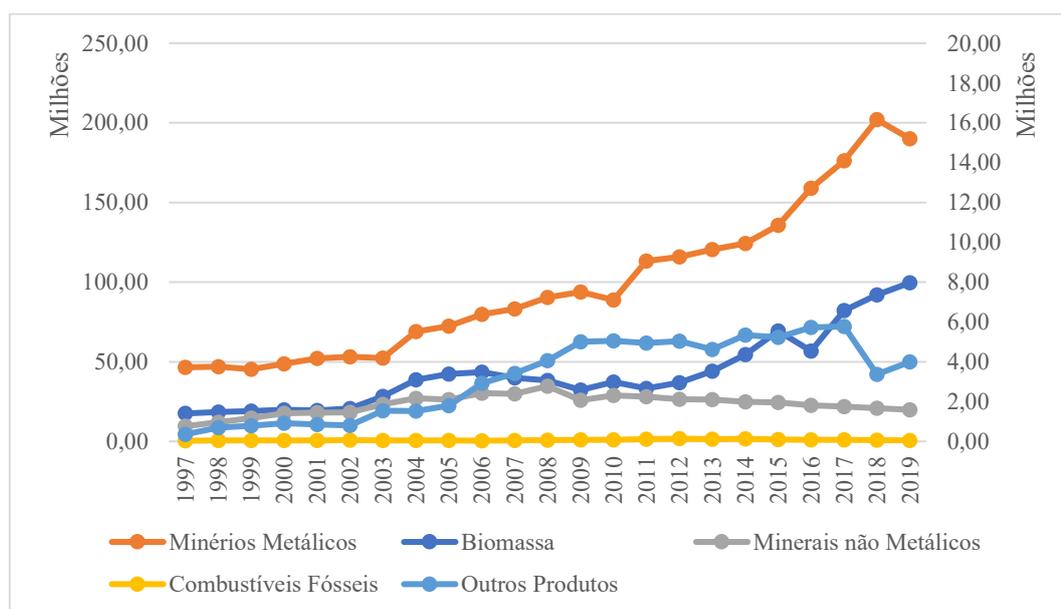
³⁹ Destaca-se as exportações de “óxidos de alumínio” na categoria “outros produtos” no estado do Pará, responsável por boa parte do crescimento desta categoria. O produto “óxidos de alumínio” encontra-se na categoria “outros produtos” por conter composto químico de alumínio e oxigênio, que pertencem a diferentes categorias.

⁴⁰ Com base nos dados do gráfico do Apêndice 13, não há grande divergências entre as exportações do estado do Norte em termos biofísicos e monetários. Em sendo assim, o gráfico do Apêndice 13 reforça as análises em termos biofísicos realizadas nesta seção.

⁴¹ Ver Apêndice 7.

89% em Rondônia, 95% em Roraima e 100% em Tocantins. A exceção é o estado do Pará, em que 96% de suas exportações são produtos de minérios metálicos e apenas 1% são produtos de biomassa⁴². No entanto, as exportações de produtos metálicos do Pará superam em toneladas todas as exportações de biomassa de todos os outros seis estados da região – motivo pelo qual as exportações de minérios metálicos lideram as exportações no Norte⁴³.

Gráfico 11 - Exportações biofísicas da região Norte entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). *Pela diferença de escalas, os minérios metálicos estão representados no primeiro eixo (esquerda) e as demais categorias estão representadas no segundo eixo (direita).

Tabela 8 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Norte entre 1997 e 2019

Exportações	Termos biofísicos		Variação Biofísica		Variação Monetária	
	Participação nas exportações totais em 1997	Participação nas exportações totais em 2019	Crescimento acumulado*	Crescimento médio anual**	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	2,9%	3,9%	467,0%	7,8%	586,3%	8,7%
Minérios Metálicos	94,8%	93,3%	308,9%	6,3%	797,9%	10,0%

⁴² Nota-se que mesmo os produtos de biomassa representarem apenas 1% das exportações do estado do Pará, em termos absolutos (toneladas), representam quantidades próximas do exportado no estado de Tocantins e superior a todos os demais estados da região Norte.

⁴³ Evidenciam-se as exportações no ano de 2019 de cascalhos/pedras britadas, madeiras e milho no estado do Acre; madeiras, soja e frutas no estado do Amapá; soja, resíduos de ferro e aço e açúcares no estado do Amazonas; minérios de ferro, alumínio e óxidos de alumínio no estado do Pará; soja, milho e carnes de bovinos no estado de Rondônia; soja, açúcares de cana e beterraba e arroz no estado de Roraima; e por último, soja, milho e resíduos sólidos de extração de soja no estado do Tocantins (todos em termos biofísicos) (ver Apêndice 35).

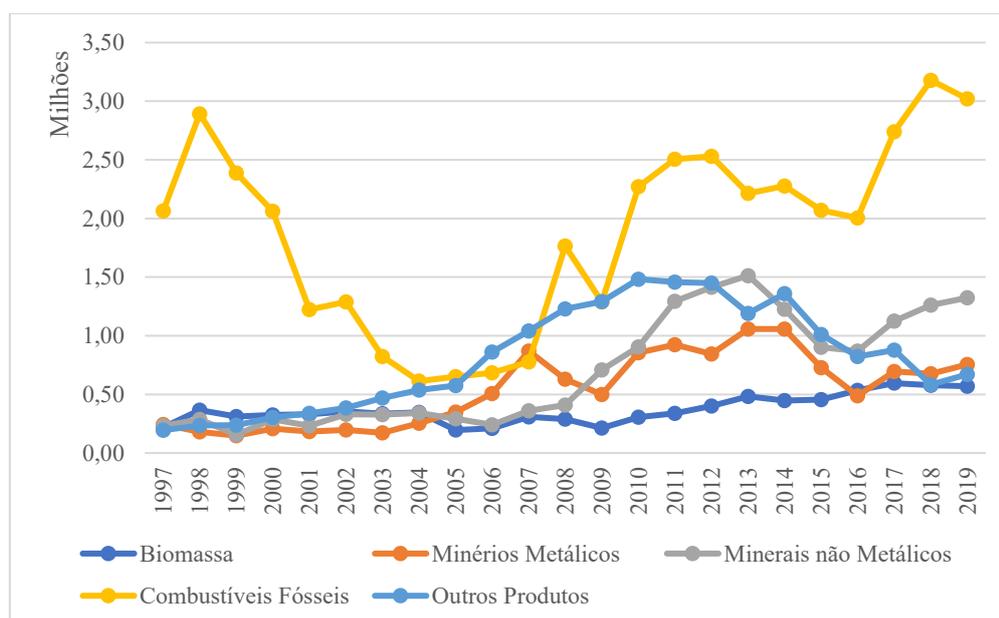
Minerais não Metálicos	1,6%	0,8%	106,8%	3,2%	83,0%	2,7%
Combustíveis Fósseis	0,1%	0,0%	59,5%	2,0%	332,2%	6,6%
Outros Produtos	0,7%	2,0%	1011,4%	11,0%	1152,3%	11,6%
Importações	Participação nas importações totais em 1997	Participação nas importações totais em 2019	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	7,4%	9,0%	161,0%	4,3%	254,6%	5,7%
Minérios Metálicos	8,2%	11,9%	211,8%	5,1%	152,0%	4,1%
Minerais não Metálicos	7,8%	20,9%	471,9%	7,9%	1117,6%	11,5%
Combustíveis Fósseis	69,9%	47,6%	46,3%	1,7%	352,3%	6,8%
Outros Produtos	6,6%	10,6%	244,4%	5,5%	104,8%	3,2%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Utilizou-se a fórmula de variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. ** Utilizou-se a fórmula de crescimento médio anual: $((\text{valor final}/\text{valor inicial})^{1/n} - 1) * 100$.

Com relação às importações biofísicas, os dados mostram que as principais categorias importadas na região Norte em 2019 foram os produtos de combustíveis fósseis, seguido pelos produtos de minerais não metálicos (ver Gráfico 12). Os combustíveis fósseis saíram de uma importação de 2,1 milhões de toneladas em 1997 (69,9% do total importado) para pouco mais de 3 milhões de toneladas em 2019 (47,6% do total importado) – um crescimento médio de 1,7% ao ano (ver Tabela 8). Os minerais não metálicos partiram de uma importação de 231,3 mil toneladas em 1997 (7,8% do total importado) para 1,3 milhões de toneladas importadas em 2019 (20,9% do total importado), um crescimento médio de 7,9% ao ano⁴⁴. Destaca-se que a taxa de crescimento mais acentuada nas importações foram os produtos de minerais não metálicos, sendo o principal produto dessa categoria o cloreto de potássio, utilizado como fertilizante. Observa-se uma relação próxima do crescimento das importações de minerais não metálicos e o acentuado crescimento das exportações de biomassa na região Norte, onde produtos como soja e milho possuem importância significativa e necessitam das importações de defensivos agrícolas.

⁴⁴ As categorias de minérios metálicos e “outros produtos” também apresentaram crescimento médios significativos entre 1997 e 2019, com crescimentos de 5,1% e 5,5% ao ano, respectivamente. No entanto, em termos absolutos, foram apenas a 3ª e 4ª categoria com mais toneladas importadas em 2019.

Gráfico 12 - Importações biofísicas da região Norte entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Com base no gráfico em termos monetários disponível no Apêndice 14, constata-se uma divergência acentuada nos resultados das importações em termos monetários e biofísicos, sendo que, em termos monetários os combustíveis fósseis deixam de compor a principal importação da região, representando apenas 16,4% das importações no ano de 2019⁴⁵. Por outro lado, os minérios metálicos que representavam apenas 11,9% de participação em termos biofísicos em 2019 representou, no mesmo ano, uma participação de 70,0% em termos monetários. Essa inversão de papéis dos produtos de combustíveis fósseis e minérios metálicos sugerem que os combustíveis fósseis importados possuem baixo valor agregado comparativamente aos produtos de minérios metálicos.

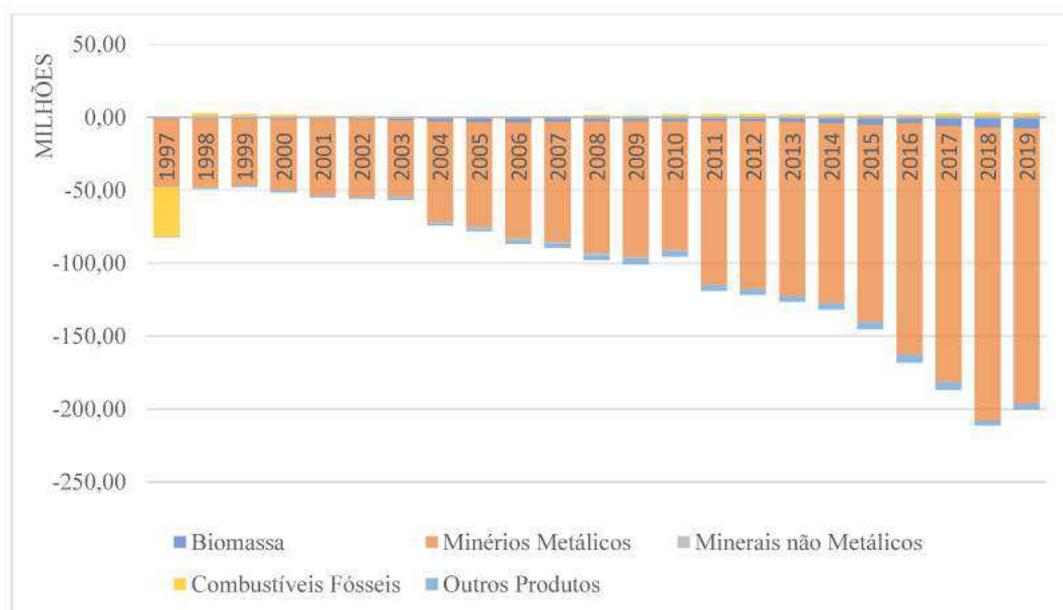
Em relação às importações biofísicas desagregado por estados, destaca-se entre 1997 e 2019 uma intensificação das importações de combustíveis fósseis nos estados do Acre, Amapá, Pará e Roraima; minérios metálicos nos estados do Amazonas e Roraima; minerais não metálicos nos estados do Acre, Pará, Roraima e Tocantins; e “outros produtos” apresentaram elevado crescimento percentual entre os anos de 1997 e 2019 somente no estado de Roraima. Os produtos de biomassa não obtiveram significativas variações percentuais em nenhum estado da região Norte entre os anos de 1997 e 2019⁴⁶.

⁴⁵ Em termos biofísicos essa participação em 2019 representou 47,6%.

⁴⁶ Desagregado por produtos (em termos biofísicos), realça-se que os produtos de combustíveis fósseis mais importados em 2019 nos estados do Acre, Amapá, Pará, e Roraima foram policloreto de vinila, óleos brutos de petróleo, hulha betaminosa e pneus novos, respectivamente. Nos estados do Amazonas e Roraima, observa-se a

O saldo líquido do comércio exterior biofísico da região Norte (importações menos exportações) mostra um déficit considerável da região Norte entre os anos de 1997 e 2019 (ver Gráfico 13). O déficit biofísico significa que a região manda mais matéria e energia para outros países do que recebe, contribuindo para um esgotamento mais acelerado dos recursos naturais da região. Em se tratando de números, a região partiu de um déficit no saldo comercial biofísico de 82,2 milhões de toneladas em 1997 para 197,3 milhões de toneladas em 2019. Destaca-se principalmente o déficit comercial de minérios metálicos, que representou 189,3 milhões de toneladas em 2019 – 95,9% do déficit comercial biofísico total no mesmo ano. A única categoria superavitária na região foram os combustíveis fósseis, que representaram quase 3 milhões de toneladas de saldo comercial positivo em 2019⁴⁷.

Gráfico 13 - Saldo comercial biofísico da região Norte entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Por fim, é possível estabelecer uma comparação entre o saldo comercial biofísico da região Norte com o saldo comercial biofísico do Brasil como um todo. Observa-se uma similaridade em relação as categorias que mais influenciaram o déficit, mas com um impacto menor nos produtos de biomassa no caso da região Norte. O impacto expressivo dos minérios

prevalência dos produtos de minérios metálicos como componentes metálicos para aparelhos e aparelhos de ar condicionados. Por último, como produtos de minerais não metálicos no ano de 2019, destaca-se os produtos de cloreto de potássio nos estados do Pará e Tocantins, cimentos no estado do Acre e vidros flotados no estado de Roraima.

metálicos no déficit comercial biofísico reflete inteiramente o peso que as exportações do Pará exercem na região.

Comparando com o saldo líquido do comércio exterior monetário (balança comercial clássica) exposto no Apêndice 15, observa-se uma discrepância menor entre o impacto dos minérios metálicos para os produtos de biomassa no superávit comercial, ao contrário do verificado em termos biofísicos em que os minérios metálicos explicam o déficit em quase sua totalidade e os produtos de biomassa possuem pouca relevância. Esse resultado indica que os produtos de minérios metálicos exportados pela região (principalmente pelo Pará) possuem valores agregados, na média, inferiores aos produtos de biomassa. Essa hipótese pode ser reforçada com dados desagregados para o estado do Pará, que revelam uma exportação majoritária no ano de 2019 do produto “minérios de ferro não aglomerado e seus concentrados” (produto primário com baixo valor agregado), na qual foi exportada uma quantidade de 178,9 milhões de toneladas, representando 11,6 bilhões de dólares⁴⁸. Isso significa que se dividirmos o valor monetário expresso acima pelas exportações em toneladas no mesmo ano, teremos um preço médio dos minérios de ferro de \$ 65,04. A título de comparação, se realizarmos o mesmo procedimento para as exportações de soja do mesmo estado para o mesmo ano, teremos um preço médio de \$ 351,00 por toneladas exportadas, confirmando a hipótese acima.

A classificação do comércio exterior por fator agregado e medido em termos de *quantum* indica uma predominância das exportações de produtos básicos sobre os demais na região Norte, representando 92,0% das exportações totais em 2008 e 97,3% das exportações em 2019 (ver Tabela 9). Os produtos industrializados (semimanufaturados mais manufaturados) saíram de uma participação percentual de 8% em 2008 para apenas 2,7% em 2019. Nas importações, a prevalência se dá nos produtos industrializados sobre os demais, onde 73,1% das importações no ano de 2008 eram produtos industrializados e em 2019 chegou a 76,3%. Os produtos básicos representavam 26,9% em 2008 e em 2019 caiu para 23,7% de participação percentual.

⁴⁸ Os minérios de ferro exportados pelo Pará representaram 87,9% de toda a quantidade biofísica exportada pela região Norte em 2019 e 54,3% do valor monetário exportado pela região no mesmo ano.

Tabela 9 - Composição das exportações e importações biofísicas da região Norte por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializados (a+b)	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializados (a+b)
2008	92,0%	3,5%	4,5%	8,0%	26,9%	1,1%	72,0%	73,1%
2009	92,6%	2,2%	5,1%	7,4%	18,1%	1,1%	80,7%	81,9%
2010	92,2%	2,4%	5,4%	7,8%	22,9%	1,6%	75,4%	77,1%
2011	93,9%	1,9%	4,2%	6,1%	23,1%	1,4%	75,5%	76,9%
2012	94,2%	1,6%	4,2%	5,8%	17,2%	1,0%	81,8%	82,8%
2013	95,1%	1,2%	3,7%	4,9%	18,2%	1,7%	80,1%	81,8%
2014	94,7%	1,2%	4,1%	5,3%	19,4%	2,0%	78,6%	80,6%
2015	95,3%	1,0%	3,7%	4,7%	29,7%	2,7%	67,6%	70,3%
2016	95,8%	0,8%	3,5%	4,2%	31,4%	3,9%	64,7%	68,6%
2017	96,1%	0,7%	3,2%	3,9%	24,0%	4,1%	71,9%	76,0%
2018	97,7%	0,6%	1,7%	2,3%	26,7%	5,4%	67,9%	73,3%
2019	97,3%	0,6%	2,2%	2,7%	23,7%	6,3%	70,0%	76,3%
Variação**	5,8%	-84,3%	-51,7%	-66,1%	-11,9%	471,1%	-2,8%	4,4%
Média***	94,7%	1,3%	3,6%	4,9%	23,0%	2,2%	73,7%	76,4%

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

A tabela em termos monetários do Apêndice 16 mostra um peso relativo dos produtos básicos na pauta exportadora inferior ao observado em termos biofísicos. No entanto, há uma intensificação agressiva da reprimarização da pauta exportadora em termos monetários, partindo de uma participação de 54,9% nas exportações totais em 2008 para 83,6% em 2019. A indústria que representava 45,1% de participação em termos monetários em 2008 caiu para apenas 16,4% em 2019. Nas importações, destaca-se o peso exorbitante dos produtos industrializados na pauta importadora na região, que representou 97,3% de participação em 2019. Isto posto, a região Norte revela-se um caso evidente de um comércio exterior caracterizado pela exportação de produtos primários de baixo valor agregado e pela importação de produtos industrializados de valores agregados relativamente superiores.

Desagregando por estados da região Norte, observa-se que os estados que possuem participações mais significativas nas exportações de produtos industrializados são os estados do Acre, Amazonas e Roraima⁴⁹. No entanto, todos os estados citados obtiveram uma intensificação das exportações de produtos básicos entre 2008 e 2019. O Amazonas que

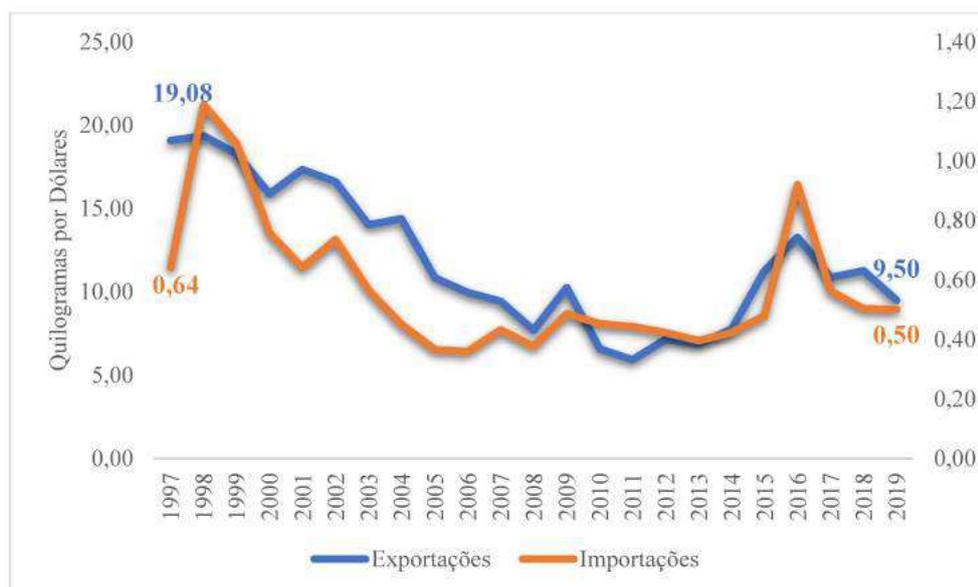
⁴⁹ A participação percentual dos fatores agregados por estado está exposta no Apêndice 8.

exportava apenas 4% de produtos básicos em relação ao total em 2008 passou a exportar 46% de produtos básicos em 2019; o estado do Acre exportava 29% de produtos básicos em 2008 e chegou a 50% em 2019; e o estado de Roraima saiu de 45% para 62% de exportações de produtos básicos de 2008 para 2019⁵⁰.

A intensidade do fluxo de matéria e energia das exportações e importações na região Norte apresentaram trajetórias satisfatórias do ponto de vista da sustentabilidade entre os anos de 2008 e 2019, mesmo com uma intensificação nas exportações de produtos básicos no período. Com base nos dados do Gráfico 14, observa-se que tanto as importações como as exportações obtiveram uma queda no indicador de intensidade de matéria e energia entre os anos de 2008 e 2019, com as exportações partindo da quantidade de 19,0 quilogramas por dólares em 1997 para 9,5 quilogramas por dólares em 2019; as importações representavam 0,6 quilogramas por dólares em 1997 e reduziu para 0,5 em 2019. Mais uma vez, observa-se que às intensidades de matéria e energia das exportações do Norte é significativamente superior à de suas importações, refletindo um padrão perverso do comércio exterior da referida região. Isto é, os recursos naturais (matéria e energia) que “saem” da região por meio do comércio exterior possuem um valor agregado inferior àqueles recursos que “entram” incorporados nos produtos importados pela região.

Analisando por categorias, constata-se que os produtos que apresentaram variações positivas do ponto de vista da sustentabilidade nas exportações entre 1997 e 2019 foram os minérios metálicos e os produtos de combustíveis fósseis, para os quais a quantidade de quilogramas necessários para atingir uma unidade de dólar caiu 54,46% e 63,10%, respectivamente. Os produtos de biomassa chamam a atenção por representarem 2,15 quilogramas por unidades de dólares em 1997 e em 2019 caírem para 1,77 – variação de -17,38% (ver Tabela 10). A única categoria exportada que apresentou um resultado negativo do ponto de vista da sustentabilidade (e positivo em termos de quantidade de quilogramas por unidades de dólares) foram os minerais não metálicos, que aumentaram a quantidade de quilogramas por dólares em 13,03% entre 1997 e 2019.

⁵⁰ A exceção é o estado do Amapá que detinha 62% das suas exportações biofísicas compostos de produtos básicos em 2008 e em 2019 chegou a apenas 6%. Todavia, apenas 1% dessas exportações em 2019 foram de produtos manufaturados, sendo 93% compostos de produtos semimanufaturados (baixo grau de processamento).

Gráfico 14 - Intensidade de matéria e energia da região Norte (quilogramas por dólares) *

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. *Pela diferença de escalas as exportações estão representadas no primeiro eixo (esquerda) e as importações estão representadas no segundo eixo (direita).

Nas importações, destacam-se os resultados positivos do ponto de vista da sustentabilidade entre os anos de 1997 e 2019 para os minerais não metálicos (-53,0%), combustíveis fósseis (-67,7%) e produtos de biomassa (-26,4%). Os minérios metálicos e “outros produtos” aumentaram a sua quantidade expressa em quilogramas líquidos por unidades de dólares no período analisado – variações de 23,7% e 68,2%, respectivamente. No entanto, quando somadas todas as categorias das importações, a tendência foi de anulação dos efeitos com uma variação total positiva do ponto de vista da sustentabilidade de 21,9% no período de 23 anos, isto é, uma redução na quantidade de matéria e energia para se alcançar uma mesma unidade de dólares das importações de 1997.

Tabela 10 - Intensidade de matéria e energia da região Norte por categoria (quilogramas por dólares)

Categoria	Exportações			Importações		
	1997	2019	Variação	1997	2019	Variação
Biomassa	2,15	1,77	-17,4%	2,31	1,70	26,4%
Minérios Metálicos	27,23	12,40	-54,5%	0,07	0,09	23,7%
Minerais não Metálicos	8,84	9,99	13,0%	7,74	3,64	-53,0%
Combustíveis Fósseis	4,07	1,50	-63,1%	4,49	1,45	-67,7%
Outros Produtos	3,17	2,82	-11,3%	0,39	0,66	68,15%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Em relação aos dados referentes às intensidades de matéria e energia da região Norte há duas observações adicionais a serem realçadas: (i) apesar da evidência de que os produtos de

minérios metálicos exportados pelo estado do Pará seja em sua maior parte produtos de baixo valor agregado como os minérios de ferro, houve uma elevada redução do indicador de intensidade de matéria e energia da categoria minérios metálicos em 2019 em comparação com o ano de 1997, mostrando que esta categoria contribuiu de forma significativa para a redução do indicador total⁵¹; e (ii) como já apontado anteriormente, a melhora acentuada do indicador de intensidade de matéria e energia nas exportações da região Norte (quase duas vezes menor em 2019 do que em 1997) não anula o fato de que são necessários muito mais quilogramas por unidade dólar para se exportar (menor valor agregado dos produtos) do que para importar, indicando mais uma vez que a região se insere no mercado exterior como exportador de bens primários (baixo valor agregado) e importador de bens industrializados (alto valor agregado).

Em síntese, os dados expostos acima indicam que o perfil da balança comercial biofísica da região Norte se caracteriza pela extração de produtos de biomassa e de minérios metálicos e pelas importações de produtos de combustíveis fósseis e minerais não metálicos. As exportações são, em sua maioria, produtos de baixo nível de sofisticação tecnológica (básicos); ao contrário das importações, em que a maioria são constituídas de produtos industrializados (com destaque para os manufaturados)⁵². Esse perfil explica em parte os saldos líquidos negativos de comércio exterior biofísico expostos no Gráfico 13 (a região envia uma quantidade significativamente maior de matéria e energia para o exterior do que recebe) e é suficiente para afirmar que há evidências de um aprofundamento do neoextrativismo na região Norte no período analisado, dado que a região se caracteriza pela exportação de produtos primários com pouco ou nenhum processamento e há uma perceptível intensificação desse processo no espaço de tempo observado⁵³.

Entretanto, não há uma piora no indicador de intensidade de matéria e energia pela ótica biofísica no período analisado como seria mais intuitivo imaginar. Apesar dos indícios de uma guinada extrativista na região Norte, os produtos exportados possuem um nível consideravelmente menor de peso líquido por unidades monetárias em 2019 do que em 1997 – resultado satisfatório do ponto de vista da sustentabilidade, pois indica que em 2019 foram necessários duas vezes menos extração biofísica de matéria e energia para gerar o mesmo nível

⁵¹ Percebe-se com base no Gráfico 10 que os minérios de ferro são enormemente beneficiados pelo *boom* das *commodities*.

⁵² Nota-se que o perfil da região Norte não difere do evidenciado para o caso brasileiro em sua totalidade, sendo que a diferença ocorre apenas nas magnitudes.

⁵³ É importante ressaltar que os dados em termos monetários apresentaram resultados que fortalecem a evidência de reprimarização da pauta exportadora da região.

de renda de 1997 expressos em dólares⁵⁴. É fato que o *decoupling* ocorrido nas exportações da região Norte foi mais intenso *vis-à-vis* o ocorrido nas importações. Deve-se, contudo, relembrar que as exportações são mais “materializadas” do que as importações.

Do ponto de vista ambiental, é possível afirmar que os maiores desafios da região Norte se concentram no combate aos desmatamentos e na redução dos efeitos nocivos da atividade extrativa mineral metálica, que se inclui também o desmatamento como consequência da expansão produtiva nesse tipo de atividade. Isso acontece em detrimento de todos os estados da região Norte – com exceção do Pará – se especializarem na exportação de biomassa como a soja, o milho, a extração de mata nativa (madeira) e na exportação de carne bovina. O Pará é um dos maiores exportadores de minérios metálicos do Brasil e responsável por 99,9% de toda exportação de minérios metálicos da região Norte (em termos biofísicos), sendo as políticas de combate aos efeitos nocivos desta atividade uma ação necessária para o este estado em específico – não para a região como um todo.

5.3 Região Nordeste

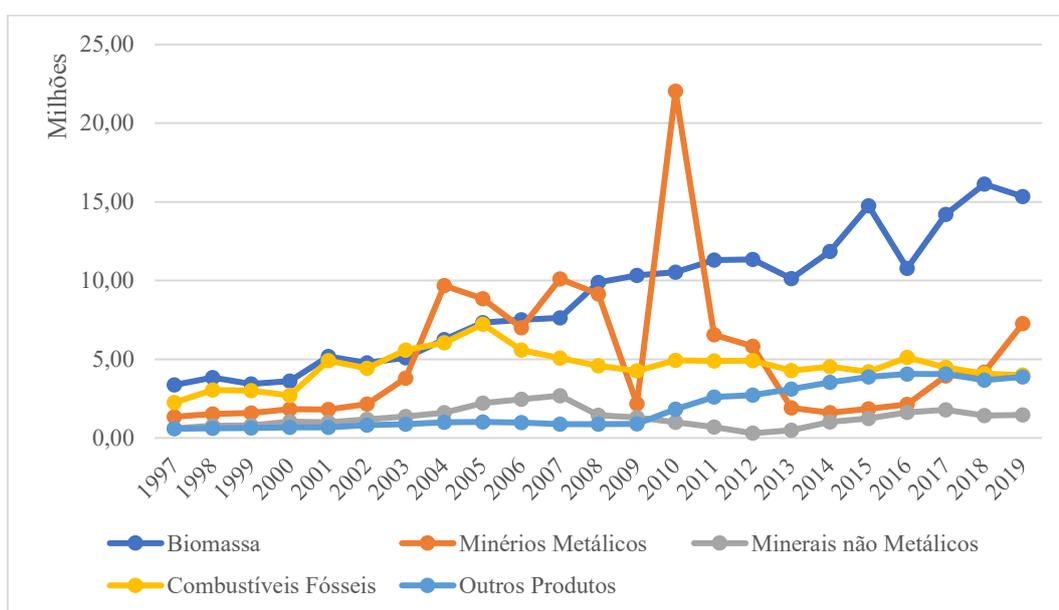
A região Nordeste do Brasil é formada por nove estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), que somados equivalem uma área territorial de 1.561.177,8 km², correspondente a cerca de 18% de todo o território brasileiro. Segundo dados do IBGE (2019), a população da região Nordeste é de 57.071.654 habitantes, cerca de 27% da população total do Brasil. A economia do Nordeste no fim do século XX se caracterizava pela agroindústria, pela produção de açúcar, cacau, extração de petróleo e pelo potencial de crescimento do setor de turismo na região (MRE, [199-]).

Em se tratando do comércio exterior biofísico da região Nordeste entre os anos de 1997 e 2019, os dados do Gráfico 15 mostram uma predominância dos produtos de biomassa sobre as demais categorias nas exportações. Em 1997, as exportações de produtos de biomassa representavam 3,4 milhões de toneladas (41,2% do total exportado) e em 2019 atingiu o patamar de 15,3 milhões de toneladas (48,0% do total exportado) – crescimento médio de 6,82% ao ano (ver Tabela 11). Em seguida, destacam-se as exportações de produtos de minérios metálicos e

⁵⁴ É importante lembrar o possível efeito do ciclo das *commodities* sobre esse indicador, em que os resultados satisfatórios na ótica da sustentabilidade podem estar superestimados.

os produtos de combustíveis fósseis⁵⁵. Os minérios metálicos partiram de 1,4 milhões de toneladas exportadas em 1997 (16,5% do total exportado) para 7,3 milhões em 2019 (22,08% do total exportado); os combustíveis fósseis saíram de 2,2 milhões de toneladas exportadas em 1997 (27,6% do total exportado) para 4 milhões de toneladas em 2019 (12,5% do total exportado) – crescimento de médio de 7,61% e 2,54% ao ano, respectivamente. Ainda cabe destaque aos “outros produtos”, que obtiveram crescimento acumulado de 559,24% entre 1997 e 2019 e crescimento médio de 8,55% ao ano. No entanto, a categoria “outros produtos” é pouco significativa nas exportações totais no ano de 2019, representando 3,9 milhões de toneladas exportadas – 12,1% do total exportado no mesmo ano.

Gráfico 15 - Exportações biofísicas da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Analisando em níveis estaduais, os dados disponíveis no Apêndice 7 indicam que os produtos compostos por biomassa são a principal categoria exportada de seis dos nove estados da região Nordeste no ano de 2019 (em participação percentual sobre o total exportado): 95% das exportações em Alagoas, 68% na Bahia, 39% no Maranhão, 45% na Paraíba, 100% no Piauí e 85% no estado de Sergipe⁵⁶. As exceções são os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e

⁵⁵ Os resultados das exportações em termos monetários não apresentam divergências significativas em comparação com os resultados biofísicos. Ou seja, os produtos de biomassa permanecem como a categoria mais exportada pela região, seguida pelos produtos de minérios metálicos.

⁵⁶ Os principais produtos de biomassa exportados por esses estados em 2019 foram: açúcares de cana, resíduos sólidos da extração de óleo de soja e outros açúcares no estado do Alagoas; soja, pastas químicas de madeira e outros resíduos sólidos de extração de óleo de soja na Bahia; soja, pastas químicas de madeiras e milho no estado

Pernambuco, nos quais os produtos de minérios metálicos (81%), minerais não metálicos (68%) e combustíveis fósseis (60%) lideram as exportações no ano de 2019, respectivamente⁵⁷. O fato de uma quantidade maior de categorias aparecerem como líderes em exportações por estado no Nordeste revela uma maior complexidade produtiva em relação à região Norte, por exemplo.

Tabela 11 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Nordeste entre 1997 e 2019

Exportações	Termos biofísicos		Variação Biofísica		Variação Monetária	
	Participação nas exportações totais em 1997	Participação nas exportações totais em 2019	Crescimento acumulado*	Crescimento médio anual**	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	41,2%	48,0%	355,8%	6,8%	65,5%	2,2%
Minérios Metálicos	16,5%	22,8%	440,3%	7,6%	273,1%	5,9%
Minerais não Metálicos	7,6%	4,6%	136,5%	3,8%	324,5%	6,5%
Combustíveis Fósseis	27,5%	12,5%	77,9%	2,5%	213,6%	5,1%
Outros Produtos	7,2%	12,1%	559,2%	8,5%	1241,2%	11,9%
Importações	Participação nas importações totais em 1997	Participação nas importações totais em 2019	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	21,8%	11,7%	373,7%	7,0%	89,2%	2,8%
Minérios Metálicos	4,8%	5,9%	324,8%	6,5%	365,8%	6,9%
Minerais não Metálicos	9,3%	12,8%	244,5%	5,5%	767,6%	9,8%
Combustíveis Fósseis	62,9%	64,2%	218,0%	5,2%	469,4%	7,9%
Outros Produtos	1,2%	5,3%	373,9%	7,0%	704,5%	9,5%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Utilizou-se a fórmula de variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. ** Utilizou-se a fórmula de crescimento médio anual: $((\text{valor final}/\text{valor inicial})^{1/n} - 1) * 100$.

Em relação às importações, os dados do Gráfico 16 mostram que os produtos de combustíveis fósseis representaram 64,2% de todas as importações biofísicas do Nordeste em 2019, mantendo-se como a principal categoria importada pela região durante toda a série (1997-2019). Os combustíveis fósseis partiram de uma quantidade importada de 7,4 milhões de

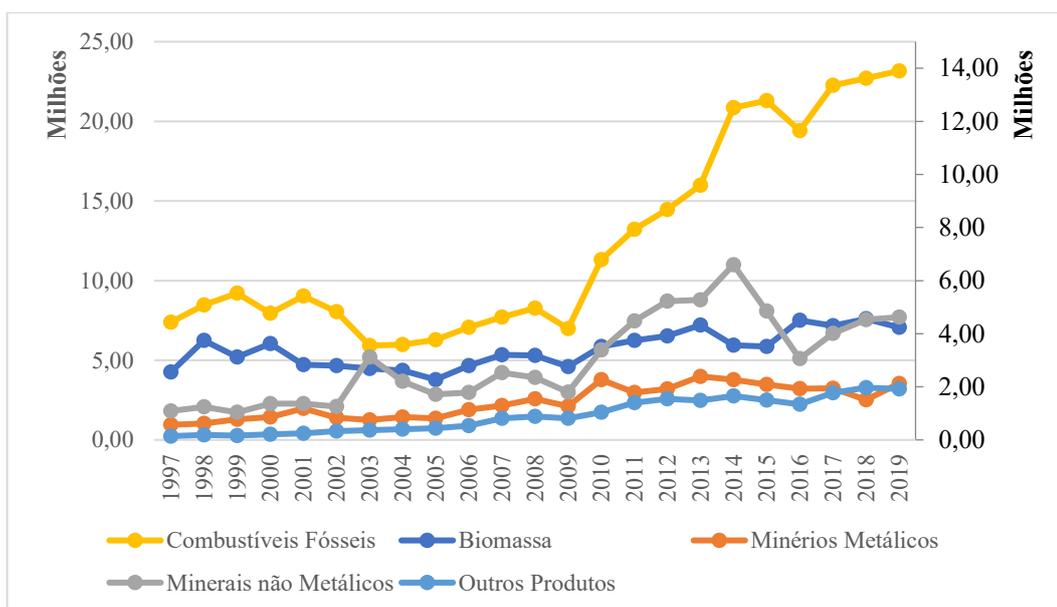
do Maranhão; milho, açúcares de cana e soja no estado da Paraíba; soja, milho e resíduos sólidos da extração de óleo de soja no Piauí; e outros açúcares, sucos de laranja e outros sucos de laranja no estado de Sergipe.

⁵⁷ No estado do Ceará os produtos de maiores destaques na categoria de minérios metálicos (em termos biofísicos) no ano de 2019 foram: ferros e aços semimanufaturados, minérios de manganês e outros produtos semimanufaturados de ferro e aço. No estado do Rio Grande do Norte lideraram os seguintes produtos na categoria de minerais não metálicos: sal e cloreto de sódio puro, granitos em blocos e granitos trabalhados. Por fim, no estado de Pernambuco, merecem destaque os produtos de óleo de petróleo, tereftalato de etileno e óleo leves e preparações na categoria de combustíveis fósseis no ano de 2019.

toneladas em 1997 para 23,2 milhões em 2019 – crescimento médio de 5,06% ao ano⁵⁸. Apesar da baixa participação das demais categorias nos últimos anos da série, algumas apresentaram taxas de crescimento significativos entre 1997 e 2019, o que é caso dos minérios metálicos, os não metálicos e a categoria “outros produtos”, com taxas de crescimento médias de 5,9%, 6,5% e 11,9% ao ano, respectivamente.

As importações em termos monetários (Apêndice 18) não apresentaram divergências quanto à principal importação da região Nordeste em termos biofísicos, que são os produtos de combustíveis fósseis. No entanto, os minérios metálicos, que constituíam uma participação de apenas 5,8% em termos biofísicos em 2019, apresentaram uma participação de 25,6% em termos monetários, correspondendo à segunda categoria mais relevante nas importações monetárias no mesmo ano. Esse resultado sugere que os produtos importados de minérios metálicos possuem valores agregados relativamente significantes.

Gráfico 16 - Importações biofísicas da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas) *



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Pela diferença de escalas os combustíveis fósseis estão representados no primeiro eixo (esquerda) e as demais categorias estão representadas no segundo eixo (direita).

⁵⁸ Desagregado por estados da região, os principais estados importadores da categoria em 2019 foram (em percentagem das exportações totais): Ceará (74%), Pernambuco (73%), Maranhão (64%), Paraíba (60%), Bahia (58%), Sergipe (46%) e Alagoas (33%). Os únicos estados em que outras categorias foram majoritárias no mesmo ano foram os estados do Piauí e Rio Grande do Norte, onde as importações de minérios metálicos e produtos de biomassa, respectivamente, foram mais importadas que os demais.

Os dados das importações biofísicas evidenciam uma dependência da região Nordeste por produtos de combustíveis fósseis, como hulhas betuminosas, óleos de petróleo, Gases naturais, propano, dentre outros⁵⁹. Observa-se que os produtos citados tem um grau não tão elevado de transformação, indicando sua destinação para a queima (geração de energia) e utilização como matérias-primas para as indústrias da região. Esses resultados antecipam a explicação para o superávit no saldo líquido biofísico desta categoria exposto no Gráfico 17.

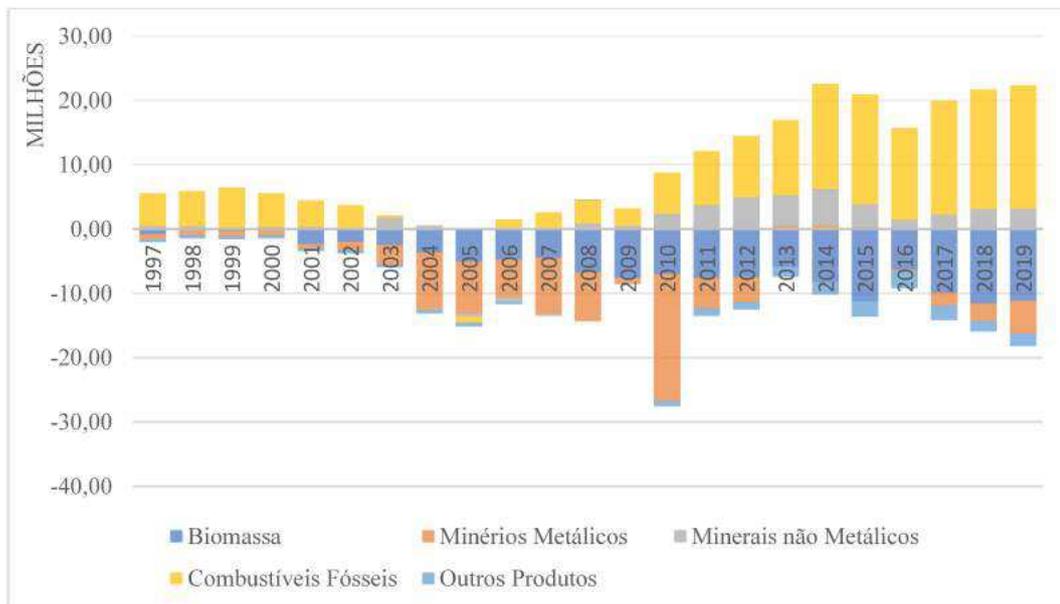
O saldo líquido do comércio exterior biofísico do Nordeste revela uma heterogeneidade nos resultados entre 1997 e 2019 (Gráfico 17)⁶⁰. No período analisado, consta-se dois pontos de inflexão: i) reversão do superávit biofísico existente entre os anos de 1997 e 2001 no ano de 2002. A partir de então, o déficit permaneceu até o ano de 2011; e ii) reversão do déficit biofísico no ano de 2012, apresentando-se superávits até o último ano da série (2019). Destaca-se que os produtos de combustíveis fósseis e minerais não metálicos foram as categorias que mais influenciaram os superávits do comércio exterior entre 2012 e 2019. Isso significa que a região recebeu uma quantidade maior desses produtos em toneladas líquidas do que enviou para o exterior – demonstrando ser um ponto positivo pela ótica da preservação dos recursos naturais (reduz a possibilidade de esgotamento ao longo do tempo), mas não tanto do ponto de vista ambiental como um todo, já que o consumo dos combustíveis fósseis é consideravelmente nocivos. Quanto aos déficits (que aumentam a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais), as categorias responsáveis são os produtos de biomassa e os minérios metálicos, que representam uma parte significativa das exportações do Nordeste⁶¹.

⁵⁹ Produtos de outras categorias além dos combustíveis fósseis que merecem destaque são os de biomassa como trigo no estado do Rio Grande do Norte e produtos como dispositivos semicondutores na categoria de minério metálicos no estado do Piauí (ver Apêndice 36)

⁶⁰ Observa-se que a região Nordeste se diferencia dos resultados encontrados para o Brasil, dado que o Brasil apresenta homogeneidade no déficit comercial biofísico e sem nenhuma incidência de superávit entre os anos de 1997 e 2019.

⁶¹ A única surpresa evidenciada no saldo líquido monetário (Apêndice 19) é que há existência de déficit da categoria minérios metálicos após o ano de 2007 até 2019, sendo que, em termos biofísicos a categoria apresentou déficits em praticamente toda a série, com exceção dos anos de 2013, 2014 e 2015. Essa divergência sugere um valor agregado das importações relativamente superior ao das exportações (converge com os resultados para o Brasil na seção 5.1).

Gráfico 17 - Saldo Comercial biofísico da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

A classificação do comércio exterior biofísico por fator agregado (Tabela 12) indica uma predominância dos produtos industrializados (manufaturados mais semimanufaturados) entre 2008 e 2019 (com exceção do ano de 2010) no lado das exportações nordestinas, mas com uma perda de participação para os produtos básicos. Os produtos industrializados tiveram uma variação negativa na participação percentual de 7,3% no período analisado e os produtos básicos uma variação positiva de 9,4% no mesmo período. No entanto, a trajetória dos fatores estão longe de apresentarem uma variação linear no período observado. Os produtos básicos chegaram a representar 66,7% do total exportado em 2010 e sofrer uma queda acentuada chegando a 27,7% em 2016; fechando 2019 com 47,9% de participação no total exportado.

Analisando em termos monetários (Apêndice 20), os dados confirmam uma perda de participação dos produtos industrializados na pauta exportadora para os produtos básicos ao longo do tempo. Por essa ótica, os produtos básicos que representavam 22,7% de participação nas exportações totais em 2008, chegaram a uma participação de 31,3% em 2019; ao mesmo tempo, os produtos industrializados saíram de uma participação de 77,3% em 2008 para 68,7% em 2019. Sendo assim, os dados monetários reforçam a hipótese de reprimarização da pauta exportadora verificada em termos biofísicos⁶².

⁶² No entanto, os dados biofísicos não são conclusivos, devido à ausência de linearidade das informações ao longo do tempo. A comparação com os resultados monetários contribui para uma conclusão mais robusta.

Tabela 12 - Composição das exportações e importações biofísicas da região Nordeste por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)
2008	43,8%	27,6%	28,5%	56,2%	28,7%	3,9%	67,5%	71,3%
2009	35,2%	32,5%	32,3%	64,8%	26,9%	3,2%	70,0%	73,1%
2010	66,7%	15,3%	18,0%	33,3%	24,2%	3,3%	72,6%	75,8%
2011	43,6%	25,7%	30,7%	56,4%	22,1%	3,7%	74,2%	77,9%
2012	41,6%	25,7%	32,7%	58,4%	22,0%	3,9%	74,1%	78,0%
2013	28,0%	31,8%	40,2%	72,0%	24,3%	3,5%	72,2%	75,7%
2014	29,5%	34,7%	35,8%	70,5%	26,6%	3,5%	69,9%	73,4%
2015	37,5%	28,8%	33,7%	62,5%	29,2%	3,8%	67,1%	70,8%
2016	27,7%	31,0%	41,3%	72,3%	34,4%	3,2%	62,5%	65,6%
2017	35,4%	32,4%	32,2%	64,6%	33,7%	3,9%	62,4%	66,3%
2018	42,6%	29,4%	28,0%	57,4%	33,5%	4,2%	62,3%	66,5%
2019	47,9%	25,9%	26,2%	52,1%	30,7%	4,3%	65,1%	69,3%
Varição**	9,4%	-6,3%	-8,3%	-7,3%	7,0%	10,4%	-3,6%	-2,8%
Média***	38,8%	27,9%	31,0%	59,0%	27,7%	3,7%	68,2%	71,9%

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final/valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

Em relação às importações do Nordeste, há uma predominância dos produtos industrializados sobre os produtos básicos. Os produtos industrializados representavam 71,3% do total das importações em 2008, passando para 69,3% em 2019 (queda de 2,8% na participação). Os produtos básicos representavam 28,7% das importações em 2008, chegando em 2019 a 30,7% (variação positiva de 7,0%). É importante observar que, dentre os artefatos industrializados, a maior parte se trata de produtos com alto grau de transformação (manufaturados), o que diverge com as análises anteriores sobre a composição dos principais produtos de combustíveis fósseis – líder nas importações biofísicas⁶³.

Desagregado por estados (ver Apêndice 8), destaca-se uma predominância nas exportações de produtos básicos em 2019 nos estados do Piauí (100%), Rio Grande do Norte (93%), Paraíba (72%) e Maranhão (54%), sendo que, nos estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Paraíba ocorreram uma intensificação desse processo entre 2008 e 2019. Em contrapartida, nos estados do Ceará e Maranhão, o processo foi no sentido contrário, uma redução da participação dos produtos básicos em relação aos produtos industrializados no período

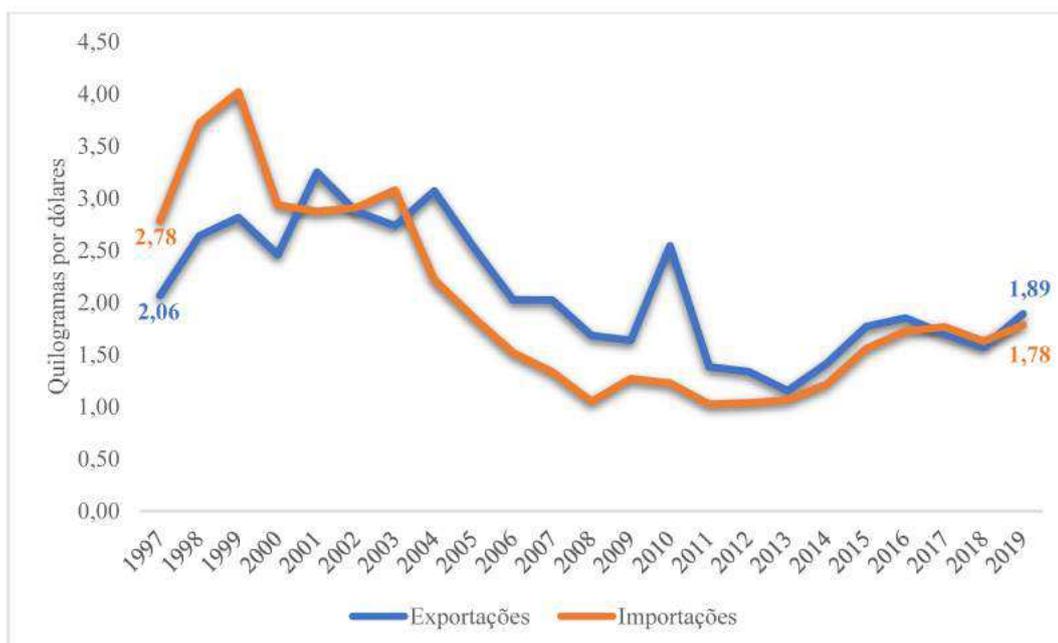
⁶³ Em termos monetários, houve uma redução das importações de produtos básicos e aumento das importações de industrializados, ao contrário do que ocorre em termos biofísicos.

analisado. No que se refere às importações, os estados que possuíram maiores participações de produtos básicos no ano de 2019 foram os estados do Ceará (76%) e Rio Grande do Norte (68%), sendo que todos os demais estados importaram uma quantidade maior de produtos industrializados no mesmo ano, fortalecendo a evidência da predominância de produtos industrializados na pauta de importações dos estados do Nordeste.

As intensidades de matéria e energia para as importações e exportações da região Nordeste entre 1997 e 2019 apresentaram trajetórias decrescentes ao longo do tempo, isto é, necessitam de uma quantidade menor de matéria e energia para atingir a mesma unidade monetária em comparação com o início da série (ver Gráfico 18). As exportações representavam 2,06 quilogramas por unidades monetárias em 1997 e em 2019 reduziu-se para 1,89 quilogramas por unidades de dólares. Da mesma forma, as importações que representavam 2,78 quilogramas por dólares em 1997 caíram para 1,78 em 2019. Percebe-se mais uma vez um *decoupling* mais intenso nas importações⁶⁴, pois o percentual de redução da *IME* das importações (cerca de 36%) foi superior à queda na *IME* das exportações (cerca de 8,25%). Isto é, encontra-se aqui mais uma vez um aspecto desfavorável ao comércio exterior nordestino, pois as exportações são mais “materializadas” que as importações.

Analisando por categorias, observa-se que os produtos que apresentaram variações positivas mais acentuadas do ponto de vista da sustentabilidade (queda na intensidade de material e energia) nas exportações entre os anos de 1997 e 2019 foram os produtos de minerais não metálicos e os combustíveis fósseis, com variações de -31,4% e -44,1%, respectivamente (ver Tabela 13). É importante ressaltar que os produtos de biomassa também obtiveram resultados satisfatórios do ponto de vista ambiental no período analisado, porém, a variação foi pouco significativa, apenas -3,8% entre 1997 e 2019. Os “outros produtos” e os minérios metálicos apresentaram trajetórias insatisfatórias do ponto de vista ambiental, com variações positivas (e negativas do ponto de vista da sustentabilidade) de 39,1% e 27,2%, respectivamente.

⁶⁴ Convergente com o observado para o caso brasileiro na seção 5.1.

Gráfico 18 - Intensidade de matéria e energia da região Nordeste (quilogramas por dólares)

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor.

A intensidade de matéria e energia em relação às importações por categorias se traduz numa trajetória positiva do ponto de vista da sustentabilidade para quatro das cinco categorias, sendo elas: produtos de biomassa (-12,5%), minérios metálicos (-19,9%), minerais não metálicos (-51,1%) e os combustíveis fósseis (-44,9%). A única categoria que aumentou a quantidade de peso líquido para obter uma mesma unidade monetária ao longo do tempo foram os “outros produtos”, partindo de 0,63 quilogramas por unidades de dólares em 1997 para 1,05 quilogramas por dólar em 2019 – variação de 66,7%.

Tabela 13 - Intensidade de matéria e energia da região Nordeste por categoria (quilogramas por dólares)

Classificação	Exportações			Importações		
	1997	2019	Variação	1997	2019	Variação
Biomassa	2,13	2,05	-3,78%	2,68	2,34	-12,54%
Minérios Metálicos	1,27	1,62	27,19%	0,51	0,41	-19,90%
Minerais não Metálicos	9,68	6,64	-31,36%	7,77	3,80	-51,07%
Combustíveis Fósseis	2,79	1,56	-44,07%	4,13	2,28	-44,92%
Outros Produtos	1,31	1,83	39,10%	0,63	1,05	66,70%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Por meio dos indicadores de matéria e energia expostos acima, é possível fazer duas observações pertinentes: i) o fato de as exportações do Nordeste serem lideradas pelos produtos

de biomassa e pelos minérios metálicos explicam em parte a baixa redução da quantidade de peso líquido por unidades de dólares das exportações entre 1997 e 2019 (variação de apenas - 8,3%); e ii) apesar da baixa redução no indicador de intensidade de matéria e energia no período analisado, há uma diferença insignificante entre os indicadores nas exportações e importações no ano de 2019, o que significa que são necessários quase as mesmas quantidade de quilogramas líquidos por unidades de dólares para se exportar e para importar - resultado satisfatório em comparação com o observado na região Norte, exposto na seção anterior. Todavia, olhando-se o período como um todo, a tendência de “desmaterialização” das importações é mais acentuada do que para as exportações, como já ressaltado.

Em síntese, os dados expostos nessa seção demonstram que o perfil da balança comercial biofísica da região Nordeste entre 1997 e 2019 se caracteriza pela exportação de produtos de biomassa e pela importação de combustíveis fósseis. Ao contrário do observado na região Norte, não é possível afirmar que as exportações se caracterizam pelos produtos primários com baixo ou nenhum grau de processamento, dado que em 2019 os produtos industrializados representaram 52,1% das exportações totais da região. No entanto, os dados em termos monetários confirmam uma tendência de reversão desse cenário ao longo do tempo, isto é, evidenciam uma tendência de reprimarização da pauta exportadora do Nordeste. As importações, por outro lado, apresentam um padrão mais delineado, dado que os produtos manufaturados representaram 65,1% das importações em 2019 e os produtos semimanufaturados representaram apenas 4,3% de participação, mostrando que as importações possuem características de produtos industrializados com elevado grau de processamento.

O perfil do comércio exterior biofísico do Nordeste explica em partes o comportamento dos saldos líquidos biofísicos: os saldos negativos eram influenciados principalmente pelos produtos de biomassa e de minérios metálicos e os saldos positivos pelas importações de combustíveis fósseis. Destaca-se que os últimos oito anos da série (2012-2019) os saldos líquidos biofísicos apresentaram superávits, indicando que o Nordeste recebe mais matéria e energia do que envia ao exterior no período, sendo isto um ponto positivo do ponto de vista do esgotamento dos recursos naturais.

Por último, destaca-se os desafios da região Nordeste para mitigar os impactos ambientais oriundos do seu comércio exterior. Como a região se caracteriza pela exportação de produtos de biomassa, os desafios ambientais consistem no combate ao desmatamento e alterações significativas no uso do solo, bem como na redução dos impactos ambientais da degradação das áreas cultivadas. É importante ressaltar que o Nordeste possui um desafio

ambiental adicional por ser um significativo importador de combustíveis fósseis. Esse desafio se manifesta na necessidade de mitigar os impactos ambientais do consumo e descarte deste produto, que é causador de contaminações do solo, águas e ar, sendo o principal responsável pelas emissões de CO₂ do planeta.

5.4 Região Sudeste

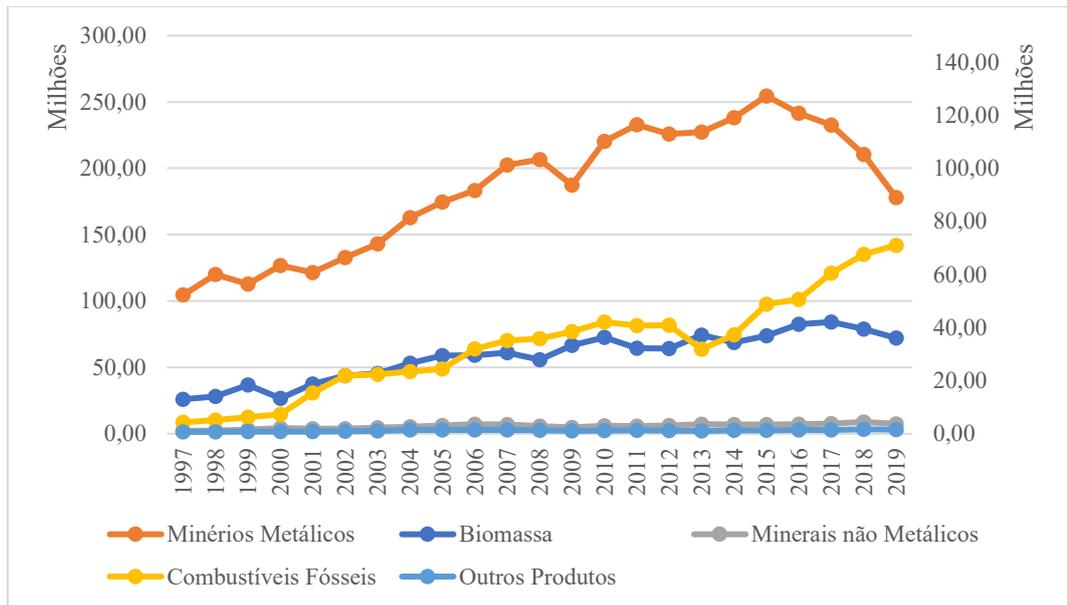
O Sudeste do Brasil é composto por quatro estados (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo), que somados representam uma área territorial de 927.286,2 km², correspondente a cerca de 11% de todo o território brasileiro. Segundo dados do IBGE (2019), a população da região Sudeste é de 88.371.433 habitantes, em torno de 42% da população total do Brasil. A economia do Sudeste é a mais desenvolvida do Brasil e responsável por mais da metade da produção do país. Na região, se destacam a produção de cana-de-açúcar, laranja, café e as extrações de minérios de manganês em Minas Gerais e petróleo no Rio de Janeiro (MRE, [199-]).

Do ponto de vista do comércio exterior biofísico da região Sudeste entre os anos de 1997 e 2019, os dados do Gráfico 19 mostram uma predominância dos produtos de minérios metálicos sobre as demais categorias nas exportações, sendo que 73,1% das exportações de minérios metálicos no ano de 2019 originaram do estado de Minas Gerais, que é o principal responsável pela predominância dos minérios metálicos sobre as demais categorias⁶⁵. Em 1997, as exportações de produtos de minérios metálicos na região Sudeste representavam 104,5 milhões de toneladas líquidas (84,5% do total exportado) e em 2019 atingiu a cifra de 177,9 milhões de toneladas (61,3% do total exportado) – crescimento médio de 2,3% ao ano (ver Tabela 14). Destaca-se em seguida as exportações de combustíveis fósseis, que apresentaram um crescimento acumulado de 1.543,0% e um crescimento médio de 12,9% ao ano, muito superior ao crescimento das demais categorias. Esse crescimento expressivo é explicado pela grande expansão das exportações de combustíveis fósseis no estado do Rio de Janeiro, que cresceram 3.195,5% entre 1997 e 2019, saindo de uma exportação de 1,5 milhões de toneladas no início da série para 50,8 milhões de toneladas em 2019 – 71,5% do total exportado na categoria de combustíveis fósseis na região Sudeste⁶⁶.

⁶⁵ Espírito Santo aparece em segundo lugar em 2019 com 13,6%, Rio de Janeiro na sequência com 11,6% e, por último, o estado de São Paulo com 1,7% das exportações totais compostos por minérios metálicos no mesmo ano.

⁶⁶ Analisando em termos monetários (Apêndice 21), não se observa diferenças significativas em relação aos dados biofísicos. A diferença se dá numa discrepância menor entre a renda advinda dos produtos de minérios metálicos

Gráfico 19 - Exportações biofísicas da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). *Pela diferença de escalas os minérios metálicos estão representados no primeiro eixo (esquerda) e as demais categorias estão representadas no segundo eixo (direita).

Outra categoria nas exportações da região Sudeste que merece destaque são os produtos de biomassa, que apresentou crescimento acumulado de 177,6% entre 1997 e 2019 e um crescimento médio de 4,5% ao ano. Em toneladas, a categoria partiu de uma exportação de 13,0 milhões de toneladas em 1997 (10,5% do total exportado) para 36,1 milhões de toneladas em 2019 (12,4% do total exportado). Os maiores responsáveis por esse crescimento apresentado foram os estados de São Paulo e Minas Gerais, para os quais o aumento das exportações de biomassa entre 1997 e 2019 foram de 148,5% e 474,5%, respectivamente. Apesar do crescimento acumulado acentuado no estado de Minas Gerais, o estado de São Paulo representa 66,2% de toda exportação de biomassa da região Sudeste em 2019, isto é, das 36,1 milhões de toneladas exportadas pela região Sudeste em 2019, 23,9 milhões de toneladas partiram do estado de São Paulo.

para os produtos de combustíveis fósseis e de biomassa, indicando que os produtos de minérios metálicos possuem valores agregados, em média, relativamente inferiores às demais categorias citadas.

Tabela 14 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Sudeste entre 1997 e 2019

Exportações	Termos biofísicos		Variação Biofísica		Variação Monetária	
	Participação nas exportações totais em 1997	Participação nas exportações totais em 2019	Crescimento acumulado*	Crescimento médio anual**	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	10,5%	12,4%	177,6%	4,5%	-13,5%	-0,6%
Minérios Metálicos	84,5%	61,3%	70,2%	2,3%	75,6%	2,5%
Minerais não Metálicos	0,9%	1,3%	251,7%	5,6%	133,5%	3,8%
Combustíveis Fósseis	3,5%	24,5%	1543,0%	12,9%	-14,7%	-0,7%
Outros Produtos	0,6%	0,5%	111,3%	3,3%	99,7%	3,1%
Importações	Participação nas importações totais em 1997	Participação nas importações totais em 2019	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	11,4%	9,1%	179,4%	4,6%	30,7%	1,2%
Minérios Metálicos	5,2%	8,4%	195,6%	4,8%	120,5%	3,5%
Minerais não Metálicos	9,3%	20,0%	211,7%	5,1%	268,9%	5,8%
Combustíveis Fósseis	69,7%	54,6%	1412,6%	12,5%	152,5%	4,1%
Outros Produtos	4,3%	7,9%	157,1%	4,2%	181,8%	4,6%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Utilizou-se a fórmula de variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. ** Utilizou-se a fórmula de crescimento médio anual: $((\text{valor final}/\text{valor inicial})^{1/n} - 1) * 100$.

Em termos desagregados por estados, percebe-se uma heterogeneidade nas pautas exportadoras biofísicas dos estados da região Sudeste no ano de 2019, sendo que, há uma predominância das exportações de minérios metálicos nos estados de Minas Gerais (92%) e Espírito Santo (78%)⁶⁷, combustíveis fósseis no estado do Rio de Janeiro (71%)⁶⁸ e produtos de biomassa no estado de São Paulo (52%)⁶⁹. Cabe ressaltar que os produtos de biomassa vêm perdendo espaço significativo nas exportações do estado de São Paulo para os produtos de combustíveis fósseis entre 1997 e 2019, apesar dos produtos de biomassa terem aumentado em termos de toneladas líquidas no mesmo período.

Em se tratando das importações, os combustíveis fósseis lideram com larga vantagem sobre as demais categorias, representando 54,6% do total exportado em 2019, contra 20,0% dos minerais não metálicos, 9,1% dos produtos de biomassa, 8,4% dos minérios metálicos e 7,9%

⁶⁷ Os principais produtos de minérios metálicos exportados em 2019 no estado de Minas Gerais foram os minérios de ferro não aglomerados, ferro fundido não ligado e minérios de ferro aglomerados. No Espírito Santo, destacam-se os minérios de ferro aglomerados, outros produtos semimanufaturados de ferro e aço e produtos semimanufaturados de outras ligas de aço.

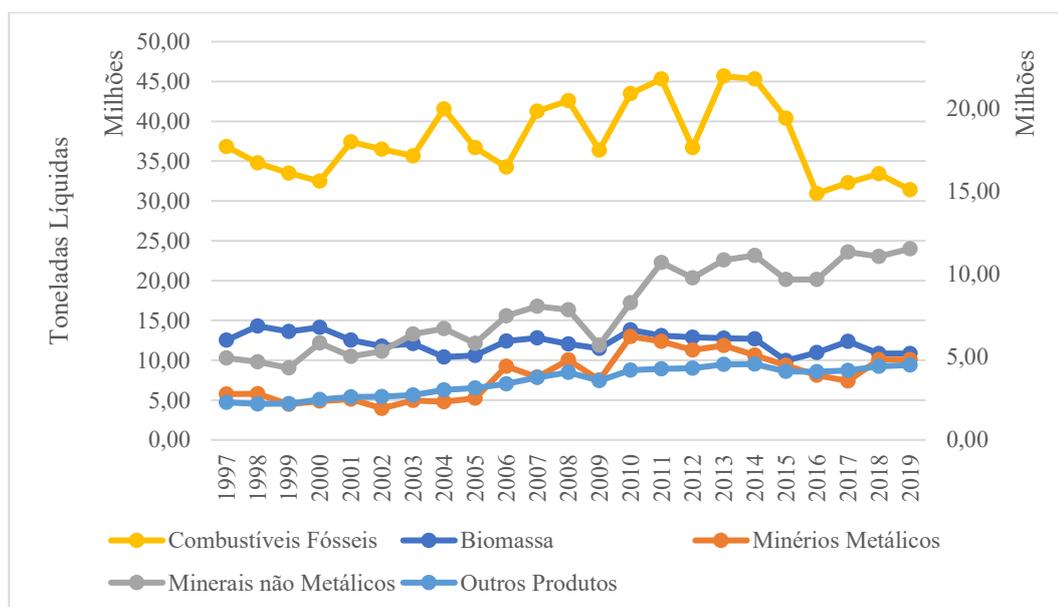
⁶⁸ No Rio de Janeiro, destacam-se os óleos brutos de petróleo, outros óleos de petróleo e óleos leves e preparações na categoria de combustíveis fósseis no ano de 2019.

⁶⁹ Em São Paulo, ressaltam-se as exportações de açúcar de cana e beterraba, soja e sucos de laranja na categoria de produtos de biomassa em 2019.

dos “outros produtos” (Tabela 14). No entanto, os combustíveis fósseis perderam tanto espaço nas importações totais entre 1997 e 2019 (70% em 1997 para 54,6% em 2019), como decresceu no total importado em toneladas líquidas, saindo de uma importação de 36,8 milhões de toneladas em 1997 para 31,4 milhões em 2019 – decréscimo médio de -0,7% ao ano.

Os produtos que vêm ganhando relevância nas importações do Sudeste entre 1997 e 2019 são os minerais não metálicos, que apresentaram um crescimento acumulado de 133,5% no período analisado e um crescimento médio de 3,8% ao ano. Em toneladas líquidas, os minerais não metálicos representavam 4,9 milhões de toneladas importadas em 1997 e em 2019 chegou a 11,5 milhões de toneladas. Apesar do crescimento considerável dos minerais não metálicos, este não chega a ameaçar a liderança das importações de combustíveis fósseis, que assim como verificado na região Nordeste, caracterizam-se pela importação de produtos como hulhas betuminosas e óleos brutos de petróleo⁷⁰.

Gráfico 20 - Importações biofísicas da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). *Pela diferença de escalas os combustíveis fósseis estão representados no primeiro eixo (esquerda) e as demais categorias estão representadas no segundo eixo (direita).

⁷⁰ Analisando as importações por estados da região Sudeste em 2019, constata-se que todos os quatro estados importaram majoritariamente produtos de combustíveis fósseis, sendo que, os principais produtos foram: hulhas betuminosas, hulhas antracitas e coques e semicoques de hulhas no estado do Espírito Santo; hulhas betuminosas, coques de petróleo e hulhas antracitas no estado de Minas Gerais; hulhas betuminosas, óleos brutos de petróleo e coques e semicoques de hulhas no estado do Rio de Janeiro; e óleos brutos de petróleo, outros óleos de petróleo e óleos leves e preparações no estado de São Paulo.

As importações em termos monetários (Apêndice 22) apresentam divergências consideráveis em relação aos dados biofísicos. Enquanto os minérios metálicos e os “outros produtos” são poucos relevantes em termos biofísicos, em termos monetários representam as principais importações da região. Os combustíveis fósseis, por outro lado, reduziram consideravelmente sua importância em termos monetários. Esses resultados sugerem que os produtos de minérios metálicos e “outros produtos” possuem, em média, valores agregados mais elevados relativamente aos produtos de combustíveis fósseis.

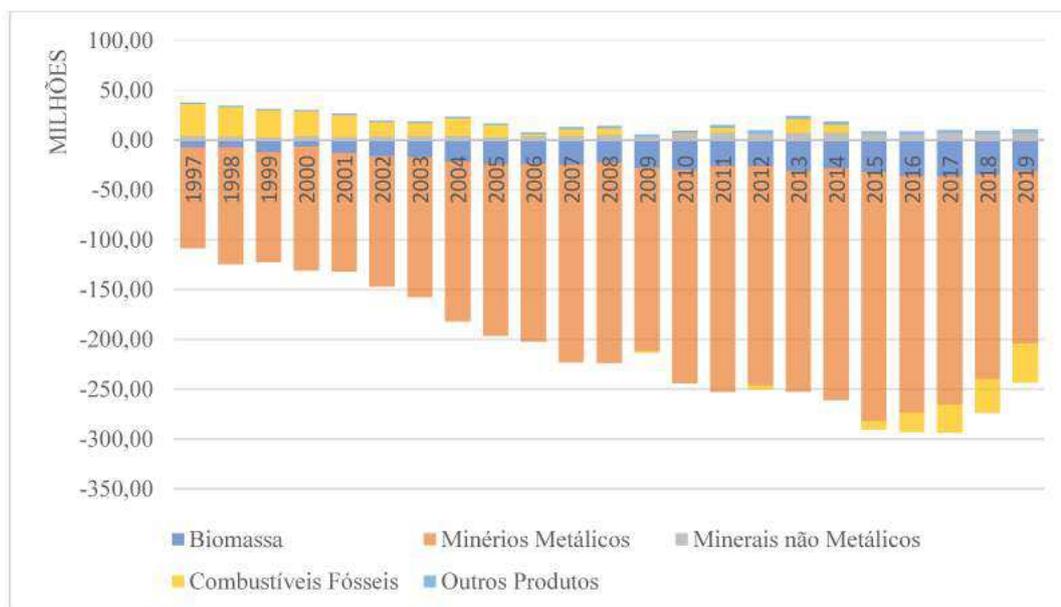
Analisando o saldo líquido do comércio exterior da região Sudeste, constata-se a presença de déficit (exporta mais do que importa em termos biofísicos) em todo período entre 1997 e 2019, sendo a categoria de minérios metálicos o principal responsável pelo resultado observado⁷¹. É possível observar no Gráfico 21 uma intensificação do déficit no saldo líquido comercial entre 1997 e 2019⁷². No início da série, o déficit representava 70,9 milhões de toneladas e no ano de 2019 o déficit ampliou-se para 232,8 milhões de toneladas, onde os produtos de biomassa (-30.881.918,9t), os minérios metálicos (-173.065.053,3t) e os combustíveis fósseis (-39.566.455,7t) atuaram na direção de expandir o déficit do saldo comercial e os produtos de minerais não metálicos (7.749.455,8t) e os “outros produtos” (2.941.589,6t) atuaram na direção contrária – redução do déficit. Tal resultado do saldo líquido do comércio exterior da região Sudeste manifesta uma preocupação de longo prazo em relação ao esgotamento dos recursos naturais existentes, dado que a economia manda para o exterior mais de 200 milhões de toneladas anuais do que recebe.

Quando analisado em termos monetários (Apêndice 23), não há divergência acentuada em comparação com a análise biofísica. Os produtos que apresentaram déficit em termos biofísicos expuseram, em sua maioria, superávits em termos monetários – como naturalmente se espera. No entanto, destaca-se o comportamento da categoria “outros produtos”, que apresentou déficit monetário significativo, ao mesmo tempo em que obteve baixa significância em termo biofísicos. Esse resultado sugere que as importações de “outros produtos”, em média, constituem-se produtos de valores agregados relativamente mais significantes do que as exportações da mesma categoria (termos de troca desfavoráveis).

⁷¹ É necessário salientar o impacto das exportações de minérios metálicos do estado de Minas Gerais, que representou 73,1% do total exportado da categoria pela região Sudeste em 2019 e 34,1% do total exportado pelo o Brasil no mesmo ano (em termos biofísicos).

⁷² Resultado compatível com o verificado para o caso brasileiro na seção 5.1.

Gráfico 21 - Saldo comercial biofísico da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

A classificação do comércio exterior por fator agregado em termos *quantum* indica uma predominância das exportações dos produtos básicos sobre os produtos industrializados na região Sudeste entre os anos de 2008 e 2019 com praticamente nenhuma variação neste mesmo período (ver Tabela 15). Em 2008, as exportações de produtos básicos representavam 81,4% das exportações totais da região e no ano de 2019 representou 81,7%, uma variação positiva de apenas 0,3% na participação no período analisado. Os produtos industrializados (manufaturados mais semimanufaturados) partiram de uma participação nas exportações de 18,6% em 2008 para 18,3% em 2019 – redução de apenas 1,4% na participação no período. Os dados acima demonstram uma predominância dos produtos básicos sobre os industrializados na pauta de exportações biofísica do Sudeste sem sinais de intensificação ou reversão desse processo no período observado.

Em contraste com os termos biofísicos, nos dados em termos monetários (Apêndice 24) os produtos básicos deixam de representar o principal fator agregado exportado pelo Sudeste e os produtos industrializados passam a representar as principais exportações da região. Todavia, houve uma perda considerável na participação dos produtos industrializados para os produtos básicos na pauta exportadora do Sudeste em termos monetários. Ocorreu um aumento na participação dos produtos básicos de 31,3% entre 2008 e 2019; por outro lado, os produtos industrializados tiveram uma perda de participação de 14,4% no mesmo período. A hipótese levantada para a divergência de resultados em termos monetários e biofísicos está no grau de

processamento das exportações: os produtos industrializados mais desenvolvidos não necessitam de quantidades elevadas de matéria para auferir elevados valores monetários. No entanto, a perda de participação dos produtos industrializados para os produtos básicos em termos monetários ao mesmo tempo que em termos biofísicos ocorreu pouca variação, sugere uma perda de valor agregado dos produtos industrializados para os produtos básicos ao longo do tempo⁷³.

Tabela 15 - Composição das exportações e importações biofísicas da região Sudeste por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)
2008	81,4%	8,2%	10,4%	18,6%	62,9%	4,6%	32,5%	37,1%
2009	80,8%	9,3%	9,9%	19,2%	64,0%	2,9%	33,1%	36,0%
2010	83,0%	8,7%	8,2%	17,0%	55,6%	3,5%	40,9%	44,4%
2011	83,6%	8,8%	7,5%	16,4%	55,6%	4,1%	40,3%	44,4%
2012	83,3%	8,6%	8,1%	16,7%	54,6%	4,2%	41,2%	45,4%
2013	82,8%	9,1%	8,2%	17,2%	54,2%	3,5%	42,3%	45,8%
2014	84,4%	8,4%	7,1%	15,6%	56,3%	4,0%	39,7%	43,7%
2015	84,6%	7,0%	8,4%	15,4%	59,9%	4,2%	36,0%	40,1%
2016	83,2%	9,6%	7,2%	16,8%	55,8%	5,4%	38,8%	44,2%
2017	83,0%	9,4%	7,6%	17,0%	53,0%	5,1%	41,9%	47,0%
2018	83,8%	8,3%	7,9%	16,2%	54,0%	5,1%	40,9%	46,0%
2019	81,7%	8,8%	9,5%	18,3%	51,6%	5,5%	42,8%	48,4%
Varição**	0,3%	7,0%	-8,0%	-1,4%	-17,9%	20,6%	31,8%	30,4%
Média***	83,0%	8,7%	8,3%	17,0%	56,3%	4,3%	39,1%	43,4%

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

Em termos desagregados por estados (Apêndice 8), constata-se São Paulo é o único estado da região Sudeste em que os produtos básicos não lideram a pauta de exportações totais no ano, sendo que 63% dos produtos exportados pelo estado em 2019 eram industrializados contra 37% dos produtos básicos⁷⁴. No entanto, esse cenário já foi mais favorável. Em 2008, 81% dos produtos exportados eram industrializados e apenas 12% consistiam de produtos básicos. Houve também uma queda significativa dos bens manufaturados, que representavam

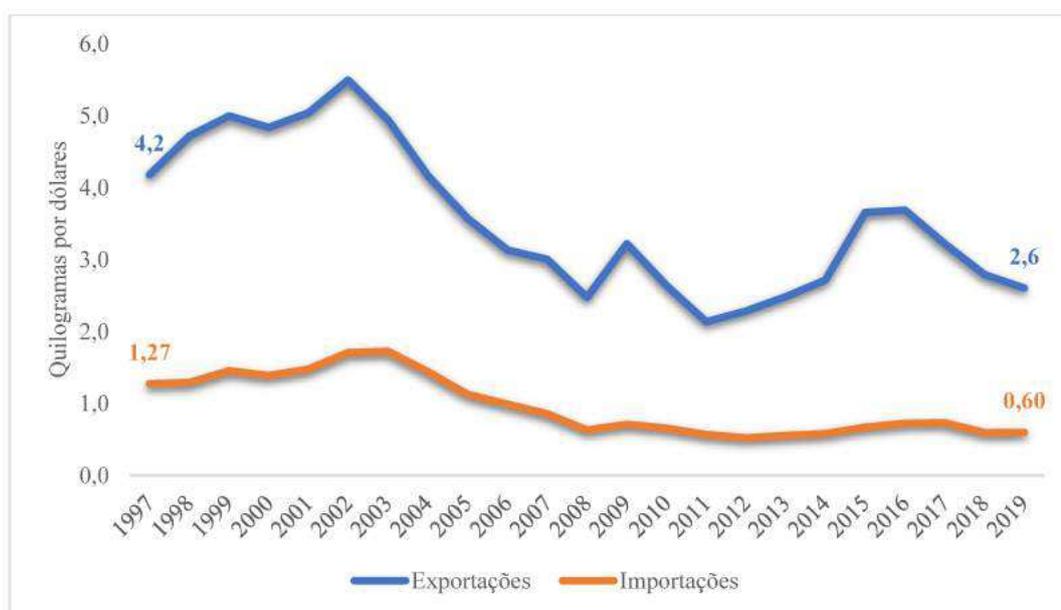
⁷³ É necessário alertar o leitor que esta observação é apenas uma hipótese, essa variação pode ocorrer simplesmente através de mudanças exógenas nos preços relativos, sem que mudanças estruturais qualitativas ocorram na indústria exportadora brasileira.

⁷⁴ Os estados de Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, pelo contrário, destacam-se pelas exportações de produtos básicos (2019): 80% no estado do Espírito Santo, 93% em Minas Gerais e 89% no Rio de Janeiro.

54% das exportações em 2008 caindo para 38% em 2019. Os dados mostram uma tendência do estado de São Paulo a uma reprimarização da sua pauta exportadora analisando pela ótica biofísica – principal evidência de uma guinada neoextrativista para o caso brasileiro⁷⁵.

A intensidade do fluxo de matéria e energia das exportações e importações na região Sudeste apresentou trajetória satisfatória do ponto de vista da sustentabilidade entre os anos de 1997 e 2019, assim como o ocorrido nas regiões Norte e Nordeste. Com base nos dados disponíveis no Gráfico 22, observa-se que tanto as exportações como as importações obtiveram uma queda no indicador de intensidade de matéria e energia no período observado, com as exportações partindo da quantidade de 4,2 quilogramas por unidades de dólares em 1997 para 2,6 quilogramas por dólar em 2019; as importações representavam 1,27 quilogramas por unidades de dólares em 1997 e em 2019 chegou a apenas 0,6 quilogramas por dólar.

Gráfico 22 - Intensidade de matéria e energia da região Sudeste (quilogramas por dólares)



Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor.

Analisando por categorias (Tabela 16), observa-se que as categorias que apresentam variações positivas do ponto de vista da sustentabilidade nas exportações entre 1997 e 2019 foram os produtos de biomassa (-0,6%), os minérios metálicos (-42,5%) e os “outros produtos” (-17,9%). O mais impactante deles – os minérios metálicos –, partiram de uma quantidade de 6,52 quilogramas por unidades de dólares em 1997 para apenas 3,75 quilogramas por dólares

⁷⁵ Os dados em termos monetários para o estado de São Paulo disponível no Comex Stat (2020), também demonstram uma perda de participação dos produtos industrializados para os produtos básicos ao longo do tempo. Em 2008, os produtos industrializados representavam 91,8%; em 2019 representaram 81,7%. Os produtos básicos, por outro lado, partiram de uma participação de apenas 8,3% em 2008 para 18,3% em 2019.

em 2019. Os produtos que obtiveram resultados negativos do ponto de vista ambiental (e positivos em termos de quilogramas por dólares) foram os minerais não metálicos e os combustíveis fósseis, com variações de 12,8% e 9,0%, respectivamente.

Tabela 16 - Intensidade de matéria e energia da região Sudeste por categoria (quilogramas por dólares)

Classificação	Exportações			Importações		
	1997	2019	Variação	1997	2019	Variação
Biomassa	1,59	1,58	-0,6%	1,44	0,95	-34,0%
Minérios Metálicos	6,52	3,75	-42,5%	0,13	0,10	-23,1%
Minerais não Metálicos	1,96	2,21	12,8%	5,94	3,76	-36,7%
Combustíveis Fósseis	2,00	2,18	9,0%	4,48	1,51	-66,3%
Outros Produtos	0,28	0,23	-17,9%	0,32	0,23	-28,1%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Nas importações, todas as categorias obtiveram variações positivas do ponto de vista da sustentabilidade (e negativa em quantidade de quilogramas por unidades de dólares) entre 1997 e 2019, sendo os combustíveis fósseis o mais impactante entre eles, com variação de -66,3% no período observado. Cabe destaque importante aos produtos importados de minérios metálicos, que representavam quantidades de quilogramas por unidades de dólares baixíssimas em 1997 (0,13) e ainda obteve redução de 23,1% no período observado – indicando a possibilidade de os produtos de minérios metálicos importados possuírem desenvolvimento tecnológico elevado, dado seu expressivo valor agregado.

Realizando um paralelo entre os indicadores de intensidade de matéria e energia e os demais dados exposto acima é possível fazer algumas observações: i) o avanço no indicador de intensidade de matéria e energia do ponto de vista da sustentabilidade se dá num contexto de crescimento expressivo das exportações de combustíveis fósseis, que não obteve melhoras do ponto de vista da sustentabilidade observado isoladamente⁷⁶, indicando que o avanço no indicador das exportações totais entre 1997 e 2019 se dá pelas exportações de minérios metálicos, que obteve resultados positivos do ponto de vista da sustentabilidade no período analisado⁷⁷ - variação de - 42,5%; e ii) apesar da evolução dos indicadores de intensidade de

⁷⁶ Os combustíveis fósseis tiveram um crescimento acumulado de 1.543,0% entre 1997 e 2019, mas com um comportamento do indicador de intensidade de matéria e energia indesejável do ponto de vista da sustentabilidade, dado que a quantidade de quilogramas por unidades de dólares aumentou de 2,00 para 2,18 no período observado.

⁷⁷ Outro produto que poderia influenciar o indicador de matéria e energia seria os produtos de biomassa que representam a principal exportação do estado de São Paulo e obteve crescimento 177,62% no período observado. No entanto, analisando a categoria individualmente, constatou-se que praticamente não obteve variação no

matéria e energia das exportações, a diferença para o mesmo indicador das importações ainda é bastante considerável (dois quilogramas por dólares a mais), evidenciando que o Sudeste exporta bens de valores agregados relativamente inferiores aos bens importados (termos de trocas desfavoráveis).

Este aspecto pode também ser analisado pela comparação do *decoupling* das exportações e importações do Sudeste: enquanto que o *IME* das exportações caiu cerca de 38,1%, este mesmo indicador teve uma queda mais acentuada para as importações (52,8%), o que significa que, assim como para o Brasil e demais regiões brasileiras já analisadas (exceto a região Norte), o *decoupling* relativo das exportações é menor do que o observado para as importações. Soma-se a isso o fato do Brasil e todas as regiões brasileiras analisadas possuírem exportações mais intensivas em matéria e energia vis-à-vis as importações.

Em síntese, os dados expostos acima indicam um perfil do comércio internacional bem mais heterogêneo do que as demais regiões do Brasil. Os minérios metálicos são os principais produtos exportados pela região, impulsionados principalmente pelos estados de Minas Gerais e Espírito Santo; as exportações de combustíveis fósseis – segunda categoria mais exportada pelo Sudeste – são impulsionadas principalmente pelo Rio de Janeiro; e os produtos de biomassa – terceira categoria mais importada pela região – possui mais significância no estado de São Paulo, complementando o perfil exportador biofísico da região. Já no que se refere às importações, o seu perfil pode ser resumido na categoria de combustíveis fósseis, principal importação de todos os estados da região Sudeste.

Além de a região se caracterizar principalmente pela exportação de minérios metálicos e pela importação de combustíveis fósseis, há uma predominância dos produtos básicos na composição das exportações biofísicas do Sudeste. No entanto, não há evidências robustas de uma reversão ou intensificação desse processo na região como um todo, mas, em termos monetários, há evidências de reprimarização da pauta exportadora, sugerindo uma perda de valor agregado das exportações ao longo do tempo. O estado de São Paulo, por outro lado, apresentou uma reprimarização da sua pauta exportadora tanto em termos biofísicos quanto em termos monetários, fortalecendo a hipótese de guinada neoextrativista no estado. Todavia, é preciso ter cautela em generalizar essa interpretação para todo o Sudeste, dado que não há uma intensificação linear em termos biofísicos desse processo no período analisado; e, em termos monetários, existe a possibilidade de mudanças exógenas nos preços relativos, o que pouco

indicador de intensidade de matéria e energia entre 1997 e 2019, partindo de 1,59 quilogramas por unidades de dólares em 1997 para 1,58 em 2019 – variação de apenas -0,7%.

revelaria sobre a estrutura qualitativa da pauta exportadora brasileira (mudança de sua composição).

O Sudeste possui um saldo líquido biofísico indesejável do ponto de vista da preservação dos recursos naturais⁷⁸, chegando a mandar para o exterior quase 300 milhões de toneladas a mais do que recebe nos anos de 2015, 2016 e 2017. No entanto, o indicador de intensidade de matéria e energia apresenta resultados preliminares satisfatórios do ponto de vista ambiental, dado que a quantidade de quilogramas por unidades de dólares exportadas caiu 38,1% entre 1997 e 2019, significando que a região necessita de menos matéria e energia para atingir a mesma renda do início da série expressa em dólares⁷⁹. O mesmo ocorre com as importações, que apresentaram redução de 52,8% na quantidade de quilogramas por unidades de dólares entre 1997 e 2019. Ressalta-se que a materialização das exportações é maior do que das importações, bem como verifica-se um *decoupling* inferior das exportações em relação às importações. Somando esses fatores ao fato do indicador de intensidade de matéria e energia ser influenciado pelas mudanças exógenas nos preços relativos, temos um indicador que não oferece evidências robustas de uma melhora quanto ao conceito de sustentabilidade.

Os desafios ambientais da região resumem-se no combate aos efeitos deletérios das atividades mineradoras nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, no combate aos impactos ambientais da extração de petróleo no Rio de Janeiro e na redução dos efeitos nocivos dos produtos de biomassa no estado de São Paulo. Por fim, assim como na região Nordeste, a região Sudeste se caracteriza pela importação massiva de combustíveis fósseis, sendo o combate aos efeitos nocivos do consumo e descarte desta categoria uma preocupação adicional.

5.5 Região Centro-Oeste

O Centro-Oeste é composto por três estados (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e pelo Distrito Federal, que somados representam uma área territorial de 1.612.077,2 km² – correspondente a cerca de 19% de todo o território brasileiro. De acordo com dados do IBGE (2019), a população da região Centro-Oeste é de 16.297.074 habitantes, em torno de 7,7% da população nacional. A região possui uma vegetação diversa com uma fauna muito rica e sua economia na década de 1990 se caracterizava pela pecuária que foi substituindo gradativamente

⁷⁸ Mas positivo caso observado pela ótica monetária e pelo balanço de pagamentos.

⁷⁹ Cabe lembrar as observações feitas anteriormente sobre o possível papel que o boom das *comodities* pode exercer sobre esse indicador, podendo superestimar seus resultados.

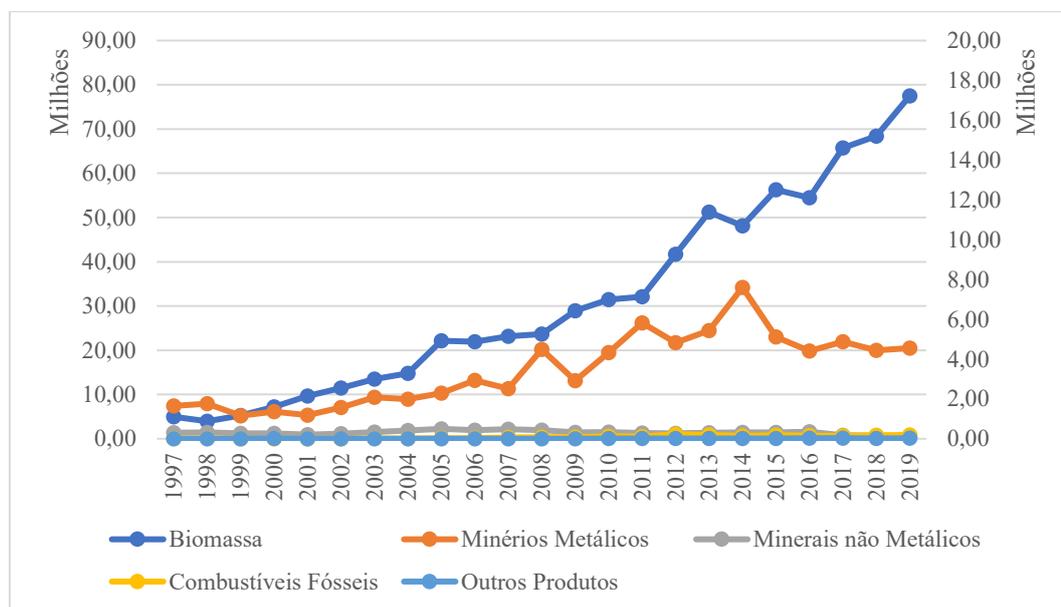
a exploração de diamantes e de ouro ao longo dos anos ([MRE], [199-]). Em anos mais recentes, o Centro-Oeste expandiu consideravelmente o setor agrícola, se tornando o principal produtor de soja do Brasil. Na safra 2014/2015, a região chegou a quantia de 14,73 milhões de hectares de plantio de soja e uma exportação de 56,25 milhões de toneladas no ano de 2014, crescimento de 3,6% em relação ao ano anterior (OLIVEIRA; SCHLINDWEIN, 2015).

De acordo com os dados do Gráfico 23, verifica-se uma concentração nas exportações de produtos de biomassa no Centro-Oeste entre os anos de 1997 e 2019. No início do período analisado, as exportações de biomassa representam 71,7% do total exportado. No fim da série, esta participação chegou a 94,1%, demonstrando a quase total hegemonia da categoria na região Centro-Oeste. As exportações de produtos de biomassa partiram de um patamar de 5,0 milhões de toneladas em 1997 para 77,5 milhões de toneladas exportadas em 2019⁸⁰, um crescimento médio de 12,7% ao ano (ver Tabela 17). Em nível nacional, 15,7% das exportações brasileiras de biomassa foram provenientes do Centro-Oeste em 1997. Este mesmo número foi de 40,3% em 2019, confirmando o destaque desta região no cenário nacional.

As demais categorias possuem baixa participação nas exportações totais da região, sendo os minérios metálicos a segunda categoria com uma participação mais significativa. No entanto, essa participação é de apenas 5,5% do total exportado em 2019 e os demais produtos somados (combustíveis fósseis, minerais não metálicos e “outros produtos”), representaram apenas 0,36% das exportações totais do mesmo ano.

⁸⁰ O perfil exportador da região não diverge nos dados biofísicos e monetários (ver Apêndice 25).

Gráfico 23 - Exportações biofísicas da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Pela diferença de escala os produtos de biomassa estão representados no primeiro eixo (esquerda) e as demais categorias estão representadas no segundo eixo (direita).

Em termos desagregados por estados, contata-se uma homogeneidade nas exportações do Centro-Oeste, onde as exportações de soja representam um importante componente na pauta exportadora de todos os estados da região⁸¹. Os dados disponíveis no Apêndice 7 indicam que os produtos de biomassa representam a categoria mais exportada por todos os estados da região Centro-Oeste no ano de 2019: 86% das exportações no Distrito Federal, 95% no estado de Goiás, 100% no Mato Grosso e 74% no estado do Mato Grosso do Sul. Os produtos de minérios metálicos possuem uma participação considerável apenas no estado do Mato Grosso do Sul, que em 2019 significou uma participação de 26% do total exportado. No entanto, esta categoria vem perdendo espaço ao longo do tempo, dado que representava 55% das exportações totais em 1997. Outra categoria que merece uma menção são as exportações de combustíveis fósseis no Distrito Federal, que representava 95% das exportações totais em 1997 e em 2019 caiu para apenas 13%.

⁸¹ As principais exportações biofísicas dos estados da região Centro-Oeste no ano de 2019 foram: soja, óleos de petróleo e milho no Distrito Federal; milho, soja, e resíduos sólidos da extração do óleo de soja no estado de Goiás; milho, soja e resíduos sólidos da extração de óleo de soja no estado do Mato Grosso; e pasta química de madeira, minério de ferro e soja no estado do Mato Grosso do Sul (ver Apêndice 38).

Tabela 17 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019

Exportações	Termos biofísicos		Variação Biofísica		Variação Monetária	
	Participação nas exportações totais em 1997	Participação nas exportações totais em 2019	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	71,7%	94,1%	1459,0%	12,7%	1656,5%	13,3%
Minérios Metálicos	23,7%	5,5%	176,5%	4,5%	1214,8%	11,9%
Minerais não Metálicos	4,3%	0,1%	-75,2%	-5,9%	-57,4%	-3,6%
Combustíveis Fósseis	0,3%	0,2%	956,3%	10,8%	1248,5%	12,0%
Outros Produtos	0,0%	0,0%	1322,4%	12,2%	5194,6%	18,8%
Importações	Participação nas importações totais em 1997	Participação nas importações totais em 2019	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	39,1%	1,5%	4,0%	0,2%	10,0%	0,4%
Minérios Metálicos	12,7%	1,6%	226,7%	5,3%	472,9%	7,9%
Minerais não Metálicos	43,8%	55,9%	3277,7%	16,5%	6607,4%	120,1%
Combustíveis Fósseis	1,3%	38,9%	81827,5%	33,9%	8411,2%	21,3%
Outros Produtos	3,1%	2,1%	1697,0%	13,4%	1469,5%	112,7%

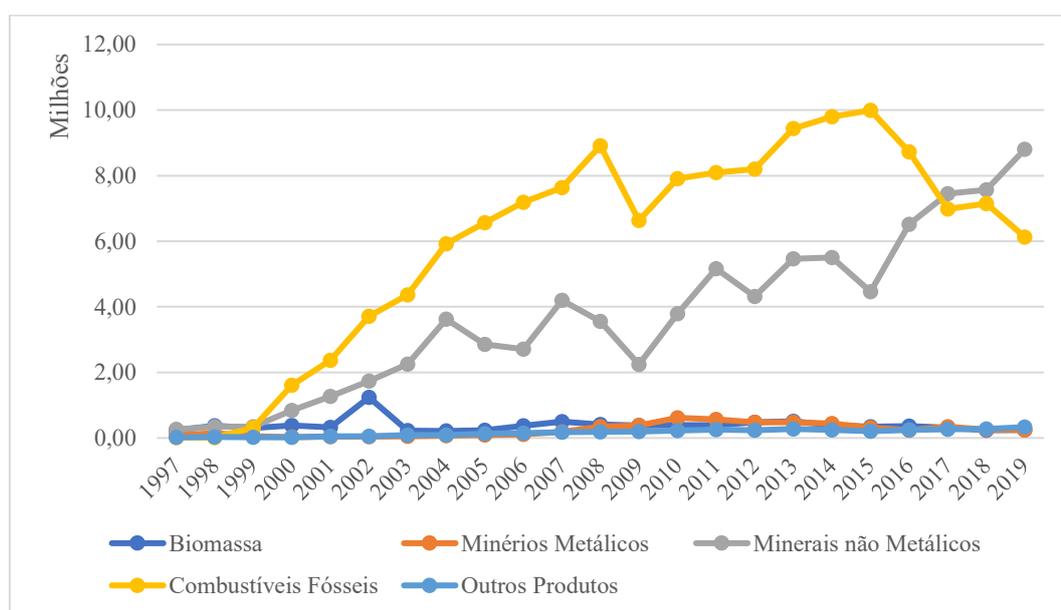
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Utilizou-se a fórmula de variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. ** Utilizou-se a fórmula de crescimento médio anual: $((\text{valor final}/\text{valor inicial})^{1/n} - 1) * 100$.

Com relação às importações, os dados disponíveis no Gráfico 24 mostram uma predominância das importações de minerais não metálicos e de combustíveis fósseis. As importações de minerais não metálicos representavam uma quantidade de apenas 260,1 mil toneladas em 1997 (43,8% do total importado) e em 2019 tornou-se a categoria mais importada com 8,8 milhões de toneladas (55,9% do total importado) – crescimento médio de 16,5% ao ano (ver Tabela 17). Apesar da liderança das importações de minerais não metálicos no último ano da série, os combustíveis fósseis foram a categoria que mais exibiu crescimento nas importações entre 1997 e 2019, com um crescimento acumulado de 81.827,5% e crescimento médio de 33,9% ao ano. Em termos absolutos, as importações de combustíveis fósseis saíram de uma quantidade de 315,8 mil toneladas importadas em 1997 (1,3% do total importado) para 6,1 milhões de tonelada em 2019 (38,9% do total importado). As demais categorias não possuem representatividade nas importações da região, sendo que a soma de todas elas (produtos de biomassa, minérios metálicos e “outros produtos”) significou apenas 5,2% do total importado em 2019⁸².

⁸² Mais especificamente, foram 1,5% dos produtos de biomassa, 1,6% dos minérios metálicos e 2,1% dos “outros produtos”.

Em termos monetários (Apêndice 26), os artefatos da categoria “outros produtos” passam a representar a categoria mais importada em 2019, com valor de quase 3 bilhões de dólares⁸³. A baixa representatividade da categoria em termos biofísicos sugere que, em média, a categoria possui produtos de valores agregados relativamente superiores aos artefatos de combustíveis fósseis e aos produtos de minerais não metálicos. Analisando os produtos importados da categoria em 2019, destaca-se as importações de medicamentos, produtos imunológicos, vacinas e fungicidas nos estados do Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso. Na sequência, as categorias mais relevantes são os produtos de minerais não metálicos e os combustíveis fósseis, compatível com os resultados em termos biofísicos.

Gráfico 24 - Importações biofísicas da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Desagregado por estados (em termos biofísicos), o Distrito Federal e o estado de Mato Grosso do Sul se caracterizam pela importação de produtos de combustíveis fósseis com participações nas importações totais de 95% e 77% em 2019, respectivamente. Os principais produtos importados desta categoria pelo Distrito Federal foram os coques de petróleo e preservativos de borracha vulcanizada; no estado do Mato Grosso do Sul, destacam-se as importações de gás natural e fibras de poliésteres. Nos estados de Goiás e Mato Grosso, as importações se concentram nos produtos de minerais não metálicos, que representaram em 2019

⁸³ O Distrito Federal e o estado do Goiás foram os que mais influenciaram o resultado das importações de “outros produtos” no ano de 2019, com importação de 937,8 milhões e 1,5 bilhões de dólares, respectivamente.

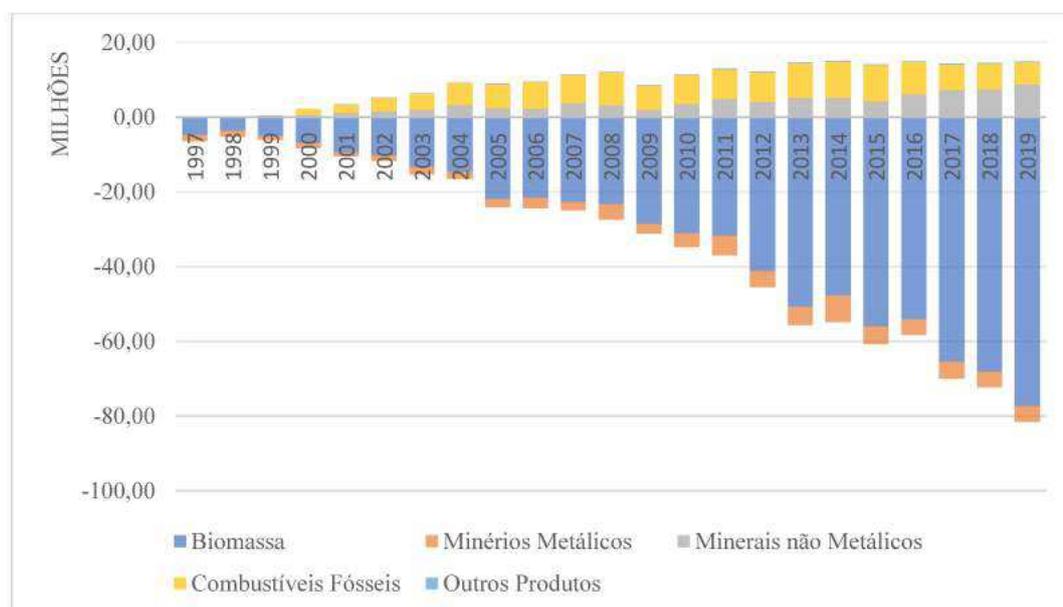
75% e 92% das exportações totais, respectivamente. Os produtos mais importados nesta categoria em 2019 no estado de Goiás e Mato Grosso foram os produtos de cloreto de potássio para uso como fertilizante e ureia. Observa-se que os estados que mais se destacam pela exportação de biomassa (Goiás e Mato Grosso) também se destacam pela importação de fertilizantes, como o cloreto de potássio⁸⁴.

O saldo líquido do comércio exterior biofísico da região Centro-Oeste revela um crescente déficit biofísico entre 1997 e 2019 (ver Gráfico 25). Em 1997, o déficit era de 6,3 milhões de toneladas e em 2019 chegou a 66,6 milhões, crescimento acumulado de 950%. A categoria que mais influenciou este nível de déficit foram as exportações de produtos de biomassa, que sozinha representou um déficit de 77,2 milhões de toneladas, o que significa que a região “enviou” esta quantia a mais do que recebeu para o exterior. Na direção contrária, atuaram os minerais não metálicos e os combustíveis fósseis, que receberam do exterior 8,7 e 5,9 milhões de toneladas a mais do que a quantia biofísica enviada. No entanto, as duas categorias exerceram baixa significância no saldo líquido biofísico total, que representou um resultado insatisfatório do ponto de vista da preservação dos recursos naturais ao longo do tempo⁸⁵.

⁸⁴ Os principais produtos importados nos estados da região Centro-Oeste em 2019 incluindo todas as categorias foram (em termos biofísicos): coque de petróleo no Distrito Federal, cloreto de potássio nos estados de Goiás e Mato Grosso e gás natural no Mato Grosso do Sul (ver Apêndice 38).

⁸⁵ O saldo líquido em termos monetários (Apêndice 27) não apresenta resultados que divergem dos resultados biofísicos. Isto é, os produtos de biomassa apresentam um superávit considerável e crescente em toda a série e os produtos de minerais não metálicos e combustíveis fósseis apresentam déficits.

Gráfico 25 - Saldo comercial biofísico da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

A classificação do comércio exterior biofísico por fator agregado (Tabela 18) revela uma predominância nas exportações de produtos básicos em relação ao total exportado entre 2008 e 2019. As exportações de produtos básicos representavam 93,9% das exportações totais em 2008 e em 2019 representou 92,1%, uma queda de participação de apenas 1,9% no período analisado. Os artefatos industrializados, pelo contrário, obtiveram uma variação positiva na taxa de participação total de 29,1% entre 2008 e 2019, saindo de uma participação de 6,1% do total exportado em 2008 para 7,9% em 2019. No entanto, observa-se que o aumento nas exportações de produtos industrializados se dá pelo crescimento das exportações de produtos semimanufaturados (91,4%) que foi maior do que a queda nas exportações de produtos manufaturados (-71,0%). Em termos qualitativos, o crescimento da exportação da indústria acontece ao mesmo tempo em que as exportações de produtos manufaturados saíram de uma participação de 2,3% do total exportado em 2008 para apenas 0,7% em 2019, demonstrando uma intensificação nas exportações de produtos com baixo grau de processamento, apesar da baixa redução das exportações de produtos básicos no período.

Tabela 18 - Composição das exportações e importações biofísicas da região Centro-Oeste por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)
2008	93,9%	3,8%	2,3%	6,1%	69,9%	13,1%	17,0%	30,1%
2009	91,9%	6,4%	1,7%	8,1%	68,2%	11,6%	20,2%	31,8%
2010	90,7%	7,4%	1,9%	9,3%	61,3%	15,4%	23,4%	38,7%
2011	90,0%	8,4%	1,6%	10,0%	55,7%	16,2%	28,1%	44,3%
2012	90,2%	8,4%	1,5%	9,8%	58,9%	15,2%	25,9%	41,1%
2013	90,9%	7,9%	1,2%	9,1%	58,4%	14,8%	26,8%	41,6%
2014	91,0%	7,8%	1,2%	9,0%	58,4%	16,2%	25,4%	41,6%
2015	91,1%	7,7%	1,2%	8,9%	64,1%	14,7%	21,2%	35,9%
2016	89,8%	8,8%	1,3%	10,2%	55,4%	18,6%	26,0%	44,6%
2017	91,4%	7,8%	0,9%	8,6%	46,6%	19,9%	33,4%	53,4%
2018	91,0%	8,1%	0,9%	9,0%	46,2%	21,7%	32,1%	53,8%
2019	92,1%	7,2%	0,7%	7,9%	36,8%	24,1%	39,1%	63,2%
Variação**	-1,9%	91,4%	-71,0%	29,1%	-47,3%	84,0%	129,6%	109,7%
Média***	91,2%	7,3%	1,3%	8,8%	55,8%	16,5%	25,9%	42,4%

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

A classificação por fator agregado em termos monetários (Apêndice 28) também revela um aumento das exportações de produtos industrializados com uma leve redução das exportações dos produtos básicos entre 2008 e 2019. Os produtos industrializados partiram de uma participação nas exportações totais de 13,6% em 2008 para 16,7% em 2019. Todavia, os produtos manufaturados exportados obtiveram uma queda na participação de 4,2% em 2008 para apenas 2,1% em 2019; enquanto as exportações dos produtos semimanufaturados partiram de uma participação de 9,4% em 2008 para 14,5% em 2019. Desta forma, o crescimento da indústria em termos monetários ocorre de forma regressiva, com um aumento das exportações de bens com baixo grau de processamento e redução das exportações de bens com maior conteúdo tecnológico.

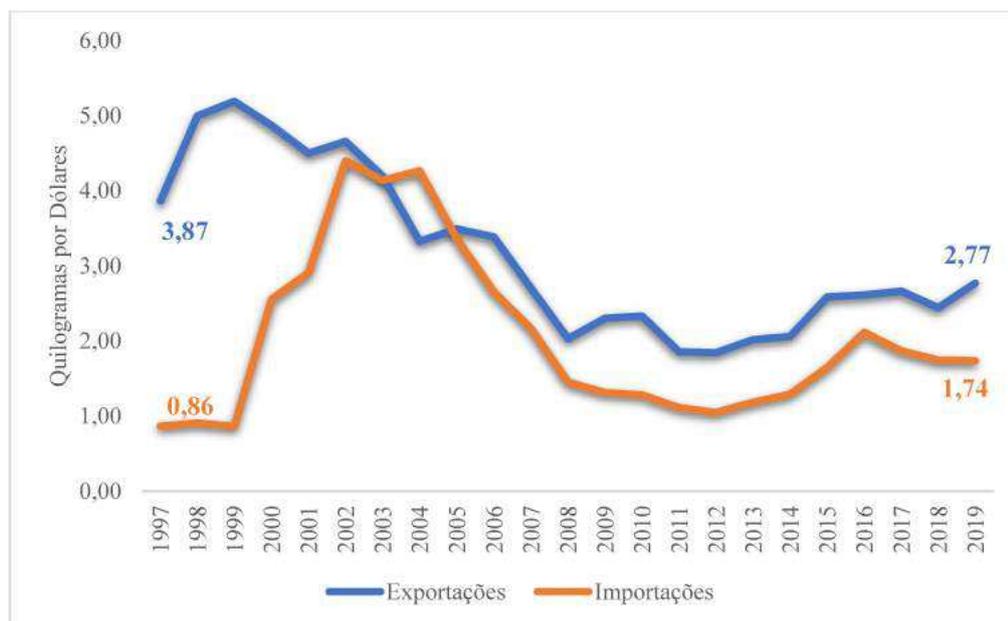
Em relação às importações biofísicas, observa-se uma redução considerável (-47,3%) na participação das importações de produtos básicos entre 2008 e 2019. Em 2008, as importações de produtos básicos representavam 69,9% do total exportado e em 2019 caiu para apenas 36,8% de participação. Na direção contrária, as importações de produtos industrializados apresentaram um crescimento da sua participação nas importações totais de

109,7% no mesmo período, com destaque para os produtos manufaturados, que representavam uma participação de 17,0% em 2008 e em 2019 chegou a 39,1% – variação de 129,6%.

Desagregado por estados (ver Apêndice 8), destaca-se que todos os estados da região Centro-Oeste se caracterizam pela exportação de produtos básicos, sendo que, em 2019, os produtos básicos obtiveram as seguintes participações: 82% no Distrito Federal, 91% no estado do Goiás, 99% no Mato Grosso e 69% no Mato Grosso do Sul. As importações, em contrapartida, são dominadas pelos produtos industrializados, com exceção do estado do Mato Grosso do Sul, que em 2019 importou 77% de produtos básicos. Destaca-se principalmente as importações de produtos manufaturados, que em 2019 obteve um grau de participação do total importado de 99% no Distrito Federal, 51% no estado do Goiás e 52% no estado do Mato Grosso.

As intensidades de matéria e energia para as exportações e importações da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 apresentaram trajetórias diversas, ao contrário do verificado em outras regiões (ver Gráfico 26). O indicador das exportações apresentava um valor de 3,87 quilogramas por unidades monetárias em 1997 e em 2019 caiu para 2,77 quilogramas, resultado preliminarmente satisfatório do ponto de vista da sustentabilidade. No entanto, as importações apresentaram trajetórias desfavoráveis do ponto de vista ambiental, saindo de uma quantidade de 0,86 quilogramas por unidades monetárias em 1997 para 1,74 em 2019 – crescimento acumulado de 102,3%. Esse resultado surpreende pelo padrão observado para o caso agregado brasileiro (seção 5.1), em que o indicador de intensidade de matéria e energia decaiu para as importações no mesmo período.

Gráfico 26 - Intensidade de matéria e energia da região Centro-Oeste (Quilogramas por dólares)



Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor.

Desagregado por categorias (Tabela 19), observa-se que todas as classificações exportadas apresentaram resultados positivos do ponto de vista da sustentabilidade, isto é, exportaram uma quantidade menor de matéria e energia por unidades monetárias em 2019 comparando com o início da série (1997). Destaca-se principalmente os produtos de minérios metálicos, que reduziram 78,9% da quantidade de matéria e energia necessárias para auferir uma única unidade de dólar. Em 1997, os minérios metálicos representavam uma quantidade de 9,5 quilogramas por unidades de dólares e em 2019 caiu para 2,03 quilogramas. Os produtos de biomassa que representam a maior parte das exportações da região Centro-Oeste foi a categoria que menos reduziu o indicador de intensidade de matéria e energia (-11,2%) ao longo dos anos, passando de 3,20 quilogramas por dólares em 1997 para 2,84 quilogramas em 2019, representando ainda, um resultado positivo do ponto de vista da sustentabilidade.

A intensidade de matéria e energia em relação as importações se mostram positivas em termos sustentáveis para três das cinco categorias, sendo elas: produtos de biomassa (-5,5%), minérios metálicos (-43,0%) e minerais não metálicos (-49,6%). Todavia, a trajetória do indicador de intensidade de matéria e energia dos combustíveis fósseis apresentou um crescimento de 862,6% entre 1997 e 2019, saindo de uma quantidade de 0,36 quilogramas por unidades monetárias em 1997 para 3,45 quilogramas em 2019, motivo pelo qual as importações

como um todo apresentaram um resultado negativo em termos de eficiência na utilização dos recursos naturais.

Tabela 19 - Intensidade de matéria e energia da região Centro-Oeste por categoria (quilogramas por dólares)

Classificação	Exportações			Importações		
	1997	2019	Variação	1997	2019	Variação
Biomassa	3,20	2,84	-11,2%	1,34	1,27	-5,5%
Minérios Metálicos	9,65	2,03	-79,0%	0,29	0,16	-43,0%
Minerais não Metálicos	4,78	2,78	-41,9%	6,76	3,41	-49,6%
Combustíveis Fósseis	2,63	2,06	-21,7%	0,36	3,45	862,6%
Outros Produtos	0,83	0,22	-73,1%	0,10	0,11	14,5%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Por meio dos dados expostos acima, é possível fazer algumas observações pertinentes: i) o fato de a região Centro-Oeste exportar grandes quantidades de produtos de biomassa e importar baixas quantidades relativas de minerais não metálicos e combustíveis fósseis explicam os resultados obtidos pelo saldo comercial biofísico (Gráfico 25); ii) a elevada exportação de produtos básicos pela região e a redução da exportação de produtos manufaturados em virtude do crescimento dos semimanufaturados não impediu que a intensidade de matéria e energia (quilogramas por unidades de dólares) reduzisse ao longo do tempo; e iii) a região Centro-Oeste é a única região do Brasil em que a intensidade de matéria e energia das importações cresceu ao longo do tempo – resultado que provavelmente está relacionado com o perfil das importações da região, que se concentram nas categorias com maiores quantidades de matéria e energia para se auferir uma unidade monetária: os combustíveis fósseis e os minerais não metálicos⁸⁶.

Apesar de desejável do ponto de vista da sustentabilidade do uso dos recursos naturais, o *decoupling* relativo verificado nas exportações da região Centro-Oeste não foi suficiente para impedir a aceleração da retirada da vegetação nativa na região. O estado de Mato Grosso, por exemplo, foi responsável pelo desmatamento de 146.159 km² de florestas entre os anos de 1988 e 2019, o que representa 32,7% do desmatamento acumulado na Amazônia no mesmo período.

⁸⁶ Ressalta-se que as demais regiões também possuem um perfil de importadores de combustíveis fósseis. A diferença da região Centro-Oeste para as demais está na significativa importação de minerais não metálicos, que se soma às importações de combustíveis fósseis, comportamento não verificado nas demais regiões em termos de proporções relativas (exceto a região Sul).

Ainda no Mato Grosso, foram desmatados 46.055 km² de Cerrado entre os anos 2001 e 2019, representando cerca de 16,2% de tudo o que foi perdido deste bioma⁸⁷.

Em síntese, os dados expostos nesta seção revelam que o perfil da balança comercial biofísica da região Centro-Oeste se caracteriza pelas exportações de produtos de biomassa e pelas importações de produtos de combustíveis fósseis e minerais não metálicos. As exportações, em sua maioria, constituem-se de produtos com baixo grau de sofisticação tecnológica (básicos). De maneira oposta, as importações se caracterizam, em sua maioria, por produtos industrializados com grau intermediário de processamento e sofisticação tecnológica, dado que a maior parte dos produtos industrializados importados são compostos de bens semimanufaturados⁸⁸. O elevado déficit no saldo líquido biofísico, neste contexto, é explicado pela discrepância exorbitante entre o volume biofísico exportado e o importado⁸⁹, apesar de as exportações de produtos de biomassa apresentarem taxas de crescimento entre 1997 e 2019 inferiores às taxas de crescimento acumulados das importações de combustíveis fósseis e minerais não metálicos no mesmo período⁹⁰.

Chama a atenção que em todos os anos da série analisada (2008-2019), os produtos básicos representaram mais de 90% de participação sobre o total exportado pela região (com um pequeno decréscimo na participação de 1,8 pontos percentuais). Soma-se a isso uma redução das exportações de produtos manufaturados em virtude de um crescimento dos semimanufaturados, revelando um perfil neoextrativista⁹¹, em que as economias se caracterizam pela perda de participação das exportações com maior sofisticação tecnológica para produtos com grau de sofisticação inferiores (ou primários).

O indicador de intensidade de matéria e energia revelou um *decoupling* relativo das exportações da região Centro-Oeste. Todavia, como já mencionado, isto não impediu o aumento do desmatamento no estado do Mato Grosso. Ressalta-se, contudo, a possível influência do *boom* das *commodities* e das possíveis mudanças exógenas nos preços relativos, podendo superestimar os resultados do indicador de intensidade de matéria e energia, como destacado em seções anteriores.

⁸⁷ Os dados sobre desmatamento foram retirados do TerraBrasilis (PRODES – Desmatamento).

⁸⁸ No geral, os dados em termos monetários reforçaram as interpretações biofísicas, exceto para as importações da categoria “outros produtos”.

⁸⁹ Em 2019, exportou-se 66,6 milhões de toneladas a mais do que a quantidade biofísica importada.

⁹⁰ As exportações dos produtos de biomassa cresceram 1.459,0% entre 1997 e 2019 contra 3.277,7% das importações de minerais não metálicos e incríveis 81.827,5% das importações de combustíveis fósseis.

⁹¹ Os produtos manufaturados obtiveram uma queda de participação nas exportações de 71,0% entre 2008 e 2019; enquanto os produtos semimanufaturados obtiveram uma variação positiva de 91,4%.

Do ponto de vista ambiental, é possível afirmar que o principal desafio da região Centro-Oeste se concentra no combate aos efeitos nocivos das atividades ligadas à agricultura, destacando-se a produção de soja e de milho. Essas atividades são responsáveis por impactos como os desmatamentos de áreas nativas para o cultivo e por mudanças significativas no uso do solo por meio de práticas de manejo incorretas, podendo ocasionar situações de irreversibilidade (SAMBUICHI et.al, 2012). Além de ações para mitigar os efeitos nocivos da atividade agrícola, faz-se necessário o combate aos efeitos nocivos do uso e descarte dos produtos importados, como é o caso dos produtos de minerais não metálicos e combustíveis fósseis. Como observado anteriormente, destaca-se na região Centro-Oeste as importações de fertilizantes (cloreto de potássio, dentre outros), que podem causar danos à saúde dos consumidores e trabalhadores, bem como ocasionar contaminações do solo, sendo necessário políticas públicas que visam mitigar esses efeitos por meio de regulamentações, ações corretivas e punitivas.

5.6 Região Sul

O Sul é composto por três estados (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina), que somados representam uma área territorial de 577.214,0 km², correspondente a apenas 6,75% do território brasileiro, constituindo-se a menor região do Brasil. Segundo dados do IBGE (2019), a população da região Sul é de 29.975.984 habitantes, 14,3% da população brasileira. A região Sul se caracteriza economicamente pela produção agropecuária, mas com um desenvolvimento industrial relativamente significativo na década de 1990, nas áreas metropolitanas de Porto Alegre (Rio Grande do Sul) e Curitiba (Paraná). Destaca-se também o potencial hidrelétrico da região, encabeçado principalmente pela usina de Itaipu, localizado no Paraná, fronteira com o Paraguai (MRE, [199-]).

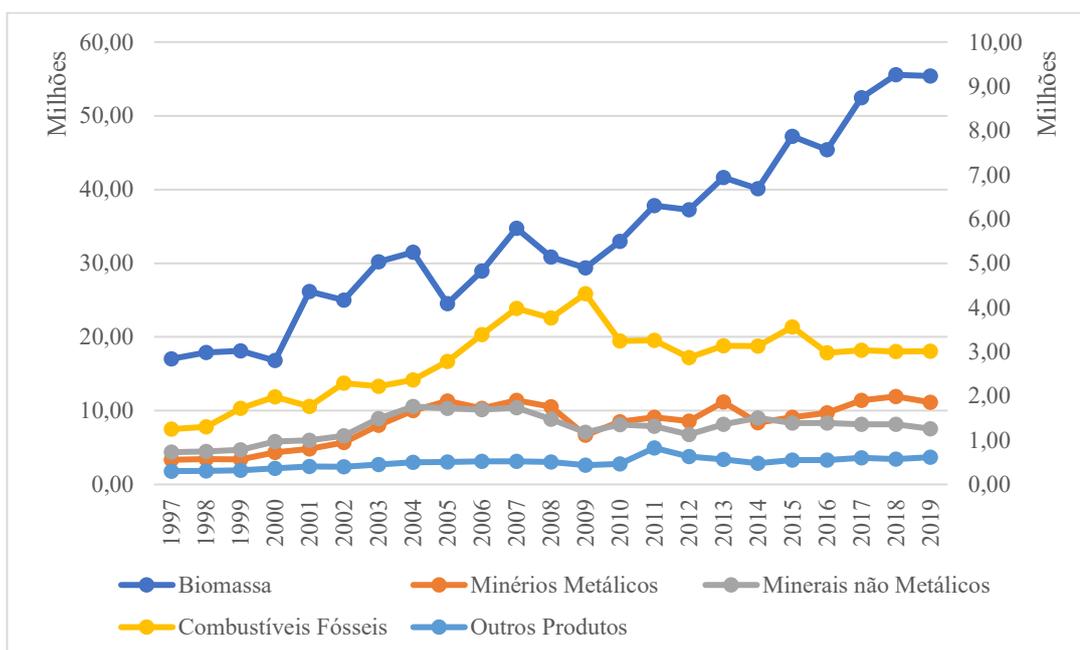
Se considerando o comércio exterior biofísico da região Sul entre os anos de 1997 e 2019, os dados disponíveis no Gráfico 27 revelam uma completa predominância nas exportações de produtos de biomassa em relação às demais categorias, representando uma participação de 89,1% de todas as exportações biofísicas em 2019⁹². No ano de 1997, as exportações de produtos compostos de biomassa representavam 17,0 milhões de toneladas e em

⁹² Os dados em termos monetários disponíveis no Apêndice 29, confirmam a predominância dos produtos de biomassa. Em 2019, as exportações de produtos de biomassa em termos monetários representaram 68,8% das exportações totais contra 19,7% dos produtos de minérios metálicos. As demais categorias somadas (minerais não metálicos, combustíveis fósseis e “outros produtos”) representaram apenas 11,4% de participação.

2019 atingiu o patamar de 55,4 milhões – crescimento médio de 5,0% ao ano (ver Tabela 20). Das demais categorias, destaca-se o crescimento das exportações de produtos de minérios metálicos, que obtiveram um crescimento acumulado de 232,8% entre 1997 e 2019 e um crescimento médio de 5,1% ao ano. Em termos biofísicos, as exportações saíram de 558,2 mil toneladas em 1997 para 1,8 milhões de toneladas em 2019⁹³.

Desagregando por estados, os dados disponíveis no Apêndice 7 confirmam a predominância das exportações dos produtos de biomassa na região Sul, liderando as exportações em todos os três estados no ano de 2019: 93% das exportações no estado do Paraná; 89% no Rio Grande do Sul; e 79% em Santa Catarina⁹⁴. Observa-se também que há uma intensificação nas exportações de produtos de biomassa entre os anos de 1997 e 2019, com exceção do estado Paraná que se mantém constante. No Rio Grande do Sul e Santa Catarina, a participação das exportações de produtos de biomassa em 1997 era de 78% e 73%, respectivamente.

Gráfico 27 - Exportações biofísicas da região Sul entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)*



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Pela diferença de escala os produtos de biomassa estão representados no primeiro eixo (esquerda) e as demais categorias estão representadas no segundo eixo (direita).

⁹³ Os combustíveis fósseis representaram a segunda categoria com maior exportação biofísica no ano de 2019 com 3,0 milhões de toneladas exportadas. No entanto, apresentou um crescimento médio entre 1997 e 2019 de 3,7% ao ano, crescimento modesto em comparação com os minérios metálicos.

⁹⁴ No estado do Paraná, os produtos de maiores destaques na categoria de produtos de biomassa no ano de 2019 foram: soja, milho e resíduos sólidos da extração de óleo de soja. No estado do Rio Grande do Sul lideraram os seguintes produtos na categoria de produtos de biomassa (2019): soja, resíduos sólidos de extração de óleo de soja e pastas químicas de madeira. Por último, no estado de Santa Catarina destaca-se as exportações dos seguintes produtos de biomassa: soja, peças e miudezas de galos e galinhas e madeiras serradas.

Para as importações da região Sul, os dados mostram que as principais categorias importadas em 2019 foram os produtos compostos de minerais não metálicos e os produtos de combustíveis fósseis (Gráfico 28). As importações de minerais não metálicos representavam 3,9 milhões de toneladas em 1997 (21,7 % do total importado) e em 2019 chegou a 13,6 milhões de toneladas importadas (36,1% do total importado) – crescimento médio de 5,38% ao ano (Tabela 20). Os combustíveis fósseis – segunda categoria mais importada em 2019 –, apresentavam uma importação de 8,5 milhões de toneladas em 1997 (47,8% do total importado) e em 2019 chegou ao patamar de 11,9 milhões de toneladas importadas (31,7% do total importado), um crescimento médio de 1,4% ao ano. Em termos de taxas de crescimento ao longo do tempo, destacam-se as importações dos produtos de minérios metálicos e “outros produtos”, apresentando um crescimento médio anual de 8,7% e 6,5%, respectivamente. No entanto, em termos absolutos, ambas as categorias tiveram uma quantidade importada baixa relativamente às demais categorias, com uma importação biofísica de 2,8 e 3,0 milhões de toneladas, respectivamente.

Tabela 20 - Participações relativas em termos biofísicos e taxas de crescimento acumulado e médio anual das exportações e importações em termos biofísicos e monetários da região Sul entre 1997 e 2019.

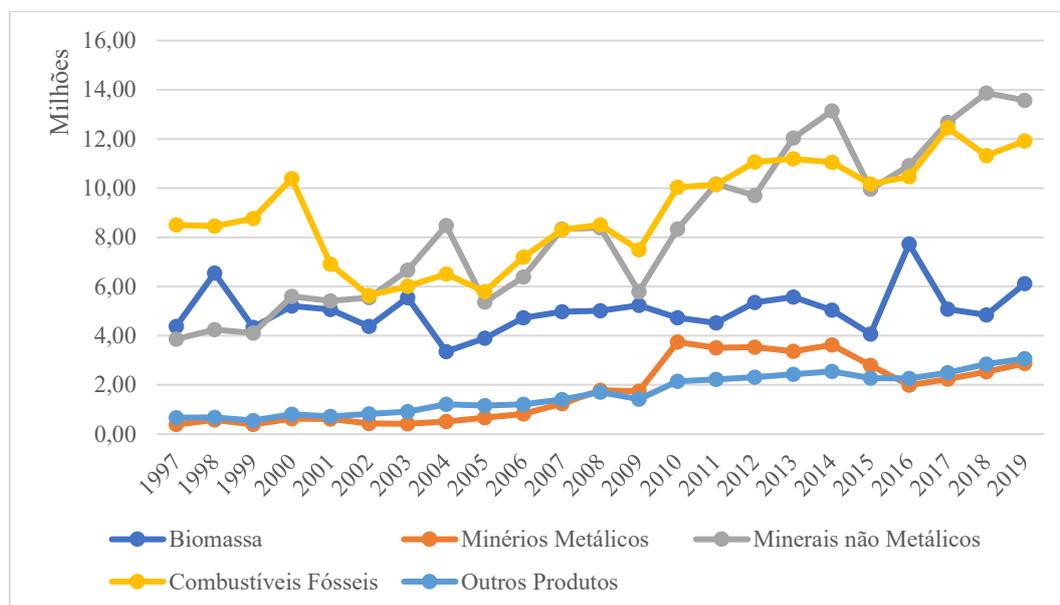
Exportações	Termos biofísicos		Variação Biofísica		Variação Monetária	
	Participação nas exportações totais em 1997	Participação nas exportações totais em 2019	Crescimento acumulado*	Crescimento médio anual**	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	85,7%	89,1%	225,5%	5,0%	251,1%	5,6%
Minérios Metálicos	2,8%	3,0%	232,8%	5,1%	279,7%	6,0%
Minerais não Metálicos	3,7%	2,0%	72,9%	2,3%	55,5%	1,9%
Combustíveis Fósseis	6,3%	4,8%	140,8%	3,7%	323,7%	6,5%
Outros Produtos	1,5%	1,0%	103,7%	3,0%	1,9%	0,1%
Importações	Participação nas importações totais em 1997	Participação nas importações totais em 2019	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual	Crescimento acumulado	Crescimento médio anual
Biomassa	24,6%	16,3%	39,8%	1,4%	98,6%	3,0%
Minérios Metálicos	2,2%	7,7%	642,1%	8,7%	416,7%	7,4%
Minerais não Metálicos	21,7%	36,1%	251,4%	5,4%	526,1%	8,3%
Combustíveis Fósseis	47,8%	31,7%	40,2%	1,4%	370,4%	7,0%
Outros Produtos	3,8%	8,2%	356,9%	6,5%	682,0%	9,4%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Utilizou-se a fórmula de variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. ** Utilizou-se a fórmula de crescimento médio anual: $((\text{valor final}/\text{valor inicial})^{1/n} - 1) * 100$.

Em termos monetários (Apêndice 30), os minérios metálicos passam a representar a categoria mais importada pela região sul, com um valor importado de 15,4 bilhões de dólares em 2019⁹⁵. Os minerais não metálicos, por outro lado, passam a representar a categoria mais insignificante. Esses resultados sugerem que a região Sul importa produtos de minérios metálicos com elevados valores agregados e produtos de minerais não metálicos com baixo valor agregado em relação as demais categorias.

Em relação às importações desagregadas por estados (Apêndice 7), destaca-se a predominância das importações de minerais não metálicos nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul no ano de 2019, com taxas de participação nas importações totais de 39% e 44%, respectivamente. A exceção é o estado de Santa Catarina, que possui uma pauta importadora mais diversificada, com uma participação nas importações totais de 24% dos combustíveis fósseis, 22% dos minerais não metálicos e 20% dos produtos de biomassa. Ressalta-se as importações de cloreto de potássio para uso como fertilizantes nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, que juntamente com o óleo de petróleo constituíram os produtos mais importados em termos biofísicos por esses estados em 2019 (ver Apêndice 39). Como demonstrado em outras regiões e estados brasileiros, há uma correlação entre as exportações de produtos de biomassa e importações de minerais não metálicos, sendo o cloreto de potássio o produto mais relevante da categoria.

⁹⁵ Os combustíveis fósseis – segunda categoria mais importada em 2019 em termos monetários -, apresentaram um valor importado de 8,9 bilhões de dólares contra 7,2 bilhões dos “outros produtos”, 4,0 bilhões dos produtos de biomassa e 3,8 bilhões dos minerais não metálicos.

Gráfico 28 - Importações biofísicas da região Sul entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)

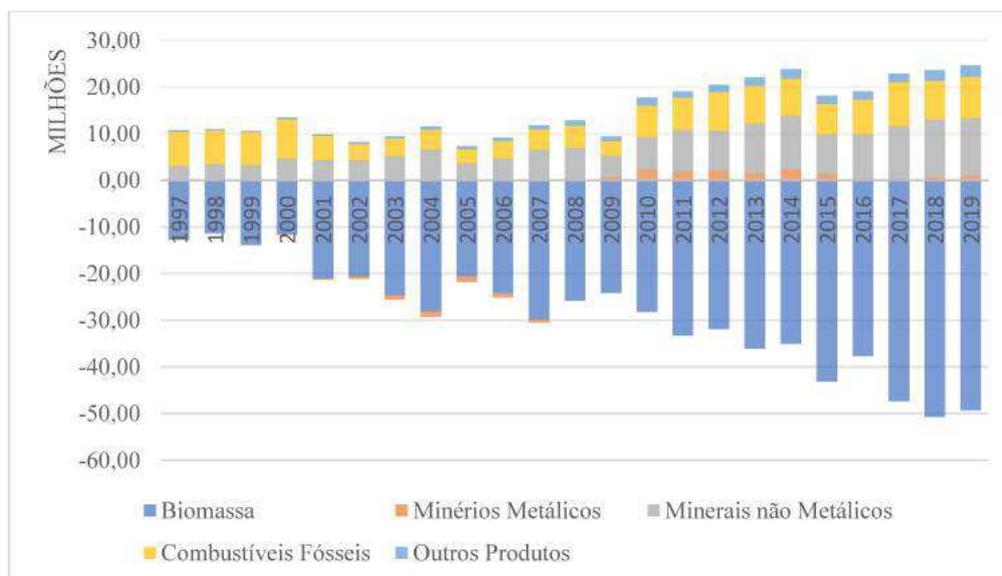
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

O saldo líquido do comércio exterior biofísico mostra um déficit considerável na região Sul entre os anos de 1997 e 2019⁹⁶ (ver Gráfico 29) – resultado negativo do ponto de vista da preservação dos recursos naturais. Em 1997, o déficit no saldo líquido biofísico representava 2,1 milhões de toneladas; em 2019, o déficit atingiu o patamar de 24,6 milhões de toneladas, um crescimento acumulado de 1.088,3% no período observado. A categoria que mais influenciou os déficits no saldo líquido biofísico foram os produtos de biomassa, que representaram um saldo deficitário de 49,3 milhões de toneladas em 2019. Todas as demais categorias apresentaram saldos biofísicos superavitários a partir de 2008, sendo que os combustíveis fósseis e os minerais não metálicos são os mais relevantes, com superávits de 8,9 e 12,3 milhões de toneladas, respectivamente⁹⁷.

⁹⁶ A exceção foi o ano de 2000, onde registou-se um superávit de 1,8 milhões de toneladas.

⁹⁷ Em termos monetários (Apêndice 31), o saldo líquido comercial apresenta resultados compatíveis com os dados verificados em termos biofísicos – superávit considerável dos produtos de biomassa. No entanto, os minérios metálicos apresentaram déficits nos últimos anos da série, fortalecendo os indícios de que a região importa produtos da categoria de valores agregados consideráveis em relação as demais.

Gráfico 29 - Saldo comercial biofísico da região Sul entre 1997 e 2019 (em toneladas líquidas)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

A classificação do comércio exterior por fator agregado indica uma predominância das exportações de produtos básicos sobre os demais na região Sul, representando 58,8% de participação nas exportações totais em 2008 e 68,5% de participação em 2019, uma variação positiva na participação de 16,5% no período observado. Os produtos industrializados, por sua vez, apresentaram uma queda de participação nas exportações totais entre 2008 e 2019 de 23,6%, iniciando a série com 41,2% de participação nas exportações totais e chegando em 2019 com apenas 31,5%⁹⁸. Nas importações, destaca-se a predominância e a intensificação dos produtos industrializados em relação aos produtos básicos entre 2008 e 2019. Em 2008, os produtos industrializados representavam 61,4% das importações totais da região e em 2019 chegou a 77,2% – aumento de 25,7% no período analisado. Já os produtos básicos representavam 38,6% de participação percentual em 2008 e em 2019 caiu para 22,8%.

A diferença em termos monetários (Apêndice 32) se traduz na representação dos produtos básicos, que deixam de ser a principal exportação da região, cedendo lugar aos produtos industrializados (semimanufaturados mais manufaturados). Contudo, há uma intensificação nas exportações de produtos básicos no período analisado, sendo que os produtos básicos representavam uma participação de 39,5% nas exportações totais em 2008 e em 2019

⁹⁸Os produtos manufaturados representaram a queda mais significativa dos produtos industrializados (-34,6%), enquanto os produtos semimanufaturados sofreram uma queda pouco significativa (-3,3%) entre 2008 e 2019.

chegou a uma participação de 49,2%⁹⁹. Os industrializados, por outro lado, representavam uma participação de 60,5% das exportações totais em 2008 e em 2019 caiu para 50,8%. Os dados em termos monetários reforçam a hipótese de reprimarização da pauta exportadora na região, principal indício de uma guinada neoextrativista.

Tabela 21 - Composição das exportações importações biofísicas da região Sul por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)
2008	58,8%	14,6%	26,7%	41,2%	38,6%	11,6%	49,8%	61,4%
2009	61,2%	13,9%	24,9%	38,8%	39,5%	7,4%	53,1%	60,5%
2010	64,3%	13,8%	21,9%	35,7%	28,5%	8,8%	62,8%	71,5%
2011	67,6%	12,7%	19,8%	32,4%	26,1%	10,2%	63,7%	73,9%
2012	68,4%	12,8%	18,8%	31,6%	32,8%	9,3%	57,9%	67,2%
2013	70,2%	11,0%	18,8%	29,8%	33,8%	10,8%	55,4%	66,2%
2014	69,6%	11,5%	18,9%	30,4%	29,6%	11,5%	58,9%	70,4%
2015	71,2%	11,3%	17,5%	28,8%	30,6%	11,9%	57,5%	69,4%
2016	65,9%	15,5%	18,6%	34,1%	31,0%	11,1%	57,9%	69,0%
2017	68,8%	13,5%	17,7%	31,2%	20,9%	11,5%	67,6%	79,1%
2018	70,1%	12,7%	17,2%	29,9%	22,8%	12%	64,8%	77,2%
2019	68,5%	14,1%	17,4%	31,5%	22,8%	11,0%	66,2%	77,2%
Varição**	16,5%	-3,3%	-34,6%	-23,6%	-40,9%	-5,1%	32,8%	25,7%
Média***	66,9%	13,0%	19,7%	32,8%	29,2%	10,5%	59,4%	70,0%

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final/valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

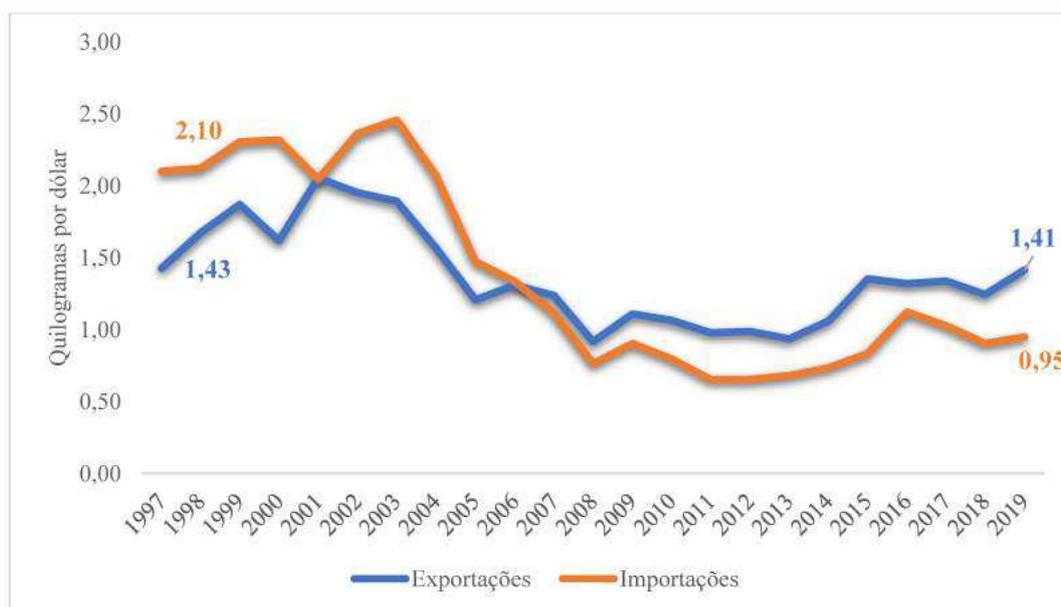
Desagregado por estados (Apêndice 8), observa-se que os produtos básicos se constituem a principal exportação biofísica no ano de 2019 de todos os estados da região Sul: 71% de participação nas exportações totais no estado do Paraná, 70% no Rio Grande do Sul e 55% em Santa Catarina. Observa-se também que o estado de Santa Catarina possui uma pauta exportadora mais evoluída em termos tecnológicos e produtivos, dado que 38% das exportações em 2019 constituíram-se de produtos manufaturados. No entanto, nota-se um processo de reversão desta condição, dado que em 2008 o estado exportou 52% de produtos manufaturados,

⁹⁹ As importações também obtiveram resultados convergentes com os dados biofísicos, isto é, um aumento das importações de industrializados com uma redução das importações de produtos básicos.

quatorze pontos percentuais a mais do que registrado no último ano da série¹⁰⁰. Os dados desagregados reforçam a hipótese de uma intensificação das exportações primárias na região.

As intensidades de matéria e energia das exportações e importações na região Sul apresentaram trajetórias preliminarmente satisfatórias do ponto de vista da sustentabilidade. Entretanto, a variação na intensidade de matéria e energia das exportações foi pouco significativa, variando apenas -1,39% entre 1997 e 2019, uma redução de apenas 0,2 quilogramas para atingir uma mesma unidade monetária expressa em dólar. Nas importações, a variação foi significativa no período analisado, partindo de uma quantidade de 2,1 quilogramas por unidades de monetárias em 1997 para apenas 0,95 quilogramas em 2019, uma redução de 54,76%. Os resultados indicam que as exportações pouco evoluíram em termos de acréscimo em valor agregado dos produtos exportados e que a região Sul necessita de uma quantidade maior de matéria e energia para auferir uma mesma unidade de dólar em relação as importações.

Gráfico 30 - Intensidade de matéria e energia da região Sul (quilogramas por dólares)



Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor.

Analisando por categorias (ver Tabela 22), observa-se que três categorias obtiveram uma redução no indicador de intensidade de matéria e energia nas exportações entre 1997 e

¹⁰⁰ Essa tendência de intensificação na exportação de produtos básicos em termos biofísicos é verificável nos três estados da região Sul no período entre 2008 e 2019. No estado do Paraná, as exportações de produtos básicos representavam uma participação de 59% nas exportações totais em 2008 e 2019 atingiu 71%; no Rio Grande do Sul as exportações de produtos básicos eram de 60% em 2008 e em 2019 chegou a 70%; por último, no estado de Santa Catarina as exportações de produtos básicos saíram de 43% em 2008 para 55% em 2019.

2019, sendo elas: produtos de biomassa (-7,3%), minérios metálicos (-12,4%) e produtos de combustíveis fósseis (-43,2%). Todavia, duas categorias atuaram na direção contrária: minerais não metálicos (11,2%) e “outros produtos” (100,0%). O fato de a região se caracterizar pelas exportações de produtos de biomassa explica parcialmente o resultado geral do indicador na direção de aumentar o grau de eficiência da utilização dos recursos naturais, dado que a categoria atuou na direção de reduzir o indicador.

Tabela 22 - Intensidade de matéria e energia das exportações e importações da região Sul por categorias (quilogramas por dólares)

Classificação	Exportações			Importações		
	1997	2019	Variação	1997	2019	Variação
Biomassa	1,98	1,83	-7,3%	2,14	1,51	-29,6%
Minérios Metálicos	0,25	0,22	-12,4%	0,13	0,19	43,6%
Minerais não Metálicos	2,48	2,76	11,2%	6,32	3,54	-43,9%
Combustíveis Fósseis	2,22	1,26	-43,2%	4,47	1,33	-70,2%
Outros Produtos	0,14	0,28	100,0%	0,72	0,42	-41,6%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Por outro lado, o indicador de intensidade de matéria e energia para as importações desagregados revelam que quatro das cinco categorias obtiveram reduções no indicador entre 1997 e 2019, sendo elas: produtos de biomassa (-29,6%), minerais não metálicos (-43,9%), combustíveis fósseis (-70,2%) e “outros produtos” (-41,6%). A única categoria que atuou na direção contrária foram os produtos de minérios metálicos, com aumento no indicador de 43,6% entre 1997 e 2019. O fato de as importações biofísicas da região se concentrarem mais nos produtos minerais não metálicos e combustíveis fósseis e menos nas importações de minérios metálicos explicam em partes a elevada redução o indicador geral das importações entre 1997 e 2019.

Assim como salientado para o caso brasileiro e para outras regiões do país, a intensidade de matéria e energia para região Sul parece ser influenciada pelo *boom* das *commodities*, dado que se inicia uma trajetória de queda significativa do indicador a partir de 2001 e a trajetória descendente é interrompida em 2014. O curso do indicador pode indicar uma superestimação dos dados quanto a uma análise para o conceito de sustentabilidade, dado que o indicador pode reduzir-se apenas com a variação exógena dos preços relativos, sem que mudanças qualitativas ocorram na pauta exportadora.

Assim como para a maioria das regiões no Brasil, a análise do *decoupling* do comércio exterior da região Sul aponta para uma trajetória não desejável: a redução da *IME* das exportações é inferior à queda da *IME* das importações. Essa situação potencializa a natureza

de exportador líquido de materiais da região. Registra-se ainda a quase insignificante variação deste indicador para as exportações, indicando ter havido pouco ou nenhum esforço para agregação de valor às exportações.

Em suma, os resultados demonstrados revelam que o perfil do comércio exterior biofísico da região Sul entre 1997 e 2019 se caracteriza pela exportação de produtos de biomassa e pela importação de produtos de minerais não metálicos e combustíveis fósseis¹⁰¹. A região também se caracteriza pela exportação de produtos básicos com uma intensificação desse perfil ao longo do período analisado, evidenciando uma reprimariação da sua pauta exportadora. Quanto às importações, a região se caracteriza pelo consumo de produtos industrializados; havendo também, uma intensificação dessa condição ao longo do tempo. Desta forma, há indícios de um aprofundamento neoextrativista na região no período observado¹⁰².

O perfil do comércio exterior biofísico do Sul é compatível com o comportamento dos saldos líquidos biofísicos da região, em que os saldos negativos são influenciados pelas exportações expressivas de produtos de biomassa. Somente em 2019, a região enviou para o exterior 49,3 milhões de toneladas a mais do que recebeu de produtos de biomassa, com uma tendência de aumento ao longo do tempo. Esse resultado harmoniza com o resultado verificado para o Brasil na seção 5.1, isto é, há uma tendência de esgotamento dos recursos naturais na região, podendo ocasionar impactos econômicos e ambientais no longo prazo¹⁰³.

Por fim, destaca-se que os problemas ambientais relativos ao perfil do comércio exterior biofísico do Sul se aproximam dos problemas enfrentados pela região Centro-Oeste, que também se destaca pela exportação de produtos de biomassa e pela importação de produtos de minerais não metálicos e combustíveis fósseis. Ou seja, buscar reduzir os impactos causados pelo desmatamento de áreas cultivadas e reduzir os efeitos nocivos das práticas incorretas de manejo. Adicionalmente, tornam-se essenciais políticas públicas que busquem reduzir os efeitos adversos do consumo e descarte dos produtos de combustíveis fósseis e uma redução dos efeitos deletérios do uso de fertilizantes – importação mais significativa da categoria de minerais não metálicos.

¹⁰¹ Perfil idêntico ao observado na região Centro-Oeste.

¹⁰² Cabe lembrar que os resultados em termos monetários reforçam os resultados acima.

¹⁰³ Ressalta-se que no curto prazo os produtos de biomassa proporcionam superávits comerciais em termos monetários, resultado positivo do ponto de vista das contas nacionais.

5.7 Síntese e comparação de resultados

Com base nos dados apresentados, evidencia-se que o perfil do comércio exterior biofísico brasileiro é caracterizado pelas exportações de produtos de minérios metálicos e pelos produtos de biomassa, sendo que cada categoria apresentou um crescimento médio anual de 8,4% e 4%, respectivamente. Esses produtos, em sua maioria, são de baixa sofisticação tecnológica (básicos), com uma leve intensificação dessa condição ao longo do período analisado. Essa intensificação é corroborada pelos dados monetários, que apresentam resultados ainda mais significantes¹⁰⁴. Percebe-se também uma intensificação das exportações brasileiras de combustíveis fósseis a partir do ano de 2001.

Analisando as exportações biofísicas de minérios metálicos no ano de 2019, constata-se que o produto “minério de ferro não aglomerado e seus concentrados” somente dos estados de Minas Gerais e Pará representam 79,51% de toda a exportação da categoria no Brasil, revelando a concentração da categoria tanto em termos de produtos, quanto em termos de exportações regionais (ou estaduais). Esse dado também nos revela parcialmente a natureza biofísica das exportações de minérios metálicos, em que em sua maioria representam produtos de baixa sofisticação tecnológica.

As importações brasileiras são caracterizadas pelos produtos de combustíveis fósseis e pelos produtos de minerais não metálicos, sendo que o cloreto de potássio enquanto fertilizante é o destaque, principalmente nas regiões fundamentalmente agrárias (Centro-Oeste e Sul). Os produtos importados, em sua maioria, são produtos industrializados (63,8% em 2019), revelando o perfil do comércio exterior biofísico brasileiro, que se caracteriza pelas exportações de produtos básicos e importações de produtos industrializados.

É importante destacar que ocorreu uma considerável intensificação nas importações de produtos industrializados entre 2008 e 2019, relevando que o Brasil pode estar de fato inserido no modelo de desenvolvimento neoextrativista latino-americano. Ou seja, o Brasil parece optar pela importação deste tipo de produto. Pode-se inferir, então, que grande parte do vertiginoso aumento na extração de minérios metálicos e também na produção de biomassa foi destinada à exportação de bens básicos. Esta constatação permite inferir na intensificação do modelo neoextrativista brasileiro. Tal conclusão corrobora aquelas puramente centradas em análises monetárias. A novidade aqui é que, por meio de uma investigação biofísica, pode-se acrescentar

¹⁰⁴ É importante lembrar que em termos monetários os produtos industrializados ainda representam uma maior participação nas exportações em 2019, mas vem perdendo participação ao longo do tempo, reduzindo sua participação nas exportações totais de 61,8% em 2008 para 52,8% em 2019.

elementos que reforçam a constatação de que há uma natureza perversa no comércio exterior brasileiro.

A balança comercial biofísica (ou *Physical Trade Balance – PTB*) do Brasil revela uma trajetória preocupante quanto à preservação dos recursos naturais (principalmente para os não renováveis). O Brasil enviou ao exterior uma quantidade de 7,7 bilhões de toneladas a mais do que recebeu entre 1997 e 2019, sendo que 517,2 milhões apenas no ano de 2019¹⁰⁵. Os principais responsáveis pelo déficit biofísico foram os produtos de minérios metálicos e os produtos de biomassa (ver Gráfico 8). Por outro lado, as trajetórias do indicador de intensidade de matéria e energia revelaram-se satisfatórias do ponto de vista da utilização eficiente dos recursos naturais, dado que a quantidade de matéria e energia necessários para atingir uma unidade monetária caiu de 3,82 quilogramas por dólares em 1997 para 3,00 quilogramas por dólares em 2019.

É preciso, porém, alertar para o fato de que o *decoupling* relativo nas exportações brasileiras foi menos intenso que o *decoupling* ocorrido nas importações: 21,5% contra 40,7%, respectivamente. Estes números indicam que o Brasil tem concentrado seus esforços de exportações naqueles produtos/categorias com tímidos avanços em termos de eficiência ecológica *vis-à-vis* os avanços ocorridos naqueles produtos constantes na pauta importadora brasileira. Cabe ressaltar, ainda, que o resultado para o conceito de sustentabilidade pode estar superestimado, dado que o indicador parece ser influenciado pelo *boom* das *commodities*, isto é, pode estar sendo influenciado por mudanças exógenas nos preços relativos, sem que mudanças estruturais estejam de fato ocorrendo na pauta exportadora biofísica brasileira.

Em termos regionais (Quadro 1), Norte e Sudeste se destacam pelas exportações biofísicas da categoria minérios metálicos; e as regiões do Nordeste, Centro-Oeste e Sul pelas exportações de produtos de biomassa. Essas exportações são, em sua maioria, compostas de produtos com baixo grau de sofisticação tecnológica (básicos), principalmente nas regiões Norte, Sudeste, Centro-Oeste e Sul¹⁰⁶. As regiões Norte, Nordeste e Sul destacaram-se por intensificar as exportações de produtos básicos entre 2008 e 2019. A participação nas

¹⁰⁵ Destaque para os estados de Minas Gerais, São Paulo e Pará, que obtiveram em 2019 um déficit biofísico de 130,8, 214,6 e 195,1 milhões de toneladas, respectivamente.

¹⁰⁶ Apesar da região Sudeste se caracterizar pelas exportações de produtos básicos enquanto o Nordeste se caracteriza pelas exportações de artefatos industrializados, o total exportado de produtos industrializados pelo Sudeste em termos biofísicos supera o total exportado pela região Nordeste e pelas demais regiões brasileiras. Em 2019, o Sudeste exportou 46,9 milhões de toneladas de artefatos industrializados, contra 17,6 milhões da região Sul, 14,8 milhões da região Nordeste, 5,8 da região Centro-Oeste e 5,0 milhões de toneladas na região Norte. O percentual de 83,0% de exportação de produtos básicos pelo Sudeste em 2019 é influenciado principalmente pelos elevados volumes de exportações de minérios de ferro dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, óleos brutos de petróleo pelo estado do Rio de Janeiro e açúcares de cana pelo estado de São Paulo.

exportações de produtos básicos no Sudeste pouco mudou em relação ao início da série (2008) e ocorreu uma leve reversão dessa condição no Centro-Oeste. Todavia, a região Centro-Oeste ainda possui uma pauta exportadora biofísica fundamentalmente primária, com 92,1% das exportações compostas de produtos básicos.

Quadro 1 - Síntese dos resultados em termos biofísicos das regiões brasileiras para o ano de 2019

	Regiões do Brasil				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-Oeste	Sul
Principal categoria exportada	Minérios Metálicos	Biomassa	Minérios Metálicos	Biomassa	Biomassa
Principal categoria importada	Combustíveis Fósseis	Combustíveis Fósseis	Combustíveis Fósseis	Minerais não Metálicos	Minerais não Metálicos
Exportações estão associadas a qual fator agregado	Básicos	Industrializados	Básicos	Básicos	Básicos
Importações estão associadas a qual fator Agregado	Industrializados	Industrializados	Básicos	Industrializados	Industrializados
Média na participação das exportações de produtos básicos no total exportado (2008-2019)	94,7%	38,8%	83,0%	91,2%	66,9%
Crescimento médio anual das exportações de produtos básicos (2008-2019)	0,47%	0,75%	0,03%	-0,16%	1,28%
Balança Comercial Biofísica	Déficit (exportadora líquida de materiais)	Superávit (importadora líquida de materiais)	Déficit (exportadora líquida de materiais)	Déficit (exportadora líquida de materiais)	Déficit (exportadora líquida de materiais)
Intensidade de Matéria e Energia das exportações	<i>decoupling relativo</i> (maior intensidade em relação às importações)	<i>decoupling relativo</i> (menor intensidade em relação às importações)	<i>decoupling relativo</i> (menor intensidade em relação às importações)	<i>decoupling relativo</i> (maior intensidade em relação às importações)	<i>decoupling relativo</i> (menor intensidade em relação às importações)

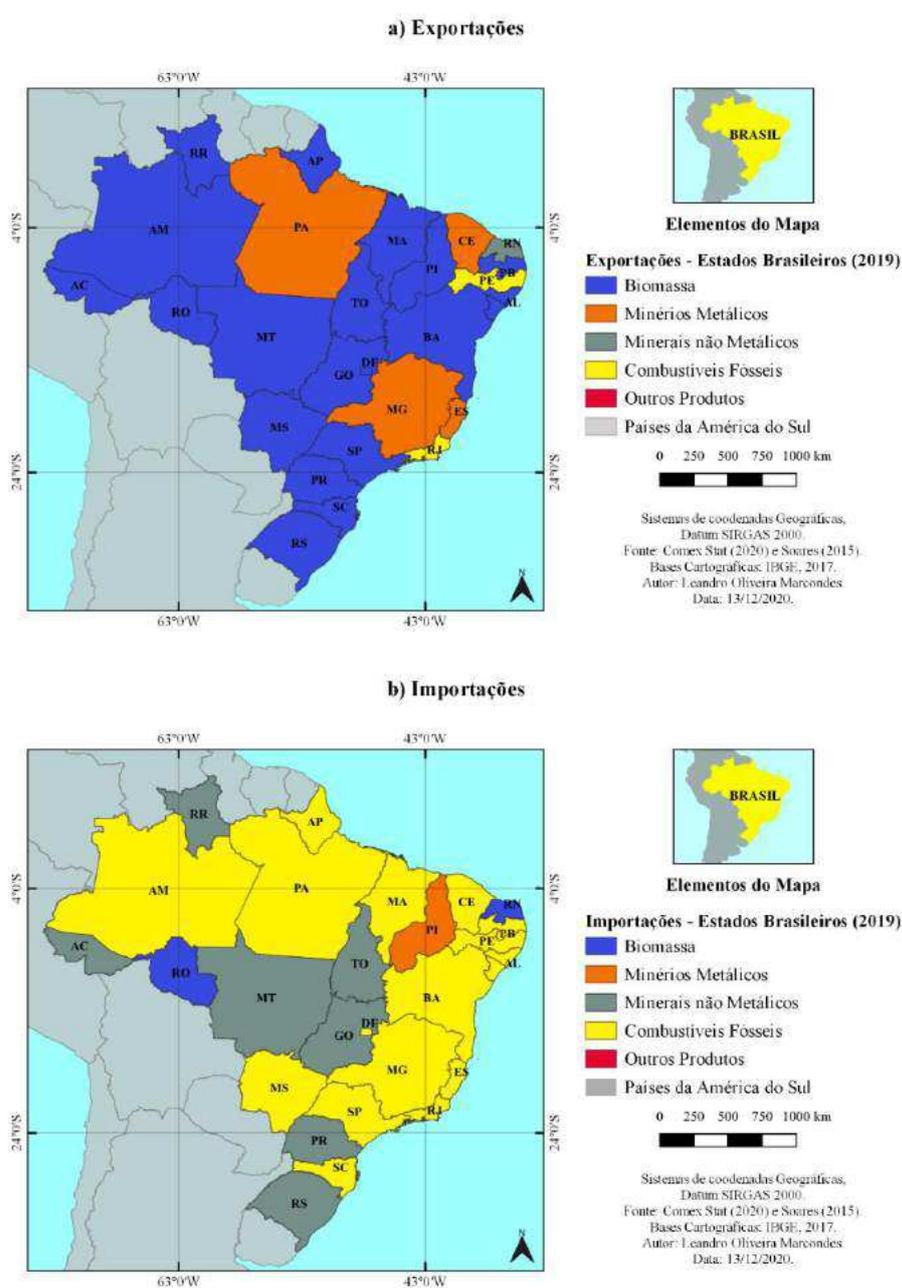
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Nas importações regionais, destacam-se os produtos de combustíveis fósseis, majoritárias nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste; e as importações de produtos de minerais não metálicos, majoritárias nas regiões Centro-Oeste e Sul. As importações biofísicas, em sua maioria, são constituídas por produtos com maior grau de sofisticação tecnológica (industrializados), principalmente nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul. É importante destacar que houve uma intensificação dessa condição (importador de produtos

industrializados) em quatro das cinco regiões brasileiras, sendo elas: Norte, Sudeste, Centro-Oeste e Sul.

Os dados em termos nacionais e regionais oferecem um embasamento importante para entender as características do comércio exterior biofísico brasileiro. No entanto, essa divisão tende a ser, em alguns casos, mais complexa quando desagregadas por estados (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Maiores participações relativas nas pautas exportadoras e importadoras dos estados brasileiros por categoria biofísica no ano de 2019*



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Os mapas em termos monetários para comparações estão disponíveis no Apêndice 33.

De acordo com a Figura 3, seis dos sete estados da região Norte se destacaram em 2019 pelas exportações biofísicas de produtos de biomassa (Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima e Tocantins) e somente o Pará¹⁰⁷ se destacou no mesmo ano pelas exportações de minérios metálicos. No entanto, as exportações do estado do Pará superam todas as exportações dos demais estados do Norte somados, motivo pelo qual o Norte se caracteriza pelas exportações da categoria.

O Nordeste desagregado por estados demonstra um perfil mais heterogêneo, com o estado do Ceará se caracterizando pelas exportações de minérios metálicos, o Rio Grande do Norte tendo como principal exportação em 2019 os minerais não metálicos e o estado de Pernambuco exportando majoritariamente produtos de combustíveis fósseis. Essa heterogeneidade se replica no Sudeste, em que o estado de São Paulo se caracteriza pelas exportações de produtos de biomassa e o Rio de Janeiro tendo como principal exportação os produtos de combustíveis fósseis. As regiões com exportações mais homogêneas do Brasil foram o Centro-Oeste e a região Sul, em que todos os estados das duas regiões se caracterizaram pelas exportações de produtos de biomassa, em que se destacam as exportações de milho, soja e pastas químicas de madeira (ver Apêndices 38 e 39).

É importante destacar que apenas quatro estados do Brasil exportaram majoritariamente produtos de minérios metálicos em termos biofísicos em 2019: Minas Gerais, Pará, Ceará e Espírito Santo. As exportações de minérios metálicos apenas de Minas Gerais e Pará representaram em 2019 83,8% do total exportado pelo Brasil na categoria no mesmo ano, revelando a concentração da produção biofísica da categoria.

Por outro lado, os produtos de biomassa são as principais exportações biofísicas de dezenove estados brasileiros mais o Distrito Federal, com uma concentração produtiva destinada ao comércio exterior bem inferior aos produtos de minérios metálicos. Para atingir 83% de toda a exportação biofísica de biomassa do Brasil em 2019, seria necessário somar as exportações das categorias dos estados de Goiás (6,9%), Minas Gerais (5,3%), Mato Grosso (27,3%), Mato Grosso do Sul (5,9%), Paraná (13,7%), Rio Grande do Sul (11,7%) e São Paulo (12,4%).

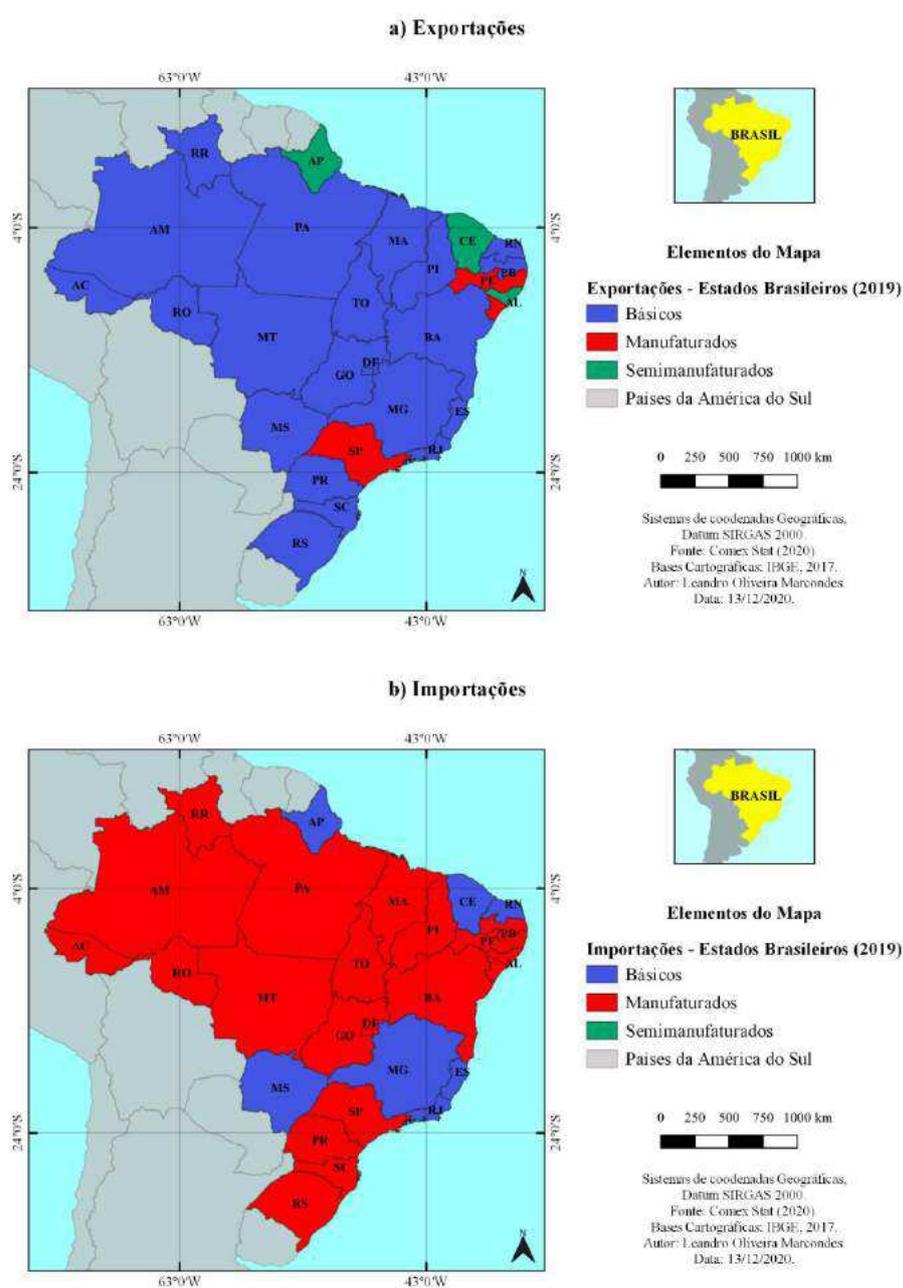
A Figura 3b fortalece a conclusão de que o Brasil se caracteriza pelas importações biofísicas de produtos de combustíveis fósseis e minerais não metálicos¹⁰⁸. Em 2019, dezesseis

¹⁰⁷ “Minérios de ferro não aglomerados e seus concentrados” e “Minérios de alumínio e seus concentrados” representam 94% de todas as exportações biofísicas do Pará em 2019 (ver Apêndice 35).

¹⁰⁸ Em termos monetários no Apêndice 33, observa-se um peso maior dos produtos de minérios metálicos, confirmando a hipótese de que os produtos da categoria possuem valores agregados relativamente superiores.

estados mais o Distrito Federal importaram majoritariamente produtos de combustíveis fósseis, onde sete deles estão situados na região Nordeste, quatro na região Sudeste, três no Norte e apenas um na região Sul. Outros sete estados importaram em sua maioria produtos de minerais não metálicos, sendo três estão situados na região Norte, dois no Centro-Oeste e dois na região Sul.

Figura 4 - Maiores participações relativas nas pautas exportadoras e importadoras biofísicas dos estados brasileiros por fator agregado no ano de 2019*



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * Os mapas em termos monetários para comparações estão disponíveis no Apêndice 34.

Os dados por fator agregado por estados (Figura 4a) não apresentam maiores complexidades de análise em comparação com os dados regionais. No ano de 2019, em resumo, vinte estados mais o Distrito Federal se caracterizaram pelas exportações de produtos básicos. Outros três estados exportaram majoritariamente produtos manufaturados e três estados se caracterizaram pelas exportações de semimanufaturados. Destaque para a região Nordeste, em que Ceará e Alagoas exportaram majoritariamente produtos semimanufaturados e Pernambuco e Sergipe lideraram as exportações de manufaturados – confirmando a heterogeneidade da região.

Em relação às importações (Figura 4b), dezenove estados brasileiros mais o Distrito Federal importaram majoritariamente produtos manufaturados no ano de 2019. Os produtos básicos lideraram as importações em sete estados brasileiros, sendo que, três deles estão situados na região Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro), o que explica a divergência da região Sudeste em relação as demais regiões do Brasil.

Constata-se por meio do perfil da Balança Comercial biofísica do Brasil e das regiões brasileiras que o principal desafio ambiental analisado por esta ótica é combater de forma mais homogênea os efeitos deletérios das atividades relacionadas à agricultura, pecuária e extração de mata nativa nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sul¹⁰⁹. Como apontado na metodologia desta dissertação, o principal impacto causado por essas atividades são os desmatamentos e a supressão da cobertura vegetal para plantio e formação de pastos para animais, sendo que, o desmatamento é uma preocupação importante na área da Amazônia Legal, em que oito dos nove estados que a compõe são caracterizados pelas exportações de produtos de biomassa¹¹⁰ (madeiras tropicais e não coníferas, soja, milho, carnes bovinas, açúcares de cana e pastas químicas de madeiras).

Nas demais regiões, essas atividades (agricultura, pecuária e extração de mata nativa) também possuem participações significativas, principalmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia. No entanto, as regiões possuem perfis mais heterogêneos, em que os efeitos nocivos ao meio ambiente são diversos. Destacam-se as atividades extrativas minerais (metálicas e não metálicas) no estados do Ceará (Nordeste), Rio Grande do Norte (Nordeste), Minas Gerais (Sudeste) e Espírito Santo (Sudeste), que podem causar impactos negativos na qualidade do solo, do ar e na dinâmica hídrica superficial e subterrânea, bem como conflitos

¹⁰⁹ A única exceção é o estado do Pará na região Norte, em que as ações devem ser direcionadas para mitigar os efeitos nocivos da extração de minérios de ferro, alumínio, manganês e cobre.

¹¹⁰ Fazem parte da Amazônia legal os seguintes estados: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Desses, apenas o Pará não exporta majoritariamente produtos de biomassa.

com comunidades tradicionais pelo uso da terra ou em razão das externalidades negativas geradas (que incluem a poluição sonora).

As exportações de combustíveis fósseis são majoritárias nos estados do Rio de Janeiro (Sudeste) e Pernambuco (Nordeste). Os principais produtos exportados são os óleos brutos de petróleo e outros produtos de petróleo, que podem ocasionar a contaminação das águas marinhas na sua extração por meio de falhas no processo de extração. Vazamentos de óleos de petróleo no mar afetam diretamente os seres que ali vivem e geram efeitos perversos para as comunidades locais beira-mar e para o turismo.

É importante destacar que ações para mitigar os efeitos perniciosos das importações biofísicas também são necessários. O Brasil se caracteriza principalmente pela importação de combustíveis fósseis (hulhas betuminosas e óleos brutos de petróleo, dentre outros) e minerais não metálicos em que o cloreto de potássio possui participação significativa. Os combustíveis fósseis, como já destacado, são causadores de contaminações do solo, águas e ar, sendo os principais responsáveis pelas emissões de CO₂ do planeta. Como também já destacado anteriormente, as importações de cloreto de potássio são utilizadas como fertilizantes principalmente nas regiões que se destacam pelas exportações de produtos agrícolas, podendo causar contaminações do solo, do ar e dos recursos hídricos. Somar-se-á os efeitos deletérios para os trabalhadores e para os consumidores (SAMBUICHI ET AL., 2012).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo traçar o perfil da balança comercial biofísica do Brasil e das regiões brasileiras entre os anos de 1997 e 2019 e analisá-las dentro do contexto neoextrativista latino-americano, com ênfase nos impactos socioambientais desse processo de desenvolvimento.

Utilizou-se uma abordagem metabólica (fluxos de matéria e energia) como ferramental metodológico, diferindo das análises tradicionais do comércio exterior que analisam apenas as dimensões monetárias. Tal abordagem se mostrou efetiva em atingir os objetivos gerais e específicos desta dissertação.

Constatou-se que o perfil da balança comercial biofísica brasileira se caracteriza pelas exportações de produtos de minérios metálicos e pelos produtos de biomassa. As exportações no geral possuem baixo nível de sofisticação tecnológica (básicos) (minérios de ferro, minérios de alumínio, milho, soja, açúcares, pastas químicas de madeira, resíduos da extração de soja e etc.). Por outro lado, as importações biofísicas brasileiras são, em sua maioria, constituídas por produtos de combustíveis fósseis e minerais não metálicos (hulhas betuminosas, gás natural, óleos brutos de petróleo, cloreto de potássio, ureia e etc.). Percebe-se que alguns dos produtos citados possuem baixo grau de sofisticação tecnológica, mas as importações são consideravelmente diversificadas, constituindo-se em sua maior parte de produtos industrializados.

Em termos regionais, Norte¹¹¹ e Sudeste se caracterizam pelas exportações de minérios metálicos e Nordeste, Centro-Oeste e Sul exportam majoritariamente produtos de biomassa. As regiões em que a reprimarização da pauta exportadora se mostrara mais evidente foram as regiões Norte, Nordeste e Sul. O Sudeste também apresenta uma reprimarização da pauta exportadora, mas em proporções pouco significantes¹¹². Em relação as importações, as regiões Norte, Nordeste e Sudeste se caracterizam pelas importações de combustíveis fósseis e as regiões Centro-Oeste e Sul pela importação biofísica de minerais não metálicos. Analisando por fator agregado, apenas a região Sudeste não se caracteriza pelas importações de produtos manufaturados, mas indica que o cenário pode se reverter nos próximos anos, dado que a

¹¹¹ Como destacado anteriormente, o Pará é o principal responsável por esse perfil regional, dado que todos os demais estados da região se caracterizam pelas exportações de produtos de biomassa.

¹¹² A participação dos produtos básicos na região Sudeste saiu de 81,4% do total exportado em 2008 para 81,7% em 2019.

participação dos produtos manufaturados na pauta importadora da região cresceu 31,8% entre 2008 e 2019.

A balança comercial biofísica (M-X) do Brasil apresenta uma trajetória insatisfatória do ponto de vista da preservação dos recursos naturais (principalmente para os recursos não renováveis), dado o Brasil envia ao exterior uma quantidade significativamente superior de matéria e energia do que recebe. Entre 1997 e 2019, essa quantidade representou um valor de 7,7 bilhões de toneladas, sendo que 517,2 milhões de toneladas representou o déficit apenas de 2019. Em termos regionais, quatro das cinco regiões apresentaram déficit na balança comercial biofísica em 2019, sendo eles: Norte, Sudeste, Centro-Oeste e Sul. A única região que apresentou superávit na balança comercial biofísica foi o Nordeste, em que as importações de combustíveis fósseis se sobressaíram.

Em contrapartida, os resultados do indicador de intensidade de matéria e energia se mostraram satisfatórios para o conceito de eficiência na utilização dos recursos naturais em todas as regiões brasileiras. Isso significa que é necessária uma quantidade menor de matéria e energia para auferir uma mesma unidade monetária em comparação com o início da série (1997). Todavia, como destacado em outras oportunidades, a trajetória do indicador parece estar relacionada com o ciclo das *commodities*, superestimando assim, as interpretações do indicador quanto ao conceito de sustentabilidade. Caso essa hipótese seja verdadeira, o indicador pode captar em maior grau as mudanças exógenas nos preços relativos, sem que melhoras estruturais significativas estejam ocorrendo na pauta exportadora biofísica brasileira.

Por fim, destaca-se os efeitos do perfil da balança comercial biofísica do Brasil e das regiões brasileiras para o meio ambiente e para os conflitos socioambientais. O domínio das exportações de produtos de biomassa no Nordeste, Centro-Oeste, Sul e na maior parte da região Norte (em seis dos sete estados) revelam que ações localizadas para mitigar os efeitos deletérios das atividades agropecuárias e de remoção de mata nativa são necessárias, sendo o combate ao desmatamento a mais importante delas. Na região Sudeste (principalmente nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo) juntamente com os estados do Pará (Norte) e Ceará (Nordeste), as ações devem se concentrar no combate aos efeitos negativos da extração de minérios metálicos, mais especificamente as extrações de minérios de ferro, alumínio, manganês, cobre e produtos semimanufaturados de ferro e aço. Os efeitos dessas atividades para o meio ambiente se traduzem na supressão da cobertura vegetal para implantação de minas e barragens, na poluição do ar, solo e de recursos hídricos, bem como na geração de conflitos pelo uso da terra (ver dados da OCMAL disponíveis na Tabela 3). Destaca-se ainda as atividades extrativas no ramo

petroleiro nos estados do Rio de Janeiro (Norte) e Pernambuco (Nordeste), com potencial de provocar contaminação das águas marinhas, gerando efeitos perversos para a biodiversidade oceânica e para as comunidades beira-mar e para o turismo (impactos ambientais e econômicos).

Mitigar os efeitos nocivos proveniente das importações de matéria e energia também são necessárias, dado que os impactos ambientais não ocorrem apenas na extração, como também no consumo e no descarte. As ações devem ser focadas principalmente para mitigar os efeitos deletérios das importações de combustíveis fósseis nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, que importam produtos como hulhas betuminosas, outros óleos de petróleo, óleos leves e preparações, coques de petróleo, estireno, gás natural, propano, dentre outros. Nas regiões Centro-Oeste e Sul, destacam-se as importações de minerais não metálicos, como cloreto de potássio, ureia, adubos ou fertilizantes contendo hidrogênio, sulfato de amônio, dentre outros. Alguns deles são produtos tóxicos que podem causar impactos adversos no solo, ar e recursos hídricos, bem como afetar de forma direta e indireta trabalhadores e consumidores, necessitando-se de regulamentação, ações preventivas e punitivas por parte do poder público.

Há que se dizer que, do ponto de vista metodológico, esta dissertação apresenta uma contribuição importante, uma vez que consolida uma base de dados sobre os produtos exportados e importados pelos estados e regiões brasileiras no período em análise, categorizando-os nos principais tipos de fluxos, quais sejam: biomassa, combustíveis fósseis, minérios metálicos, minerais não metálicos e “outros produtos”. Este esforço de sistematização é importante na medida em que possibilita análises mais apuradas sobre a trajetória em termos de sustentabilidades dos fluxos de exportações e importações. Foi possível perceber que, mesmo com o aumento da eficiência ecológica no uso de recursos naturais (materiais e energia) usados para produção de bens para exportação, tal aumento foi geralmente menor que o ganho de eficiência nas importações. Isto é, observou maior incremento na eficiência ecológica de produtos importados do que em produtos exportados, revelando uma trajetória não desejável dos esforços brasileiros para uma utilização mais racional de seus recursos naturais.

É importante apontar para uma limitação importante deste trabalho. Não foi possível efetuar uma compatibilização completa entre as informações biofísicas categorizadas (biomassa, combustíveis fósseis, minérios metálicos, minerais não metálicos e “outros produtos”) com aquelas por fator agregado (básico, semimanufaturado e manufaturado). Isto permitiria uma análise mais acurada sobre em que tipo de produção está sendo utilizado os materiais e energia extraídos no Brasil.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. Extractivismo y neoextractivismo: dos caras de la misma maldición. In: GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO SOBRE ALTERNATIVAS AL DESARROLLO. Más allá del desarrollo. Quito: Abyayala, Fundación Rosa Luxemburg, 2011.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro; MENDONÇA, Talles Girardi de. TENDÊNCIAS DO METABOLISMO DA ECONOMIA BRASILEIRA: uma análise preliminar à luz da Economia Ecológica. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, Rio de Janeiro, v. 1, n. 28, p. 66-86, fev. 2018.

ARAÚJO, Anderson Henrique dos Santos; ANDRADE, Daniel Caixeta; SOUZA, Henrique Ferreira de. METABOLISMO SOCIOECONÔMICO (MSE): CONSTRUÇÃO CONCEITUAL E CONVERGÊNCIA COM A ECONOMIA ECOLÓGICA (EE). Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, Rio de Janeiro, v. 31, n., p. 127-143, 2019.

ARAÚJO, Sérgio Murilo Santos de; MARTINS, Luiz Augusto Milani. A INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE E SEUS IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS. Revista de Geografia (Ufpe), Pernambuco, v. 29, n. 1, p. 91-112, 2012. Quadrimestral.

BEHRENS, Arno et al. The material basis of the global economy: Worldwide patterns of natural resource extraction and their implications for sustainable resource use policies. Ecological Economics, [S.I.], v. 64, n. 2, p. 444-453, dez. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.034>

BLANCO, Gabriela Dias; ALMEIDA, Jalcione Pereira de; CHIAPPE, Marta. Neoextractivismo e conflitos territoriais: Os casos da empresa Vale Fertilizantes em Minas Gerais, Brasil, e da UPM no Uruguai. Anais Sncma, Anápolis, v. 8, n. 1, p.1-15, out. 2017.

BRUCKNER, Martin et al. Materials embodied in international trade - Global material extraction and consumption between 1995 and 2005. Global Environmental Change, [S.I.], v. 22, n. 3, p. 568-576, maio 2012. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.03.011>

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2018 (LC/PUB.2019/2-P), Santiago, 2019.

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2017 (LC/PUB.2018/2-P), Santiago, 2018.

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2016 (LC/PUB.2017/2-P), Santiago, 2016.

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2015 (LC/G.2656-P), Santiago, 2015.

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2013 (LC/G.2582-P), Santiago, 2013.

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2003 (LC/G.2224-P), Santiago, 2004.

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2001 (LC/G.2151-P), Santiago, 2002.

CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Santiago do Chile, 2010.

CHAVES, Tiago Fernando. UMA ANÁLISE DOS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS VERIFICADOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 611-634, 16 nov. 2016. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL.

<https://doi.org/10.19177/rgsa.v5e22016611-634>.

COLISTETE, Renato Perim. O desenvolvimentismo cepalino: problemas teóricos e influências no brasil. Estudos Avançados, [S.L.], v. 15, n. 41, p. 21-34, abr. 2001. FapUNIFESP (SciELO).

<https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000100004>

CORONEL, Daniel Arruda. O processo de substituição de importações. Revista de Economia Política, São Paulo, v. 30, n. 2, p.357-358, jul. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rep/v30n2/11.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2020.

<https://doi.org/10.1590/S0101-31572010000200011>

DELGADO, Guilherme Costa. Especialização primária como limite ao desenvolvimento. Desenvolvimento em Debate, [s.i.], v. 1, n. 2, p.111-125, ago. 2010.

<https://doi.org/10.51861/ded.dmez.2.011>

FISCHER-KOWALSKI, M. et al. Methodology and Indicators of Economy-wide Material Flow Accounting: State of the Art and Reliability Across Sources. Journal Of Industrial Ecology. Viena, p. 855-876, Ago. 2011.

<https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00366.x>

FISCHER-KOWALSKI, Marina; KRAUSMANN, Fridolin; PALLUA, Irene. A sociometabolic reading of the Anthropocene: Modes of subsistence, population size and human impact on Earth. The Anthropocene Review, [s.l.], v. 1, n. 1, p.8-33, 21 jan. 2014. SAGE Publications.

<https://doi.org/10.1177/2053019613518033>

FISCHER-KOWALSKI, Marina; ROTMANS, Jan. Conceptualizing, Observing, and Influencing Social-Ecological Transitions. Ecology And Society, [s.i.], v. 14, n. 2, p.01-18, 2009.

<https://doi.org/10.5751/ES-02857-140203>

GONÇALVES, Ricardo Junior de Assis Fernandes. Capitalismo extrativista na América Latina e as contradições da mineração em grande escala no Brasil. *Cadernos Prolam/usp*, São Paulo, v. 15, n. 29, p.38-55, jul/dez 2016.

<https://doi.org/10.11606/issn.1676-6288.prolam.2016.133593>

GONÇALVES, Ricardo Junior de Assis Fernandes; MILANEZ, Bruno. EXTRATIVISMO MINERAL, CONFLITOS E RESISTÊNCIAS NO SUL GLOBAL. *Revista Sapiência: Sociedade, saberes, e práticas educacionais*, Iporá, v. 8, n. 2, p. 06-33, 2019. Semestral.

GONELLA, Jéssica dos Santos Leite et al. MAPEAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO SETOR DE MINERAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, [S.L.], v. 11, n. 7, p. 127-132, 9 dez. 2015. ANAP - Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista.

<https://doi.org/10.17271/1980082711720151228>

GUDYNAS, E. Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. In: CAAP; CLAES. *Extractivismo, política y sociedad*. Quito: Centro Andino de Acción Popular; Centro Latino Americano de Ecología Social, 2009. p.187-225.

GUDYNAS, Eduardo. Transições ao Pós-extrativismo: sentidos, opções e âmbitos. In: DILGER, Gerhard; LANG, Mirian; PEREIRA FILHO, Jorge (org.). *Descolonizar o Imaginário: debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento*. São Paulo: Editora Elefante, 2016. Igor Ojeda.

GURGEL, Cinthya Antônia Vieira; GALVÃO, Maria Luíza de Medeiros; QUEIROZ, Gabriela Barros de; SANTOS, Esauil Luciano Soares Campos dos. IMPACTOS DE EXTRAÇÃO DO PETRÓLEO (ÓLEO E GÁS) NO RIO GRANDE DO NORTE, NA REGIÃO DO ALTO DO RODRIGUES/RN. *Holos*, [S.L.], v. 3, p. 130-147, 2 ago. 2013. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

<https://doi.org/10.15628/holos.2013.715>

HABERL, Helmut et al. Contributions of sociometabolic research to sustainability science. *Nature Sustainability*, [s.l.], v. 2, n. 3, p.173-184, 27 fev. 2019. Springer Nature.

<https://doi.org/10.1038/s41893-019-0225-2>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estimativas da população residentes do Brasil e unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2019/POP2019_20201006.pdf. Acessado em 09 de dezembro de 2020.

KRAUSMANN, Fridolin et al. Material Flow Accounting: Measuring Global Material Use for Sustainable Development. *Annual Review Of Environment And Resources*, [s.l.], v. 42, n. 1, p.647-675, 17 out. 2017. Annual Reviews.

<https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102016-060726>

KRAUSMANN, Fridolin; RICHTER, Regina; EISENMENGER, Nina. Resource Use in Small Island States. *Journal Of Industrial Ecology*, [s.l.], v. 18, n. 2, p.294-305, 12 fev. 2014.

<https://doi.org/10.1111/jiec.12100>

LIMA, Fabrício Wantoil; RODRIGUES, Leonardo Lopes; SANTOS, Cinthya Amaral. ROMPIMENTO DAS BARRAGENS DE MARIANA E BRUMADINHO E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS. *Raízes no Direito*, [s.l.], v. 8, n. 1, p.105-122, 8 jul. 2019. *Raízes no Direito*.

<https://doi.org/10.29287/2318-2288.2019v8i1.p105-122>

MARTINS, Silas Sarkiz da Silva; AZEVEDO, Matheus Oliveira de; SILVA, Mikaias Pereira da; SILVA, Valdenildo Pedro da. PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E IMPACTOS AMBIENTAIS: algumas considerações. *Holos*, [S.L.], v. 6, p. 54-76, 11 dez. 2015. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2201>

MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. *Estudos Avançados*, [S.L.], v. 24, n. 68, p. 209-220, 2010. FapUNIFESP (SciELO). <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100016>

MILANEZ, Bruno; SANTOS, Rodrigo Salles Pereira dos. Neodesenvolvimentismo e neoextrativismo: duas faces da mesma moeda? In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 37., 2013, [S.I.]. Anais [...]. [S.I]: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais, 2013a. p. 01-30.

MILANEZ, Bruno; SANTOS, Rodrigo Salles Pereira dos. NEOEXTRATIVISMO NO BRASIL? uma análise da proposta do novo marco legal da mineração. *Revista Pós Ciências Sociais*, São Luis, v. 10, n. 19, p.119-148, maio 2013b.

MOREIRA, Carlos Américo Leite; MAGALHÃES, Emanuel Sebag de. Um novo padrão exportador de especialização produtiva? Considerações sobre o caso brasileiro. *Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política*, Niterói, v. 38, n. 1, p.90-106, jul. 2014.

MRE, Ministério das Relações Exteriores. BRASIL: Informações Gerais sobre as diferentes regiões. [199-]. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=84372>. Acesso em: 07 set. 2020.

MUNÕZ, Enara Echart; VILLAMAR, María del Carmen Villarreal. O desenvolvimento extrativista na América Latina e no Caribe: impactos, disputas e alternativas. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 42. Anais. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais, 2018. p. 1-22.

NASCIMENTO, Katiucy Lemes et al. A DEPENDÊNCIA CRESCENTE DO AGRONEGÓCIO PARA OS SALDOS DE COMÉRCIO EXTERIOR BRASILEIRO, 1998 A 2007. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46. Anais. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008. p. 1-21.

NUNES, Ticiania Gabrielle Amaral. O extrativismo progressista na América Do Sul: uma análise a partir da experiência boliviana. *Cadernos de Campo: Revista de Ciências Sociais*, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 63-84, jan./jun. 2018.

OLIVEIRA, Arthur Virgilius Braga. EXTRATIVISMO E NEOEXTRATIVISMO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO MODELO ECONÔMICO BRASILEIRO E SEUS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE. 2019. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Bacharelado em Economia Ecológica, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

OLIVEIRA, Mariele de Freitas; SCHLINDWEIN, Madalena. Índice de Vantagem Comparativa Revelada do Complexo Soja da Região Centro-Oeste Brasileira. *Revista de Estudos Sociais*, [S.L.], v. 17, n. 33, p. 01-23, 26 jun. 2015. *Revista de Estudos Sociais*.
<https://doi.org/10.19093/res.v17i33.2365>

OREIRO, José Luis; FEIJÓ, Carmem A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. *Revista de Economia Política*, Niterói, v. 30, n. 2, p.219-232, jun. 2010.
<https://doi.org/10.1590/S0101-31572010000200003>

PASTRE, Rafael. REPRIMARIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO: O PAPEL DAS PRINCIPAIS AGROINDÚSTRIAS BRASILEIRAS DE SOJA NA REGIÃO CENTRO-OESTE (1994-2014). 2016. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

PINTO, Nelson Guilherme Machado; CONTE, Bruno Pereira; CORONEL, Daniel Arruda. A Degradação Ambiental Agropecuária de Santa Catarina. *Revista Espacios*, Caracas, v. 36, n. 24, p. 1-14, 2015.

RIBEIRO, Bianca Alves Lima; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; NUNES, Maria Fernanda Santos Quintela da Costa. IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE, 8., 2019, Três Rios. *Anais Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade*. Três Rio, Rj: Sigabi, 2019. p. 1-6. Disponível em: <https://itr.ufrj.br/sigabi/anais>. Acesso em: 02 set. 2020.

RODRIGUES, Meghie. O Antropoceno em disputa. *Cienc. Culto*. São Paulo, v. 69, n. 1, p. 19-22, março de 2017.
<https://doi.org/10.21800/2317-66602017000100010>

SAMBUICHIS, Regina Helena Rosa; CONSTANTINO DE OLIVEIRA, Michel Ângelo; MOREIRA DA SILVA, Ana Paula; LUEDEMANN, Gustavo (2012): A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: Impactos, políticas públicas e desafios, Texto para Discussão, No. 1782, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília.

SANTOS, Lidia Borgo Duarte. A Lama de Mariana e Brumadinho Não Vale o Progresso. *Escenarios: Empresa y Territorio*, Medelin, v. 8, n. 11, p.9-13, jun. 2019.

SANTOS, Rodrigo. (2013). O Projeto Neoextrativista e a Disputa por Bens Naturais no Território: mineração, direitos e contestação social em torno da terra e da água.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Desempenho recente da indústria brasileira no contexto de mudanças estruturais domésticas e globais. Texto para Discussão. IE/Unicamp, Campinas, n. 290, abril, 2017.

SCHAFFARTZIK, Anke et al. The global metabolic transition: Regional patterns and trends of global material flows, 1950-2010. *Global Environmental Change*, [s.l.], v. 26, p.87-97, maio 2014. Elsevier BV.

<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.03.013>

SILVA, Jorge Luiz Mariano da; HIDALGO, Álvaro Barrantes. Composição e diversificação do setor exportador brasileiro: uma análise do perfil das exportações. *Revista Nexos Econômicos*, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 121-139, 22 maio 2013. Universidade Federal da Bahia. <https://doi.org/10.9771/1516-9022rene.v7i1.8372>

SOARES, Layza da Rocha. CRESCIMENTO ECONÔMICO E DESACOPLAMENTO DO USO DE RECURSOS NATURAIS E DE IMPACTOS AMBIENTAIS: Evidências para o Brasil. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Economia, Programa de Pós-graduação em Economia da Faculdade de Ciências e Letras - Unesp/araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2015.

SOUZA, Kellen Rocha de. Economia verde e decoupling: uma aplicação para o setor canavieiro do Brasil. 2013. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Economia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

SVAMPA, M. Extrativismo neodesenvolvimentista e movimentos sociais: um giro ecoterritorial rumo a novas alternativas? In: DILGER, G.; LANG, M.; PEREIRA FILHO, J. (Org.). *Descolonizar o imaginário: debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento*. Traduzido por Igor Ojeda. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, 2016. p. 140-173.

SYVITSKI, J., Waters, C.N., Day, J. et al. Extraordinary human energy consumption and resultant geological impacts beginning around 1950 CE initiated the proposed Anthropocene Epoch. *Commun Earth Environ* 1, 32 (2020).

<https://doi.org/10.1038/s43247-020-00029-y>

TEIXEIRA, Raquel Oliveira Santos. A lama e suas marcas: neoextrativismo e seus efeitos em um contexto de desastre. *Perfiles Económicos*, Valparaíso, v. 1, n. 5, p.77-103, jun. 2018. <https://doi.org/10.22370/rpe.2018.5.1237>

TOLEDO, Víctor M.. El metabolismo social: Una nueva teoría socioecológica. *Relaciones (colmich, Zamora)*, México, v. 34, n. 136, p.41-71, 2013.

VEIGA, José Eli da. *A emergência socioambiental*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007. 138 p.

VEIGA, José Eli da. *O Antropoceno e a Ciência do Sistema Terra*. São Paulo: Editora 34, 2019. 152 p.

VERÍSSIMO, Michele Polline; XAVIER, Clésio Lourenço. TIPOS DE COMMODITIES, TAXA DE CÂMBIO E CRESCIMENTO ECONÔMICO: EVIDÊNCIAS DA MALDIÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS PARA O BRASIL. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p.267-295, 2014.
<https://doi.org/10.1590/141598481825>

WANG, Heming et al. Resource Use in Growing China. *Journal Of Industrial Ecology*, [s.l.], v. 16, n. 4, p.481-492, 31 maio 2012.
<https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00484.x>

ZHOURI, Andréa. "A Re-volta da Ecologia Política": Conflitos Ambientais no Brasil. *Ambiente e Sociedade*, [s.i], v. 7, n. 2, p.211-213, dez. 2004.
<https://doi.org/10.1590/S1414-753X2004000200015>

APÊNDICE

Apêndice 1: Códigos SITC Rev. 1 dos produtos importados e exportados

Categorias	Códigos SITC Rev. 1
Biomassa	2112, 2114, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 4111, 4113, 4311, 4312, 4313, 4314, 6112, 6113, 6114, 6119, 6121, 6122, 6123, 6129, 6130, 6411, 0019, 0111, 0112, 0113, 0114, 0115, 0116, 0118, 0121, 0129, 0133, 0134, 0138, 0221, 0222, 0223, 0230, 0240, 0250, 0616, 2611, 2612, 2613, 2621, 2622, 2623, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2711, 0990, 1110, 1121, 1122, 1123, 1124, 0913, 0914, 2511, 2512, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2911, 2919, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2929, 4212, 4213, 4214, 4215, 4216, 4217, 6412, 6413, 6414, 6415, 6416, 6417, 6419, 6421, 6422, 6423, 6429, 0611, 0612, 0615, 0619, 0620, 0410, 0421, 0422, 0430, 0440, 0451, 0452, 0459, 0460, 0470, 0481, 0482, 0483, 0484, 0488, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 0542, 0544, 0545, 0546, 0548, 0551, 0554, 0555, 0511, 0512, 0513, 0514, 0515, 0519, 0520, 0532, 0535, 0536, 0539, 2631, 2632, 2633, 2634, 2640, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2658, 0711, 0713, 0721, 0722, 0723, 0730, 0741, 0742, 0751, 0752, 1210, 1221, 1222, 1223, 0812, 0813, 0814, 0819, 08119, 08111, 08112, 0311, 0312, 0313, 0320, 0541, 0517.
Minérios Metálicos	2742, 2813, 2814, 2820, 6712, 6713, 6714, 6715, 6721, 6723, 6725, 6727, 6729, 6731, 6732, 6734, 6735, 6741, 6742, 6743, 6747, 6748, 6750, 6761, 6762, 6770, 6781, 6782, 6783, 6784, 6785, 6791, 6792, 6793, 6821, 6822, 2831, 6831, 6832, 2832, 6851, 6852, 2834, 6861, 6862, 2835, 6871, 6872, 2836, 6811, 6812, 2850, 2833, 6841, 6842, 2860, 688, 2837, 2839, 2840, 6893, 6894, 6895, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 7121, 7122, 7123, 7129, 7111, 7112, 7113, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7171, 7172, 7173, 7191, 7192, 7193, 7194, 7195, 7196, 7197, 7198, 7199.
Minerais não Metálicos	27312, 27313, 6613, 2732, 27623, 27691, 27311, 2733, 2734, 27621, 6623, 6624, 2713, 2714, 2741, 27693, 27697, 27699, 561, 2763, 2712, 2761, 2752, 27622, 27624, 2764, 2765, 2766, 27695, 663, 6673, 6671, 6674, 513, 514, 515, 664, 665, 666, 6611, 6612, 6618.
Combustíveis Fósseis	321, 3310, 332, 341, 2312, 2662, 2663, 2664, 5121, 5123, 5124, 5125, 5126, 5127, 5128, 5129, 5811, 5812, 58131, 2313, 2314.
Outros Produtos	531, 532, 533, 541, 551, 553, 554, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 812, 821, 831, 841, 842, 861, 862, 891, 892, 893, 894, 895, 897, 899, 26702.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Soares (2015, p. 134).

Apêndice 2: Produtos de biomassa (códigos SH6)

1. Biomassa
Código SH6
410120, 410150, 410190, 410320, 410330, 410390, 410210, 410221, 410229, 411520, 430110, 430130, 430160, 430180, 430190, 150410, 150420, 150430, 151610, 151800, 150600, 150790, 150890, 150990, 151000, 151190, 151290, 151229, 151319, 151329, 151419, 151499, 151519, 151529, 151530, 151550, 151590, 151620, 411510, 410411, 410441, 410419, 410449, 410711, 410712, 410719, 410791, 410792, 410799, 420500, 420100, 640610, 640620, 640690, 430211, 430219, 430220, 430230, 480100, 480261, 480262, 480269, 010611, 010612, 010613, 010614, 010619, 010620, 010631, 010632, 010633, 010639, 010641, 010649, 010690, 030721, 030731, 030742, 030771, 030781, 030782, 030791, 030811, 030821, 030830, 030890, 020110, 020120, 020130, 020210, 020220, 020230, 020410, 020421, 020422, 020423, 020430, 020441, 020442, 020443, 020450, 020311, 020312, 020319, 020321, 020322, 020329, 020711, 020712, 020713, 020714, 020724, 020725, 020726, 020727, 020741, 020742, 020744, 020745, 020751, 020752, 020754, 020755, 020760, 020610, 020621, 020622, 020629, 020630, 020641, 020649, 020680, 020690, 021011, 021012, 021019, 021020, 021091, 021092, 021093, 021099, 030722, 030729, 030732, 030739, 030743, 030749, 030772, 030779, 030783, 030784, 030787, 030788, 030792, 030799, 030812, 030819, 030822, 030829, 030830, 030890, 160300, 160100, 030611, 030612, 030614, 030615, 030616, 030617, 030619, 030631, 030632, 030633, 030634, 030635, 030636, 030639, 030691, 030693, 030694, 030695, 030699, 030712, 030719, 030752, 030759, 030760, 030772, 160210, 160220, 160231, 160232, 160239, 160241, 160242, 160249, 160250, 160290, 160411, 160412, 160413, 160414, 160415, 160416, 160417, 160418, 160419, 160420, 160510, 160521, 160529, 160530, 160540, 160551, 160552, 160553, 160554, 160558, 160559, 160561, 160562, 160563, 160569, 190220, 190230, 190240, 200410, 200490, 200520, 200540, 200551, 200559, 200560, 200570, 200591, 200599, 210420, 040110, 040120, 040140, 040150, 040210, 040221, 040229, 040291, 040299, 040310, 040390, 040410, 040490, 040510, 040520, 040590, 040610, 040620, 040630, 040640, 040690, 040711, 040719, 040721, 040729, 040790, 040811, 040819, 040891, 040899, 041000, 040900, 500100, 500300, 500200, 510111, 510119, 510121, 510129, 510130, 510211, 510219, 510400, 510510, 510521, 510529, 510531, 510539, 510540, 510310, 510320, 510330, 310100, 220600, 220600, 210610, 210690, 220421, 220429, 220820, 220830, 220840, 220850, 220860, 220870, 220890, 150110, 150120, 150190, 151710, 151790, 470710, 470720, 470730, 470790, 470100, 470610, 470620, 470630, 470691, 470692, 470693, 470200, 470500, 121130, 121140, 121151, 121190, 121221, 121229, 121292, 121293, 121294, 121299, 140490, 140210, 210210, 210220, 210230, 130120, 130190, 140110, 140120, 140190, 121120, 120910, 120921, 120922, 120923, 120924, 120925, 120929, 120930, 120991, 120999, 150710, 151790, 151800, 151221, 150810, 150910, 151211, 151219, 151411, 151491, 480100,

480254, 480255, 480256, 480257, 480258, 480261, 480269, 480300, 480419, 480421, 480411,
480419, 480421, 480129, 480431, 480439, 480441, 480442, 480449, 480451, 480452, 480459,
481013, 481014, 481019, 481810, 482340, 482370, 482390, 480210, 480220, 480240, 480511,
480512, 480519, 480524, 480525, 480530, 480540, 480550, 480591, 480592, 480593, 480610,
480620, 480630, 480640, 481022, 481029, 481390, 481820, 481830, 481850, 481890, 482320,
480210, 480220, 480240, 441112, 441113, 441114, 441192, 441193, 441194, 481710, 481720,
481730, 482010, 482010, 482020, 482030, 482050, 482090, 170112, 170113, 170114, 170191,
170199, 170310, 170390, 170211, 170219, 170220, 170230, 170240, 170260, 170290, 100111,
100119, 100191, 100199, 100610, 100620, 100630, 100640, 100310, 100390, 070920, 070930,
070940, 070960, 070970, 070991, 070992, 070999, 100510, 100590, 100210, 100290, 100410,
100490, 100710, 100790, 100821, 100829, 100830, 100840, 100850, 100860, 100890, 110710,
110720, 190211, 190219, 120230, 120241, 120242, 120300, 120710, 120730, 120760, 120770,
120791, 120799, 120110, 120190, 120400, 120721, 120729, 120510, 120590, 120740, 120750,
120810, 120890, 071310, 071320, 071331, 071332, 071333, 071334, 071335, 071339, 071340,
071350, 071360, 071390, 070200, 070310, 070320, 070390, 070410, 070420, 070490, 070511,
070519, 070521, 070529, 070610, 070690, 070700, 070810, 070820, 070890, 070920, 070930,
070940, 070951, 070959, 070960, 070970, 070991, 070991, 070993, 070999, 071220, 071231,
071232, 071233, 071239, 071290, 090421, 090422, 080510, 080521, 080529, 081310, 081320,
081330, 081340, 081350, 080540, 080550, 080590, 080310, 080390, 080810, 080610, 080410,
080420, 080430, 080440, 080450, 080711, 080720, 080830, 080840, 080910, 080921, 080929,
080930, 080940, 081010, 081020, 081030, 081040, 081050, 081060, 081070, 081090, 071120,
071140, 071151, 071159, 071190, 201110, 200190, 200210, 200290, 200310, 200390, 200410,
200510, 110510, 110520, 110610, 110620, 110630, 110300, 060110, 060120, 071410, 071420,
071430, 071440, 071450, 071490, 071010, 121020, 121291, 121292, 121293, 121294, 121294,
071010, 071021, 071022, 071029, 071030, 071080, 071090, 190110, 190120, 190190, 190510,
190520, 190531, 190532, 190540, 190590, 110412, 110419, 110422, 110423, 110429, 110430,
190410, 190420, 110220, 110290, 110313, 110319, 110320, 110100, 110311, 170410, 170490,
481141, 481149, 481310, 481320, 481390, 481620, 481690, 481930, 481940, 481950, 481960,
482210, 482290, 482361, 482369, 481910, 481920, 480700, 480810, 480840, 480890, 480920,
480990, 481031, 481032, 481039, 481092, 481099, 481110, 481151, 481159, 481160, 481190,
481200, 130211, 130212, 130214, 130219, 130220, 060311, 060312, 060313, 060314, 060315,
060319, 060390, 060420, 060490, 050100, 050210, 050400, 050510, 050590, 051000, 051191,
051199, 050610, 050690, 050710, 050790, 050800, 470411, 470419, 470421, 470429, 470311,
470319, 470321, 470329, 060210, 060220, 060230, 060240, 060290, 220410, 220430, 220510,
220590, 220110, 220190, 220210, 220291, 220299, 071040, 190430, 190490, 200510, 200811,
200819, 200840, 200880, 200891, 200893, 200897, 200899, 210111, 210112, 210120, 210130,

210310, 210320, 210330, 220900, 510220, 020743, 020753, 020810, 020830, 020840, 020850, 020860, 020890, 410510, 410530, 410621, 410622, 410631, 410632, 410640, 410691, 410692, 411200, 411310, 411320, 411330, 411390, 411410, 411420, 152110, 152190, 152200, 382311, 382312, 382313, 382319, 382370, 020910, 020990, 150210, 150290, 150300, 150500, 080620, 200600, 200911, 200912, 200919, 200921, 200929, 200931, 200939, 200949, 200950, 200961, 200969, 200971, 200979, 200981, 200989, 200990, 081110, 081120, 081190, 081210, 081290, 081400, 200820, 200830, 200850, 200860, 200870, 520100, 140420, 520210, 520291, 520299, 520300, 530310, 530390, 530500, 530110, 530121, 530129, 530130, 530210, 530290, 090111, 090112, 090121, 090122, 090190, 180100, 180500, 180310, 180320, 180400, 180610, 180620, 180630, 180632, 180690, 090210, 090220, 090230, 090240, 090300, 090411, 090412, 090510, 090520, 090611, 090619, 090620, 090710, 090720, 090811, 090812, 090821, 090822, 090831, 090832, 090921, 090922, 090931, 090932, 090961, 090962, 091011, 091012, 091020, 091030, 091091, 091099, 240110, 240120, 240130, 240210, 240290, 240220, 240311, 240319, 240391, 240399, 230210, 230230, 230240, 230240, 230250, 230400, 230500, 230610, 230620, 230630, 230641, 230649, 230650, 230660, 230690, 230110, 230120, 180200, 230310, 230320, 230330, 230700, 230910, 230990, 121300, 230800, 121410, 121490, 030111, 030119, 030191, 030192, 030193, 030194, 030195, 030199, 030211, 030213, 030214, 030219, 030221, 030222, 030224, 030229, 030231, 030232, 030233, 030234, 030235, 030236, 030239, 030241, 030242, 030243, 030244, 030245, 030246, 030247, 030249, 030251, 030252, 030253, 030254, 030255, 030256, 030271, 030272, 030273, 030279, 030281, 030282, 030283, 030284, 030285, 030289, 030291, 030292, 030299, 030311, 030312, 030313, 030319, 030323, 030324, 030325, 030329, 030331, 030332, 030333, 030334, 030339, 030341, 030342, 030343, 030344, 030345, 030346, 030349, 030351, 030353, 030354, 030355, 030356, 030357, 030359, 030363, 030364, 030365, 030366, 030367, 030368, 030369, 030381, 030382, 030383, 030384, 030389, 030391, 030392, 030399, 030431, 030432, 030433, 030439, 030441, 030442, 030444, 030445, 030446, 030447, 030448, 030448, 030451, 030452, 030453, 030454, 030455, 030456, 030457, 030459, 030461, 030462, 030463, 030469, 030471, 030472, 030473, 030474, 030475, 030479, 030481, 030482, 030483, 030484, 030485, 030486, 030487, 030488, 030489, 030491, 030492, 030493, 030494, 030495, 030496, 030497, 030499, 030510, 030520, 030531, 030532, 030539, 030541, 030542, 030544, 030549, 030551, 030552, 030553, 030554, 030559, 030561, 030562, 030563, 030564, 030569, 030571, 030572, 030579, 030711, 030751, 160431, 160432, 070110, 070190, 080111, 080112, 080119, 080121, 080122, 080131, 080132, 080211, 080212, 080221, 080222, 080231, 080232, 080241, 080242, 080251, 080252, 080261, 080262, 080270, 080280, 080290, 940610, 400280, 940330, 940340, 940350, 940360, 940382, 940383.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 3: Produtos de minério metálicos (códigos SH6)

2. Minério Metálicos
Código SH6
250200, 260111, 260112, 260120, 720410, 720421, 720429, 720430, 720441, 720449, 720110, 720120, 720150, 720310, 720390, 720510, 720521, 720529, 720211, 720219, 720221, 720229, 720230, 720241, 720249, 720250, 720260, 720270, 720280, 720291, 720292, 720293, 720299, 720690, 720450, 720610, 721810, 722410, 720711, 720712, 720719, 720720, 721891, 721899, 722490, 720810, 720825, 720826, 720827, 780836, 720837, 720838, 720839, 720840, 720851, 720852, 720853, 720854, 720890, 721113, 721114, 721119, 721911, 721912, 721913, 721914, 722011, 722012, 722511, 722519, 722530, 722540, 722550, 722591, 722592, 722599, 722611, 722619, 722620, 722691, 730411, 730419, 730422, 730423, 730424, 730429, 730431, 730439, 730441, 730449, 730451, 730459, 730490, 721310, 721320, 721391, 721399, 721410, 721420, 721491, 721499, 722100, 722211, 722219, 722710, 722720, 722790, 722810, 722830, 721123, 721129, 721190, 721430, 721510, 721550, 721590, 722220, 722230, 722840, 722850, 722860, 722880, 721610, 721621, 721622, 721631, 721632, 721633, 721640, 721650, 721669, 721691, 721699, 722240, 722870, 730110, 730120, 720915, 720916, 720917, 720918, 720925, 720926, 720927, 720928, 720990, 721011, 721012, 721020, 721030, 721041, 721049, 721050, 721061, 721069, 721070, 721090, 721210, 721220, 721230, 721240, 721250, 721260, 721921, 721922, 721931, 721990, 721923, 721932, 721924, 721933, 721934, 721935, 730210, 730230, 730290, 721410, 721720, 721730, 721790, 722300, 722920, 722990, 730300, 730511, 730512, 730519, 730520, 730539, 730590, 730611, 730619, 730621, 730629, 730630, 730640, 730650, 730661, 730669, 730690, 730711, 730719, 730721, 730722, 730723, 730729, 730791, 730792, 730799, 731010, 731021, 731029, 732510, 732591, 732599, 732611, 732619, 740100, 740200, 740311, 740312, 740313, 740319, 740321, 740322, 740329, 740500, 740610, 740620, 740710, 740721, 740729, 740811, 740819, 740821, 740822, 740829, 740911, 740919, 740929, 740931, 740939, 740940, 740990, 741011, 741012, 741021, 741022, 741110, 741121, 741122, 741129, 741210, 741220, 260300, 750210, 750220, 750400, 750511, 750521, 750522, 750610, 750620, 750711, 750712, 750720, 750810, 750890, 260400, 750110, 750120, 780110, 780191, 780199, 780411, 780419, 780420, 780600, 260700, 790111, 790112, 790120, 790310, 790390, 790400, 790500, 790700, 260800, 800110, 800120, 800300, 800700, 260900, 710610, 710691, 710692, 710700, 711011, 711019, 711021, 711029, 711031, 711039, 711041, 711049, 711100, 261610, 261690, 711292, 711299, 260600, 760110, 760120, 760310, 760320, 760410, 760421, 760429, 760511, 760519, 760521, 760529, 760611, 760612, 760691, 760692, 760711, 760719, 760720, 760810, 760820, 760900, 261210, 261220, 284430, 260200, 260500, 261000, 261100, 261310, 261090, 261400, 261510, 261590, 261710, 261790, 262011, 262019, 262029, 262030, 262040, 262060, 262091, 262099, 740400, 750300, 760200, 780200, 790200, 790310, 790500, 800200, 810420,

810411, 810419, 810430, 810490, 811212, 811213, 811219, 810110, 810194, 810196, 810197, 810197, 810199, 810210, 810294, 810295, 810296, 810297, 810299, 810320, 810330, 810390, 810520, 810530, 810590, 810600, 810720, 810730, 810820, 810830, 810890, 810920, 810930, 810990, 811010, 811020, 811090, 811100, 811221, 811222, 811229, 811251, 811252, 811259, 811292, 811299, 811300, 940690, 940320, 830400, 730810, 730820, 730830, 730840, 730890, 761010, 761090, 731100, 730900, 741910, 741991, 741999, 761100, 761210, 761290, 761300, 830629, 854232, 854233, 854239, 731210, 731290, 731300, 731412, 731414, 731419, 731420, 731431, 731441, 731442, 731449, 731450, 731300, 761210, 761290, 761410, 761490, 761610, 761691, 761699, 961590, 962000, 731700, 731811, 731812, 731813, 731814, 731815, 731816, 731819, 731821, 731822, 731823, 731824, 731829, 741510, 741521, 741529, 741533, 741539, 830510, 830520, 830590, 820110, 820130, 820140, 820150, 820160, 820190, 820210, 820220, 820231, 820239, 820240, 820291, 820299, 820310, 820320, 820330, 820340, 820411, 820412, 820420, 820510, 820520, 820530, 820540, 820551, 820559, 820560, 820570, 820590, 820600, 820713, 820719, 820720, 820730, 820740, 820750, 820760, 820770, 820780, 820790, 820810, 820820, 820830, 820840, 820890, 820900, 821110, 821191, 821193, 821194, 821195, 821210, 821220, 821290, 821300, 821410, 821420, 821490, 821510, 821520, 821591, 821599, 851090, 732111, 732112, 732119, 732181, 732189, 732190, 732310, 732391, 732392, 732393, 732394, 732399, 741810, 741820, 761510, 761520, 731511, 731512, 731519, 731520, 731581, 731582, 731589, 731590, 731600, 731940, 731990, 732010, 732020, 732090, 732620, 732690, 830110, 830120, 830130, 830140, 830150, 830160, 830170, 830210, 830220, 830230, 830241, 830242, 830249, 830250, 830260, 830300, 830710, 830790, 830810, 830820, 830890, 830910, 830990, 831000, 831110, 831120, 831130, 831190, 843210, 843221, 843229, 843231, 843239, 843241, 843242, 843280, 843290, 843311, 843319, 843320, 843330, 843340, 843351, 843352, 843353, 843359, 843390, 843710, 843790, 840120, 841480, 841490, 842111, 842119, 842121, 842122, 842123, 842129, 842131, 842139, 842191, 842199, 843410, 843420, 843490, 848610, 848620, 848630, 848690, 843510, 843590, 843610, 843621, 843629, 843680, 843691, 843699, 840211, 840212, 840219, 840220, 840290, 840410, 840420, 840490, 840610, 840681, 840682, 840690, 841229, 841239, 841280, 841290, 840710, 840910, 841111, 841112, 841121, 841122, 841191, 841210, 841229, 841231, 841239, 841280, 841290, 840721, 840729, 840731, 840732, 840733, 840734, 840790, 840810, 840820, 840991, 840999, 841181, 841182, 841199, 840130, 840140, 841011, 841012, 841013, 841090, 841099, 841221, 844250, 844311, 844313, 844314, 844315, 844316, 844319, 844391, 844399, 844400, 844511, 844512, 844513, 844519, 844520, 844530, 844530, 844590, 844610, 844621, 844629, 844630, 844711, 844712, 844720, 844790, 844811, 844819, 844820, 844831, 844832, 844833, 844839, 844842, 844849, 844851, 844859, 844900, 845011, 845012, 845019, 845020, 845090, 845110, 845121, 845129, 845130, 845140, 845180, 845180, 845190, 845310, 845320, 845380, 845390, 845210, 845221, 845229, 845230, 845290,

840510, 840590, 841510, 841520, 841581, 841583, 841590, 841610, 841620, 841630, 841690, 841710, 841720, 841780, 841790, 841810, 841821, 841829, 841830, 841840, 841850, 841861, 841869, 841891, 841899, 841911, 841919, 841920, 841931, 841932, 841939, 841940, 841950, 841960, 841981, 841989, 848630, 841311, 841319, 841320, 841330, 841340, 841350, 841360, 841370, 841381, 841382, 841391, 841392, 841410, 841420, 841430, 841440, 841451, 841459, 841460, 842511, 842519, 842531, 842539, 842541, 842542, 842549, 842611, 842612, 842619, 842620, 842630, 842641, 842649, 842691, 842699, 842710, 842720, 842790, 842810, 842820, 842831, 842833, 842839, 842840, 842860, 842890, 842951, 842952, 842959, 843010, 843110, 843120, 843131, 843139, 843141, 843149, 848640, 870911, 870919, 870990, 962000, 821000, 854290, 845611, 845612, 845620, 845630, 845650, 845690, 846410, 846420, 846490, 846510, 846520, 846591, 846592, 846595, 846596, 846599, 846610, 846620, 846630, 846691, 846692, 846693, 846694, 846711, 846719, 846781, 846789, 846791, 846792, 846799, 842010, 842091, 842099, 842211, 842219, 842220, 842230, 842240, 842290, 842310, 842320, 842330, 842381, 842382, 842389, 842390, 842410, 842420, 842430, 842441, 842449, 842482, 842489, 842490, 844331, 844332, 844339, 847621, 847629, 847681, 847689, 847690, 847940, 847950, 847960, 847960, 847971, 847979, 847982, 847989, 847990, 850811, 850819, 850860, 850870, 851580, 851590, 860800, 848210, 848220, 848230, 848240, 848250, 848280, 848291, 848299, 732410, 732421, 732429, 732490, 843810, 843820, 843830, 843840, 843850, 843860, 843880, 846291, 846299, 846880, 846890, 847710, 847720, 847730, 847740, 847751, 847759, 847780, 847790, 847810, 847890, 847910, 847920, 847930, 847940, 848010, 848020, 848041, 848049, 848050, 848060, 848071, 848079, 848110, 848120, 848130, 848140, 848180, 848190, 848310, 848320, 848330, 848340, 848350, 848360, 848390, 848410, 848420, 848490, 848710, 848790, 911310, 911320, 711711, 711719, 711510, 711590, 711411, 711419, 711420, 711311, 711319, 711320, 732211, 732219, 732290, 940310, 850110, 850300, 850431, 850432, 850433, 850434, 850490, 852610, 852691, 852692, 871200, 871410, 871420, 871491, 871492, 871493, 871494, 871495, 871496, 871499, 950300, 880390, 901410, 901420, 901490, 901510, 901520, 901530, 901540, 901580, 901600, 901710, 901720, 901730, 901780, 902410, 902480, 902511, 902519, 902580, 902710, 902720, 902730, 902750, 902780, 902910, 902920, 903110, 903120, 903141, 903149, 903180, 852351, 852352, 852359, 852550, 852560, 852842, 852849, 852852, 852859, 852862, 852869, 852871, 852872, 852873.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 4: Produtos de minerais não metálicos (códigos SH6)

3. Minerais não metálicos
Códigos SH6
251511, 251512, 251520, 251611, 251612, 251620, 251690, 680100, 680210, 680221, 680223, 680229, 680291, 680292, 680299, 680300, 252010, 252020, 252100, 251810, 251820, 251830, 250900, 251400, 250510, 250520, 251710, 251720, 251730, 251741, 251749, 250700, 250810, 250830, 250840, 250850, 250860, 250870, 381600, 690100, 690210, 690220, 690290, 690410, 690490, 690510, 690590, 690600, 690721, 690722, 690723, 690730, 690740, 251010, 251020, 310490, 250300, 251110, 251120, 252800, 253010, 253020, 253030, 262110, 262190, 283429, 285210, 285290, 310210, 310221, 310229, 310230, 310240, 310260, 310280, 310311, 310319, 310390, 310420, 310430, 310510, 310520, 310530, 310540, 310560, 310590, 250100, 310250, 271410, 271490, 251200, 251310, 251320, 710510, 710590, 250410, 250490, 251910, 251990, 252410, 252490, 250610, 250620, 252510, 252520, 252910, 252921, 252922, 252930, 261800, 261900, 252610, 252620, 680410, 680421, 680422, 680423, 680430, 680510, 680520, 680530, 680610, 680620, 680690, 680911, 680919, 680990, 681011, 681019, 681091, 681099, 681280, 681291, 681292, 681293, 681299, 681320, 681381, 681389, 681410, 681490, 681510, 681520, 681591, 681599, 690310, 690320, 690390, 690911, 690912, 690919, 690990, 691410, 691490, 710310, 710391, 710399, 710110, 710121, 710122, 710410, 710420, 710490, 270400, 280110, 280120, 280130, 280200, 280300, 280410, 280421, 280429, 280430, 280440, 280450, 280461, 280469, 280470, 280480, 280490, 280511, 280512, 280519, 280530, 280540, 280610, 280620, 280700, 280800, 280910, 280920, 281000, 281111, 281112, 281119, 281121, 281122, 281129, 281211, 281212, 281213, 281214, 281215, 281216, 281217, 281219, 281290, 281310, 281390, 281410, 281420, 281511, 281512, 281520, 281530, 281610, 281640, 281700, 281810, 281820, 281830, 281910, 281990, 282010, 282090, 282110, 282120, 282200, 282300, 282410, 282490, 282510, 282530, 282540, 282550, 282560, 282570, 282580, 282590, 282612, 282619, 282630, 282690, 282710, 282720, 282731, 282732, 282732, 282735, 282739, 282741, 282749, 282751, 282759, 282760, 282810, 282890, 282911, 282919, 282990, 283010, 283090, 283110, 283190, 283210, 283220, 283230, 283311, 283319, 283321, 283324, 283325, 283327, 283329, 283330, 283340, 283410, 283421, 283510, 283522, 283524, 283525, 283526, 283529, 283531, 283539, 283620, 283630, 283640, 283650, 283650, 283660, 283691, 283692, 283699, 283711, 283719, 283720, 283911, 283919, 283990, 284011, 284019, 284020, 284030, 284130, 284150, 284161, 284169, 284170, 284180, 284190, 284210, 284290, 284310, 284329, 284330, 284390, 284700, 284910, 284920, 284990, 285310, 285390, 382410, 382430, 382460, 382471, 382472, 382473, 382474, 382475, 382476, 382477, 382478, 382479, 382481, 382482, 382483, 382484, 382485, 382486, 382487, 382488, 382491, 382499, 382100, 284410, 284420, 284440, 284450, 284510, 284590, 284610, 284690, 382510, 382520, 382541, 382549, 382550, 382561, 382569, 382590,

382600, 700100, 700210, 700220, 700231, 700232, 700239, 700312, 700319, 700320, 700330, 700420, 700490, 700510, 700521, 700529, 700530, 700600, 700711, 700719, 700721, 700729, 700800, 700910, 700991, 700992, 701110, 701120, 701190, 701400, 701510, 701590, 701690, 701931, 701932, 701939, 701990, 701010, 701020, 701090, 701310, 701322, 701328, 701333, 701337, 701341, 701342, 701349, 701391, 701399, 701710, 701720, 701790, 701810, 701820, 701890, 702000, 691110, 691190, 691200, 691310, 691390, 252210, 252220, 252230, 252310, 252321, 252329, 252330, 252390, 680710, 680790, 680800, 681140, 681181, 681182, 681189, 940591.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 5: Produtos de combustíveis Fósseis

4. Combustíveis Fósseis
Códigos SH6
970190, 848030, 961511, 961519, 491000, 392210, 392220, 392290, 711790, 270111, 270112, 270119, 270120, 270210, 270220, 270300, 270900, 271012, 271019, 271020, 271091, 271099, 270810, 270820, 271210, 271220, 271290, 271311, 271312, 271320, 271390, 271500, 340311, 340319, 340391, 340399, 380110, 380120, 380130, 380190, 270500, 271111, 271112, 271113, 271114, 271119, 271121, 271129, 400221, 400219, 400220, 400231, 400239, 400241, 400249, 400251, 400259, 400260, 400270, 400291, 400299, 400591, 400592, 550110, 510120, 550130, 550140, 550190, 550311, 550320, 550330, 550340, 550390, 550610, 550620, 550630, 550640, 550690, 550210, 550290, 550410, 550490, 550700, 550510, 550520, 290110, 290121, 290122, 290123, 290124, 290129, 290211, 290219, 290220, 290230, 290241, 290242, 290243, 290244, 290250, 290260, 290270, 290290, 290311, 290312, 290313, 290314, 290315, 290319, 290321, 290322, 290323, 290329, 290331, 290339, 290371, 290372, 290373, 290374, 290375, 290376, 290377, 290378, 290379, 290381, 290382, 290383, 290389, 290391, 290392, 290393, 290394, 290399, 290410, 290420, 290431, 290432, 290433, 290434, 290435, 290436, 290491, 290499, 290532, 290539, 290541, 290544, 290549, 290551, 290559, 290911, 290919, 290920, 290930, 290941, 290943, 290944, 290949, 290950, 290960, 291010, 291020, 291030, 291040, 291050, 291090, 293211, 293212, 293213, 293214, 293219, 293291, 293292, 293293, 293294, 293295, 293299, 291100, 291211, 291212, 291219, 291221, 291229, 291241, 291242, 291249, 291550, 291260, 291300, 291411, 291412, 291413, 291419, 291422, 291423, 291429, 291431, 291439, 291440, 291450, 291461, 291462, 291469, 291471, 291479, 291511, 291512, 291513, 291521, 291524, 291529, 291531, 291532, 291533, 291536, 291539, 291540, 291550, 291560, 291590, 291611, 291612, 291613, 291614, 291615, 291616, 291619, 291620, 291631, 291632, 291634, 291639, 291711, 291712, 291713, 291714, 291719, 291720, 291732, 291733, 291734, 291735, 291736, 291737, 291739, 291811, 291812, 291813, 291814, 291815, 291816, 291817, 291818, 291819, 291821, 291822, 291823, 291829, 291830, 291891, 291899, 293750, 291910, 291990, 292011, 292019, 292021, 292022, 292023, 292024, 292029, 292030, 292090, 292111, 292112, 292113, 292114, 292119, 292121, 292122, 292129, 292130, 292141, 292142, 292143, 292144, 292144, 292145, 292146, 292149, 292151, 292159, 292211, 292212, 292215, 292216, 292217, 292218, 292219, 292221, 292229, 292231, 292239, 292241, 292242, 292243, 292244, 292249, 292250, 292310, 292320, 292330, 292340, 292390, 292411, 292412, 292419, 292421, 292423, 292424, 292425, 292429, 292511, 292512, 292519, 292521, 292529, 292610, 292620, 292630, 292640, 292690, 292700, 292800, 292910, 292990, 293321, 293352, 293353, 293354, 293355, 293359, 293361, 293369, 293391, 293392, 293392, 293399, 293711, 293712, 293719, 293980, 293020, 293030, 293040, 293060, 293070, 293080, 293090, 293110, 293120, 293131, 293132,

293133, 293134, 293135, 293136, 293137, 293138, 293139, 293190, 293311, 293319, 293329, 293331, 293332, 293333, 293339, 293341, 293349, 293371, 293372, 293379, 293392, 293410, 293420, 293430, 293491, 293499, 293510, 293520, 293530, 293540, 293550, 293590, 170250, 290517, 290519, 290522, 290529, 294200, 350710, 350790, 294200, 390710, 390720, 390730, 390740, 390750, 390761, 390769, 390770, 390791, 390799, 390810, 390890, 390910, 390920, 390931, 390939, 390940, 390950, 391000, 391110, 391190, 391400, 391590, 391690, 391721, 391722, 391723, 391729, 391731, 391732, 391739, 391810, 391890, 391910, 391990, 392061, 392062, 392063, 392069, 392091, 392092, 392093, 392094, 392099, 392111, 392112, 392113, 392114, 392119, 392190, 481420, 481490, 390110, 390120, 390130, 390140, 390190, 390210, 390220, 390230, 390290, 390311, 390319, 390320, 390330, 390390, 390410, 390421, 390422, 390430, 390440, 390450, 390461, 390469, 390490, 390512, 390519, 390521, 390529, 390530, 390591, 390599, 390610, 390690, 391510, 391520, 391530, 391610, 391620, 391710, 391733, 391740, 392010, 392020, 392030, 392043, 392049, 392051, 392059, 392310, 392321, 392329, 392330, 392340, 392350, 392390, 392410, 392490, 392510, 392520, 392530, 392590, 392610, 392630, 392640, 392690, 420219, 420231, 420232, 420239, 420291, 420292, 420299, 853670, 911390, 940592, 961900, 392071, 392073, 392079, 400300, 400400, 940370.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 6: Outros Produtos (Códigos SH6)

5. Outros Produtos
Códigos SH6
940510, 940520, 940540, 940550, 940560, 940599, 960500, 854470, 900110, 900120, 900190, 940180, 320300, 320411, 320412, 320413, 320414, 320415, 320416, 320417, 320419, 320420, 320490, 320500, 320110, 320120, 320190, 320210, 320290, 320611, 320619, 320620, 320641, 320642, 320649, 320650, 320710, 320720, 320730, 320740, 320810, 320820, 320890, 320910, 320990, 321000, 321100, 321210, 321290, 321310, 321390, 321410, 321490, 321511, 321119, 293621, 293622, 293623, 293624, 293625, 293626, 293627, 293628, 293629, 293690, 293721, 293722, 293723, 293729, 293790, 293810, 293890, 293911, 293919, 293920, 293930, 293941, 293942, 293943, 293944, 293949, 293951, 293959, 293961, 293962, 293963, 293969, 293971, 293979, 294110, 294120, 294130, 294140, 294150, 294190, 300120, 300190, 300211, 300212, 300213, 300214, 300215, 300219, 300220, 300230, 300290, 300310, 300320, 300331, 300339, 300341, 300342, 300343, 300349, 300360, 300390, 300410, 300420, 300431, 300432, 300439, 300441, 300442, 300443, 300449, 300450, 300460, 300490, 300510, 300590, 300610, 300620, 300630, 300640, 300650, 300660, 300670, 300691, 300692, 330112, 330113, 330119, 330124, 330125, 330129, 330130, 330190, 330210, 330290, 330300, 330410, 330420, 330430, 330491, 330499, 330610, 330620, 360690, 330610, 330620, 330690, 330710, 330720, 330730, 330741, 330749, 330790, 340111, 340119, 340120, 340130, 340211, 340213, 340219, 340220, 340290,

340510, 340520, 340530, 340540, 340590, 500400, 500500, 500600, 510610, 510620, 510710, 510720, 510810, 510820, 510910, 510990, 511000, 520411, 520419, 520420, 520511, 520512, 520513, 520514, 520515, 520521, 520522, 520523, 520524, 520526, 520527, 520528, 520531, 520532, 520533, 520534, 520535, 520541, 520542, 520543, 520544, 520546, 520547, 520548, 520611, 520612, 520613, 520614, 520615, 520621, 520622, 520623, 520624, 520625, 520631, 520632, 520633, 520634, 520635, 520641, 520642, 520643, 520644, 520645, 520710, 520790, 530610, 530620, 530710, 530720, 530810, 530820, 530890, 540110, 540120, 540211, 540219, 540220, 540231, 540232, 540233, 540234, 540239, 540244, 540245, 540246, 540247, 540248, 540249, 540251, 540252, 540253, 540259, 540261, 540262, 540263, 540269, 540310, 540331, 540332, 540339, 540341, 540342, 540349, 540411, 540412, 540419, 540490, 540500, 540600, 540810, 540820, 550911, 550912, 550921, 550922, 550931, 550932, 550941, 550942, 550951, 550952, 550953, 550959, 550961, 550962, 550962, 550969, 550991, 550992, 550999, 551011, 551012, 551020, 551030, 551090, 551110, 551120, 551130, 560490, 560500, 701911, 701912, 701919, 520811, 520812, 520813, 520819, 520821, 520822, 520823, 520829, 520831, 520832, 520833, 520839, 520841, 520842, 520843, 520849, 520851, 520852, 520859, 520911, 520912, 520919, 520921, 520922, 520929, 520931, 520932, 520939, 520941, 520942, 520943, 520949, 520951, 520952, 520959, 521011, 521019, 521021, 521029, 521031, 521039, 521041, 521049, 521051, 521059, 521111, 521112, 521119, 521131, 521132, 521139, 521141, 521142, 521143, 521149, 521151, 521152, 521159, 521211, 521212, 521213, 521214, 521215, 521221, 521222, 521223, 521223, 521224, 521225, 580121, 580122, 580123, 580126, 580127, 580211, 580219, 580230, 580300, 581100, 590500, 630800, 500710, 500720, 500790, 511111, 511119, 511120, 511130, 511190, 511211, 511219, 511220, 511230, 511290, 511300, 530911, 530919, 530921, 530929, 531010, 531090, 531100, 540710, 540720, 540730, 540741, 540742, 540743, 540744, 540751, 540752, 540753, 540754, 540761, 540769, 540771, 540772, 540773, 540774, 540781, 540782, 540783, 540784, 540791, 540792, 540793, 540794, 540810, 540821, 540822, 540823, 540831, 540832, 540833, 540834, 551211, 551219, 551221, 551229, 551291, 551299, 551311, 551312, 551313, 551319, 551321, 551323, 551329, 551331, 551339, 551341, 551349, 551411, 551412, 551419, 551421, 551422, 551423, 551429, 551430, 551441, 551442, 551443, 551449, 551511, 551512, 551513, 551519, 551521, 551522, 551529, 551591, 551599, 551611, 551612, 551613, 551621, 551622, 551523, 551524, 551631, 551632, 551633, 551634, 551641, 551642, 551643, 551644, 551691, 551692, 551693, 551694, 560600, 580110, 580131, 580132, 580133, 580136, 580137, 580190, 580220, 580900, 590220, 590220, 590290, 600110, 600121, 600122, 600129, 600191, 600192, 600199, 600240, 600290, 600310, 600320, 600330, 600340, 600390, 600410, 600490, 600521, 600522, 600523, 600524, 600535, 600536, 600537, 600538, 600539, 600541, 600542, 600543, 600544, 600590, 600610, 600621, 600622, 600623, 600624, 600631, 600632, 600633, 600634, 600641, 600642, 600643, 600644, 600690, 701940, 701951, 701952,

701959, 580790, 580410, 580421, 580429, 580430, 580610, 580620, 580631, 580632, 580639, 580640, 580710, 580810, 580890, 581010, 581091, 581092, 581099, 560121, 560122, 560129, 560130, 560210, 560221, 560229, 560290, 560311, 560312, 560313, 560314, 560391, 560392, 560393, 560394, 560721, 560729, 560741, 560749, 560750, 560790, 560811, 560819, 560890, 560900, 570310, 570320, 570330, 570390, 570410, 570420, 570490, 570500, 590110, 590190, 590310, 590320, 590390, 590610, 590691, 590699, 590700, 590800, 590900, 591000, 591110, 591120, 591131, 591132, 591140, 591190, 630140, 630222, 630229, 630232, 630239, 630253, 630259, 630293, 630299, 630411, 630419, 530420, 630491, 630493, 630499, 630532, 630533, 630539, 630640, 630690, 630710, 630720, 630790, 650100, 650200, 420211, 420212, 420221, 420222, 420229, 430310, 430390, 430400, 392620, 321590, 340490, 960810, 960820, 960830, 960840, 960850, 960860, 860891, 960899, 960910, 960920, 960990, 961000, 961100, 961210, 961220, 711610, 711620, 631010, 631090, 460121, 460122, 460129, 460192, 460193, 460194, 460199, 460211, 460212, 460219, 460290, 570110, 570190, 570210, 570220, 570231, 570232, 570239, 570241, 570242, 570249, 570250, 570291, 570292, 570299, 590410, 590490, 580500, 691010, 691090, 840310, 840390, 851310, 851390, 901849, 940110, 940120, 940130, 940140, 940152, 940153, 940159, 940161, 940169, 940171, 940190, 940210, 940290, 940389, 940390, 940410, 940421, 940429, 940430, 940490, 630110, 630120, 630130, 630190, 630312, 630319, 630391, 630392, 630399, 630510, 630520, 630590, 630612, 630619, 630622, 630629, 630630, 930591, 930599, 482110, 482190, 490110, 490191, 490199, 490210, 490290, 490300, 490400, 490510, 490591, 490599, 490600, 490700, 490810, 490890, 490900, 491110, 491191, 491199, 370110, 370120, 370130, 370191, 370199, 370210, 370231, 370232, 370239, 370241, 370242, 370243, 370244, 370252, 370253, 370254, 370255, 370256, 370296, 370297, 370298, 370310, 370320, 370390, 370400, 370500, 851920, 851930, 851950, 851981, 851989, 852110, 852190, 852210, 852290, 852321, 852329, 852341, 852349, 852380, 852580, 920110, 920120, 920190, 920210, 920290, 920510, 920590, 920600, 920710, 920790, 920810, 920890, 920930, 920991, 920992, 920994, 920999, 871310, 871390, 871500, 930310, 930320, 930330, 930390, 930400, 930510, 930520, 950420, 950430, 950440, 950450, 950490, 950510, 950590, 950611, 950612, 950619, 950621, 950629, 950631, 950632, 950639, 950640, 950651, 950659, 950661, 950662, 950669, 950670, 950691, 950699, 950710, 950720, 950730, 950790, 950810, 950890, 930310, 930330, 930390, 340600, 360500, 360610, 360690, 401691, 401692, 401693, 401694, 401695, 401699, 420600, 621220, 621230, 621290, 650500, 660110, 660191, 660199, 660200, 660320, 660390, 670100, 670210, 670290, 670300, 670411, 670419, 670420, 670490, 880400, 880510, 880521, 880529, 902110, 902129, 902131, 902139, 902140, 902150, 902190, 960110, 960190, 960200, 960610, 960621, 960622, 960629, 960630, 960711, 960719, 960720, 961310, 961320, 961380, 961390, 961400, 961610, 961620, 961700, 961800, 844110, 844190, 853910, 900130, 900140, 900150, 900211, 900219, 900220, 900290, 900311, 900319, 900390, 900410, 900490,

900510, 900580, 900590, 900630, 900640, 900651, 900652, 900653, 900659, 900661, 900669, 900691, 900699, 900710, 900720, 900791, 900792, 900850, 900890, 901010, 901050, 901060, 901090, 901110, 901120, 901180, 901190, 901210, 901290, 901210, 901320, 901380, 901390, 901490, 901590, 901790, 901831, 901832, 901839, 901841, 901850, 901890, 901910, 901920, 902000, 902300, 902490, 902590, 902610, 902620, 902680, 902690, 902790, 902810, 902820, 902830, 902890, 902990, 903090, 903190, 903210, 903220, 903281, 903289, 903290, 903300, 420310, 420321, 420329, 420330, 420340, 610120, 610130, 610190, 610210, 610220, 610230, 610290, 610310, 610322, 610329, 610331, 610332, 610333, 610339, 610341, 610342, 610349, 610413, 610419, 610422, 610423, 610429, 610431, 610432, 610433, 610439, 610441, 610442, 610443, 610444, 610449, 610451, 610452, 610453, 610459, 610461, 610462, 610463, 610469, 610510, 610520, 610590, 610610, 610620, 610690, 610711, 610712, 610719, 610721, 610722, 610729, 610791, 610799, 610811, 610819, 610821, 610822, 610829, 610831, 610832, 610839, 610891, 610892, 610899, 610910, 610990, 611011, 611012, 611019, 611020, 611030, 611090, 611120, 611130, 611190, 611211, 611212, 611219, 611220, 611231, 611239, 611241, 611249, 611300, 611420, 611430, 611490, 611510, 611521, 611522, 611529, 611530, 611594, 611595, 611596, 611599, 611610, 611691, 611692, 611693, 611699, 611710, 611780, 611790, 620111, 620112, 620113, 620119, 620191, 620192, 620193, 620199, 620211, 620212, 620213, 620219, 620291, 620292, 620293, 620299, 620311, 620312, 620319, 620322, 620323, 620329, 620331, 620332, 620333, 620339, 620341, 620342, 620343, 620349, 620411, 620412, 620413, 620419, 620421, 620422, 620423, 620429, 620431, 620432, 620433, 620439, 620441, 620442, 620443, 620444, 620449, 620451, 620452, 620453, 620459, 620461, 620462, 620463, 620469, 620520, 620530, 620590, 620610, 620620, 620630, 620640, 620690, 620711, 620719, 620721, 620722, 620729, 620791, 620799, 620811, 620819, 620821, 620822, 620829, 620891, 620892, 620899, 620920, 620930, 620990, 621010, 621030, 621040, 621050, 621111, 621112, 621120, 621132, 621133, 621139, 621142, 621143, 621149, 621210, 621320, 621390, 621410, 621420, 621430, 621440, 621490, 621510, 621520, 621590, 621600, 621710, 621790, 650400, 650610, 650691, 650699, 650700, 640610, 640620, 640630, 960310, 960321, 960329, 960330, 960340, 960350, 960390, 400690.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 7: Exportações e Importações biofísicas dos estados brasileiros para os anos de 1997 e 2019 (em participação percentual das categorias por estado)*

ESTADO	Exportação										Importação									
	1997					2019					1997					2019				
	BIO	MM	MNM	CF	OP	BIO	MM	MNM	CF	OP	BIO	MM	MNM	CF	OP	BIO	MM	MNM	CF	OP
Acre	84%	0%	0%	16%	0%	74%	1%	21%	1%	3%	67%	4%	0%	0%	30%	31%	0%	49%	16%	3%
Amapá	49%	51%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	1%	14%	11%	48%	26%	12%	1%	0%	76%	11%
Amazonas	52%	9%	7%	31%	1%	66%	25%	1%	4%	3%	4%	9%	7%	78%	2%	4%	26%	9%	57%	4%
Pará	2%	96%	2%	0%	1%	1%	96%	1%	0%	2%	22%	2%	8%	39%	28%	10%	2%	23%	48%	17%
Rondônia	95%	0%	4%	0%	1%	89%	2%	9%	0%	0%	27%	14%	25%	19%	15%	27%	14%	25%	19%	15%
Roraima	98%	0%	0%	2%	0%	95%	1%	1%	0%	3%	16%	2%	81%	0%	1%	13%	20%	36%	17%	14%
Tocantins	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	35%	19%	0%	45%	1%	3%	1%	80%	14%	2%
Norte	3%	95%	2%	0%	1%	4%	93%	1%	0%	2%	7%	8%	8%	70%	7%	9%	12%	21%	48%	11%
Alagoas	84%	0%	0%	15%	0%	95%	0%	3%	1%	1%	29%	0%	51%	19%	0%	16%	4%	29%	33%	18%
Bahia	31%	9%	6%	49%	5%	68%	4%	2%	26%	1%	7%	8%	9%	75%	1%	12%	8%	16%	58%	5%
Ceará	45%	7%	11%	23%	14%	6%	81%	10%	3%	1%	46%	2%	1%	45%	6%	15%	9%	1%	74%	1%
Maranhão	18%	63%	0%	0%	18%	39%	35%	0%	0%	25%	2%	2%	6%	88%	1%	2%	4%	23%	64%	7%
Paraíba	16%	0%	6%	42%	37%	45%	25%	19%	0%	11%	49%	2%	10%	38%	2%	34%	1%	3%	60%	2%
Pernambuco	87%	1%	2%	10%	0%	27%	10%	3%	60%	0%	67%	3%	8%	19%	4%	13%	2%	5%	73%	7%
Piauí	97%	0%	0%	1%	2%	100%	0%	0%	0%	0%	56%	25%	2%	3%	15%	17%	47%	35%	1%	1%
Rio Grande do Norte	29%	0%	70%	0%	1%	25%	1%	68%	5%	0%	65%	2%	1%	29%	3%	70%	2%	3%	24%	1%
Sergipe	31%	0%	65%	0%	4%	85%	1%	10%	1%	3%	81%	5%	12%	2%	0%	19%	7%	26%	46%	2%
Nordeste	41%	16%	8%	28%	7%	48%	23%	5%	13%	12%	22%	5%	9%	63%	1%	12%	6%	13%	64%	5%
Espírito Santo	5%	93%	1%	1%	0%	6%	78%	7%	9%	0%	3%	6%	3%	87%	1%	6%	4%	6%	81%	2%
Minas Gerais	2%	97%	1%	0%	0%	7%	92%	0%	0%	0%	8%	13%	28%	44%	7%	6%	8%	37%	46%	3%
Rio de Janeiro	4%	45%	1%	49%	2%	0%	29%	0%	71%	0%	11%	2%	2%	83%	2%	5%	9%	8%	75%	2%
São Paulo	71%	21%	2%	2%	4%	52%	6%	2%	37%	2%	14%	5%	10%	65%	6%	13%	10%	24%	38%	15%
Sudeste	11%	85%	1%	3%	1%	12%	61%	1%	24%	1%	11%	5%	9%	70%	4%	9%	8%	20%	55%	8%
Distrito Federal	4%	0%	1%	95%	0%	86%	1%	1%	13%	0%	74%	6%	13%	1%	6%	3%	1%	0%	95%	1%
Goiás	92%	1%	6%	0%	0%	95%	4%	0%	1%	0%	39%	1%	55%	1%	4%	2%	4%	75%	17%	1%
Mato Grosso	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	15%	2%	78%	1%	3%	0%	0%	92%	7%	1%
Mato Grosso do Sul	38%	55%	7%	0%	0%	74%	26%	0%	0%	0%	43%	39%	15%	2%	1%	2%	2%	14%	77%	4%
Centro-Oeste	72%	24%	4%	0%	0%	94%	6%	0%	0%	0%	39%	13%	44%	1%	3%	2%	2%	56%	39%	2%
Paraná	93%	1%	1%	4%	1%	93%	1%	2%	2%	1%	24%	2%	27%	45%	2%	20%	4%	39%	32%	5%
Rio Grande do Sul	78%	4%	4%	12%	3%	89%	2%	1%	8%	0%	17%	2%	19%	57%	5%	10%	3%	44%	38%	4%
Santa Catarina	73%	10%	14%	0%	3%	79%	11%	6%	3%	1%	72%	6%	11%	5%	6%	20%	17%	22%	24%	17%
Sul	86%	3%	4%	6%	2%	89%	3%	2%	5%	1%	25%	2%	22%	48%	4%	16%	8%	36%	32%	8%

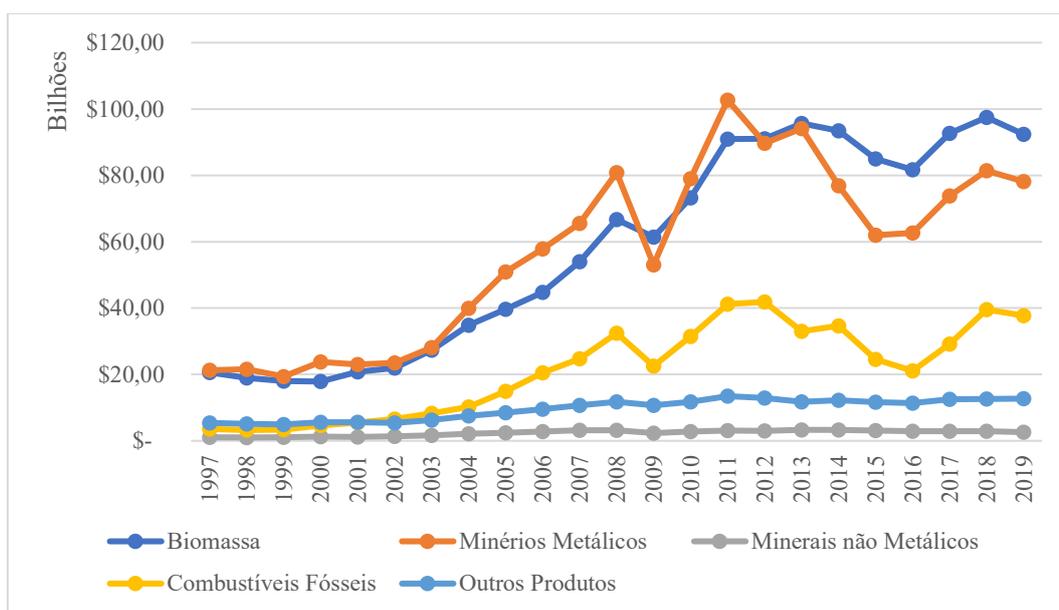
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015). * **BIO** = Biomassa; **MM** = Minérios Metálicos; **MNM** = Minerais não Metálicos; **CF** = Combustíveis Fósseis; **OP** = Outros Produtos.

Apêndice 8: Exportações e Importações biofísicas dos estados brasileiros para os anos de 2008 e 2019 (em participação percentual dos fatores agregados por estado)*

ESTADO	Exportação								Importação							
	2008				2019				2008				2019			
	BAS	MANU	SEMI	OP												
Acre	29%	45%	25%	0%	50%	31%	18%	0%	29%	71%	0%	0%	14%	84%	2%	0%
Amapá	62%	0%	38%	0%	6%	1%	93%	0%	26%	74%	0%	0%	76%	24%	0%	0%
Amazonas	4%	65%	14%	17%	46%	37%	17%	0%	4%	96%	1%	0%	4%	96%	1%	0%
Pará	92%	4%	3%	0%	98%	2%	0%	0%	40%	59%	1%	0%	40%	52%	8%	0%
Rondônia	82%	4%	13%	0%	96%	2%	3%	0%	10%	88%	2%	0%	19%	78%	3%	0%
Roraima	45%	11%	43%	2%	62%	35%	3%	0%	0%	100%	0%	0%	3%	95%	2%	0%
Tocantins	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	12%	77%	11%	0%	14%	55%	31%	0%
Norte	92%	4%	4%	-	97%	2%	1%	-	27%	72%	1%	-	24%	70%	6%	-
Alagoas	0%	36%	64%	0%	1%	8%	91%	0%	36%	48%	15%	0%	17%	79%	4%	3%
Bahia	27%	42%	29%	2%	47%	27%	26%	0%	41%	54%	5%	0%	21%	73%	6%	0%
Ceará	54%	24%	14%	8%	21%	6%	72%	0%	52%	45%	3%	0%	76%	22%	2%	0%
Maranhão	75%	6%	19%	0%	54%	32%	14%	0%	13%	84%	3%	0%	16%	78%	6%	0%
Paraíba	34%	43%	23%	0%	72%	15%	13%	0%	11%	88%	0%	0%	49%	50%	1%	0%
Pernambuco	9%	56%	30%	9%	12%	80%	8%	0%	24%	72%	4%	0%	15%	83%	2%	0%
Piauí	91%	1%	8%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	99%	1%	0%	24%	65%	11%	0%
Rio Grande do Norte	78%	16%	3%	3%	93%	6%	0%	0%	65%	33%	2%	0%	68%	32%	0%	0%
Sergipe	0%	100%	0%	0%	2%	97%	1%	0%	29%	71%	0%	0%	18%	74%	8%	0%
Nordeste	44%	29%	28%	-	48%	26%	26%	-	29%	67%	4%	-	31%	65%	4%	-
Espírito Santo	86%	2%	11%	1%	80%	8%	12%	0%	80%	18%	2%	0%	82%	16%	2%	0%
Minas Gerais	94%	2%	4%	0%	93%	2%	5%	0%	71%	21%	8%	0%	54%	35%	10%	0%
Rio de Janeiro	81%	14%	0%	5%	89%	6%	5%	0%	84%	14%	1%	0%	77%	22%	1%	0%
São Paulo	12%	54%	27%	8%	37%	38%	25%	0%	43%	52%	6%	0%	26%	66%	7%	0%
Sudeste	81%	10%	8%	-	82%	10%	9%	-	63%	33%	5%	-	52%	43%	6%	-
Distrito Federal	86%	0%	0%	13%	82%	17%	1%	0%	23%	77%	0%	0%	1%	99%	0%	0%
Goiás	94%	4%	2%	0%	91%	2%	7%	0%	15%	51%	34%	0%	21%	51%	28%	0%
Mato Grosso	96%	1%	3%	0%	99%	0%	1%	0%	8%	44%	49%	0%	5%	52%	43%	0%
Mato Grosso do Sul	89%	3%	7%	0%	69%	1%	30%	0%	94%	4%	2%	0%	77%	17%	6%	0%
Centro-Oeste	94%	2%	4%	-	92%	1%	7%	-	70%	17%	13%	-	37%	39%	24%	-
Paraná	59%	23%	16%	3%	71%	14%	15%	0%	50%	36%	14%	0%	22%	67%	12%	0%
Rio Grande do Sul	60%	23%	15%	0%	70%	14%	16%	0%	30%	59%	11%	0%	25%	60%	15%	0%
Santa Catarina	43%	52%	5%	0%	55%	38%	8%	0%	25%	68%	8%	0%	21%	73%	6%	0%
Sul	59%	27%	15%	-	69%	17%	14%	-	39%	50%	12%	-	23%	66%	11%	-

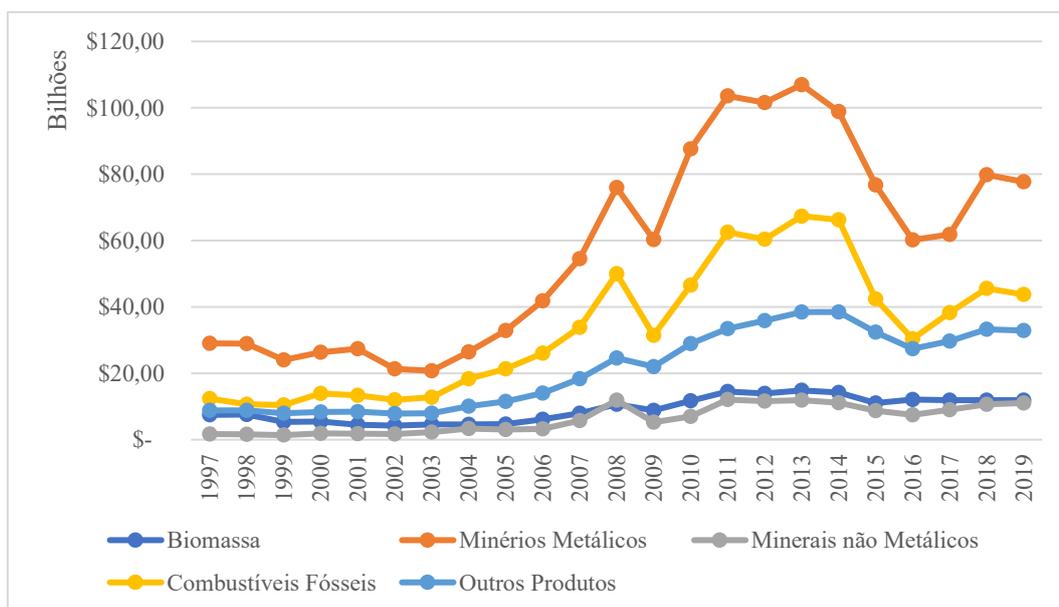
Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. ***BAS** = Produtos Básicos; **MANU** = Produtos Manufaturados; **SEMI** = Produtos Semimanufaturados; **OP** = Operações Especiais.

Apêndice 9: Exportações monetárias do Brasil entre 1997 e 2019 (em dólares)

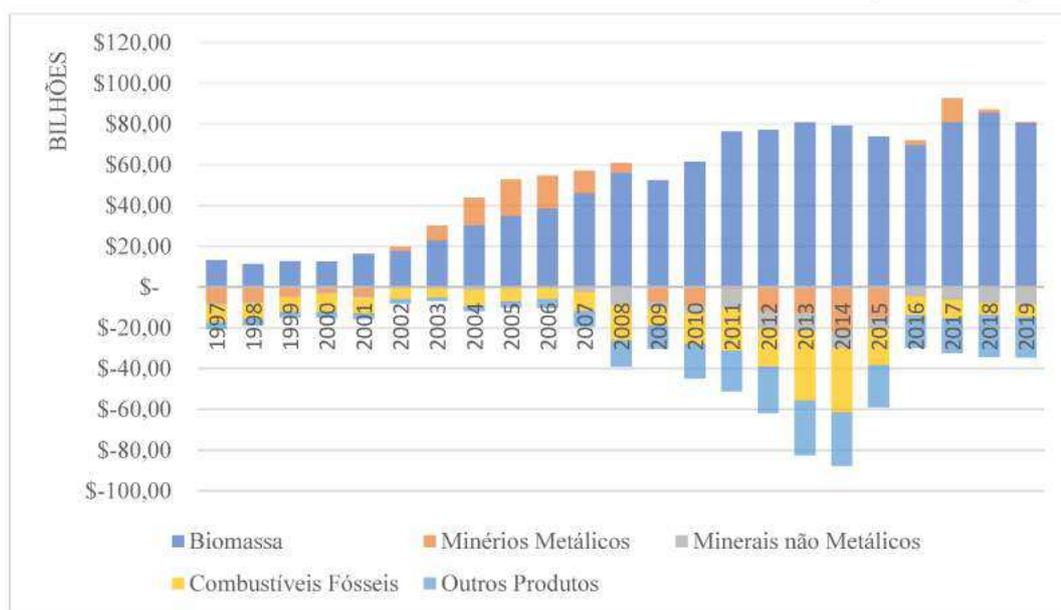


Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 10: Importações monetárias do Brasil entre 1997 e 2019 (em dólares)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

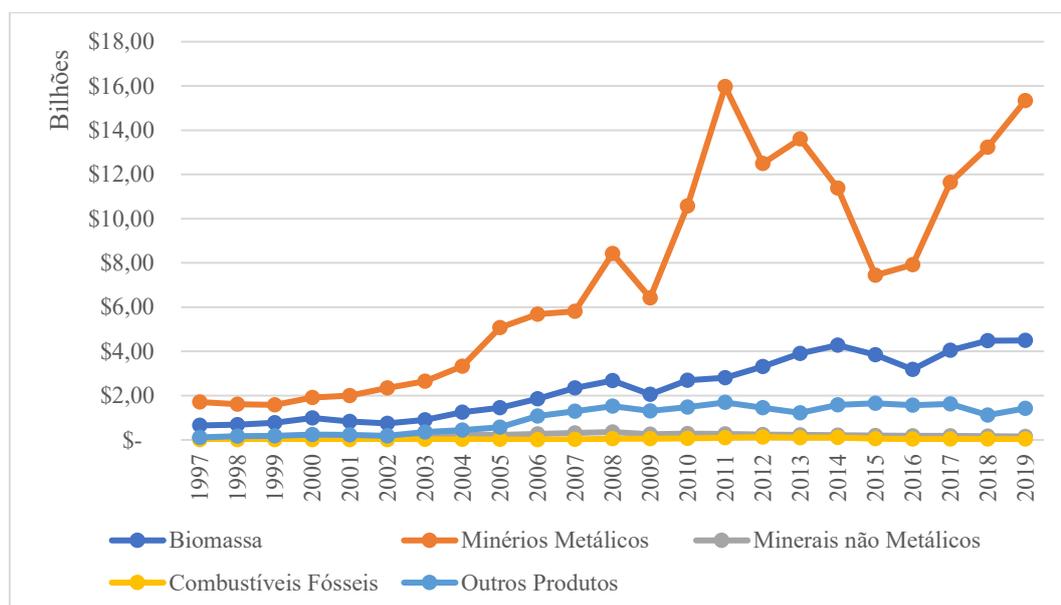
Apêndice 11: Saldo comercial monetário do Brasil entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

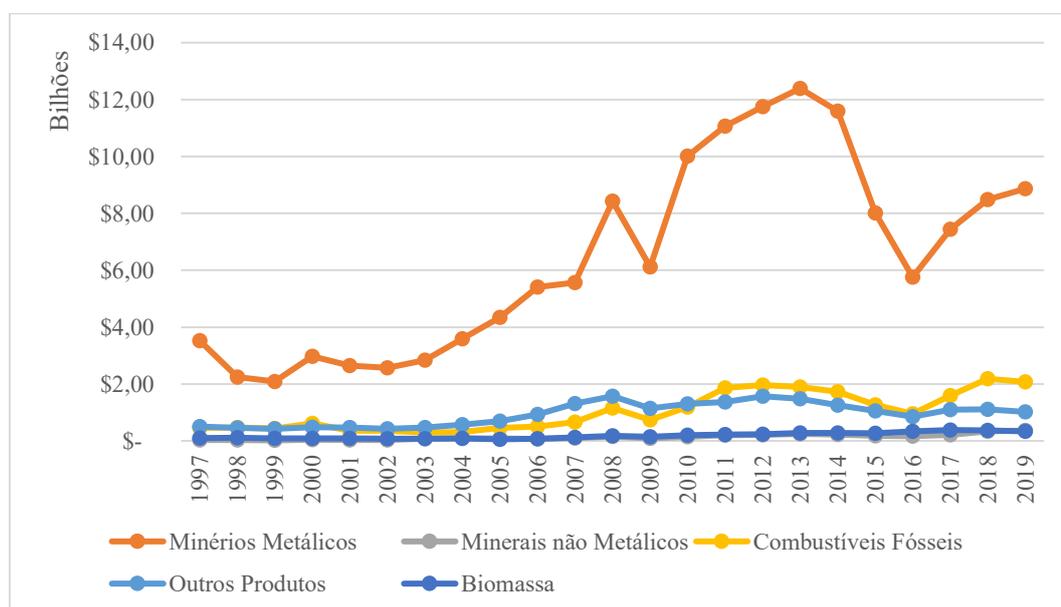
Apêndice 12: Composição das exportações e importações monetárias do Brasil por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)
2008	38,2%	14,2%	47,6%	61,8%	18,4%	5,1%	76,5%	81,6%
2009	41,9%	13,9%	44,3%	58,1%	14,8%	4,0%	81,2%	85,2%
2010	46,0%	14,4%	39,5%	54,0%	13,2%	3,9%	82,9%	86,8%
2011	49,3%	14,6%	36,2%	50,7%	14,2%	4,1%	81,7%	85,8%
2012	48,2%	14,1%	37,7%	51,8%	13,2%	4,0%	82,8%	86,8%
2013	48,3%	13,1%	38,6%	51,7%	13,9%	3,4%	82,6%	86,1%
2014	50,6%	13,5%	36,0%	49,4%	13,8%	3,4%	82,8%	86,2%
2015	47,2%	14,4%	38,3%	52,8%	11,6%	4,0%	84,4%	88,4%
2016	44,3%	15,7%	40,0%	55,7%	10,4%	4,1%	85,5%	89,6%
2017	48,0%	15,1%	36,9%	52,0%	10,7%	4,4%	84,9%	89,3%
2018	51,0%	13,1%	35,9%	49,0%	10,4%	4,5%	85,0%	89,6%
2019	47,2%	20,8%	32,0%	52,8%	9,6%	5,4%	85,1%	90,4%
Variação**	23,6%	46,5%	-32,8%	-14,6%	47,9%	4,7%	11,2%	10,8%
Média***	46,5%	14,6%	38,4%	53,2%	12,6%	4,2%	82,9%	87,1%

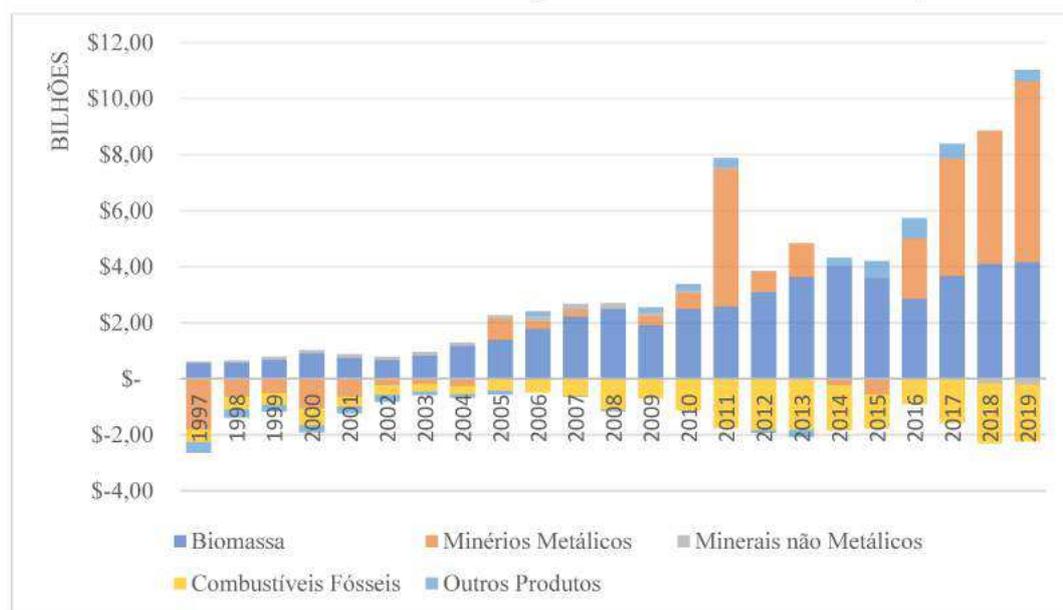
Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final/valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

Apêndice 13: Exportações monetárias da região Norte entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 14: Importações monetárias da região Norte entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

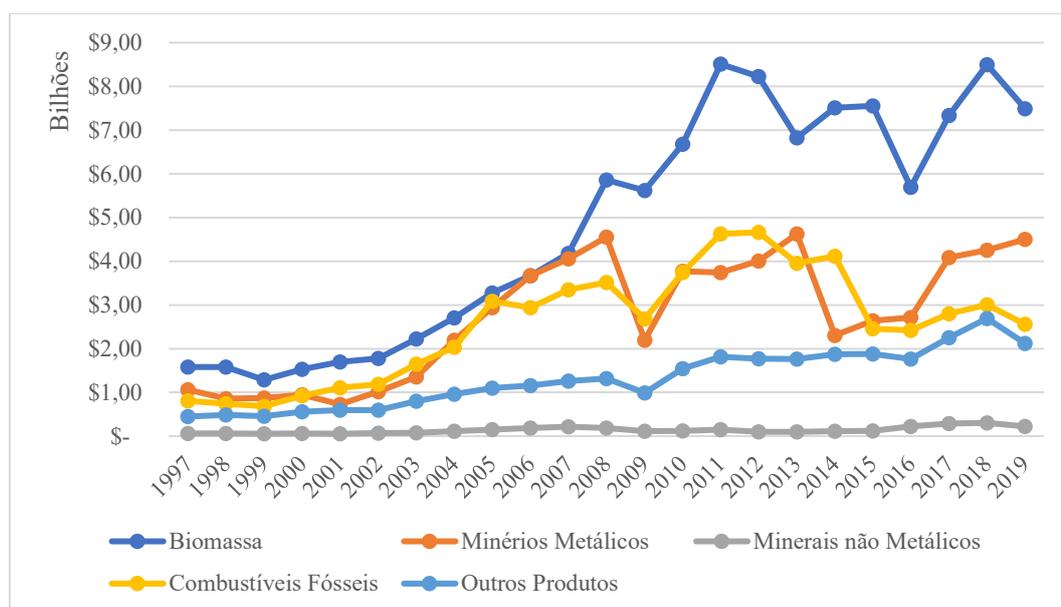
Apêndice 15: Saldo Comercial monetário da região Norte entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

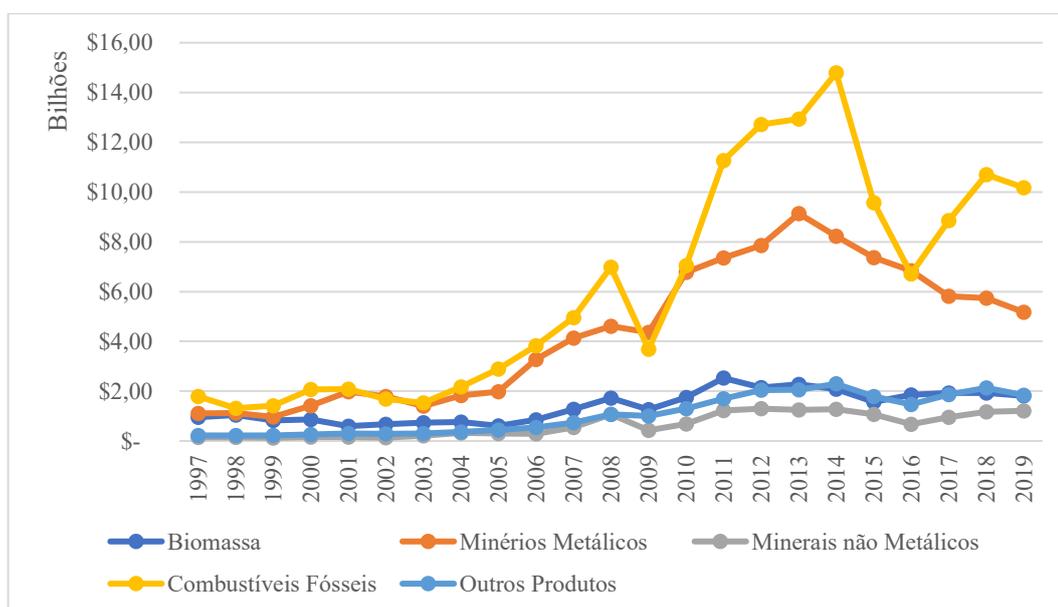
Apêndice 16: Composição das exportações e importações monetárias da região Norte por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)
2008	54,9%	20,9%	24,2%	45,1%	2,0%	3,8%	94,2%	98,0%
2009	61,5%	14,6%	23,8%	38,5%	1,5%	3,8%	94,7%	98,51%
2010	69,0%	12,3%	18,8%	31,0%	1,8%	3,7%	94,5%	98,19%
2011	76,1%	10,7%	13,2%	23,9%	2,0%	4,1%	93,9%	98,04%
2012	75,1%	10,3%	14,6%	24,9%	1,2%	3,4%	95,4%	98,77%
2013	79,6%	8,1%	12,3%	20,4%	1,4%	2,6%	96,1%	98,64%
2014	74,5%	10,3%	15,2%	25,5%	1,3%	2,7%	96,0%	98,72%
2015	69,3%	11,2%	19,5%	30,7%	3,1%	3,1%	93,9%	96,94%
2016	72,8%	9,9%	17,3%	27,2%	3,5%	4,2%	92,4%	96,54%
2017	78,5%	7,7%	13,8%	21,5%	3,0%	3,9%	93,2%	97,02%
2018	83,1%	6,9%	10,1%	16,9%	3,6%	4,9%	91,5%	96,39%
2019	83,6%	5,6%	10,8%	16,4%	2,7%	6,4%	90,9%	97,29%
Varição**	52,3%	-73,0%	-55,4%	-63,6%	32,9%	67,8%	-3,4%	-0,7%
Média***	72,7%	10,1%	15,5%	25,7%	2,1%	3,8%	93,9%	97,75%

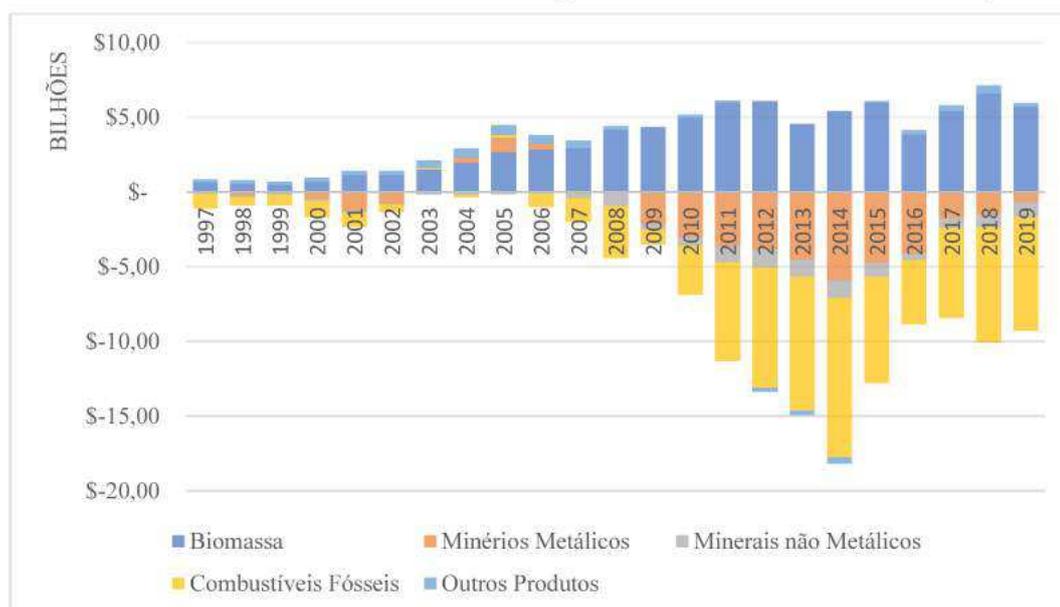
Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

Apêndice 17: Exportações monetárias da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 18: Importações monetárias da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

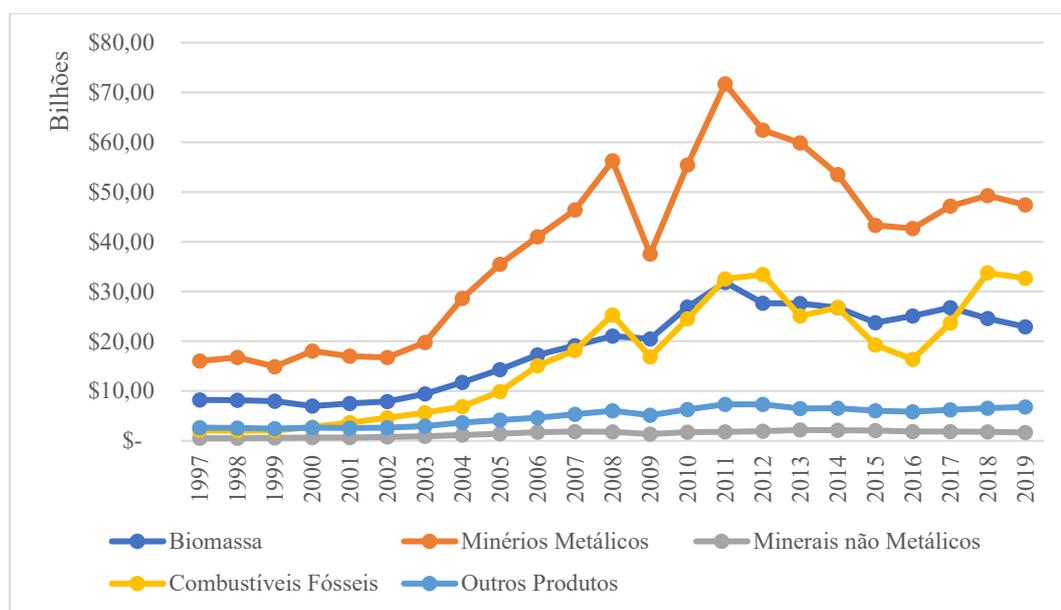
Apêndice 19: Saldo Comercial monetário da região Nordeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

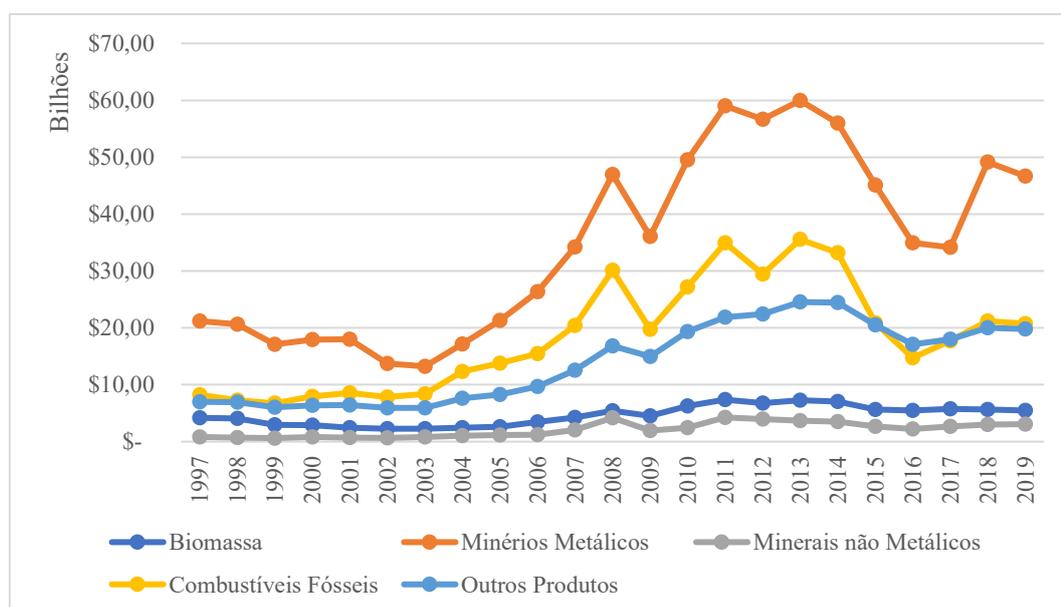
Apêndice 20: Composição das exportações e importações monetárias da região Nordeste por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)	Básicos	Semimanufat urados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializ ados (a+b)
2008	22,7%	35,2%	42,1%	77,3%	16,0%	3,7%	80,2%	84,0%
2009	25,6%	32,7%	41,7%	74,4%	16,1%	3,5%	80,4%	83,9%
2010	28,6%	29,6%	41,8%	71,4%	15,0%	2,7%	82,2%	85,0%
2011	27,5%	30,9%	41,6%	72,5%	13,3%	2,8%	83,9%	86,7%
2012	27,5%	26,7%	45,7%	72,5%	9,9%	4,2%	85,9%	90,1%
2013	20,9%	28,0%	51,1%	79,1%	11,5%	3,7%	84,8%	88,5%
2014	25,5%	28,3%	46,2%	74,5%	10,3%	2,7%	87,0%	89,7%
2015	29,1%	30,4%	40,5%	70,9%	11,6%	4,7%	83,7%	88,4%
2016	22,6%	31,3%	46,1%	77,4%	13,9%	2,9%	83,1%	86,1%
2017	25,9%	30,2%	43,9%	74,1%	14,5%	3,4%	82,0%	85,5%
2018	29,7%	29,1%	41,2%	70,3%	13,9%	3,9%	82,3%	86,1%
2019	31,3%	29,1%	39,5%	68,7%	14,7%	4,5%	80,8%	85,3%
Varição**	38,1%	-17,3%	-6,1%	-11,2%	-8,3%	19,9%	0,7%	1,6%
Média***	26,2%	30,1%	43,3%	73,5%	13,2%	3,5%	83,0%	86,6%

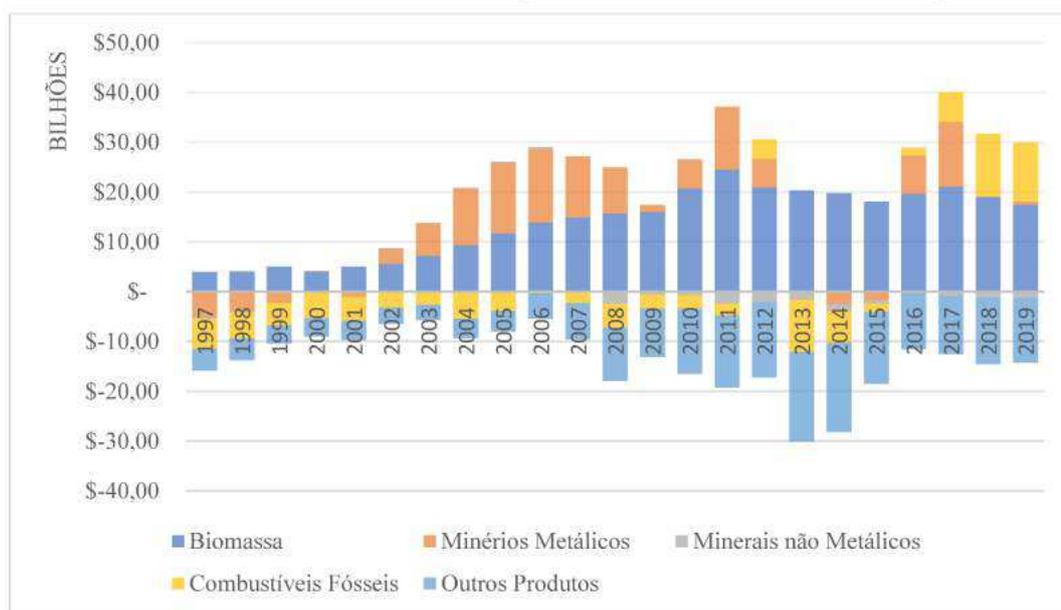
Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final/valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

Apêndice 21: Exportações biofísicas da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 22: Importações monetárias da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

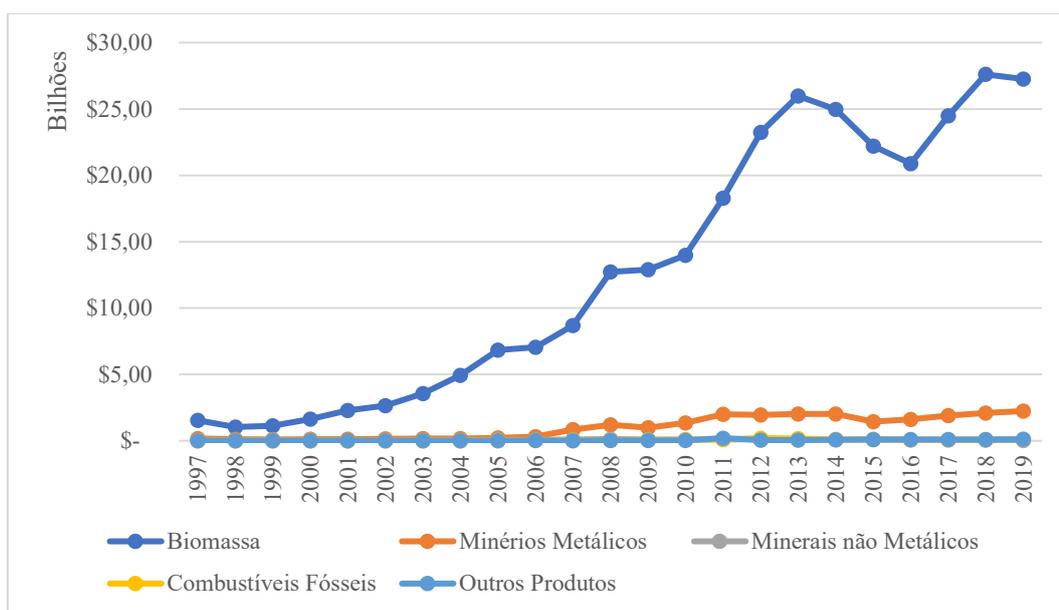
Apêndice 23: Saldo Comercial monetário da região Sudeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

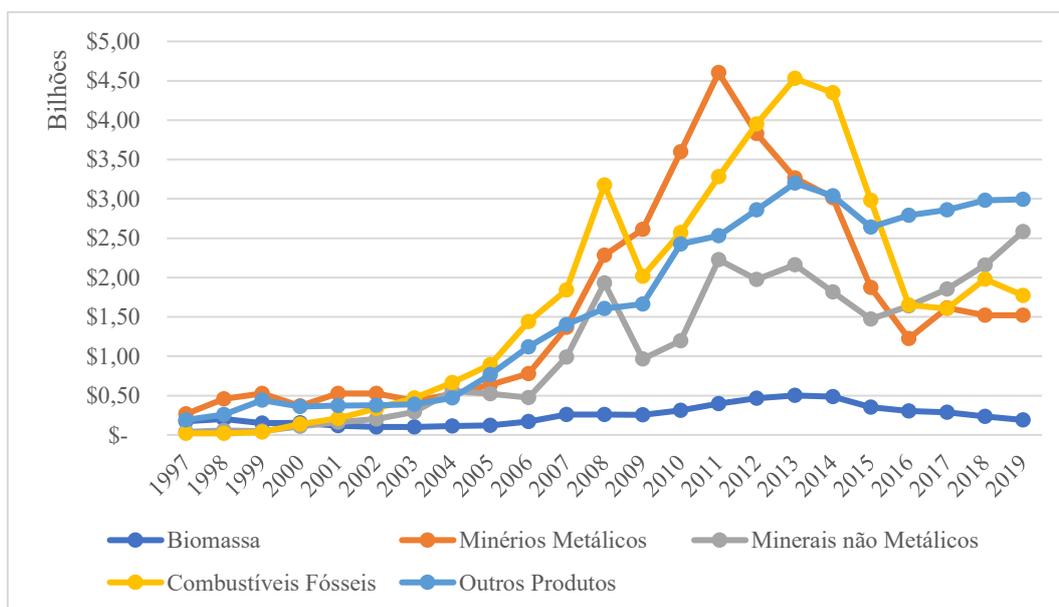
Apêndice 24: Composição das exportações e importações monetárias da região Sudeste por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializados (a+b)	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufatura dos (b)	Industrializados (a+b)
2008	31,5%	13,2%	55,2%	68,5%	19,3%	4%	77%	80,7%
2009	32,6%	14,2%	53,2%	67,4%	15,4%	2,2%	82,3%	84,6%
2010	40,9%	14,7%	44,5%	59,1%	14,1%	2,2%	83,7%	85,9%
2011	44,1%	14,7%	41,3%	55,9%	15,9%	2,3%	81,8%	84,1%
2012	40,5%	14,6%	44,9%	59,5%	13,2%	2,2%	84,6%	86,8%
2013	39,4%	14,3%	46,3%	60,6%	13,5%	1,7%	84,8%	86,5%
2014	41,8%	14,0%	44,2%	58,2%	13,9%	2,2%	83,9%	86,1%
2015	35,7%	15,3%	49,0%	64,3%	10,8%	2,6%	86,6%	89,2%
2016	31,9%	17,1%	51,0%	68,1%	8,7%	2,8%	88,5%	91,3%
2017	37,0%	16,5%	46,5%	63,0%	10,8%	3,0%	86,2%	89,2%
2018	42,3%	13,2%	44,4%	57,7%	9,9%	2,8%	87,3%	90,1%
2019	41,4%	12,8%	45,8%	58,6%	9,4%	2,7%	87,9%	90,6%
Varição**	31,3%	-3,6%	-17,0%	-14,4%	-51,6%	-23,1%	14,0%	12,4%
Média***	38,0%	14,5%	47,0%	61,6%	12,6%	2,5%	84,5%	87,0%

Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

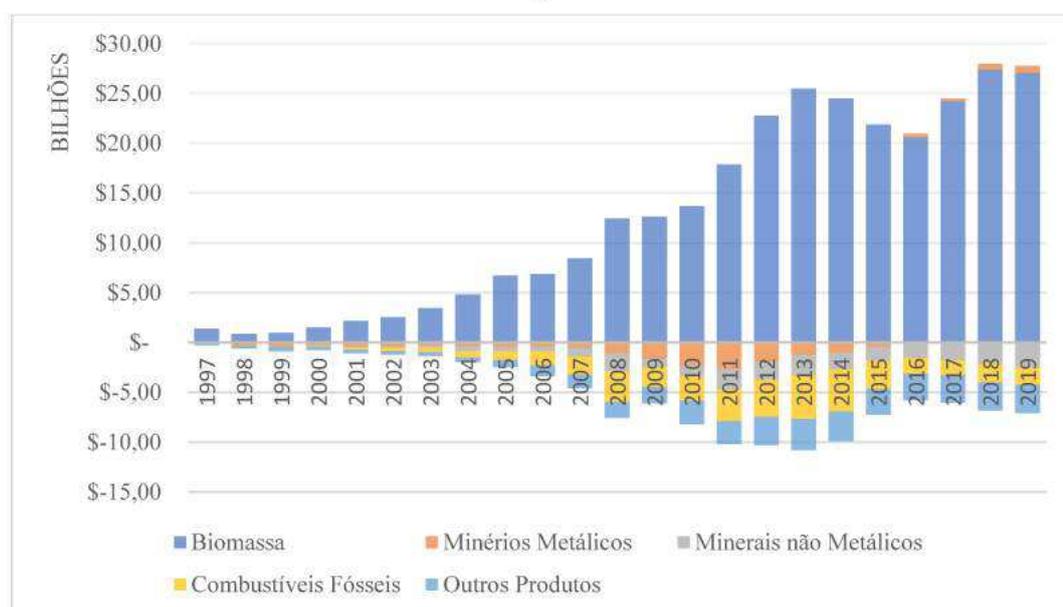
Apêndice 25: Exportações monetárias da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 26: Importações monetárias da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 27: Saldo Comercial monetário da região Centro-Oeste entre 1997 e 2019 (em dólares)

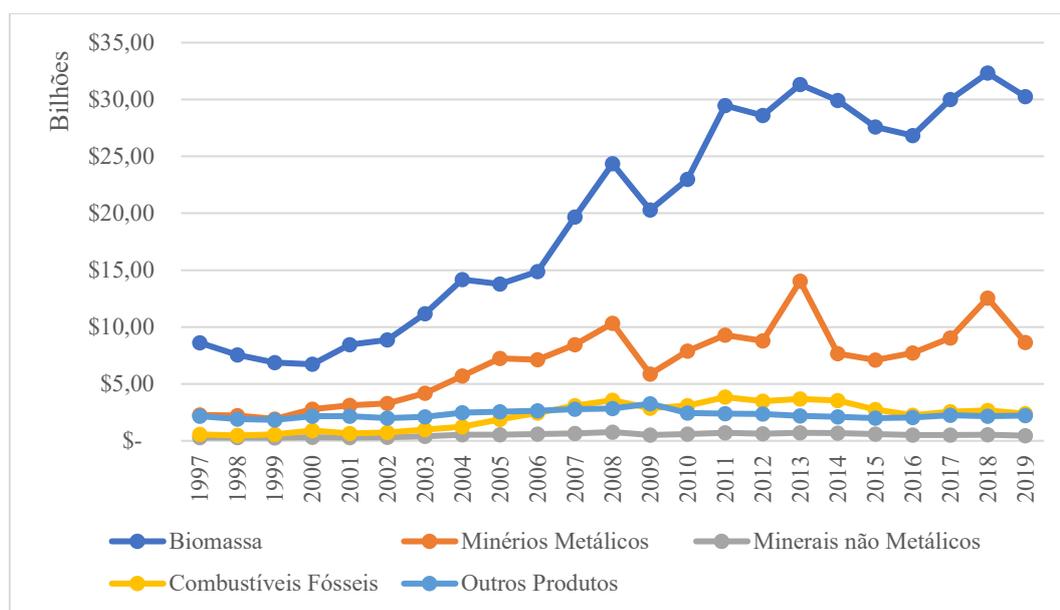


Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

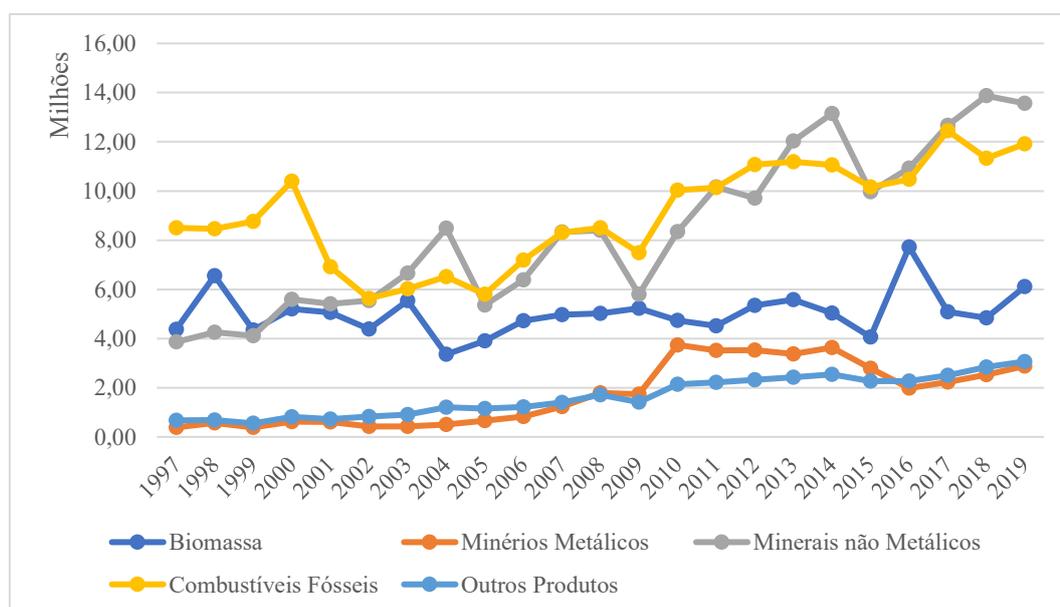
Apêndice 28: Composição das exportações e importações monetárias da região Centro-Oeste por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)
2008	86,4%	9,4%	4,2%	13,6%	34,0%	11,8%	54,2%	66,0%
2009	85,8%	11,4%	2,8%	14,2%	24,4%	11,0%	64,6%	75,6%
2010	83,7%	13,0%	3,3%	16,3%	23,3%	10,1%	66,6%	76,7%
2011	82,3%	13,0%	3,3%	16,3%	23,1%	10,6%	66,4%	76,9%
2012	83,1%	14,3%	2,6%	16,9%	28,6%	10,2%	61,2%	71,4%
2013	84,4%	13,4%	2,2%	15,6%	31,5%	9,2%	59,3%	68,5%
2014	84,5%	13,5%	2,0%	15,5%	32,2%	8,6%	59,3%	67,8%
2015	83,9%	13,7%	2,4%	16,1%	29,3%	9,5%	61,2%	70,7%
2016	82,2%	15,3%	2,5%	17,8%	19,8%	10,4%	69,7%	80,2%
2017	83,5%	14,0%	2,4%	16,5%	17,5%	10,7%	71,8%	82,5%
2018	83,6%	14,1%	2,3%	16,4%	19,5%	12,9%	67,6%	80,5%
2019	83,3%	14,5%	2,1%	16,7%	15,2%	14,9%	69,9%	84,8%
Variação**	-3,5%	54,4%	-49,4%	22,3%	-55,3%	26,7%	28,9%	28,5%
Média***	83,9%	13,2%	2,6%	16,0%	24,1%	10,7%	64,1%	74,9%

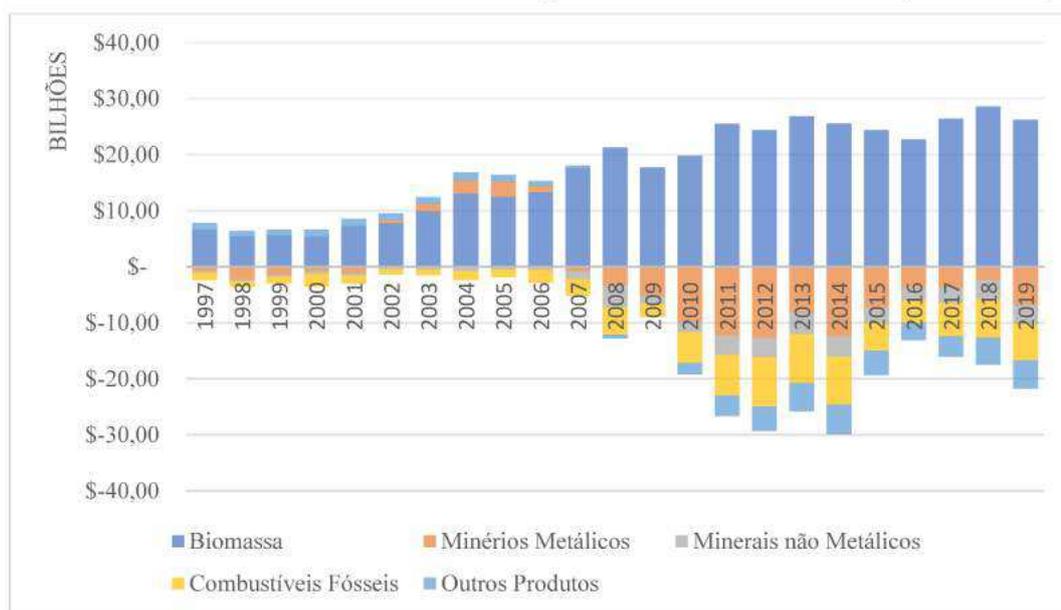
Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

Apêndice 29: Exportações monetárias da região Sul entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 30: Importações monetárias da região Sul entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 31: Saldo Comercial monetário da região Sul entre 1997 e 2019 (em dólares)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 32: Composição das exportações e importações monetárias da região Sul por fator agregado entre 2008 e 2019*

Ano	Exportações				Importações			
	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)	Básicos	Semimanufaturados (a)	Manufaturados (b)	Industrializados (a+b)
2008	39,5%	8,4%	52,1%	60,5%	17,8%	9,4%	72,8%	82,2%
2009	45,2%	7,3%	47,5%	54,8%	13,7%	7,7%	78,6%	86,3%
2010	44,0%	8,8%	47,2%	56,0%	10,6%	7,8%	81,5%	89,4%
2011	47,3%	9,5%	43,2%	52,7%	11,4%	8,0%	80,6%	88,6%
2012	48,2%	8,9%	42,8%	51,8%	14,7%	7,1%	78,2%	85,3%
2013	46,3%	7,0%	46,7%	53,7%	15,8%	6,4%	77,8%	84,2%
2014	51,3%	8,0%	40,7%	48,7%	14,6%	5,9%	79,5%	85,4%
2015	51,2%	8,2%	40,6%	48,8%	11,6%	6,1%	82,2%	88,4%
2016	48,6%	9,7%	41,7%	51,4%	11,9%	6,5%	81,6%	88,1%
2017	48,8%	9,4%	41,8%	51,2%	9,1%	6,7%	84,1%	90,9%
2018	47,2%	8,6%	44,2%	52,8%	9,9%	7,2%	82,9%	90,1%
2019	49,2%	9,7%	41,0%	50,8%	8,7%	6,8%	84,5%	91,3%
Varição**	24,7%	15,8%	-21,3%	-16,1%	-51,2%	-27,4%	16,0%	11,1%
Média***	47,1%	8,6%	44,0%	52,7%	12,2%	7,1%	80,3%	87,5%

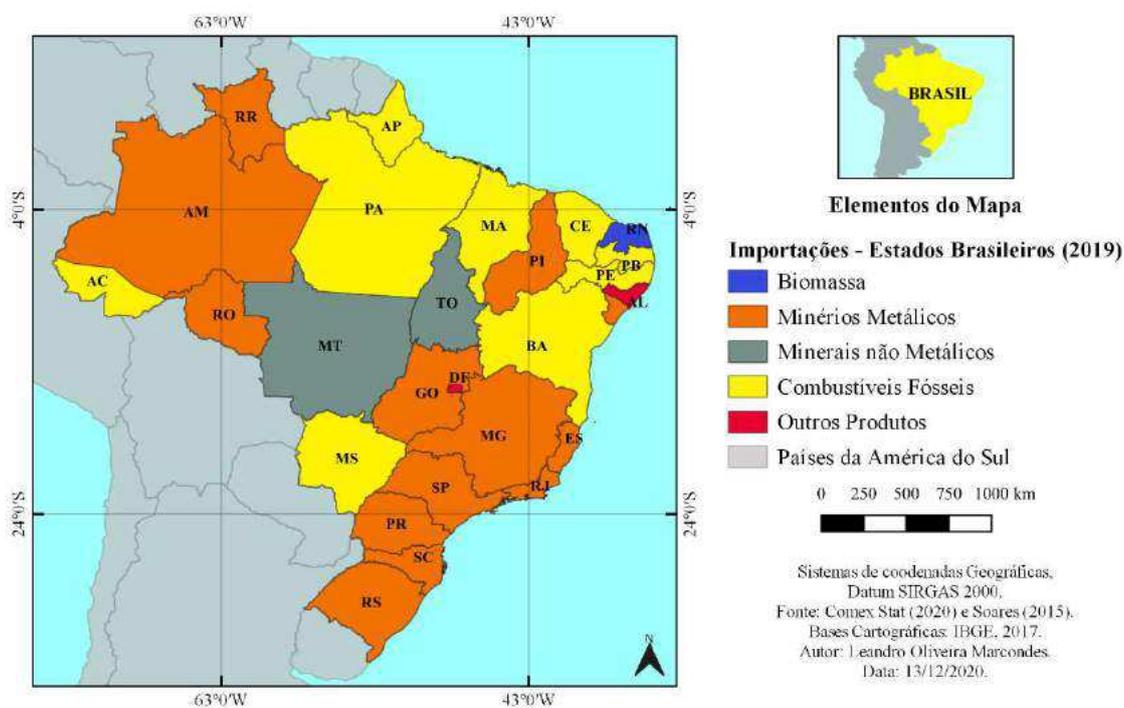
Fonte: Comex Stat (2020); elaborado pelo autor. * Os dados expressos em produtos básicos, manufaturados e semimanufaturados estão disponíveis apenas a partir de 2008. ** Utilizou-se a fórmula da variação acumulada: $((\text{valor final}/\text{valor inicial}) - 1) * 100$. *** Utilizou-se a fórmula da média geométrica: $(x_1 * x_2 * x_3 \dots * x_n)^{1/n}$.

Apêndice 33 – Maiores participações relativas nas pautas exportadoras e importadoras monetárias dos estados brasileiros por categoria no ano de 2019

a) Exportações



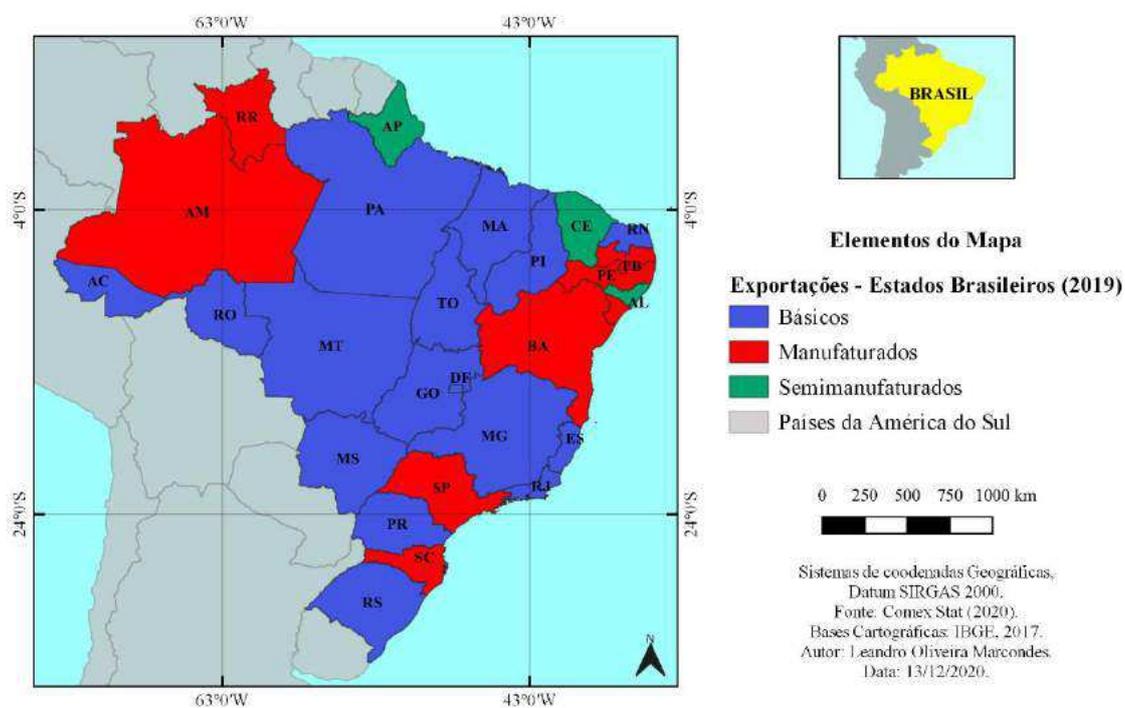
b) Importações



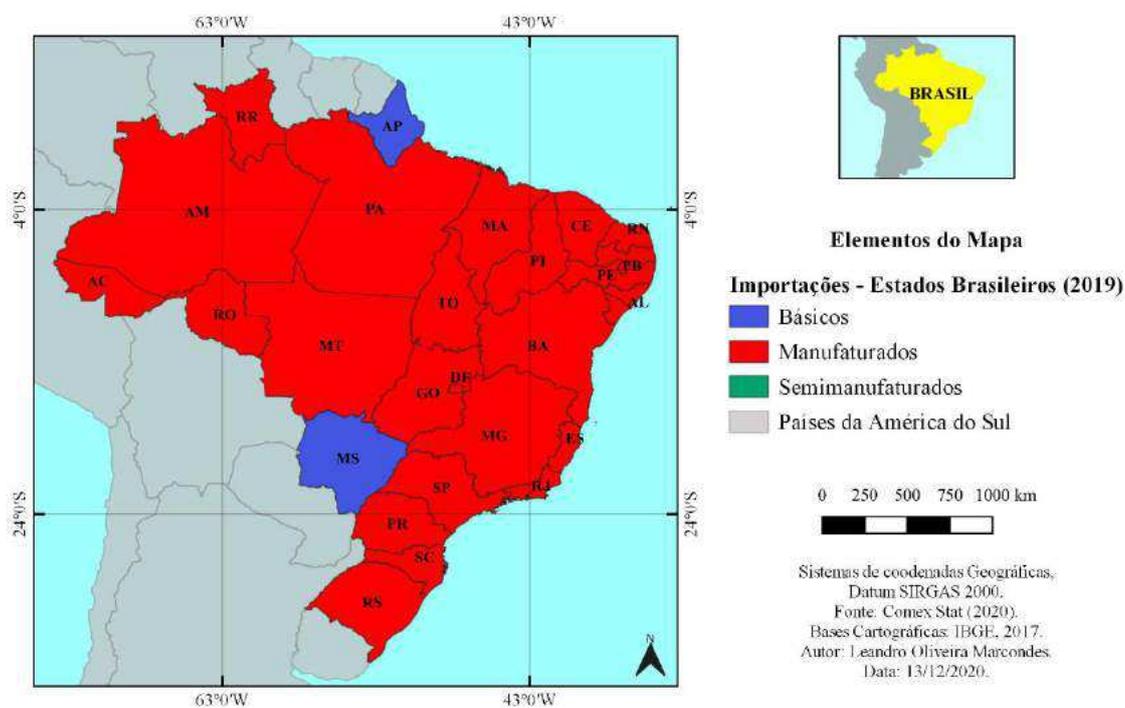
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 34 – Maiores participações relativas nas pautas exportadoras e importadoras monetárias dos estados brasileiros por fator agregado no ano de 2019

a) Exportações



b) Importações



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Comex Stat (2020) e Soares (2015).

Apêndice 35 – Principais produtos biofísicos exportados e importados pelos estados da região Norte (2019)

	Exportações			Importações		
	Produto	Categoria	%*	Produto	Categoria	%**
Acre	Calhaus, cascalhos e pedras britadas	Minerais não Metálicos	14,0%	Outros tipos de cimento portland	Minerais não Metálicos	49,3%
	Outras madeiras tropicais (cedro, ipê, pau-marfim, louro, etc.), serradas, cortadas em folhas ou desenroladas.	Biomassa	11,2%	Farinhas de trigo ou de mistura de trigo com centeio	Biomassa	12,1%
	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	10,3%	Policloreto de vinila, não misturado com outras substâncias, forma primária	Combustíveis Fósseis	8,7%
Amapá	Madeira de não coníferas, em estilhas ou em partículas	Biomassa	93,2%	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos	Combustíveis Fósseis	58,2%
	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	5,0%	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	18,0%
	Outras frutas e partes de plantas, preparadas ou conservadas	Biomassa	0,6%	Trigo duro, exceto para semeadura	Biomassa	10,7%
Amazonas	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	19,1%	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	25,4%
	Outros desperdícios e resíduos de ferro ou aço	Minérios Metálicos	13,8%	Cimentos não pulverizados (clinkers)	Minerais não Metálicos	7,4%
	Outros açúcares de cana, de beterraba e sacarose quimicamente puras, no estado sólido	Biomassa	7,6%	Óleos leves e preparações	Combustíveis Fósseis	6,4%
Pará	Minérios de ferro não aglomerados e seus concentrados	Minérios Metálicos	90,4%	Hulha betuminosa, não aglomerada	Combustíveis Fósseis	28,6%
	Minérios de alumínio e seus concentrados	Minérios Metálicos	3,6%	Hidróxido de sódio (soda cáustica) em solução aquosa	Outros Produtos	15,7%
	Óxidos de alumínio, exceto corindo artificial	Outros Produtos	1,7%	Outros trigos e misturas de trigo com centeio, exceto para semeadura	Biomassa	8,3%
Rondônia	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	61,8%	Farinhas de trigo ou de mistura de trigo com centeio	Biomassa	7,1%
	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	11,8%	Outros vidros flotados e desbastados não armados, em chapas ou em folhas	Minerais não Metálicos	4,7%
	Carnes de bovino, desossadas, congeladas	Biomassa	7,5%	Polipropileno, em forma primária	Combustíveis Fósseis	4,4%
Roraima	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	50,1%	Outro vidro flotado não armado, corado na massa, opacificado, folheado (chapeado)	Minerais não Metálicos	12,2%

	Outros açúcares de cana, de beterraba e sacarose quimicamente pura, no estado sólido	Biomassa	8,7%	Outros vidros flotados e desbastados não armados, em chapas ou em folhas	Minerais não Metálicos	10,7%
	Arroz semibranqueado ou branqueado, mesmo polido ou brunido (glaceado)	Biomassa	8,0%	Pneus novos de borracha dos tipos utilizados em automóveis de passageiros	Combustíveis Fósseis	8,8%
Tocantins	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	77,3%	Cloreto de potássio para uso como fertilizante	Minerais não Metálicos	33,0%
	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	16,7%	Diidrogeno-ortofosfato de amônio, inclusive misturas com hidrogeno-ortofosfato de diamônio	Minerais não Metálicos	14,7%
	Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja	Biomassa	3,4%	Fosfatos de cálcio naturais, fosfatos aluminocálcicos naturais, cré-fosfatado, não moídos	Minerais não Metálicos	10,6%

Fonte: Comex Stat (2020) e Soares (2015); elaborado pelo autor. * participação percentual em relação ao total exportado. ** participação percentual em relação ao total importado.

Apêndice 36 – Principais produtos biofísicos exportados e importados pelos estados da região Nordeste (2019)

	Exportações			Importações		
	Produto	Categoria	%*	Produto	Categoria	%**
Alagoas	Outros açúcares de cana	Biomassa	91,3%	1, 2-Dicloroetano (cloreto de etileno)	Combustíveis Fósseis	19,3%
	Ladrilhos e placas (lajes), para pavimentação ou revestimento.	Minerais não Metálicos	3,3%	Hidróxido de sódio (soda cáustica) em solução aquosa	Outros Produtos	10,2%
	Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja	Biomassa	1,0%	Coque de petróleo não calcinado	Combustíveis Fósseis	8,2%
Bahia	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	28,6%	Óleos leves e preparações	Combustíveis Fósseis	28,4%
	Pasta química de madeira de não conífera, à soda ou sulfato, semibranqueada ou branqueada	Biomassa	19,5%	Gás natural, liquefeito	Combustíveis Fósseis	18,7%
	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	17,4%	Outros trigos e misturas de trigo com centeio, exceto para semeadura	Biomassa	7,6%
Ceará	Outros produtos semimanufaturados, de ferro ou aços, não ligados	Minérios Metálicos	61,6%	Hulha betuminosa, não aglomerada	Combustíveis Fósseis	54,6%
	Minérios de manganês e seus concentrados, incluídos os minérios de manganês ferruginosos e seus concentrados	Minérios Metálicos	8,4%	Outros trigos e misturas de trigo com centeio, exceto para semeadura	Biomassa	13,8%
	Escória de altos-fornos granulada, proveniente da fabricação do ferro e aço	Minerais não Metálicos	7,4%	Gás natural, liquefeito	Combustíveis Fósseis	6,0%
Maranhão	Óxidos de alumínio, exceto corindo artificial	Outros Produtos	31,3%	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	37,2%
	Minérios de ferro aglomerados e seus concentrados	Minérios Metálicos	28,3%	Hulha betuminosa, não aglomerada	Combustíveis Fósseis	10,1%
	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	19,6%	Óleos leves e preparações	Combustíveis Fósseis	9,8%
Paraíba	Minérios de titânio e seus concentrados	Minérios Metálicos	24,3%	Outros trigos e misturas de trigo com centeio, exceto para semeadura	Biomassa	24,1%
	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	15,6%	Coque de petróleo não calcinado	Combustíveis Fósseis	23,2%
	Outros açúcares de cana	Biomassa	12,3%	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos	Combustíveis Fósseis	20,5%
Pernambuco	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	40,2%	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	25,5%

	Outros açúcares de cana, de beterraba e sacarose quimicamente pura, no estado sólido	Biomassa	10,5%	Propano, liquefeito	Combustíveis Fósseis	19,4%
	Poli(tereftalato de etileno), de um índice de viscosidade de 78 ml/g ou mais	Combustíveis Fósseis	10,4%	Óleos leves e preparações	Combustíveis Fósseis	11,4%
Piauí	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	81,5%	Outros trigos e misturas de trigo com centeio, exceto para semeadura	Biomassa	16,1%
	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	10,4%	Dispositivos fotossensíveis semicondutores, incluídas as células fotovoltaicas	Minérios Metálicos	13,8%
	Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja	Biomassa	6,7%	Cloreto de potássio para uso como fertilizante	Minerais não Metálicos	9,4%
Rio Grande do Norte	Sal (incluídos o sal de mesa e o sal desnaturado) e cloreto de sódio puro	Minerais não Metálicos	66,7%	Outros trigos e misturas de trigo com centeio, exceto para semeadura	Biomassa	68,4%
	Melões frescos	Biomassa	15,4%	Coque de petróleo não calcinado	Combustíveis Fósseis	20,2%
	Melancias frescas	Biomassa	6,3%	Polietileno de densidade < 0,94, em forma primária	Combustíveis Fósseis	1,2%
Sergipe	Outros açúcares de cana, de beterraba e sacarose quimicamente pura, no estado sólido	Biomassa	43,2%	Coque de petróleo não calcinado	Combustíveis Fósseis	32,3%
	Sucos de laranjas, congelados, não fermentados	Biomassa	34,1%	Outros trigos e misturas de trigo com centeio, exceto para semeadura	Biomassa	17,8%
	Ladrilhos e placas (lajes), para pavimentação ou revestimento	Minerais não Metálicos	10,1%	Gás natural, liquefeito	Combustíveis Fósseis	12,3%

Fonte: Comex Stat (2020) e Soares (2015); elaborado pelo autor. * participação percentual em relação ao total exportado. ** participação percentual em relação ao total importado.

Apêndice 37 – Principais produtos biofísicos exportados e importados pelos estados da região Sudeste (2019)

	Exportações			Importações		
	Produto	Categoria	%*	Produto	Categoria	%**
Espírito Santo	Minérios de ferro aglomerados e seus concentrados	Minérios Metálicos	66,8%	Hulha betuminosa, não aglomerada	Combustíveis Fósseis	68,4%
	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos	Combustíveis Fósseis	8,6%	Hulha antracita, não aglomerada	Combustíveis Fósseis	7,6%
	Pasta química de madeira de não conífera, à soda ou sulfato, semibranqueada ou branqueada	Biomassa	4,3%	Malte não torrado	Biomassa	3,3%
Minas Gerais	Minérios de ferro não aglomerados e seus concentrados	Minérios Metálicos	88,0%	Hulha betuminosa, não aglomerada	Combustíveis Fósseis	34,3%
	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	2,3%	Cloreto de potássio para uso como fertilizante	Minerais não Metálicos	7,9%
	Outros açúcares de cana	Biomassa	1,6%	Ureia, mesmo em solução aquosa	Minerais não Metálicos	5,9%
Rio de Janeiro	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos	Combustíveis Fósseis	66,4%	Hulha betuminosa, não aglomerada	Combustíveis Fósseis	30,5%
	Minérios de ferro não aglomerados e seus concentrados	Minérios Metálicos	23,7%	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos	Combustíveis Fósseis	28,7%
	Outros produtos semimanufaturados, de ferro ou aços, não ligados	Minérios Metálicos	3,0%	Coques e semicoques de hulha, de linhita ou de turfa, mesmo aglomerados; carvão de retorta	Combustíveis Fósseis	6,5%
São Paulo	Outros açúcares de cana	Biomassa	20,9%	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	11,7%
	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos	Combustíveis Fósseis	20,7%	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos	Combustíveis Fósseis	8,1%
	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	8,1%	Outros trigos e misturas de trigo com centeio, exceto para semeadura	Biomassa	4,3%

Fonte: Comex Stat (2020) e Soares (2015); elaborado pelo autor. * participação percentual em relação ao total exportado. ** participação percentual em relação ao total importado.

Apêndice 38 – Principais produtos biofísicos exportados e importados pelos estados da região Centro-Oeste (2019)

	Exportações			Importações		
	Produto	Categoria	%*	Produto	Categoria	%**
Distrito Federal	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	67,8%	Coque de petróleo não calcinado	Combustíveis Fósseis	94,5%
	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	12,6%	Batatas preparadas ou conservadas, congeladas, exceto em vinagre ou ácido acético	Biomassa	1,2%
	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	8,1%	Preservativos de borracha vulcanizada, não endurecida	Combustíveis Fósseis	0,6%
Goiás	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	35,9%	Cloreto de potássio para uso como fertilizante	Minerais não Metálicos	27,6%
	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	33,5%	Ureia, mesmo em solução aquosa	Minerais não Metálicos	13,4%
	Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja	Biomassa	15,2%	Diidrogeno-ortofosfato de amônio, inclusive misturas com hidrogeno-ortofosfato de diamônio	Minerais não Metálicos	10,0%
Mato Grosso	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	47,3%	Cloreto de potássio para uso como fertilizante	Minerais não Metálicos	39,9%
	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	38,5%	Ureia, mesmo em solução aquosa	Minerais não Metálicos	12,3%
	Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja	Biomassa	10,0%	Sulfato de amônio	Minerais não Metálicos	11,9%
Mato Grosso do Sul	Pasta química de madeira de não conífera, à soda ou sulfato, semibranqueada ou branqueada	Biomassa	27,4%	Gás natural no estado gasoso	Combustíveis Fósseis	76,0%
	Minérios de ferro não aglomerados e seus concentrados	Minérios Metálicos	23,5%	Cloreto de potássio para uso como fertilizante	Minerais não Metálicos	4,8%
	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	21,2%	Diidrogeno-ortofosfato de amônio, inclusive misturas com hidrogeno-ortofosfato de diamônio	Minerais não Metálicos	2,2%

Fonte: Comex Stat (2020) e Soares (2015); elaborado pelo autor. * participação percentual em relação ao total exportado. ** participação percentual em relação ao total importado.

Apêndice 39 – Principais produtos biofísicos exportados e importados pelos estados da região Sul (2019)

	Exportações			Importações		
	Produto	Categoria	%*	Produto	Categoria	%**
Paraná	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	34,1%	Outros óleos de petróleo ou de minerais betuminosos e preparações, exceto desperdícios	Combustíveis Fósseis	16,4%
	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	16,7%	Cloreto de potássio para uso como fertilizante	Minerais não Metálicos	10,0%
	Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja	Biomassa	12,2%	Diidrogeno-ortofosfato de amônio, inclusive misturas com hidrogeno-ortofosfato de diamônio	Minerais não Metálicos	5,1%
Rio Grande do Sul	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	45,6%	Óleos leves e preparações	Combustíveis Fósseis	18,8%
	Tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja	Biomassa	9,6%	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos	Combustíveis Fósseis	15,0%
	Pasta química de madeira de não conífera, à soda ou sulfato, semibranqueada ou branqueada	Biomassa	8,9%	Cloreto de potássio para uso como fertilizante	Minerais não Metálicos	12,7%
Santa Catarina	Soja, mesmo triturada, exceto para semeadura	Biomassa	21,9%	Ureia, mesmo em solução aquosa	Minerais não Metálicos	9,4%
	Pedaços e miudezas comestíveis de galos e galinhas da espécie doméstica, congelados	Biomassa	10,0%	Coque de petróleo não calcinado	Combustíveis Fósseis	7,2%
	Madeira serrada ou fendida longitudinalmente	Biomassa	6,1%	Milho, exceto para semeadura	Biomassa	6,4%

Fonte: Comex Stat (2020) e Soares (2015); elaborado pelo autor. * participação percentual em relação ao total exportado. ** participação percentual em relação ao total importado.