

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

**BRUNA MENDONÇA DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO COMERCIAL BILATERAL BRASIL-EUA: UMA  
APLICAÇÃO DA “LEI DE THIRLWALL MULTISSECTORIAL” PARA O PERÍODO  
DE 2000 A 2019**

Varginha/MG

2021

**BRUNA MENDONÇA DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO COMERCIAL BILATERAL BRASIL-EUA: UMA  
APLICAÇÃO DA “LEI DE THIRLWALL MULTISSETORIAL” PARA O PERÍODO  
DE 2000 A 2019**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Economia pela Universidade Federal de Alfenas/MG. Área de concentração: Economia e Desenvolvimento.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Alinne Alvim Franchini.

Coorientador: Prof. Dr. Manoel Vítor de Souza Veloso.

Varginha/MG

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas  
Biblioteca *campus* Varginha

Oliveira, Bruna Mendonça de.  
O48a Análise da relação comercial bilateral Brasil-EUA : uma aplicação da Lei de Thirlwall Multissetorial para o período de 2000 a 2019 / Bruna Mendonça de Oliveira. - Varginha, MG, 2021.  
120 f. : il. -

Orientadora: Alinne Alvim Franchini.  
Dissertação (mestrado em Economia) - Universidade Federal de Alfenas, *campus* Varginha, 2021.  
Bibliografia.

1. Desenvolvimento econômico. 2. Relações de troca (Economia). 3. Comércio internacional. I. Franchini, Alinne Alvim. II. Título.

CDD – 338.9

ANÁLISE DA RELAÇÃO COMERCIAL BILATERAL BRASIL-EUA: UMA APLICAÇÃO DA “LEI DE THIRLWALL MULTISSETORIAL” PARA O PERÍODO DE 2000 A 2019

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Economia e Desenvolvimento.

Aprovada em: 17 de maio de 2021.

Profa. Dra. Alinne Alvim Franchini  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Bernardo Pádua Jardim de Miranda  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Manoel Vítor de Souza Veloso  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas

Profa. Dra. Thelma Sáfyadi  
Instituição: Universidade Federal de Lavras



Documento assinado eletronicamente por **Thelma Sáfyadi, Usuário Externo**, em 17/05/2021, às 17:52, 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 **Manoel Vítor de Souza Veloso, Professor do Magistério Superior**, em 18/05/2021, às 14:06, 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 **Alinne Alvim Franchini, Professor do Magistério Superior**, em 19/05/2021, às 15:08, 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 **Bernardo Pádua Jardim de Miranda, Professor do Magistério Superior**, em 19/05/2021, às 16:46, 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://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0512454** e o código CRC **6F059930**.

A meus pais por todo amor e carinho dedicados a mim nessa jornada.

E, principalmente, por não medirem esforços para que eu conseguisse buscar e realizar meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha orientadora, Alinne Alvim Franchini, a quem admiro muito, tanto pessoal quanto profissionalmente, pela dedicação, atenção e pela troca de conhecimentos durante essa minha jornada de formação acadêmica.

Gostaria de agradecer também meu coorientador, Manoel Vítor de Souza Veloso, por todo apoio, atenção e aprendizado durante esse período.

Agradeço também a todos meus amigos e colegas da UNIFAL-MG, por todos os momentos de alegria e descontração, e pela contribuição de cada um na minha formação em geral.

A todos os professores do mestrado que contribuíram para minha formação acadêmica, ao coordenador da pós-graduação, à secretaria e aos funcionários da UNIFAL-MG, por toda atenção e dedicação para com os discentes.

À CAPES: o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Não poderia deixar de agradecer também todos meus amigos e familiares, que me ofereceram apoio emocional sempre que precisei. Aos meus pais e meu marido, que sempre estiveram ao meu lado me incentivando a ser uma pessoa melhor a cada dia e acreditar em meus sonhos.

Por fim, gostaria de agradecer a Deus. É consolador saber que temos seu apoio em todos os momentos que precisamos.

## RESUMO

O debate a respeito de como o comércio internacional afeta o crescimento econômico começou a se acentuar, no Brasil, no fim da década de 1980, principalmente em decorrência do processo de globalização e de uma maior abertura econômica e comercial do País. Na medida em que foi avançando o estudo sobre o comércio internacional e seus efeitos para a economia dos países, foram surgindo modelos que relacionam diretamente o comércio com o crescimento econômico das nações. Um desses modelos foi desenvolvido por Thirlwall (1979), conhecido como “Lei de Thirlwall” (LT), onde se afirma que o crescimento econômico de longo prazo de um país depende do dinamismo de suas pautas de exportações e importações. O debate acerca desse modelo de crescimento liderado pelas exportações e restringido pelo balanço de pagamentos evoluiu para uma abordagem multissetorial, desenvolvida por Araujo e Lima (2007) e conhecida como “Lei de Thirlwall Multissetorial” (LT Multissetorial). Nessa abordagem, os autores afirmam que os países devem identificar e priorizar o(s) seu(s) setor(es) mais dinâmico(s) - geralmente de produtos de alta tecnologia -, dado que eles podem resultar em uma contribuição relativamente maior na sua estratégia de crescimento econômico. Dado isso, o objetivo do presente estudo é analisar a relação comercial do Brasil com os Estados Unidos, no período de 2000 a 2019, buscando discutir sobre as elasticidades-renda dos setores de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados, e analisando a composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras. Para tanto, a análise empírica desse estudo foi baseada na econometria de séries temporais, especialmente nas metodologias VAR (Vetor Autorregressivo) e VECM (Vetor de Correção de Erros). Os resultados indicaram que a economia brasileira sofreu com restrições no seu balanço de pagamentos no período estudado, principalmente, por conta da composição setorial das suas pautas de exportações e importações em relação aos Estados Unidos. Com isso, a maior participação setorial no total de exportações brasileiras corresponde à produtos de baixo valor agregado (menor intensidade tecnológica), e a maior participação setorial no total de importações corresponde à produtos de média-alta e alta tecnologias. Sendo assim, esses resultados encontrados, juntamente com as elasticidades-renda setoriais estimadas, indicaram a validade da LT Multissetorial para a relação comercial Brasil-EUA no período.

Palavras-chave: “Lei de Thirlwall Multissetorial”; crescimento econômico; cointegração; VAR; VECM.

## ABSTRACT

The debate on how international trade affects economic growth began to intensify in Brazil at the end of the 1980s, mainly as a result of the globalization process and the greater economic and commercial openness of the country. As the study of international trade and its effects on the economies of countries has advanced, models have emerged that directly relate trade to the economic growth of nations. One of these models was developed by Thirlwall (1979), known as "Thirlwall's Law" (LT), which states that a country's long-term economic growth depends on the dynamism of its exports and imports. The debate about this export-led and balance of payments constrained growth model evolved into a multisectoral approach, developed by Araujo and Lima (2007) and known as "Thirlwall's Law Multisectoral" (LT Multisectoral). In this approach, the authors state that countries should identify and prioritize their most dynamic sector(s) - usually high-technology products - given that they can result in a relatively larger contribution in their economic growth strategy. Given this, the objective of the present study is to analyze Brazil's trade relationship with the United States in the period from 2000 to 2019, seeking to discuss about the income elasticities of the basic, semi-manufactured and manufactured product sectors, and analyzing the sectoral composition of Brazilian export and import schedules. For this purpose, the empirical analysis of this study was based on time series econometrics, especially the VAR (Vector Autoregressive) and VECM (Error Correction Vector) methodologies. The results indicated that the Brazilian economy suffered from restrictions in its balance of payments in the period studied, mainly due to the sectorial composition of its exports and imports in relation to the United States. Thus, the largest sectorial participation in the total of Brazilian exports corresponds to products of low aggregate value (less technological intensity), and the largest sectorial participation in the total of imports corresponds to products of medium-high and high technology. Thus, these results, together with the estimated sectoral income elasticities, indicate the validity of the LT Multisectoral for the Brazil-US trade relationship in the period.

Keywords: "Thirlwall's Law Multisectoral"; economic growth; cointegration; VAR; VECM.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráficos das séries originais logaritmizadas, no período de 2000-1 a 2019-4.....	85
Gráfico 2 - Gráficos de Autocorrelação das séries originais logaritmizadas.....	86
Gráfico 3 - Gráficos de Autocorrelação das séries em primeira diferença.....	88
Gráfico 4 - Gráficos de Autocorrelação das séries em primeira diferença e com uma diferença sazonal.....	91

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Evidências empíricas da "Lei de Thirlwall Multissetorial" para o Brasil.....	46
Quadro 2 - Lista de variáveis - descrições, fonte de dados, unidades e número de observações.....	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.A - Exportações brasileiras por países de destino, participação relativa (%), 2000-2009.....	61
Tabela 1.B - Exportações brasileiras por países de destino, participação relativa (%), 2010-2019.....	61
Tabela 2.A - Importações brasileiras por países de origem, participação relativa (%), 2000-2009.....	61
Tabela 2.B - Importações brasileiras por países de origem, participação relativa (%), 2010-2019.....	62
Tabela 3.A - Principais produtos exportados para os Estados Unidos, participação relativa (%), 2000-2009.....	65
Tabela 3.B - Principais produtos exportados para os Estados Unidos, participação relativa (%), 2010-2019.....	65
Tabela 4.A - Principais produtos importados dos Estados Unidos, participação relativa (%), 2000-2009.....	66
Tabela 4.B - Principais produtos importados dos Estados Unidos, participação relativa (%), 2010-2019.....	66
Tabela 5.A - Exportações brasileiras por fator agregado para os Estados Unidos e Mundo, participação relativa (%), 2000-2009.....	68
Tabela 5.B - Exportações brasileiras por fator agregado para os Estados Unidos e Mundo, participação relativa (%), 2010-2019.....	68
Tabela 6.A - Importações brasileiras por fator agregado dos Estados Unidos e Mundo, participação relativa (%), 2000-2009.....	69
Tabela 6.B - Importações brasileiras por fator agregado dos Estados Unidos e Mundo, participação relativa (%), 2010-2019.....	69
Tabela 7.A - Exportações brasileiras para os Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2000-2009.....	70
Tabela 7.B - Exportações brasileiras para os Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2010-2019.....	71
Tabela 8.A - Importações brasileiras dos Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2000-2009.....	72
Tabela 8.B - Importações brasileiras dos Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2010-2019.....	72

Tabela 9.A - Exportações brasileiras para o Mundo, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2000-2009.....	73
Tabela 9.B - Exportações brasileiras para o Mundo, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2010-2019.....	74
Tabela 10.A - Importações brasileiras do Mundo, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2000-2009.....	75
Tabela 10.B - Importações brasileiras do Mundo, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2010-2019.....	75
Tabela 11.A - Exportações brasileiras (Indústria de Transformação) para os Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2000-2009.....	77
Tabela 11.B - Exportações brasileiras (Indústria de Transformação) para os Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2010-2019.....	77
Tabela 12.A - Importações brasileiras (Indústria de Transformação) dos Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2000-2009.....	79
Tabela 12.B - Importações brasileiras (Indústria de Transformação) dos Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2010-2019.....	79
Tabela 13.A - Exportações brasileiras (Indústria de Transformação) para o Mundo, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2000-2009.....	81
Tabela 13.B - Exportações brasileiras (Indústria de Transformação) para o Mundo, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2010-2019.....	81
Tabela 14.A - Importações brasileiras (Indústria de Transformação) do Mundo, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2000-2009.....	82
Tabela 14.B - Importações brasileiras (Indústria de Transformação) do Mundo, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2010-2019.....	83
Tabela 15 - Estatísticas descritivas das séries temporais em estudo.....	84

Tabela 16 - Teste de raiz unitária (Dickey-Fuller) para as séries em nível.....	88
Tabela 17 - Teste de raiz unitária (Dickey-Fuller) para as séries em primeira diferença.....	90
Tabela 18 - Seleção de defasagem máxima VAR, utilizando os critérios de AIC, BIC e HQC.....	91
Tabela 19 - Cointegração de Johansen usando Teste do traço para modelo com constante sem restrições.....	93
Tabela 20 - Cointegração de Johansen usando Teste do Máximo Autovalor para modelo com constante sem restrições.....	94
Tabela 21 - Elasticidades estimadas para as exportações de básicos para os EUA - parâmetros estimados pelo modelo VAR(3).....	95
Tabela 22 - Elasticidades estimadas para as exportações de semimanufaturados para os EUA - parâmetros estimados pelo modelo VAR(4).....	96
Tabela 23 - Elasticidades estimadas para as exportações de manufaturados para os EUA - parâmetros estimados pelo modelo VAR(4).....	97
Tabela 24 - Elasticidades estimadas para as importações de básicos dos EUA - parâmetros estimados pelo modelo VECM com 6 defasagens e posto 1.....	99
Tabela 25 - Elasticidades estimadas para as importações de semimanufaturados dos EUA - parâmetros estimados pelo modelo VECM com 3 defasagens e posto 1.....	100
Tabela 26 - Elasticidades estimadas para as importações de manufaturados dos EUA - parâmetros estimados pelo modelo VECM com 3 defasagens e posto 1.....	101
Tabela 27 - Teste de comparação de médias para as taxas de crescimento efetiva e estimadas pela LT Multissetorial.....	103
Tabela 28 - Teste de regressão para validade da LT Multissetorial: 2000-2019.....	104

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
<b>2 CRESCIMENTO ECONÔMICO E COMÉRCIO INTERNACIONAL: UMA REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
2.1 RELAÇÃO ENTRE COMÉRCIO INTERNACIONAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO: UMA DISCUSSÃO INTRODUTÓRIA.....	19
2.2 TEORIAS CLÁSSICAS DE COMÉRCIO INTERNACIONAL.....	22
2.3 TEORIAS NEOCLÁSSICAS DE COMÉRCIO INTERNACIONAL.....	24
2.4 NOVAS TEORIAS DE COMÉRCIO INTERNACIONAL.....	26
2.5 TEORIAS DO CRESCIMENTO PÓS-KEYNESIANAS.....	28
<b>2.5.1 Modelo Kaldoriano de crescimento liderado pelas exportações.....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.2 A “Lei de Thirlwall”: crescimento restringido pelo balanço de pagamentos.....</b>	<b>35</b>
2.5.2.1 Testes empíricos para validação da “Lei de Thirlwall”.....	39
<b>2.5.3 A “Lei de Thirlwall Multissetorial”: modelo proposto por Araujo e Lima (2007). 40</b>	<b>40</b>
2.5.3.1 Algumas evidências empíricas da “Lei de Thirlwall Multissetorial” para o Brasil .....	45
<b>3 ANÁLISE EMPÍRICA E ESPECIFICAÇÃO DO MODELO .....</b>	<b>48</b>
3.1 MODELOS LINEARES MULTIVARIADOS (MODELOS VAR).....	48
3.2 ESTACIONARIEDADE.....	50
<b>3.2.1 Função de Autocorrelação (Correlograma) .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.2 Teste de Raiz Unitária (Teste de Dickey-Fuller) .....</b>	<b>51</b>
3.3 TESTE DE FISHER.....	52
3.4 COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN.....	53
3.5 MODELO DE CORREÇÃO DE ERROS VETORIAIS (VECM).....	54
3.6 AUTOCORRELAÇÃO RESIDUAL (TESTE DE LJUNG-BOX).....	55
<b>4 MATERIAL E MÉTODO .....</b>	<b>57</b>
4.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS.....	57
4.2 MÉTODO.....	58
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>60</b>
5.1 O BRASIL E SUA RELAÇÃO COMERCIAL COM OS ESTADOS UNIDOS: UM PANORAMA GERAL.....	60

5.2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO SETORIAL DAS PAUTAS DE EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS: UMA COMPARAÇÃO EM RELAÇÃO AO COMÉRCIO COM OS ESTADOS UNIDOS E COM O MUNDO.....	67
5.3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS ELASTICIDADES SETORIAIS ESTIMADAS.	84
5.4 VALIDAÇÃO DA “LEI DE THIRLWALL MULTISSETORIAL” PARA A RELAÇÃO COMERCIAL ENTRE BRASIL E EUA NO PERÍODO DE 2000 A 2019.....	102
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>105</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE A - Demais equações estimadas pelos modelos VAR e VECM .....</b>	<b>114</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No fim da década de 1980, com a intensificação do processo de globalização e com a abertura econômica e comercial, acentuou-se no Brasil a discussão acerca da relação entre comércio internacional e crescimento econômico. Existem diversos estudos empíricos na literatura que tratam dessa relação, mas não há um consenso se a mesma existe (seja uma relação positiva ou negativa) ou inexistente. Porém, com o avanço das teorias de comércio internacional e o estudo sobre os efeitos das trocas comerciais entre os países, foram surgindo modelos que passaram a relacionar diretamente o comércio com o crescimento econômico das nações, podendo-se destacar o modelo desenvolvido por Thirlwall, em 1979.

Segundo Thirlwall (1979), o crescimento econômico dos países é restringido pelo balanço de pagamentos e as diferenças nas taxas de crescimento entre os mesmos se relacionam com as restrições à demanda agregada enfrentadas por cada um deles. Essas restrições são dadas pelas elasticidades-renda da demanda de exportações e importações, considerando que os países que exportam produtos de baixo valor agregado enfrentam uma elasticidade-renda da demanda menor do que os que exportam bens de alto valor agregado; com isso, os primeiros tendem a sofrer com um baixo crescimento econômico se comparados aos outros países. Sendo assim, o crescimento econômico de longo prazo de um país é definido pela razão entre a taxa de crescimento das exportações e a elasticidade-renda das importações.

O modelo desenvolvido por Thirlwall (1979) apresentou, dentre outras extensões, uma abordagem multissetorial, proposta por Araujo e Lima (2007). Nesse modelo defende-se a tese de que se torna possível superar a restrição externa por meio da modificação da estrutura produtiva, priorizando setores dinâmicos, que possuem maiores razões das elasticidades-renda da demanda por importações e exportações. Com isso, a taxa de crescimento da economia de um país pode ser positiva, mesmo que a taxa de crescimento dos outros países se mantenha inalterada.

Dado isso, pretende-se avaliar a hipótese de que a economia brasileira pode alcançar taxas de crescimento de longo prazo positivas, por meio da alteração da composição setorial de suas exportações e importações, priorizando setores com economias mais dinâmicas (como é o caso do setor manufatureiro).

Para isso, se buscou compreender a relação do Brasil com um de seus principais parceiros comerciais, os Estados Unidos. Esse parceiro comercial foi escolhido por sua participação relevante na pauta de exportações e importações brasileiras.

Com isso, o objetivo do trabalho é analisar a relação bilateral do Brasil com esse país (no período de 2000 a 2019), por meio do cálculo das elasticidades-renda da demanda por exportações e importações dos setores de produtos básicos<sup>1</sup>, semimanufaturados<sup>2</sup> e manufaturados<sup>3</sup>; assim como por meio da análise da composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras. Para o cálculo das elasticidades-renda setoriais foram utilizados o Modelo Vetorial Autorregressivo (VAR) e o mecanismo de correção de erros (VECM).

Sendo assim, para que o Brasil consiga se lançar em um caminho de crescimento econômico de longo prazo é preciso pensar em uma estratégia de crescimento liderada pelas exportações, priorizando setores que apresentem retornos crescentes de escala.

Para atender o objetivo proposto, o trabalho foi estruturado em cinco partes além desta introdução (primeiro capítulo), sendo o segundo capítulo destinado à discussão sobre o comércio internacional e o crescimento econômico, onde se realizou uma revisão de literatura sobre as teorias de comércio internacional e os modelos de crescimento econômico pós-keynesianos. No terceiro e quarto capítulos foram apresentados, respectivamente, a especificação do modelo e o material e método empregados na análise. No quinto capítulo buscou-se: realizar uma análise e discussão de como se desenvolveu esse comércio ao longo do período analisado; analisar a composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras; apresentar os resultados da análise setorial da relação comercial bilateral Brasil-Estados Unidos; e validar a LT Multissetorial para o período em estudo. E, por fim, no sexto capítulo são apontadas algumas considerações finais.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do trabalho é analisar a relação comercial do Brasil com os Estados Unidos, buscando discutir sobre as elasticidades-renda setoriais, assim como analisar a composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras, tentando relacionar os resultados encontrados nessas análises com o processo de crescimento econômico do País.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

---

<sup>1</sup> Produtos com baixo grau de elaboração e com características próximas ao seu estado natural.

<sup>2</sup> Produtos que passaram por alguma transformação, mas ainda não se encontram em sua forma definitiva de uso.

<sup>3</sup> Produtos que já se encontram em sua forma definitiva de uso; possuem maior valor agregado.

- a) avaliar a relação comercial bilateral Brasil-Estados Unidos, por meio da análise da evolução desse comércio ao longo dos anos, considerando os principais produtos comercializados entre os países;
- b) analisar a composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras, no período de 2000 a 2019, realizando-se uma análise comparativa das exportações e importações do Brasil em relação aos Estados Unidos e ao Mundo (desagregando os fatores agregados de acordo com as seções *International Standard Industrial Classification* - ISIC e os níveis de intensidade tecnológica);
- c) estimar as elasticidades-renda da demanda por exportações e importações setoriais para o período analisado;
- d) validar a LT Multissetorial para a relação bilateral no período.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Nota-se que o tema acerca do comércio internacional e sua relação com o crescimento econômico vem adquirindo cada vez mais importância no que diz respeito à literatura econômica. Diante do debate complexo e da não concordância acerca dessa relação, os estudos que envolvem esse tema se tornam de grande importância para a literatura empírica.

À luz de modelos que tratam do crescimento econômico liderado pelas exportações e restringido pelo balanço de pagamentos, justifica-se a importância do presente estudo em analisar como a estratégia de inserção no mercado internacional do Brasil tem contribuído para seu baixo crescimento econômico.

O estudo busca contribuir para a compreensão acerca da relação comercial do Brasil com os Estados Unidos, por meio da discussão das elasticidades-renda setoriais e da análise da composição setorial das pautas de exportações e importações no período analisado.

A ideia de se desenvolver o presente artigo surgiu pelo interesse no tema e pelo fato de nenhum outro estudo ter analisado a relação comercial bilateral do Brasil com os Estados Unidos nesse período, utilizando a abordagem da “Lei de Thirlwall Multissetorial”. Pode-se destacar também que o trabalho avança no sentido de realizar uma análise mais detalhada da composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras, desagregando a classificação por fator agregado de acordo com as seções da ISIC e, posteriormente, em relação à intensidade tecnológica.

Do ponto de vista prático, espera-se que o estudo contribua no sentido de estimular a compreensão acerca da relação comercial do Brasil com os Estados Unidos, melhorando a

percepção no que diz respeito à composição das pautas de exportações e importações brasileiras.

## 2 CRESCIMENTO ECONÔMICO E COMÉRCIO INTERNACIONAL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 RELAÇÃO ENTRE COMÉRCIO INTERNACIONAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO: UMA DISCUSSÃO INTRODUTÓRIA

De acordo com a teoria neoclássica, o crescimento econômico de um país pode ser determinado por diversos fatores, entre eles podem ser destacados o progresso tecnológico, capital físico, capital humano e crescimento populacional. Além desses, podem ser citadas também as fontes relacionadas às instituições, corrupção e comércio internacional (SILVA *et al.*, 2014).

Segundo Feler (2010), é comum imaginar que o incremento de trocas internacionais entre os países conduza a uma maior prosperidade econômica, contudo, também se torna natural questionar se essa afirmativa é válida para todos os casos. Uma associação positiva entre abertura comercial e crescimento viria não apenas dos ganhos decorrentes do comércio em si, mas, também, pela abertura dos países a fluxos financeiros.

Ademais, a integração dos países na economia mundial pode ser vista como um determinante das diferenças de renda e crescimento econômico entre eles. Dado isso, o comércio internacional pode ser capaz de promover a alocação eficiente de recursos, de permitir a um país realizar economias de escala e escopo e, além disso, pode agir como um difusor do conhecimento e progresso tecnológico (KÖNIGER; BUSSE, 2012).

Ainda segundo Königer e Busse (2012), para os países menos desenvolvidos, os padrões de comércio e alterações nos mesmos no longo prazo encontram-se intimamente associados com a transferência de tecnologia. E, além disso, essa abertura comercial tende a possibilitar um ciclo de produto internacional, isto é, a produção de certos bens que antes era feita somente por economias mais avançadas migra para países menos avançados, ampliando os volumes comerciais e a tecnologia nesses últimos. Porém, existem países que não conseguem incorporar esse progresso tecnológico, seja por políticas comerciais protecionistas ou por falta de investimento.

Por isso, para Königer e Busse (2012), a abertura comercial dos países tende a incentivar a concorrência, tanto no mercado doméstico quanto no mercado externo, levando a uma otimização do processo de produção e ao desenvolvimento de novos produtos.

No Brasil, com a intensificação do processo de globalização e da abertura econômica e comercial no fim da década de 1980, acentuou-se o debate acerca de como o comércio internacional afeta o crescimento econômico. Os estudos empíricos em torno dessa relação

são extensos na literatura, sendo que alguns estudos apontam que há uma relação (seja positiva ou negativa), enquanto outros indicam que essa relação inexistente.

A grande parte dos estudos empíricos que tratam dos efeitos de uma abertura comercial sobre o crescimento econômico se utiliza de métodos quantitativos (especialmente, econometria) para a análise dessa relação. Segundo Singh (2010), a literatura empírica sobre a relação entre comércio internacional e crescimento econômico pode ser dividida em duas linhas de estudo: uma em que se utiliza modelos de séries temporais para avaliar, notadamente, os efeitos da demanda; e outra usando modelos *cross-section* e de dados em painel, com o intuito de avaliar os efeitos do investimento e da produtividade - decorrentes do comércio - sobre a produção e o crescimento econômico.

Em seu estudo, Temple (1999) argumenta que, na “nova” literatura sobre crescimento econômico, os estudos que utilizam modelos de dados em painel tendem a encontrar resultados mais consistentes, utilizando-se *proxies* para a estimação de algumas variáveis, dada a dificuldade na análise de crescimento econômico para um grande número de países.

Os efeitos resultantes do comércio internacional são variados nos trabalhos empíricos, e podem ir desde externalidades positivas até a desincentivos à inovação. Isto é, a abertura comercial pode vir acompanhada de incorporação de tecnologias e adoção de inovações, mas o aumento da competição proveniente dos agentes externos pode reduzir os lucros esperados, desencorajando as inovações no país local. O estudo de Sarkar (2008), utilizando análise de dados em painel para 51 países em desenvolvimento, no período de 1961 a 2002, por exemplo, aponta uma pequena relação positiva entre comércio e crescimento; porém, quando se buscou analisar as séries temporais individuais para as economias dos países, observou-se ausência de correlação de longo prazo entre as mesmas. Frankel e Romer (1999), em seu estudo, encontraram uma correlação alta entre comércio internacional e a renda dos países, inserindo um componente geográfico em seu modelo. Já estudos como o de Dollar e Kraay (2003), defendem que essa relação entre comércio e crescimento deve ser tratada com cautela, uma vez que não se pode assegurar que fluxos de comércio internacional são os principais determinantes no crescimento econômico de longo prazo, sem se levar em consideração também os fatores históricos e geográficos, que são variáveis de grande influência no desempenho de uma nação.

A relação positiva entre comércio e crescimento econômico pode ser identificada nas teorias clássicas e neoclássicas de comércio internacional. Dentre os economistas clássicos, merece destaque Smith (1996), ao defender a abertura comercial como fonte de riqueza para as nações com a teoria das vantagens absolutas; seguido pela teoria das Vantagens

Comparativas de Ricardo (1996), em que os países que adotam a abertura comercial podem obter vantagens relativas, sejam decorrentes dos ganhos de escala ou da especialização na produção do bem cujo país é mais eficiente.

Outra ideia bastante difundida na literatura é aquela concebida para um sistema de duas economias, dois bens e dois fatores de produção, em que o país tende a se especializar na produção do bem cujo fator de produção é relativamente abundante nas dotações nacionais, conseguindo incorporar novas tecnologias em equipamentos importados e, conseqüentemente, acumulando ganhos de progresso técnico. Originalmente apresentada por Hecksher, em 1919, e aprimorada por Ohlin, em 1924, acabou tendo por desdobramentos estudos apresentados por Samuelson (1941), Rybczynski (1945) e Stolper e Samuelson (1948), dentre outros.

Nesse contexto, observa-se que as vantagens comparativas da teoria clássica diferem daquelas apresentadas na teoria neoclássica. Enquanto que na primeira as vantagens comparativas são resultados da própria produtividade do trabalho (identificadas como diferenças tecnológicas), na segunda, se originam nas diferenças de abundância relativa dos fatores de produção.

De qualquer forma, uma vez que o progresso técnico poderia ser considerado como o grande propulsor das taxas de crescimento de uma economia, o comércio internacional estaria ligado ao crescimento econômico (FELER, 2010).

Os modelos supracitados tratam dos ganhos de comércio e de bem-estar que os países podem alcançar com a abertura comercial. As teorias de Adam Smith, Ricardo e de Hecksher-Ohlin apenas indicam que o comércio entre os países seria a melhor forma de alcançar eficiência produtiva e competitividade internacional, sendo que o crescimento econômico seria apenas um resultado dessas estratégias - não sendo tratado diretamente por essas correntes se e como o comércio determinaria esse crescimento no longo prazo (JAYME JÚNIOR, 2001).

Além disso, também existem estudos, - como o de Grossman e Helpman (1990) - que afirmam que o comércio internacional pode deteriorar os termos de troca, afetando negativamente o crescimento de economias que não consigam incorporar as inovações tecnológicas. Essa discussão sobre deterioração dos termos de troca encontra-se ligada à Prebisch (1950), que realizou um estudo das economias periféricas e centrais, mostrando que, como as economias periféricas tendiam a exportar produtos essencialmente agrícolas (que possuem baixa elasticidade renda da demanda) e importar bens industrializados (com alta elasticidade renda), elas teriam que reduzir os termos de troca para conseguirem manter o equilíbrio externo.

Outra corrente de comércio internacional importante de se destacar são as de cunho mais heterodoxo, que enxergam a economia movida mais profundamente pelo lado da demanda, considerando, assim, que o comércio entre os países é favorável na medida em que aumenta a demanda por certos produtos de exportação. Entretanto, essa corrente também considera que o comércio internacional pode ser desfavorável, pois ao reduzir a demanda por produtos internos (substituindo-os por produtos importados), isso poderia reduzir a renda, impactando no crescimento econômico de uma nação (FELER, 2010).

Na medida em que foi avançando o estudo sobre o comércio internacional e seus efeitos para a economia dos países, foram surgindo modelos que relacionam diretamente o comércio com o crescimento econômico das nações. Os principais modelos que podem ser destacados são os pós-keynesianos e, entre eles, encontram-se: o modelo Kaldoriano de crescimento liderado pelas exportações, o modelo de Thirlwall e o modelo de Thirlwall Multissetorial. Esses modelos, em sua maioria, relacionam o crescimento econômico com a intensificação do processo de exportação de um país, dado que o crescimento, aqui, seria liderado pela demanda agregada.

Portanto, pode-se perceber que existem inúmeras abordagens acerca da relação entre comércio internacional e crescimento econômico, sendo que ainda há muitos debates e divergências no que tange a esse assunto. Muitas teorias e modelos foram desenvolvidos ao longo do tempo, mas não se pode afirmar, com toda certeza, se a relação de causalidade entre essas duas variáveis existe mesmo, dado que, na realidade, os países podem ser afetados de formas diferentes no que se refere ao comércio internacional, dependendo das suas políticas comerciais, da sua estrutura produtiva e do seu poder de investimento.

## 2.2 TEORIAS CLÁSSICAS DE COMÉRCIO INTERNACIONAL

O estudo acerca dos determinantes das trocas comerciais internacionais é fundamental na análise do comércio internacional e é um ponto muito importante no debate econômico. Segundo Oliveira (2007), as teorias do comércio internacional se concentram em torno de alguns questionamentos básicos, tais como: entender porque existe comércio entre as nações, os fundamentos básicos, o padrão de comércio, os preços e quantidades das exportações/importações, e as diretrizes que determinam a política comercial dos países. Com isso, essas teorias procuram demonstrar o porquê da existência de comércio internacional, assim como os benefícios e custos reais para o crescimento econômico dos países.

A teoria liberal do comércio internacional foi fundamentada de forma pioneira por Adam Smith (1996) em *A Riqueza das Nações*. A teoria desenvolvida por ele - conhecida como Teoria das Vantagens Absolutas - defendia que um país possuía vantagem absoluta quando sua produtividade, em relação a determinado bem, fosse maior. Com isso, para Smith (1996), se o país produzisse determinado bem utilizando uma menor quantidade de insumos e enfrentando menores custos, ele possuiria vantagem absoluta na produção daquele bem em relação a outro país.

Em sua teoria, Smith (1996) também defendia a ideia de que quanto mais desenvolvida fosse a divisão do trabalho, mais especializado e eficiente seria o trabalho, acarretando vantagens para a nação. Ou seja, se o aperfeiçoamento da divisão do trabalho se encontrasse ligado à extensão dos mercados, quanto mais abertos fossem os mercados nacionais, mais ricas e integradas seriam as nações que participassem do comércio internacional.

Sendo assim, um país deveria exportar os produtos nos quais seus custos de produção absolutos fossem menores e importar aqueles nos quais seus custos de produção absolutos fossem maiores que de seus parceiros comerciais (essa importação seria possibilitada pelas receitas auferidas das exportações). Seguindo essa linha de especialização, o resultado seria o aumento da produção, da riqueza dos países e do bem-estar mundial (MOREIRA, 2012).

No início do século XIX, David Ricardo elabora a Teoria das Vantagens Comparativas, que seria uma extensão e aprimoramento da teoria de Adam Smith. Com isso, Ricardo (1996) analisa que as relações comerciais entre os países não ocorreriam segundo o princípio das vantagens absolutas, e sim relativas; ou seja, os países tenderiam a exportar (importar) bens produzidos onde o trabalho fosse *relativamente* mais (menos) eficiente, de modo que o comércio internacional seria favorável para todos os países, mesmo que alguns fossem mais (menos) eficientes em todas as linhas de produção.

Para Ricardo (1996), a Teoria das Vantagens Comparativas foi criada para solucionar alguns dos problemas apresentados pela teoria smithiana, fornecendo um mecanismo de ajuste automático do balanço de pagamentos e demonstrando que todos os países, independente das suas estruturas de custos, obteriam vantagens com o livre comércio.

Com isso, a teoria ricardiana possui como foco as diferenças relativas de produtividade entre os países, mostrando que o comércio internacional pode ser benéfico para os países, mesmo que um país possa produzir de maneira mais eficiente, em relação aos outros, todos os produtos que consome (OLIVEIRA, 2007).

Porém, segundo Helpman (1999), a teoria de Ricardo também apresenta lacunas, e uma delas seria o fato de considerar níveis diferentes de produtividade do trabalho para os países, mas não explicar o porquê dessa diferença. Essa diferença de produtividade do trabalho entre os países pode ocorrer devido às diferenças no uso do capital, uma vez que os países ricos em capital conseguem alocar mais capital por trabalhador em todas as atividades econômicas, se comparados com os países pobres em capital. Dado isso, uma melhor forma de análise seria abandonar o foco exclusivo dado à produtividade do trabalho pelo modelo e passar a refletir o que determinaria os fluxos comerciais entre os países que dispõem de outros insumos além do trabalho.

### 2.3 TEORIAS NEOCLÁSSICAS DE COMÉRCIO INTERNACIONAL

A teoria neoclássica de comércio internacional começou a se despontar em 1919 com o trabalho desenvolvido por Heckscher a partir de um enfoque neoclássico. Em seu trabalho, o autor incorpora novas variáveis ao estudo dos determinantes do comércio internacional, avaliando também o impacto do mesmo sobre a distribuição de renda em um determinado país. Diferente dos clássicos, a noção de vantagem comparativa passa a estar ligada às diferenciações nas dotações de fatores entre as nações (OLIVEIRA, 2007).

De acordo com Helpman (1999), o modelo de Heckscher-Ohlin forneceria uma estrutura para pensar sobre comércio, considerando insumos adicionais além do trabalho. O modelo criado pelos autores enfatiza os papéis do trabalho, capital e terra, buscando definir como sua disponibilidade em cada país afeta o padrão de especialização e comércio internacional do mesmo.

O modelo desenvolvido por Heckscher (1950) e aprimorado por Ohlin (1991) é um modelo neoclássico de comércio internacional bastante difundido na literatura e conhecido como modelo de Heckscher-Ohlin (H-O). Nele, a ideia central era que o comércio internacional ocorreria devido às diferenças nas dotações de fatores entre os países, ou seja, os países tendem a se especializar na produção dos bens que utilizam de maneira mais intensiva seus fatores de produção com abundância relativa (seja terra, trabalho ou capital).

Desse modo, Heckscher (1950) e Ohlin (1991) criticavam o modelo ricardiano, mostrando que não era possível explicar as trocas comerciais entre os países pela lei dos custos comparativos, uma vez que era necessário explicar por que esses custos existiam. Para isso, na análise, além do fator trabalho, precisariam ser incluídos os fatores terra e capital, combinados em cada linha de produção. Sendo assim, os autores consideram que existem dois

bens, dois países (doméstico e estrangeiro) e dois fatores de produção (trabalho e capital), modelo do tipo  $2 \times 2 \times 2^4$ ; e dado que os países possuem diferenças fatoriais entre si, o comércio entre eles ocorreria até quando houvesse a equalização do preço marginal dos fatores de produção. Com isso, os autores mostram que as vantagens comparativas advêm dos diferentes níveis de estoques relativos dos fatores de produção, o que influencia os custos de produção desses bens.

Posto isto, a sugestão de especialização do modelo de H-O consiste na abundância relativa, isto é, os países tendem a exportar os bens que utilizam intensivamente seu fator de produção relativamente abundante e importar os demais cujos fatores intensivos na sua produção sejam relativamente escassos no país (PEIXOTO; ZSCHABER FILHO; COUTINHO, 2003).

Conforme destaca Silva e Lourenço (2017), o teorema de Heckscher-Ohlin foi complementado por mais três teoremas, que compõem o corpo central da teoria neoclássica sobre o comércio internacional. Esses teoremas são: teorema de Stolper-Samuelson (1941), teorema de equalização dos preços dos fatores de Samuelson (1948) e teorema de Rybczynski (1955).

O teorema de Stolper e Samuelson (1941) buscou analisar o impacto do comércio internacional na distribuição funcional da renda. De acordo com esse teorema, o comércio internacional tende a beneficiar o fator de produção abundante em detrimento ao fator escasso de cada país. Isto é, o livre comércio em determinado país tende a alterar os preços relativos dos bens produzidos, fazendo com que haja mudanças nas remunerações relativas dos fatores de produção, favorecendo o fator com abundância relativa nesse país.

Para que o teorema de equalização dos preços dos fatores ocorra precisa-se tomar como hipótese que os países possuem mesma tecnologia. Com isso, esse teorema busca mostrar que os preços dos insumos (fatores de produção) tendem a ser equalizados entre os países que realizam o comércio. Sendo assim, suponha-se, por exemplo, que existem dois bens, dois países (doméstico e estrangeiro) e dois fatores de produção (trabalho e capital), modelo do tipo  $2 \times 2 \times 2$ . Suponha-se também que o país doméstico, antes da abertura comercial, apresente preço do trabalho menor e o de capital maior em comparação ao país estrangeiro. Quando os mesmos passarem a se relacionar comercialmente, o país doméstico tende a aumentar suas exportações (intensivas em trabalho), levando ao aumento na demanda relativa por trabalho e, por conseguinte, fazendo com que o trabalho e o capital desloquem de

---

<sup>4</sup> Essa é uma simplificação de Ohlin (1991), já que para Heckscher (1950), o número de fatores de produção é ilimitado.

outros setores para o setor em expansão. Isso leva ao aumento do preço do fator trabalho e a redução no preço do fator capital. Em contrapartida, no país estrangeiro, o aumento das importações leva à redução da produção intensiva em trabalho e, logo, tende a ocorrer um movimento dos fatores de produção para o setor intensivo em capital, causando aumento no preço do capital e redução no preço da mão de obra. Esse movimento de fatores de produção resultante do comércio internacional que se torna responsável por causar a tendência de equalização dos preços correspondentes nos dois países (SAMUELSON, 1948).

Posteriormente, Rybczynski (1955), observou que esse movimento de fatores produtivos tende a causar modificações na produção dos setores envolvidos. Com isso, o seu teorema mostra que um aumento na oferta de um fator de produção estimula o aumento da produção do bem que utiliza esse fator intensivamente, levando à redução da produção do outro bem que o utiliza de forma menos intensiva.

Desse modo, se o preço de um produto for fixo e ocorrer um aumento na dotação de um dos fatores, isso tende a acarretar um crescimento mais que proporcional na produção da mercadoria que usa esse fator relativamente de forma intensiva, e uma queda absoluta da produção da outra mercadoria (RYBCZYNSKI, 1955).

Dado o comércio e a especialização dos países, se houver um aumento no preço relativo de determinado bem, isso tende a causar um aumento no retorno do fator utilizado intensivamente na produção desse bem e uma queda no retorno do outro fator de produção da economia. Ou seja, dado um crescimento no preço relativo de um produto, isso tende a aumentar o retorno real do fator utilizado intensivamente na sua produção e reduzir o retorno real do outro fator. Desse modo, o comércio entre os países pode causar consequências na distribuição de renda, mediante variações na relação entre os preços dos fatores de produção (STOLPER; SAMUELSON, 1941).

## 2.4 NOVAS TEORIAS DE COMÉRCIO INTERNACIONAL

Segundo Moreira (2012), outra abordagem interessante sobre o comércio internacional é a elaborada por Krugman, onde são considerados os impactos das economias de escala e da concorrência imperfeita no comércio mundial.

A ideia básica defendida por Krugman (1979) é que uma das principais características das indústrias consiste no fato de trabalharem com economias de escala ou com rendimentos crescentes, sendo que essas economias de escala podem ser internas (dependendo do tamanho da firma) ou externas (dependendo do tamanho da indústria). Desse modo, segundo Krugman

(1979), na presença de retornos crescentes de escala, os países tendem a buscar especialização na produção e exportação de bens para os quais dispõem de grandes mercados domésticos, fazendo com que as economias de escala gerem crescimento econômico no curto prazo.

Além disso, Krugman (1979) também mostra que o comércio pode não ser necessariamente, resultado das vantagens comparativas, restaurando a defesa de Smith (1996), de que a relação entre a divisão do trabalho e a extensão dos mercados propicia as vantagens do livre comércio.

Uma das consequências da economia de escala é o colapso da concorrência perfeita (pressuposto das demais teorias), sendo mais adequada, segundo essa teoria, a abordagem utilizando o mercado de concorrência imperfeita. Sendo assim, cada país deve especializar-se na produção de uma quantidade limitada de produtos, pois se os países produzirem um número reduzido de bens, isso fará com que cada um deles possa produzir com uma escala maior do que se tentasse produzir uma grande variedade de bens ao mesmo tempo (KRUGMAN, 1979).

Logo, com base nessa teoria, os ganhos do comércio internacional podem ocorrer por duas vias: i) maior diversificação da produção de bens na economia mundial e; ii) especialização de cada país na produção de bens que possui vantagens competitivas, fazendo com que a elevação da produtividade do trabalho provoque aumento nos salários reais. Com isso, o comércio mundial possibilita aos países produzirem uma variedade restrita de bens, proporcionando economias de escala sem sacrificar a variedade de consumo, dado que o comércio entre eles tende a ampliar a variedade de bens disponíveis no mercado. Posto isto, uma conclusão básica dessa teoria é que o comércio entre os países é positivo para o desenvolvimento econômico dos mesmos, uma vez que ele tende a ampliar e integrar os mercados, o que proporciona ganhos para todas as nações envolvidas (MOREIRA, 2012).

Helpman e Krugman (1985) desenvolveram uma nova teoria do comércio internacional enfatizando as economias de escala, diferenciação de produtos e concorrência monopolística. Para isso, em sua análise, os autores levaram em consideração setores que possuíam diferentes fontes de economia de escala, conduta e estrutura de mercado. Sendo assim, nesse modelo, a concorrência imperfeita e a existência de economias de escala seriam as causas geradoras do comércio entre os países.

Nessa teoria, Helpman e Krugman (1985) também destacam a importância, para o comércio internacional, das economias de escala quando aplicadas ao nível da indústria. Ou seja, os autores analisam as economias externas como fontes geradoras do comércio,

mostrando que um conjunto de firmas tende a ser mais eficiente do que uma firma agindo isoladamente.

Com isso, a ideia básica defendida nesse modelo seria a de que as economias externas dariam origem a retornos crescentes de escala em nível da indústria nacional, fazendo com que essa indústria cresça e se torne mais eficiente, melhorando sua competitividade internacional (HELPMAN; KRUGMAN, 1985).

Outra teoria importante sobre o comércio internacional foi desenvolvida por Grossman e Helpman (1991), onde se passou a considerar o progresso técnico como sendo um fator endógeno e de relevância nas ações da firma (diferente das teorias tradicionais, que o consideravam um fator exógeno). Isto é, os ganhos decorrentes do avanço tecnológico, além de refletirem o aprimoramento da ciência, passariam a refletir também o processo de concorrência entre as firmas.

Com base nessa teoria, o comércio externo tenderia a incentivar o crescimento interno de um país em decorrência dos fatores ligados ao progresso técnico. Isso ocorre, pois o fluxo de bens associado ao comércio internacional, além de ampliar a base tecnológica de determinado país - por meio da redução do custo da inovação e aceleração do crescimento -, tenderia a exercer uma pressão para que os empresários nacionais buscassem a inovação como uma forma de enfrentamento da concorrência internacional. Além disso, a integração do comércio mundial também aumentaria o mercado potencial no qual as firmas operam, oferecendo oportunidades de exploração de economias de escala relacionadas aos gastos em P&D (GROSSMAN; HELPMAN, 1991).

Porém, como já foi dito anteriormente, essas teorias de comércio internacional apenas destacam os benefícios (ou malefícios) das trocas internacionais para os países, indicando certa especialização na produção para que alcancem um nível maior de produtividade; não tratando diretamente dos impactos desse comércio entre as nações para o crescimento econômico. Por isso, foram desenvolvidos os modelos de crescimento econômico - abordados na seção seguinte - com o objetivo de se buscar entender, realmente, os efeitos das trocas comerciais no crescimento de longo prazo dos países.

## 2.5 TEORIAS DO CRESCIMENTO PÓS-KEYNESIANAS

O crescimento econômico sempre foi um tema muito discutido pelos economistas, e entender seus determinantes é de extrema importância para qualquer política pública implementada pelos países.

Os modelos de crescimento econômico começaram a surgir a partir dos trabalhos de Harrod (1939) e Domar (1946), que apesar de feitos separadamente, chegaram a resultados parecidos. É um modelo relativamente simples, que utiliza uma extensão da análise do equilíbrio estático de Keynes, agregando princípios dinâmicos à teoria de crescimento econômico.

A partir dos modelos desenvolvidos por Harrod (1939) e Domar (1946), surgiram duas grandes vertentes interpretativas do crescimento econômico: a neoclássica e a keynesiana. Enquanto a primeira enfatiza os determinantes do crescimento pelo lado da oferta, a segunda vertente considera o lado da demanda como sendo o mais relevante (RIBEIRO, 2012).

Neste trabalho serão tratados, especificamente, os modelos pós-keynesianos de crescimento econômico, sendo que o modelo aplicado no estudo será o de Thirlwall Multissetorial. Na próxima seção será apresentado o modelo de tradição kaldoriana de crescimento liderado pelas exportações, o modelo de Thirlwall de crescimento restringido pelo balanço de pagamentos, e sua extensão, o modelo de Thirlwall Multissetorial.

### **2.5.1 Modelo Kaldoriano de crescimento liderado pelas exportações**

O modelo Kaldoriano de crescimento liderado pelas exportações foi desenvolvido por Kaldor (1957), sendo resultado de um estudo para entender porque existem divergências de crescimento entre os países.

Sendo assim, para construir esse modelo, Kaldor (1957) buscou analisar o comportamento das variáveis que determinam o crescimento econômico, com o intuito de compreender porque algumas economias crescem mais que as outras.

Segundo Ribeiro (2012), Kaldor acreditava que, para entender o processo de crescimento econômico e suas divergências entre os países, o essencial era realizar uma distinção entre os setores da economia que apresentam retornos crescentes de escala e os que não apresentam. Dado que no setor industrial são encontrados retornos crescentes de escala e no setor agrário retornos decrescentes, economias em desenvolvimento tendem a apresentar limitações no processo de crescimento econômico.

Em sua aula inaugural na Universidade de Cambridge, Kaldor (1966) apresentou as bases para a formulação de suas leis, identificando, inicialmente, a indústria como o motor do crescimento econômico nos países, tal como, buscou discutir sobre a relação causal entre o crescimento da produtividade da indústria e o crescimento do produto.

A partir disso, decorreram as Leis de Kaldor (1967), com o intuito de expor sua teoria e explicar as divergências das taxas de crescimento dos países. A primeira lei mostra uma relação positiva entre crescimento do setor industrial e crescimento econômico; ou seja, quanto maior a produtividade do setor industrial - com o mesmo operando com retornos crescentes de escala -, maior tende a ser a produtividade de toda economia, estimulando, assim, o crescimento econômico. A segunda lei revela uma relação positiva entre a taxa de crescimento do produto do setor industrial e a taxa de crescimento da produtividade do trabalho no mesmo setor (Lei de Verdoorn); isto é, quanto mais rápido o ritmo de crescimento industrial, mais rápida tende a ser a taxa de crescimento da produtividade do trabalho.

E, por fim, a terceira lei, que mostra uma taxa de transferência de trabalhadores dos setores agrários para os setores industriais positivamente relacionada com a taxa de crescimento do produto industrial. No entanto, à medida que a capacidade de absorção de mão de obra do setor industrial se reduz, o crescimento do produto também tende a reduzir; o mesmo ocorre em países com altos níveis de desenvolvimento, que tendem a enfrentar redução na taxa de crescimento do produto em decorrência da escassez de mão de obra (KALDOR, 1967).

Segundo Santos (2014), no modelo Kaldoriano, o nível de produto e emprego é determinado, no longo prazo, pelas condições de demanda. Dado isso, pode-se dizer que o modelo é resultado de uma combinação de um modelo de crescimento liderado pela demanda e de uma condição de equilíbrio do balanço de pagamentos.

Ademais, considera-se que a demanda por exportações é o principal componente da demanda agregada em economias abertas, dado que nos últimos estágios da industrialização a demanda vem das exportações. Sendo assim, a principal conclusão do modelo é que ocorre um círculo virtuoso de crescimento econômico por meio do aumento da produtividade, dado as maiores taxas de crescimento das exportações e do produto (RIBEIRO, 2012).

Para desenvolver seu modelo, Kaldor (1967) baseou-se no modelo do tipo supermultiplicador, considerando que o nível de produto dependeria do nível dos gastos autônomos e do supermultiplicador. Dado isso, o crescimento das economias depende, principalmente, dos gastos autônomos e seria, portanto, liderado pela demanda.

Segundo Freitas (2003)<sup>5</sup>, como o modelo Kaldoriano é um modelo de crescimento liderado pela demanda, a sua explicação matemática deve partir da equação de equilíbrio entre oferta e demanda agregada para uma economia aberta e com governo:

---

<sup>5</sup> A análise matemática do modelo foi baseada no estudo de Freitas (2003).

$$Y = C + I + G + X - M \quad (1)$$

onde:  $Y$  é o produto agregado;  $C$  é o consumo agregado do setor privado;  $I$  o investimento agregado do setor privado;  $G$  os gastos do governo (incluindo gastos com consumo e investimento);  $X$  as exportações de bens e serviços e;  $M$  as importações de bens e serviços.

Rearranjando a equação 1:

$$Y + M = C + I + G + X \quad (2)$$

Em relação às variáveis da equação, são consideradas as seguintes hipóteses: os gastos do governo são determinados exogenamente, assim como as exportações (isto é, desconsiderando os efeitos da taxa de câmbio real sobre as exportações). Supondo que as importações são proporcionais ao nível de produto, tem-se:

$$M = mY \quad (3)$$

em que  $m$  é o coeficiente de importação ( $m > 0$ ).

O investimento pode ser descrito pela seguinte função:

$$I = ag^e Y \quad (4)$$

onde:  $a$  é relação técnica capital/produto e  $g^e$  é a taxa esperada de crescimento da demanda agregada.

No que diz respeito ao consumo, considera-se a seguinte equação:

$$C = c(Y - T) \quad (5)$$

em que  $0 < c < 1$ ;  $T$  representa a renda líquida do governo (receitas menos juros e transferências); e  $Y - T$  a renda disponível do setor privado (considerando que não existam rendas líquidas enviadas ao exterior e nem transferências unilaterais no balanço de pagamentos em conta corrente). Para simplificar, considerando que  $T$  seja proporcional ao nível de produto, tem-se:

$$T = tY \quad (6)$$

onde  $t$  representa a renda marginal líquida do governo ( $0 < t < 1$ ).

Sendo assim, substituindo as equações (3), (4), (5) e (6) na segunda equação tem-se:

$$Y + mY = c(Y-tY) + ag^e Y + G + X \quad (7)$$

ou

$$Y + mY = c(1-t)Y + ag^e Y + G + X \quad (8)$$

Rearranjando a equação acima obtém-se o produto de equilíbrio:

$$Y^* = \left[ \frac{1}{1 - c(1-t) - ag^e + m} \right] A \quad (9)$$

em que:  $A=G+X$  é o gasto autônomo total e o termo entre colchetes representa o supermultiplicador, supondo denominador estritamente positivo.

Com isso, a equação (9) indica que o crescimento da economia depende, especialmente, do crescimento dos gastos autônomos, comprovando o que foi dito anteriormente.

No entanto, Kaldor (1967) acreditava que o ritmo de crescimento liderado pela demanda poderia encontrar um limite, que seria dado pela restrição efetiva do balanço de pagamentos - considerada como a condição de equilíbrio do balanço de pagamentos.

Segundo Freitas (2003), Kaldor trabalhou com uma versão simplificada do balanço de pagamentos, considerando, em conta corrente, somente as exportações e importações de bens e serviços (não-fatores). Com isso, a condição de equilíbrio se dará por:

$$BP = X - M \quad (10)$$

onde  $BP$  é o resultado geral do balanço de pagamentos.

O equilíbrio ocorreria quando  $BP=0$ , ou seja, quando não ocorresse nenhuma variação nas reservas internacionais dos países. Sendo assim, de acordo com a identidade (10), isso só poderia ocorrer quando o valor das exportações fosse igual ao das importações. Com isso:

$$X=M \quad (11)$$

Mantendo as hipóteses descritas anteriormente, substituindo a equação (3) na (11) e dividindo ambos os lados por  $m$ , tem-se:

$$Y_{BP} = \frac{X}{m} \quad (12)$$

em que:  $Y_{BP}$  é o nível de produto compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos.

Para inferir a situação externa de uma economia, deve-se realizar uma comparação entre  $Y^*$  e  $Y_{BP}$ , ou seja, entre o nível de produto de equilíbrio entre oferta e demanda agregadas e o nível de produto de equilíbrio correspondente ao balanço de pagamentos. Ocorreria um *superávit* externo quando  $Y^*$  fosse menor que  $Y_{BP}$  (isto é, as exportações seriam superiores às importações) e um *déficit* externo caso contrário ( $Y^*$  maior que  $Y_{BP}$ ). Com isso, o nível de produto de equilíbrio entre oferta e demanda agregadas que seria compatível com o equilíbrio externo, ocorreria quando:

$$Y^* = Y_{BP} \quad (13)$$

No entanto, essa condição só seria satisfeita se: o orçamento do governo estivesse em equilíbrio e a poupança do setor privado fosse igual ao investimento privado. Pela primeira condição tem-se que os gastos do governo deveriam ser iguais a sua renda líquida, ou seja:

$$G = tY \quad (14)$$

Substituindo essa condição na equação (9) e rearranjando os termos, encontra-se o nível de produto determinado pelo modelo do supermultiplicador:

$$Y^* = \frac{X}{1 - t - c(1 - t) - ag^e + m} \quad (15)$$

Já a segunda condição implica em dizer que:

$$1 - t - c(1 - t) - ag^e = 0 \quad (16)$$

Isso decorre do fato:

$$S - I = 0 \quad (17)$$

e

$$Y - T - C - I = 0 \quad (18)$$

Considerando as hipóteses com relação às variáveis:

$$Y - tY - c(I - t)Y - ag^eY = 0 \quad (19)$$

E, dividindo ambos os lados por  $Y$ , encontra-se a equação (16). Desse modo, substituindo essa equação na equação (15), o produto de equilíbrio entre oferta e demanda agregadas seria dado por:

$$Y^* = \frac{X}{m} \quad (20)$$

Logo, observando as equações (12) e (20), pode-se concluir que a condição da equação (13) foi satisfeita.

Dado que o nível de produto condizente com o equilíbrio entre oferta e demanda agregadas e o nível de produto corresponde ao equilíbrio do balanço de pagamentos já foram demonstrados, torna-se necessário acrescentar a taxa de crescimento à análise do modelo.

A equação (20) foi apresentada por Harrod (1933), e representa o “multiplicador do comércio exterior”, utilizado no modelo Kaldoriano para determinar o nível do produto de equilíbrio de uma economia. Considerando que o coeficiente de importações e as exportações crescem a taxas determinadas, o crescimento da economia se daria pela diferença entre essas taxas, ou seja:

$$g^* = g_x - g_m \quad (21)$$

onde  $g^*$  corresponde à taxa de crescimento do produto consistente com o equilíbrio do balanço de pagamentos;  $g_x$  é a taxa de crescimento das exportações; e  $g_m$  a taxa de crescimento do coeficiente de importações.

Com base na equação (21), pode-se dizer que o dinamismo da economia dependeria do dinamismo das suas pautas de importações e exportações. Também pode-se inferir que quanto maior for, *ceteris paribus*, o crescimento das exportações de um país, maior será a taxa de crescimento do seu produto. Considerando que as exportações de um país referem-se às importações dos seus bens e serviços pelo resto do mundo, tem-se:

$$X = M_R \quad (22)$$

Agora, supondo que as importações do resto mundo dependem do nível de produto:

$$X = xY_R \quad (23)$$

em que  $x$  representa o coeficiente de exportações de determinado país e  $Y_R$  o produto do resto do mundo.

Dado isso, pode-se dizer que a taxa de crescimento das exportações dependeria do crescimento do coeficiente das exportações ( $g_x$ ) e do crescimento do produto referente ao resto do mundo ( $g_R$ ):

$$g_x = g_R + g_x \quad (24)$$

Substituindo a equação acima na equação (21), obtém-se:

$$g^* - g_R = g_x - g_m \quad (25)$$

Essa equação representa a conclusão do modelo Kaldoriano em relação às diferenças existentes entre as taxas de crescimento dos países. Portanto, o crescimento de um país em comparação ao resto do mundo dependeria do “dinamismo” dos mercados em relação às suas exportações e do “dinamismo” dos seus mercados internos para os bens e serviços importados. Sendo assim, pode-se dizer que a diferença de crescimento entre os países se daria em razão do dinamismo das suas pautas de exportações e importações, ou seja, um país apresentaria maiores (menores) taxas de crescimento em relação ao resto do mundo quanto maior (menor) fosse o dinamismo dos mercados de bens e serviços que fazem parte da sua pauta de exportação e quanto menor (maior) fosse o dinamismo dos mercados de bens e serviços que compõem sua pauta de importação.

### 2.5.2 A “Lei de Thirlwall”: crescimento restringido pelo balanço de pagamentos

De acordo com Thirlwall (2005), uma característica central do seu trabalho sobre o crescimento econômico é o fato de considerar que, em uma economia em desenvolvimento aberta, uma das principais restrições ao crescimento se dá pelo lado da demanda agregada. Sendo assim, para que se possa compreender as diferenças de taxas de crescimento entre os países, a longo prazo, não se pode ignorar a análise e a compreensão das restrições de demanda agregada. Dado isso, a principal limitação ao crescimento da demanda e ao desempenho em termos de crescimento econômico (em uma economia aberta), seria o balanço de pagamentos.

Na teoria, nenhum país conseguiria crescer a uma taxa superior do que àquela compatível com o equilíbrio do seu balanço de pagamentos em conta corrente, a menos que consiga financiar seus déficits (o que, geralmente, não acontece) (MCCOMBIE; THIRWALL, 1994).

Segundo Thirlwall (2005), no nível empírico, muitos países tendem a interromper o crescimento quando se descobrem com dificuldades no balanço de pagamentos, mesmo que a economia ainda disponha de capacidade e mão-de-obra excedentes.

Dessa forma, a análise resultou na “Lei de Thirlwall” (LT), onde se afirma que nenhum país pode crescer a taxas maiores do que àquelas que correspondem ao crescimento do produto compatível com o equilíbrio do seu balanço de pagamentos. Ou seja, se a situação descrita acima ocorrer, o país perderia suas reservas internacionais, inviabilizando a manutenção de suas transações com o resto do mundo. Uma vez que as importações são estratégicas para o crescimento de um país (aquisição de insumos, máquinas e equipamentos), torna-se de extrema importância que um país disponha de divisas necessárias para que sua economia cresça de forma continuada, sem que esse crescimento seja restringido pelo balanço de pagamentos (SANTOS, 2014).

Sendo assim, segundo Santos (2014), a melhor forma de financiar essas importações seria por meio das exportações. Na impossibilidade de adoção dessa estratégia, o país poderia se tornar mais vulnerável aos movimentos do mercado financeiro internacional, uma vez que teria que financiar o balanço de pagamentos por meio de empréstimos, financiamentos, investimentos diretos e capitais de curto prazo (conta de capitais).

Portanto, o modelo considera que o crescimento da economia no longo prazo define-se pela razão entre a taxa de crescimento das exportações e a elasticidade-renda das importações (essa seria a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos) (MCCOMBIE; THIRWALL, 1994). Isto é, um país poderia crescer a taxas maiores por certo período, mas os déficits constantes em conta corrente freariam esse crescimento. No entanto, esse problema tende a ser resolvido quando se leva em consideração o crescimento liderado pelas exportações; uma vez que, segundo Thirlwall (2005), a única forma de fazer com que a taxa de crescimento aumente sem que ocorra, simultaneamente, deterioração do balanço de pagamentos, é por meio da expansão das exportações.

Segundo Thirlwall (2005), a análise matemática do modelo é simples, partindo de uma situação de equilíbrio no balanço de pagamentos, onde o equilíbrio da conta corrente pode ser dado por:

$$P_d X = P_f M E \quad (26)$$

em que:  $X$  é o volume de exportações;  $P_d$  é o preço das exportações em moeda nacional;  $M$  o volume de importações;  $P_f$  o preço das importações em moeda estrangeira; e  $E$  representa a taxa de câmbio (medida aqui como o preço interno da moeda estrangeira).

Aplicando logaritmo natural e diferenciando a equação acima, obtêm-se as taxas de crescimento das variáveis:

$$p_d + x = p_f + m + e \quad (27)$$

A função de importação pode ser descrita como:

$$M = \left(\frac{P_f E}{P_d}\right)^\psi (Y)^\pi, \text{ sendo } \pi > 0 \text{ e } \psi < 0 \quad (28)$$

onde:  $Y$  representa a renda doméstica;  $\pi$  é a elasticidade-renda da demanda por importações; e  $\psi$  é a elasticidade-preço da demanda por importações.

Com o intuito de se obter a taxa de crescimento das importações, aplicou-se o logaritmo natural na equação (28) e diferenciou-a:

$$m = \psi (p_f + e - p_d) + \pi (y) \quad (29)$$

Já as exportações podem ser expressas como:

$$X = \left(\frac{P_d}{P_f E}\right)^\eta (Z)^\varepsilon \quad (30)$$

em que:  $Z$  representa o nível de renda do resto do mundo ou do parceiro comercial;  $\varepsilon$  é a elasticidade-renda da demanda por exportações; e  $\eta$  é a elasticidade-preço da demanda por exportações (sendo  $\varepsilon > 0$  e  $\eta < 0$ ).

Para se obter as taxas de crescimento das variáveis, aplicou-se, novamente, o logaritmo natural e a diferenciação na equação (30):

$$x = \eta (p_d - e - p_f) + \varepsilon (z) \quad (31)$$

Substituindo as equações de taxas de crescimento das importações (29) e das exportações (31) na equação (27) e isolando o  $y$ , encontra-se a taxa de crescimento da renda compatível com o equilíbrio no balanço de pagamentos:

$$y = \frac{(1 + \eta + \psi)(p_d - e - p_f) + \varepsilon(z)}{\pi} \quad (32)$$

Segundo Thirlwall (2005), a equação acima expressa várias proposições econômicas importantes, como:

- (i) a melhoria nos termos reais de troca, isto é,  $(p_d - e - p_f) > 0$ , melhora a taxa de crescimento do país consistente com o equilíbrio no balanço de pagamentos;
- (ii) quando a soma das elasticidades-preço (negativas) é maior que um, ou seja,  $(1 + \eta + \psi) < 0$ , a alta dos preços internos em relação aos preços externos reduz a taxa de crescimento da renda interna;
- (iii) desvalorização ou depreciação cambial, ou seja,  $e > 0$ , eleva a taxa de crescimento consistente com o equilíbrio no balanço de pagamentos quando a soma das elasticidades-preço excede a unidade em valor absoluto;
- (iv) a equação também reflete que o crescimento da economia doméstica ( $y$ ) está ligado ao crescimento da renda externa ( $z$ ), mostrando que há uma interdependência entre os países e;
- (v) a taxa de crescimento da renda nacional tem relação inversa com a propensão marginal a importar, medida por  $\pi$ .

Assumindo que os preços relativos são medidos em uma moeda comum e constantes no longo prazo, ou seja:

$$p_d = p_f + e \quad (33)$$

a equação (32) se reduz a:

$$y_B = \frac{\varepsilon(z)}{\pi} = \frac{x}{\pi} \quad (34)$$

A equação acima é o análogo dinâmico do resultado do multiplicador estático de Harrod, que também foi utilizado por Kaldor em sua análise.

De acordo com a equação (34), chamada de Regra Simples da Lei de Crescimento de Thirlwall, pode-se dizer que a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio no balanço de pagamentos ( $y_B$ ), é igual à taxa de crescimento das exportações ( $\varepsilon(z)$ ) dividida pela elasticidade-renda da demanda por importações ( $\pi$ ).

Rearranjando a equação (34), também se tem que:

$$\frac{y}{z} = \frac{\varepsilon}{\pi} \quad (35)$$

A equação (35) mostra que a razão entre a taxa de crescimento da renda doméstica e a taxa de crescimento da renda do resto do mundo, corresponde à razão entre a elasticidade-

renda da demanda por exportações e a elasticidade-renda da demanda por importações. Sendo assim, os países que produzem e exportam bens primários tendem a ter uma restrição em seu crescimento econômico, dado o desequilíbrio em seu balanço de pagamentos, ocasionado pela deterioração dos termos de troca.

Além disso, pode-se observar o papel crucial da demanda na mesma equação, mostrando que as restrições externas ao crescimento econômico de longo prazo (indicadas pelas elasticidades-renda da demanda por exportações e importações), podem ser consideradas essenciais para entender o comportamento do produto ao longo do tempo (SANTOS, 2014).

Portanto, segundo o modelo de Thirlwall (1979), as diferenças nas taxas de crescimento entre os países devem estar, principalmente, nas diferenças entre as taxas de crescimento da demanda, que, na maioria dos países, são restringidas pelo saldo do balanço de pagamentos.

#### 2.5.2.1 Testes empíricos para validação da “Lei de Thirlwall”

Na literatura, existem cinco grandes linhas de testes empíricos para a validação da Lei de Thirlwall. O primeiro deles, realizado por Thirlwall (1979), consiste em um teste **não-paramétrico**, baseado na utilização do coeficiente de *rank correlation* de *Spearman*, com o objetivo de testar o grau de associação entre a taxa de crescimento efetiva e a prevista pelo modelo.

O segundo teste, proposto por McGregor e Swales (1985), consiste em um **teste de regressão**, onde se regride a taxa de crescimento observada sobre a taxa de crescimento restrita dada pela Lei de Thirlwall, com o objetivo de testar a hipótese de que o intercepto da regressão seja igual a zero e a declividade igual a 1.

Porém, dadas as limitações dos testes acima, McCombie (1989) propõe outro teste, que seria o **teste de comparação das elasticidades de importação**. Primeiro, deve-se calcular a elasticidade-renda das importações hipotética, ou seja, aquela que iguala a taxa de crescimento observada com a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio externo. Essa elasticidade hipotética pode ser dada por  $\pi' = x / y$ , onde  $x$  se refere à taxa média de crescimento das exportações e  $y$  à taxa média de crescimento do produto durante o período em análise. Logo depois, testa-se a hipótese de que a elasticidade-renda estimada das importações é igual à elasticidade-renda hipotética calculada. Caso ocorra a não rejeição da hipótese nula,

isso mostra que não se pode rejeitar a hipótese de que o país teve seu crescimento restrito pelo balanço de pagamentos.

Como destacado por Carvalho e Lima (2009), uma forma alternativa de aplicar a metodologia proposta por McCombie (1989), consiste na comparação entre a taxa de crescimento efetiva e a taxa de crescimento prevista pelo modelo. Sendo assim, calcula-se a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio externo dada pela Lei de Thirlwall e compara-se com a efetiva (real); caso não ocorra a rejeição da hipótese nula de que as mesmas sejam iguais, a Lei de Thirlwall é válida para o período analisado.

Os outros dois testes são da **estimação da Lei de Thirlwall em si** e da **análise de ajustamento da conta corrente**. No primeiro, estima-se a equação de equilíbrio da conta corrente (equação 36) e verifica-se se o coeficiente do termo de intercâmbio é insignificante ou pouco significativo quando comparado ao coeficiente da renda externa.

$$y_{bt} = \frac{x_t + (1 + \psi + \eta)(pd_t - pf_t - e_t)}{\pi} \quad (36)$$

Já o segundo, proposto por Alonso e Garcimartín (1998-1999), consiste em verificar se os desequilíbrios da conta corrente são corrigidos por variações de renda ou variações de preço. Com isso, estima-se o seguinte sistema de equações:

$$\dot{y} = \alpha_1 (x - m + p - p^*) \quad (37)$$

$$\dot{p} - \dot{p}^* = \alpha_2 (x - m + p - p^*) \quad (38)$$

em que:  $\dot{y}$  representa a variação da renda como resposta de um déficit externo ( $x - m$ ) e de uma diferença entre os preços doméstico ( $p$ ) e estrangeiro ( $p^*$ ); e  $\dot{p} - \dot{p}^*$  representa a resposta dos preços relativos em relação às mesmas variáveis descritas anteriormente.

Sendo assim, a Lei de Thirlwall se confirma se pelo menos uma parte do ajuste do balanço de pagamentos ocorre via renda, ou seja,  $\alpha_1$  deve ser estatisticamente diferente de zero.

### 2.5.3 A “Lei de Thirlwall Multissetorial”: modelo proposto por Araujo e Lima (2007)

A partir da contribuição inicial de Thirlwall (1979), diversas extensões do seu modelo surgiram, com o intuito de adaptá-lo à realidade dos países. A primeira extensão foi realizada

por Thirlwall e Hussain (1982), onde foram incorporados fluxos de capitais ao modelo e verificou-se que a atração de capitais pode possibilitar ao país crescer a uma taxa superior àquela compatível com o equilíbrio no balanço de pagamentos, relaxando assim, a hipótese da restrição causada pelo balanço de pagamentos.

Outra extensão do modelo original de Thirlwall (1979) foi desenvolvida por Moreno-Brid (1998-99), onde se incorporou ao modelo uma condição de garantia da sustentabilidade do endividamento externo no longo prazo, rompendo com a hipótese adotada na literatura de que a acumulação de dívidas não é consistente no longo prazo, devendo limitar o endividamento.

Com a finalidade de estender seu modelo para as economias latino-americanas, Moreno-Brid (2003) incorporou em sua análise o pagamento de juros. Em seu trabalho, o autor concluiu que, apesar dos fluxos de capitais serem capazes de relaxarem, em primeiro momento, a restrição externa, a acumulação de juros no pagamento futuro das dívidas pode acentuar o problema no balanço de pagamentos.

Em 2007, seguindo a teoria de crescimento liderado pelas exportações e restringido pelo balanço de pagamentos, Araujo e Lima (2007) apresentam uma versão multissetorial da Lei de Thirlwall (LT Multissetorial). Essa análise é baseada em um arcabouço macrodinâmico multissetorial Pasinettiano<sup>6</sup>, partindo de um modelo de crescimento com diversos setores e considerando que qualquer mudança estrutural na produção de um país pode provocar alterações em sua taxa de crescimento.

No modelo desenvolvido pelos autores, a condição de equilíbrio não se dá por preços relativos, mas sim por coeficientes de trabalho<sup>7</sup> - principal diferença em relação ao modelo original. Na “Lei de Thirlwall Multissetorial”, as elasticidades-renda passam a ser ponderadas por coeficientes que medem a participação relativa de cada setor no total de importações e exportações de determinado país, possibilitando a identificação dos setores com maior potencial para o aumento da demanda (SILVA; SANTOS; BAPTISTA, 2017).

Segundo Gouvêa e Lima (2013), a LT Multissetorial mostra que a taxa de crescimento da renda per capita de um país encontra-se diretamente relacionada à taxa de crescimento de suas exportações, sendo que essa proporção está inversamente (diretamente) relacionada com

---

<sup>6</sup> Pasinetti (1981, 1993), em seu estudo sobre crescimento econômico, introduz a abordagem *structural economic dynamics* (SED), onde se afirma que mudanças nas estruturas produtivas implicam em diferenças nas taxas de crescimento dos países.

<sup>7</sup> Utilizados para ponderar as elasticidades-renda, indicando as quantidades relativas de trabalho incorporado na produção dos bens.

as elasticidades-renda setoriais das importações (exportações), ponderadas por coeficientes de participação de cada setor no total correspondente.

Araujo e Lima (2007) defendem a possibilidade de modificação da estrutura produtiva por meio de duas vias: alteração da produtividade como resultado de políticas de incentivos à tecnologia e inovação, e/ou através da taxa de câmbio real (alteração de custos relativos, conferindo vantagem competitiva ao país). Dado isso, segundo Gouvêa e Lima (2010), uma das principais implicações da “Lei de Thirlwall Multissetorial” é o fato de que mudanças na estrutura de produção ou na composição da demanda, que não decorrem de mudanças nas elasticidades-renda, mas sim de mudanças na participação setorial nas exportações ou importações agregadas, também tornam-se importantes para o crescimento econômico.

Na “Lei de Thirlwall” original, dadas as elasticidades-renda das exportações e das importações, uma elevação na taxa de crescimento de um país ocorre apenas quando aumenta a taxa de crescimento da renda no mundo; já na “Lei de Thirlwall Multissetorial”, esse crescimento econômico pode ocorrer por meio da alteração na composição setorial das exportações e/ou importações, mesmo que não ocorra crescimento da renda mundial (GOUVÊA; LIMA, 2010).

No modelo se assume, por simplicidade, que o único fator de produção é o trabalho. São considerados apenas três setores na economia: de produtos básicos, produtos semimanufaturados e produtos manufaturados; e as hipóteses básicas utilizadas na análise são: pleno emprego, gasto total da renda e equilíbrio da balança comercial (ARAÚJO; LIMA, 2007).

Segundo Araujo e Teixeira (2004), as hipóteses utilizadas pelos autores decorrem do fato de que, em uma economia aberta, a condição de demanda efetiva pode ser dividida em duas partes: a condição de pleno emprego e a condição de gasto total da renda nacional, que pode ser gasta com a importação de produtos, fazendo com que o cumprimento desta última condição não implique na satisfação da condição de pleno emprego na economia. Quando se cumpre as duas condições de forma simultânea, a condição de equilíbrio no balanço de pagamentos também é satisfeita, podendo ser expressa por setor:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j \left[ \theta \left( \xi^j \frac{X_i^j}{\hat{L}^j} - \frac{M_i^j}{L} \right) + (1-\theta) \left( \frac{F_i}{L_i} \right) \right] \left( \frac{L_{it}}{L} \right) = 0 \quad (39)$$

em que:  $j$  representa o país;  $i$  representa o setor;  $\zeta$  o coeficiente de proporcionalidade;  $\left(\zeta^j \frac{X_i^j}{\hat{L}^j} - \frac{M_i^j}{L}\right)$  representa a conta corrente;  $\left(\frac{F_i}{L_i}\right)$  os fluxos de capitais para o setor  $i$  e  $\left(\frac{L_{it}}{L}\right)$  que representa a proporção de trabalho do setor  $i$  em relação ao trabalho total.

A função de exportação *per capita*  $\left(\frac{X_i^j}{\hat{L}^j}\right)$  pode ser dada por:

$$\frac{X_i^j}{\hat{L}^j} = \begin{cases} \left(\frac{P_i}{E^j P_i^j}\right)^{\eta_i^j} (Z^j)^{\varepsilon_i^j} (\hat{L}^j)^{\varepsilon_i^j - 1}, & \text{se: } E^j P_i^j \geq P_i \\ 0 & \text{se: } E^j P_i^j < P_i \end{cases} \quad (40)$$

onde:  $\frac{X_i^j}{\hat{L}^j}$  é a demanda *per capita* externa pelo bem  $i$  que é produzido internamente;  $\hat{L}^j$  representa a força de trabalho do parceiro comercial;  $\eta_i^j$  é a elasticidade-preço da demanda por exportações do bem  $i$ ;  $\varepsilon_i^j$  é a elasticidade-renda da demanda por exportações; e  $Z^j$  representa a renda *per capita* do parceiro comercial.

A função de importação pode ser descrita como:

$$\frac{M_i^j}{L} = \begin{cases} \left(\frac{E^j P_i^j}{P_i}\right)^{\psi_i^j} (y)^{\pi_i^j} (L)^{\pi_i^j - 1}, & \text{se } P_i \geq E^j P_i^j \\ 0 & \text{se } P_i < E^j P_i^j \end{cases} \quad (41)$$

em que:  $\frac{M_i^j}{L}$  é a demanda doméstica *per capita* pelos bens do setor  $i$  produzidos no país  $j$ ;  $\psi_i$  representa a elasticidade-preço da demanda por importações do bem  $i$ ;  $\pi_i$  a elasticidade-renda da demanda por importações do setor  $i$ ; e  $y$  é a renda doméstica *per capita*.

Já os fluxos financeiros *per capita* podem ser dados pela equação:

$$\frac{F_i}{L_i} = \begin{cases} \left(\frac{F_i^{ki}}{L_i}\right) L_i^{(k_{ei}-1)}, & \text{se } EmgK > r_{fi} \\ 0 & \text{se } EmgK < r_{fi} \end{cases} \quad (42)$$

A equação acima descreve a relação entre a Eficiência Marginal do Capital e a taxa de juros internacional. Essa equação mostra que os fluxos de capitais destinados a um setor doméstico tendem a ser positivos quando a eficiência marginal do capital (ou seja, expectativa de ganhos futuros do investidor) é maior do que a taxa de juros internacional.

Transformando as equações (40), (41) e (42) em taxas de crescimento no tempo  $t$ , tem-se:

$$g \frac{X_{it}^j}{L_{it}^j} = \eta_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \varepsilon_i^j (Z_t^j) \quad (43)$$

$$g \frac{M_{it}^j}{L_{it}^j} = \psi_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \pi_i^j (y_t) \quad (44)$$

$$g \frac{F_i}{L_j} = K_j f_i \quad (45)$$

Com isso, pode-se perceber que a taxa de crescimento das exportações ( $g \frac{X_{it}^j}{L_{it}^j}$ ) vai depender da elasticidade-preço da demanda por exportações do setor  $i$  do país  $j$  ( $\eta_i^j$ ), dos termos de troca entre os países ( $p_i - p_i^j - g_e^j$ ), da elasticidade-renda da demanda por exportações do setor  $i$  do país  $j$  ( $\varepsilon_i^j$ ) e da renda do parceiro comercial ( $Z_t^j$ ). Já a taxa de crescimento das importações ( $g \frac{M_{it}^j}{L_{it}^j}$ ) vai depender da elasticidade-preço da demanda por importações do setor  $i$  do país  $j$  ( $\psi_i^j$ ), dos termos de troca entre os países ( $p_i - p_i^j - g_e^j$ ), da elasticidade-renda da demanda por importações do setor  $i$  do país  $j$  ( $\pi_i^j$ ) e da renda doméstica ( $y_t$ ).

Retornando-se à equação (39) - que representa o equilíbrio do balanço de pagamentos - e derivando-a com relação ao tempo:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^j \left[ \theta \left( \xi^j g \frac{X_{it}^j}{L_{it}^j} - g \frac{M_{it}^j}{L_{it}^j} \right) + (1 - \theta) g \left( \frac{F_i}{L_i} \right) \right] \left( \frac{L_{it}}{L} \right) = 0 \quad (46)$$

Substituindo as equações que representam a taxa de crescimento das exportações, importações e fluxos de capitais na equação (46), tem-se:

$$y_t = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \theta (\xi \eta_i + \psi_i) \left( \frac{L_{it}}{L} \right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{L_{it}}{L} \right) \pi_i} (p_i - \hat{p}_i - g_e) + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \theta \xi \varepsilon_i \left( \frac{L_{it}}{L} \right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{L_{it}}{L} \right) \pi_i} (Z_t) + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (1 - \theta) \left( \frac{L_{it}}{L} \right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{L_{it}}{L} \right) \pi_i} (g f_i) \quad (47)$$

Agora, supondo o endividamento externo constante ou sustentável ( $g f_i = 0$ ) a equação acima se reduz a:

$$y_t = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \theta(\zeta\eta_i + \psi_i) \left(\frac{L_{it}}{L}\right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{L_{it}}{L}\right) [\pi_i - (1-\theta)]} (p_i - \hat{p}_i - g_e) + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \theta \zeta \varepsilon_i \left(\frac{L_{it}}{L}\right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{L_{it}}{L}\right) [\pi_i - (1-\theta)]} (Z_t) \quad (48)$$

Essa equação representa a “Lei de Thirlwall Multissetorial”. Por meio dela torna-se possível, em uma análise de relação bilateral, captar os efeitos setoriais sobre a taxa de crescimento econômico de determinado país. A elasticidade-preço da demanda ( $(\zeta\eta_i + \psi_i)/\pi_i$ ) e a elasticidade-renda da demanda ( $\zeta\varepsilon_i/\pi_i$ ) terão valores específicos dependendo de cada setor e de cada relação comercial. Além disso, a equação demonstra que a taxa de crescimento da economia doméstica depende da taxa de câmbio efetiva real da relação bilateral ( $(p_i - \hat{p}_i - g_e)$ ) e da renda do parceiro comercial ( $Z_t$ ) - que se relaciona diretamente com o crescimento das exportações.

Portanto, a LT multissetorial mostra que, uma mudança estrutural em benefício das indústrias e o aumento das exportações de produtos manufaturados (dado que possuem maior valor agregado e os setores possuem maiores razões de elasticidade-renda), podem fazer com que o país supere a restrição externa e melhore o ritmo de crescimento de longo prazo, elevando-o a um patamar superior de crescimento econômico (SILVA; SANTOS; BAPTISTA, 2017).

### 2.5.3.1 Algumas evidências empíricas da “Lei de Thirlwall Multissetorial” para o Brasil

A literatura empírica que aplica a abordagem da “Lei de Thirlwall Multissetorial” para o Brasil não é muito extensa, mas podem ser destacados alguns trabalhos como: Carbinato (2010); Romero, Silveira e Jayme Júnior (2011); Queiroz *et al.* (2011); Soares (2012); Gouvêa e Lima (2013); Santos (2014); Silva, Santos e Baptista (2017); Teixeira *et al.* (2017); Teixeira, Freitas e Coronel (2017); e Teixeira (2018).

Os principais métodos utilizados nesses estudos, assim como os principais resultados alcançados pelos autores encontram-se no quadro abaixo:

Quadro 1 - Evidências empíricas da "Lei de Thirlwall Multissetorial" para o Brasil

(continua)

Autores	Método	Período	Principais resultados
Carbinato (2010)	MQO e VECM	1962-2006	<p>Padrão setorial é relevante para o crescimento de longo prazo;</p> <p>O crescimento é condicionado pela forma de inserção internacional;</p> <p>Maiores elasticidades renda: setores mais intensivos em tecnologia.</p>
Romero, Silveira e Jayme Júnior. (2011)	Cointegração de Johansen	1962-2006	<p>Maiores elasticidades-renda da demanda estão relacionadas a setores mais intensivos em tecnologia.</p>
Queiroz <i>et al.</i> (2011)	VECM	1962-2008	<p>Melhor ajuste foi obtido para a LT multissetorial;</p> <p>Erro de previsão estatística: 0,69% (LT multissetorial) e 1,26% (LT).</p> <p>Crescimento ocorreu sob restrição do Balanço de Pagamentos;</p> <p>Não houve alteração significativa na estrutura produtiva da economia.</p>
Soares (2012)	ARDL-UECM2 e Dados em painel	1980-2011 (base de dados trimestral) e 1996 a 2010 (base de dados anual)	<p>Validou a LT multissetorial;</p> <p>Verificou-se intensificação da importação de produtos de média-alta e de média-baixa tecnologia e maiores déficits para os setores de alta e média alta tecnologia;</p> <p>Elasticidades-renda para as importações aumentaram com o nível de intensidade tecnológica.</p>
Gouvea e Lima (2013)	Cointegração de Johansen e VECM	1962-2006	<p>Validaram a LT e a LT multissetorial;</p> <p>Crescimento restrito pelo Balanço de Pagamentos;</p> <p>1962-1995: modificação da estrutura produtiva possibilitou uma redução da intensidade da restrição (aumento da razão das elasticidades);</p> <p>1994-1995: há redução da razão das elasticidades-renda do comércio exterior.</p>
Santos (2014)	Painel Dinâmico (GMM)	1999-2009	<p>Setor manufatureiro como o mais dinâmico na relação bilateral Brasil-China (maior razão das elasticidades obtidas para este setor).</p>

Quadro 1 - Evidências empíricas da "Lei de Thirlwall Multissetorial" para o Brasil  
(conclusão)

<b>Autores</b>	<b>Método</b>	<b>Período</b>	<b>Principais resultados</b>
Silva, Santos e Baptista (2017)	MQO e Simulações Computacionais	2000-2014	Melhor estratégia para o crescimento: estímulos a setores estratégicos, que apresentem vantagens comerciais comparativas no sentido de Thirlwall (maiores razões das elasticidades-renda das exportações e importações); Mudança estrutural em direção a setores estratégicos contribuem para a aceleração do crescimento.
Teixeira <i>et al.</i> (2017)	VECM	1960-2015	O país está diminuindo a diversificação de seus produtos e perdendo participação nas exportações de alguns setores que são considerados essenciais para o seu crescimento econômico de longo prazo; A partir de 2000, em que o país diminuiu a participação nas exportações de produtos da indústria de média-alta e alta tecnologia e aumentou a participação nas exportações de produtos não industriais, sendo isso prejudicial para o crescimento de longo prazo.
Teixeira, Freitas e Coronel (2017)	Dados em Painel	1998-2013	Os resultados validaram a hipótese de crescimento restrito e indicaram maior elasticidade-renda da demanda para as exportações de produtos classificados no setor de alta tecnologia, e maior elasticidade-renda da demanda para as importações de produtos de média-baixa tecnologia; A elasticidade-preço da demanda apresentou valores positivos para as exportações e negativos para as importações.
Teixeira (2018)	Dados em painel	1998-2014	Validou a hipótese de que o crescimento da economia brasileira foi restrito ao seu BP durante o período analisado e os produtos de maior intensidade tecnológica apresentaram maior elasticidade-renda da demanda por exportações; Categorias de alta e média-alta intensidade tecnológica apresentaram maior elasticidade-renda da demanda por exportações e as de baixa tecnologia foram as que apresentaram menor elasticidade-renda da demanda por exportações.

Fonte: elaboração própria.

### 3 ANÁLISE EMPÍRICA E ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

Nesta seção procura-se realizar uma análise empírica da “Lei de Thirlwall Multissetorial” (LT Multissetorial), levando em consideração a experiência brasileira e sua relação comercial com os Estados Unidos. Para isso, buscou-se empregar a metodologia de séries temporais (Vetores Autorregressivos e de Correção de Erros Vetoriais) para estimar e discutir as elasticidades das exportações e importações setoriais de produtos (básicos, semimanufaturados e manufaturados).

Segundo Gujarati e Porter (2011), com a utilização desses modelos, torna-se possível examinar as relações lineares, entre cada variável, e os valores defasados dela mesma e de todas as outras variáveis. Sendo assim, com a utilização dos modelos VAR e VECM, pode-se avaliar o comportamento futuro de séries temporais interrelacionadas, buscando compreender as relações de curto e longo prazo existentes entre elas.

#### 3.1 MODELOS LINEARES MULTIVARIADOS (MODELOS VAR)

Os Modelos de Vetores Autorregressivos (VAR) foram propostos inicialmente por Sims (1980), e logo apresentaram uma rápida disseminação - principalmente em investigações empíricas da área de macroeconomia - pelo fato de se poder trabalhar com séries macroeconômicas utilizando-se um sistema de equações lineares multivariadas. Sendo assim, com os modelos VAR, torna-se possível capturar a evolução e as interdependências entre diversas séries temporais, estendendo o conceito de modelos autorregressivos univariados (AR) para um espaço multivariado.

De acordo com Gujarati e Porter (2011), o termo autorregressivo se deve ao fato da variável dependente aparecer defasada no lado direito da equação, e o termo vetor se deve ao fato de, nos modelos VAR, se poder trabalhar com um vetor de duas (ou mais) variáveis.

Segundo Cavalcanti (2010), uma grande vantagem dos modelos VAR reside no fato de que tais modelos permitem analisar as interrelações entre múltiplas variáveis, partindo de um conjunto mínimo de restrições de identificação.

Os modelos de vetores autorregressivos (VAR) podem ser entendidos como sistemas de variáveis endógenas, onde as mesmas são explicadas pelos efeitos defasados causados por todas as variáveis incluídas no modelo. As variáveis são tratadas como endógenas, pois, segundo Sims (1980), se há uma simultaneidade real entre um conjunto de variáveis, todas devem ser tratadas em pé de igualdade, não podendo haver qualquer distinção, a priori, entre as variáveis endógenas e exógenas do modelo.

Segundo Morettin (2017), pode-se dizer que um processo  $X_t$ , de ordem  $n \times 1$ , segue um modelo VAR( $p$ ) se

$$X_t = \Phi_0 + \Phi_1 X_{t-1} + \dots + \Phi_p X_{t-p} + a_t \quad (49)$$

em que:  $\Phi_0 = (\phi_{10}, \dots, \phi_{n0})'$  é um vetor  $n \times 1$  de constantes;  $\Phi_k$  são matrizes  $n \times n$  constantes, com elementos  $\phi_{ij}^k$ , com  $i, j = 1, \dots, n$  e  $k = 1, \dots, p$ ; e  $a_t \sim \text{RB}(0, \Sigma)$ .

Considerando um modelo VAR (1), tem-se:

$$X_t = \Phi_0 + \Phi X_{t-1} + a_t \quad (50)$$

Agora, considerando um caso especial em que  $n = 2$ , a equação (50) se reduz a:

$$X_{1t} = \phi_{10} + \phi_{11} X_{1,t-1} + \phi_{12} X_{2,t-1} + a_{1t}, \quad (51)$$

$$X_{2t} = \phi_{20} + \phi_{21} X_{1,t-1} + \phi_{22} X_{2,t-1} + a_{2t}, \quad (52)$$

onde: o índice 1 é desprezado em  $\Phi_1$  e em  $\phi_{ij}^{(1)}$  e os elementos de  $\Sigma$  são denotados por  $\sigma_{ij}$ ,  $i, j = 1, 2$ .

Esses modelos descritos anteriormente são conhecidos como modelos em forma reduzida, onde a dependência contemporânea entre  $X_{1t}$  e  $X_{2t}$  não fica explicitada.

Por meio do modelo VAR, torna-se possível estabelecer a direção de causalidade entre duas variáveis. Isto é, considerando as equações (51) e (52), se  $\phi_{12} = 0$ , a série  $X_{1t}$  não dependerá de  $X_{2,t-1}$  e, do mesmo modo, se  $\phi_{21} = 0$ , a série  $X_{2t}$  não dependerá de  $X_{1,t-1}$ . Em contrapartida, se  $\phi_{12} = 0$  e  $\phi_{21} \neq 0$ , existe uma relação linear unidirecional de  $X_{1t}$  para  $X_{2t}$ . Agora, se  $\phi_{12} = \phi_{21} = 0$ , pode-se dizer que não existe relação linear entre as séries. Por fim, se  $\phi_{12} \neq 0$  e  $\phi_{21} \neq 0$ , diz-se que existe uma relação de *feedback* entre as duas séries (MORETTIN, 2017).

Dito isso, para a modelagem VAR, primeiramente, deve-se testar a estacionariedade da série temporal. Em seguida, para a construção dos modelos, segue-se um ciclo de identificação, estimação e diagnóstico. Para se identificar a ordem  $p$  de um modelo VAR( $p$ ), utiliza-se a seleção de defasagens, que se baseia nos critérios de informação de Akaike (AIC), Bayesiano (BIC) ou Hannan-Quinn (HQ). Nesse estudo, será utilizado o critério de AIC, que é um critério de informação que se origina da minimização da distância de Kullback-Leibler (K-L) como base para a seleção dos modelos. Com relação à informação de K-L, esta é uma

medida da distância entre o modelo verdadeiro e um modelo candidato. Por isso, deve-se escolher o modelo que possui o menor valor do critério de AIC (AKAIKE, 1974).

Dado isso, identificada a defasagem máxima, torna-se possível realizar a estimação dos parâmetros de interesse. Por fim, para testar se o modelo é adequado, torna-se necessário realizar o diagnóstico dos resíduos, que pode ser feito por meio de um teste de autocorrelação residual.

### 3.2 ESTACIONARIEDADE

Uma condição básica para a aplicação da metodologia VAR é que a série temporal seja estacionária, isto é, ela não deve apresentar tendência ou sazonalidade. Segundo Gujarati e Porter (2011), uma série temporal é considerada estacionária quando a mesma se desenvolver no tempo em torno de uma média e variância constantes, e sua covariância não depender do tempo. Isto é, uma série é dita estacionária quando sua média, variância e covariância forem invariantes no tempo.

Segundo Morettin e Toli (2006), para alcançar a estacionariedade de uma série temporal, a transformação mais comum é tomar diferenças sucessivas na série em nível. Considerando uma série temporal  $X_t$ , a sua primeira diferença pode ser definida por:

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} \quad (53)$$

E assim sucessivamente, até a n-ésima diferença da série, que será dada por:

$$\Delta^n X_t = \Delta[\Delta^{n-1} X_t] \quad (54)$$

Na maioria das vezes, para alcançar a estacionariedade de uma série, será necessário tomar somente uma ou duas diferenças.

Para a verificação da estacionariedade ou não de uma série, podem ser utilizados vários meios; sendo que, neste estudo, utilizou-se a análise da função de autocorrelação e o teste de Dickey-Fuller.

#### 3.2.1 Função de Autocorrelação (Correlograma)

De acordo com Ehlers (2009), para se identificar as propriedades de uma série temporal, torna-se de grande importância a análise da sua função de autocorrelação.

Pela análise do correlograma da série temporal - que se baseia na função de autocorrelação (FAC) -, torna-se possível obter evidências sobre a estacionariedade ou não da série em questão. Segundo Morettin e Tolo (2006), a FAC com  $k$  defasagens, pode ser denotada como  $\rho_k$  e definida como:

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \frac{\text{covariância com defasagem } k}{\text{variância}} \quad (55)$$

Quando se coloca  $\rho_k$  contra  $k$ , obtém-se o gráfico do correlograma populacional. Dado que, na maioria dos casos, se trabalha com uma amostra dos dados, a função de autocorrelação amostral com  $k$  defasagens (denotada por  $\hat{\rho}_k$ ), pode ser definida como:

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0} \quad (56)$$

A partir da análise do correlograma amostral, pode-se descobrir se uma série temporal é estacionária ou não. Isto é, quando a mesma não for estacionária, seus coeficientes de autocorrelação começam com valores altos e não decaem rapidamente a zero; já para séries estacionárias, os coeficientes de autocorrelação se mantêm dentro de um determinado intervalo de confiança.

Outro aspecto importante de se destacar é o fato de que também é possível identificar um padrão sazonal por meio da análise do correlograma. Ou seja, se uma série temporal apresenta flutuações sazonais, o correlograma mostra essas oscilações com a mesma frequência (EHLERS, 2009).

### 3.2.2 Teste de Raiz Unitária (Teste de Dickey-Fuller)

O teste de Dickey-Fuller consiste na aplicação de testes em uma série temporal com a finalidade de constatar se esta é estacionária ou não. Este teste deriva do teste de raiz unitária.

No teste de raiz unitária, considera-se o seguinte modelo:

$$X_t = \rho X_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad t = 1, \dots, N \quad (57)$$

onde:  $X_t$  é a série a ser modelada;  $\rho$  é o coeficiente de  $X_{t-1}$ ; e  $u_t$  é um termo de ruído branco (possui média zero, variância constante e é não-correlacionado).

Segundo Morettin e Tolo (2006), quando o coeficiente associado ao termo autoregressivo for um, isto é, quando  $\rho=1$ , a equação se torna um modelo não estacionário e

diz-se que há um problema de raiz unitária. No entanto, não é possível estimar pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), pois quando  $\rho=1$  o teste t se torna viesado. Com isso, torna-se necessário rearranjar a equação (57) de modo que:

$$X_t - X_{t-1} = \rho X_{t-1} - X_{t-1} + u_t \quad \rightarrow \quad (58)$$

$$\rightarrow \Delta X_t = (\rho - 1) X_{t-1} + u_t \quad \rightarrow \quad (59)$$

$$\rightarrow \Delta X_t = \delta X_{t-1} + u_t \quad (60)$$

em que:  $\delta = \rho - 1$  e  $\Delta$  o operador de diferenças.

Quando  $\delta = 0$ , a série temporal é não estacionária, pois isso implica em  $\rho=1$ . Já se  $\delta < 0$ , a série temporal é estacionária, pois  $|\rho| < 1$ . Porém, quando  $\delta = 0$ , o teste t não se aplica, pois o valor t não seguirá uma distribuição *t-Student*; ou seja, não possuirá, nem mesmo assintoticamente, distribuição normal.

Sendo assim, utiliza-se o teste proposto por Dickey-Fuller, onde o coeficiente segue a estatística  $\tau$  (Tau). Essa estatística é encontrada quando divide-se o coeficiente estimado de  $X_{t-1}$  por seu erro padrão. Com isso, o teste de Dickey-Fuller possui como hipótese nula ( $H_0$ ) que  $\delta = 0$  contra a hipótese alternativa ( $H_1$ ) que  $\delta < 0$ .

Isto é, quando não se rejeita  $H_0$ , há um problema de raiz unitária e a série temporal é não estacionária. Agora, considerando-se o valor calculado da estatística  $\tau$ , tem-se que, quando este for menor que o valor crítico nas estatísticas  $\tau$  de Dickey-Fuller, rejeita-se  $H_0$ , e nesse caso, a série temporal é estacionária.

### 3.3 TESTE DE FISHER

Outra componente que pode estar presente em uma série temporal, além da tendência, é a sazonalidade. A sazonalidade pode ser explicada como variações cíclicas da série que tendem a se repetir a cada  $s$  períodos de tempo.

Para testar a existência de sazonalidade na série temporal, utilizou-se o Teste de Fisher neste trabalho. De acordo com Morettin e Toloí (2006), esse teste busca detectar a presença de sazonalidade determinística em uma determinada série temporal e tem como hipótese nula  $H_0$ :

a não existência de sazonalidade, contra a hipótese alternativa  $H_1$ : a existência de sazonalidade.

Considerando uma estatística dada por:

$$g = \frac{\max I_p}{\sum_{p=1}^{N/2} I_p} \quad (61)$$

onde:  $I_p$  representa o valor do periodograma no período  $p$  e  $N$  é o número de observações da série temporal.

A estatística do teste de Fisher pode ser dada por:

$$z_\alpha = 1 - \left(\frac{\alpha}{n}\right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (62)$$

em que:  $\alpha$  representa o nível de significância do teste e  $n = \frac{N}{2}$ .

Para o critério de decisão considera-se que: se  $g > z_\alpha$ , rejeita-se  $H_0$ , ou seja, há a existência de sazonalidade na série temporal no período  $p$ .

### 3.4 COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN

De acordo com Biage, Correa e Neder (2008), pelo conceito de cointegração, entende-se que existe pelo menos uma relação de equilíbrio entre as variáveis cointegradas; ou seja, as variáveis não podem se mover no longo prazo independentemente uma da outra.

Um método utilizado para testar cointegração foi proposto por Johansen (1988, 1991) e Johansen e Juselius (1990), onde se permite analisar relações tanto de curto quanto de longo prazo entre variáveis, em um único passo. Nesse teste, são utilizadas as estatísticas de *rank* e traço, que indicam a existência ou não de vetores de cointegração entre as variáveis.

O procedimento proposto por Johansen (1988, 1991), pode ser visto como uma generalização multivariada do teste de Dickey-Fuller. Segundo Soares (2012), ele deriva um procedimento de máxima verossimilhança para testar se existe cointegração em um sistema VAR( $p$ ). Considerando um modelo VAR como o descrito na equação (49) e modificando-o em termos de modelo de correção de erros, tem-se:

$$\Delta X_t = \Gamma_1 X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k+1} + \Pi X_{t-k} \quad (63)$$

onde:  $\Gamma_i = -(I - \Phi_1 - \dots - \Phi_i)$ , ( $i = 1, 2, \dots, k-1$ ) e  $\Pi = -(I - \Phi_1 - \dots - \Phi_k)$ .

Uma das vantagens em escrever o sistema em termos do modelo de correção de erros, deve-se ao fato da possibilidade de se incorporar informações de longo e curto prazo, via ajustes nas variações de  $X_t$ , que são dadas pelas estimativas dos parâmetros de  $\Gamma_i$  e  $\Pi$ .

Com isso, segundo Harris (1995), o parâmetro  $\Pi$  pode ser representado como:

$$\Pi = \alpha\beta' \quad (64)$$

em que  $\alpha$  representa a velocidade de ajustamento dos parâmetros da matriz de curto prazo e  $\beta$  representa uma matriz de coeficientes de cointegração de longo prazo.

Para testar a presença de vetores de cointegração, Johansen (1988, 1991) propõe os testes do traço e do máximo autovalor. Os testes podem ser definidos, respectivamente, pelas seguintes expressões:

$$\lambda_{trace}(k) = -T \sum_{i=k+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (65)$$

$$\lambda_{max}(k, k+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{k+1}) \quad (66)$$

onde  $\hat{\lambda}$  representa a estimativa das raízes características (ou autovalores) obtidas da matriz  $\Pi$ ; e  $T$  representa o número de observações.

O teste do traço tem como hipótese nula ( $H_0$ ) que existe  $r^*$  vetores de cointegração contra a hipótese alternativa ( $H_1$ ) da existência de  $r > r^*$  vetores de cointegração. Quando se rejeita  $H_0$ , significa que há mais de um vetor de cointegração.

Já no teste do máximo autovalor, a hipótese nula  $H_0$ : assume que existem  $r^*$  vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa  $H_1$ : de que existem  $r^*+1$  vetores de cointegração. Sendo assim, nesse teste verifica-se qual o máximo autovalor significativo que produz um vetor de cointegração. Quando se rejeita  $H_0$ , significa que há mais um vetor de cointegração (BIAGE; CORREA; NEDER, 2008).

### 3.5 MODELO DE CORREÇÃO DE ERROS VETORIAIS (VECM)

O modelo VECM tem como característica a inclusão de diferenças e níveis na formulação do modelo, o que permite investigar tanto os efeitos de longo prazo, como os de curto prazo. Esse modelo é utilizado em séries temporais que apresentam cointegração, pois, segundo Gujarati e Porter (2011), o mesmo possui restrições de cointegração incorporadas à sua especificação, de modo que sua utilização pode se dar em séries não estacionárias

conhecidas por serem cointegradas. Isto é, a especificação VECM restringe o comportamento de longo prazo das variáveis endógenas para convergir para seus relacionamentos de cointegração, permitindo, assim, uma melhor modelagem.

Segundo Engle e Granger (1987), o modelo VECM busca ligar o comportamento de curto prazo das variáveis ao seu comportamento de longo prazo. O modelo de correção de erros pode ser expresso como:

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k+1} + \alpha \beta' X_{t-1} + \mu + \varepsilon_t, \quad (67)$$

em que:  $\Pi_{pxp} = \alpha_{pxr} \beta'_{rxp}$ , e representa uma matriz que possui posto reduzido (ou seja,  $r \leq p$ ), sendo possível escrever, assim, uma relação de dependência entre as variáveis incluídas no modelo de modo a eliminar a não estacionariedade gerada pelo termo  $\alpha \beta' X_{t-1}$ ; o vetor  $\alpha$  possui dimensões  $pxr$ , representando a velocidade de ajustamento dos parâmetros de cointegração, isto é, proporciona uma visão sobre as relações de curto prazo entre as variáveis; já o vetor  $\beta'$  possui dimensões  $rxp$  e representa as relações estacionárias de cointegração entre as variáveis incluídas no modelo, proporcionando uma visão sobre as relações de longo prazo entre as variáveis.

### 3.6 AUTOCORRELAÇÃO RESIDUAL (TESTE DE LJUNG-BOX)

A estatística de Ljung-Box é utilizada para testar se uma série de observações é aleatória e independente ao longo do tempo, ou seja, testa a hipótese conjunta de que todos os  $\rho_k$ , até determinadas defasagens, são nulos. De acordo com Ljung e Box (1978), ela se baseia em uma distribuição Qui-quadrado e pode ser calculada por meio da seguinte fórmula:

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^m \frac{\hat{r}_k^2}{n-k} \quad (68)$$

em que:  $n$  = tamanho da amostra;

$\hat{r}_k^2$  = autocorrelação estimada da série na defasagem  $k$ ;

$m$  = número de defasagens testadas.

O teste de Ljung-Box tem como hipótese nula  $H_0$ : os resíduos são independentes e identicamente distribuídos (i.i.d), contra a hipótese alternativa  $H_1$ : os resíduos não são independentes e identicamente distribuídos (i.i.d).

Dado isso, se o modelo for apropriado, a estatística do teste seguirá, aproximadamente, uma distribuição Qui-quadrado com  $k$  graus de liberdade (onde  $k$  é o número de defasagens da função de autocorrelação). Com isso, rejeita-se a hipótese nula quando  $Q > \chi_k^2$ ; caso contrário, os resíduos serão independentes e identicamente distribuídos (ruído branco) (LJUNG; BOX, 1978).

## 4 MATERIAL E MÉTODO

### 4.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS

As variáveis utilizadas na análise se referem às exportações e importações trimestrais brasileiras no período de 2000-1 a 2019-4, considerando-se os Estados Unidos como seu parceiro comercial. A base de dados foi obtida por meio do sistema de estatísticas de comércio exterior - Comex Stat ligado à Secretaria de Comércio Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais/Ministério da Economia, sendo as variáveis classificadas por fator agregado - por meio das seções do Sistema Harmonizado (SH) -, dividindo-se as exportações e as importações do Brasil por setores: produtos básicos, produtos semimanufaturados e produtos manufaturados.

As exportações e as importações no período analisado estão expressas em dólares (US\$), e as demais variáveis utilizadas nos modelos encontram-se descritas no quadro abaixo, assim como suas definições, unidades e as fontes de onde foram extraídos os dados. Como os dados do PIB brasileiro se encontravam em milhões de reais (R\$), os mesmos foram transformados em dólares utilizando-se a taxa de câmbio média do período.

Quadro 2 - Lista de variáveis - descrições, fonte de dados, unidades e número de observações

Variável	Descrição	Fonte	Unidade	Quantidade de observações
EXP <sub>B</sub>	Exportações de produtos básicos para os Estados Unidos	Comex Stat	Dólar (US\$)	80
EXP <sub>S</sub>	Exportações de produtos semimanufaturados para os Estados Unidos	Comex Stat	Dólar (US\$)	80
EXP <sub>M</sub>	Exportações de produtos manufaturados para os Estados Unidos	Comex Stat	Dólar (US\$)	80
IMP <sub>B</sub>	Importações de produtos básicos dos Estados Unidos	Comex Stat	Dólar (US\$)	80
IMP <sub>S</sub>	Importações de produtos semimanufaturados dos Estados Unidos	Comex Stat	Dólar (US\$)	80
IMP <sub>M</sub>	Importações de produtos manufaturados dos Estados Unidos	Comex Stat	Dólar (US\$)	80
TXCR	Índice da taxa de câmbio real bilateral Brasil/Estados Unidos	FGV/IBRE	Índice (base 1999)	80
PIB <sub>BR</sub>	Produto Interno Bruto Real do Brasil	Ipeadata	Real (R\$)	80
PIB <sub>EUA</sub>	Produto Interno Bruto Real dos Estados Unidos	Bureau of Economic Analysis	Dólar (US\$)	80

Fonte: elaboração própria.

## 4.2 MÉTODO

Na primeira parte, realizou-se uma análise da evolução do comércio bilateral entre Brasil e Estados Unidos ao longo dos anos, considerando os principais produtos comercializados entre os países.

Na segunda parte, realizou-se uma análise da composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras (comparando sua relação comercial com os Estados Unidos e com o Mundo), com o intuito de discutir e entender a relação entre a composição das pautas comerciais do Brasil e o seu crescimento econômico (no âmbito da restrição causada pelo balanço de pagamentos).

Na terceira parte (análise econométrica), para a estimação das elasticidades-renda setoriais foi utilizado o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil (como *proxy* da elasticidade-renda da demanda por importações), o PIB dos Estados Unidos (como *proxy* da elasticidade-renda da demanda por exportações), e o índice da taxa de câmbio real bilateral entre os países (como *proxy* da elasticidade-preço).

Sendo assim, utilizou-se os métodos de econometria de séries temporais multivariadas para o cálculo das elasticidades setoriais. Dado isso, seguiu-se o seguinte roteiro:

- a) primeiramente, realizou-se a análise descritiva das séries temporais em estudo;
- b) logo depois, verificou-se se as séries são estacionárias. Para tanto, foram utilizados a função de autocorrelação das mesmas e o teste de Dickey-Fuller. Após a verificação da não estacionariedade, foram aplicadas diferenças nas séries em nível a fim de torná-las estacionárias;
- c) com as séries estacionárias, partiu-se para a seleção de defasagens VAR para os modelos a serem estimados;
- d) em seguida, procedeu-se aos testes de cointegração de Johansen;
- e) para as séries não cointegradas, ajustou-se os modelos VAR; já para as séries cointegradas, foi utilizado o modelo VECM. Por último, aplicou-se teste de autocorrelação residual para os modelos ajustados;
- f) por último, depois da análise e discussão das elasticidades estimadas, procurou-se validar a LT Multissetorial para o período analisado, utilizando-se dois testes: o teste de comparação entre a taxa de crescimento efetiva e a prevista pelo modelo e o teste de regressão.

Com isso, considerando a LT Multissetorial, buscou-se estimar as seguintes regressões:

$$\ln EXP_B = \varepsilon_B \ln PIB_{EUA} + \eta_B \ln TXCR + u_{B_t} \quad (69)$$

$$\ln EXP_S = \varepsilon_S \ln PIB_{EUA} + \eta_S \ln TXCR + u_{S_t} \quad (70)$$

$$\ln EXP_M = \varepsilon_M \ln PIB_{EUA} + \eta_M \ln TXCR + u_{M_t} \quad (71)$$

$$\ln IMP_B = \pi_B \ln PIB_{BR} + \psi_B \ln TXCR + u_{B_t} \quad (72)$$

$$\ln IMP_S = \pi_S \ln PIB_{BR} + \psi_S \ln TXCR + u_{S_t} \quad (73)$$

$$\ln IMP_M = \pi_M \ln PIB_{BR} + \psi_M \ln TXCR + u_{M_t} \quad (74)$$

Os cálculos foram realizados no *Gret-1* (2019), e os parâmetros de interesse são  $\varepsilon$  e  $\eta$ , que representam, respectivamente, as elasticidades-renda e preço da demanda por exportações, e  $\pi$  e  $\psi$ , que representam, respectivamente, as elasticidades-renda e preço da demanda por importações para os setores.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 O BRASIL E SUA RELAÇÃO COMERCIAL COM OS ESTADOS UNIDOS: UM PANORAMA GERAL

A abertura comercial brasileira nos anos 1990 foi um período de grande importância na história econômica do Brasil, dado que marcou o rompimento do protecionismo tarifário do governo com relação às indústrias nacionais, proteção esta que foi herdada do processo de substituição de importações (MORETTI, 2011).

Além da abertura comercial, a criação do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), em março de 1991, também foi uma importante mudança ocorrida na economia brasileira na década de 1990, constituindo uma ruptura do isolamento comercial do Brasil com relação aos países vizinhos. Com isso, o MERCOSUL se tornou um importante bloco econômico que entrou em vigor em 1995, causando uma integração econômica - processo de eliminação de fronteiras e barreiras econômicas - entre os principais países da América do Sul (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) (SANTOS, 2013).

De acordo com Moreira e Melo (2003), um dos instrumentos estimulantes do processo de globalização corresponde à queda generalizada das barreiras alfandegárias, que combinada com a especialização econômica, a diversidade de acordos bilaterais e a criação de áreas de livre comércio, tem contribuído consideravelmente para o aumento do dinamismo no fluxo do comércio internacional. Esse processo de liberalização do comércio externo, no caso brasileiro, ofereceu oportunidades de obtenção de insumos industriais a baixo custo e de melhor qualidade no mercado externo, aperfeiçoando a tecnologia empregada nos produtos e proporcionando maior competitividade aos produtores domésticos; reestruturando o aparelho produtivo industrial no país.

Sendo assim, a análise a seguir da evolução da parceria comercial entre Brasil e Estados Unidos, se justifica por essa relação comercial ser o foco do estudo. Como pode-se observar nas Tabelas 1 (1.A e 1.B) e 2 (2.A e 2.B), Estados Unidos representam um grande parceiro comercial brasileiro, uma vez que, em 2019, 13,2% do total das exportações brasileiras foram destinadas à esse país, e 17% do total de importações do Brasil vieram dos Estados Unidos. No período analisado, de 2000 a 2019, a maior participação dos Estados Unidos na pauta de exportações brasileiras foi em 2002 (25,4%); já no que tange às importações, os mesmos se destacaram em 2001 (23,2%).

Pode-se perceber também que os Estados Unidos começaram a perder participação relativa nas pautas de exportações e importações brasileiras nos últimos anos, uma vez que a China começou a se despontar (principalmente a partir de 2009) como principal parceiro comercial brasileiro (ocupando um lugar que antes pertencia aos norte-americanos).

Tabela 1.A - Exportações brasileiras por países de destino, participação relativa (%), 2000-2009

<b>País</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
China	2,0	3,3	4,2	6,2	5,6	5,7	6,1	6,7	8,3	13,7
EUA	23,9	24,3	25,4	22,8	20,7	19,1	17,8	15,6	13,8	10,2
Argentina	11,3	8,6	3,9	6,2	7,6	8,4	8,5	9,0	8,9	8,3
Holanda	5,1	4,9	5,3	5,8	6,1	4,4	4,2	5,5	5,3	5,3
Alemanha	4,6	4,3	4,2	4,3	4,2	4,3	4,1	4,5	4,5	4,0
Japão	4,5	3,4	3,5	3,2	2,9	2,9	2,8	2,7	3,1	2,7
Resto do mundo	48,6	51,2	53,5	51,5	52,9	55,2	56,5	56,0	56,1	55,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>									

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 1.B - Exportações brasileiras por países de destino, participação relativa (%), 2010-2019

<b>País</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
China	15,2	17,3	17,0	19,0	18,0	18,6	18,9	21,8	26,7	28,1
EUA	9,5	10,0	11,0	10,2	12,0	12,6	12,5	12,3	12,0	13,2
Argentina	9,2	8,9	7,4	8,1	6,3	6,7	7,2	8,1	6,2	4,3
Holanda	5,1	5,3	6,2	7,2	5,8	5,2	5,6	4,2	5,4	4,5
Alemanha	4,0	3,5	3,0	2,7	2,9	2,7	2,6	2,2	2,2	2,1
Japão	3,5	3,7	3,3	3,2	2,9	2,5	2,5	2,4	1,8	2,4
Resto do mundo	53,5	51,3	52,1	49,6	52,1	51,7	50,7	49,0	45,7	45,4
<b>Total</b>	<b>100,0</b>									

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 2.A - Importações brasileiras por países de origem, participação relativa (%), 2000-2009

<b>País</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
China	2,2	2,4	3,3	4,4	5,9	7,3	8,7	10,4	11,6	12,4
EUA	23,1	23,2	21,8	19,8	18,1	17,2	16,0	15,5	14,8	15,7
Argentina	12,2	11,2	10,1	9,7	8,9	8,5	8,8	8,6	7,7	8,8
Alemanha	7,9	8,7	9,4	8,7	8,1	8,4	7,1	7,2	6,9	7,7
Japão	5,3	5,5	5,0	5,2	4,6	4,6	4,2	3,8	3,9	4,2
Holanda	1,2	1,0	1,1	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8
Resto do mundo	48,1	48,0	49,3	51,2	53,4	53,2	54,3	53,6	54,3	50,4
<b>Total</b>	<b>100,0</b>									

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 2.B - Importações brasileiras por países de origem, participação relativa (%), 2010-2019

<b>País</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
China	14,1	14,5	15,3	15,6	16,3	17,9	17,0	18,1	19,2	19,9
EUA	14,9	15,0	14,5	15,0	15,3	15,4	17,3	16,5	16,0	17,0
Argentina	7,9	7,5	7,3	6,9	6,2	6,0	6,6	6,2	6,1	5,9
Alemanha	6,9	6,7	6,4	6,3	6,0	6,0	6,6	6,1	5,8	5,7
Japão	3,8	3,5	3,4	2,9	2,6	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3
Holanda	0,9	1,0	1,4	1,0	1,4	1,4	1,3	1,3	0,9	1,2
Resto do mundo	51,5	51,8	51,7	52,3	52,2	50,5	48,6	49,3	49,6	48,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>									

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

No que diz respeito à relação comercial com os Estados Unidos, historicamente, esse país tem sido um dos maiores parceiros do Brasil, seja no comércio exterior ou nas relações bilaterais. O País foi o principal parceiro comercial brasileiro até os anos 2000, quando as economias em desenvolvimento (como a China) começaram a emergir e ganhar espaço nas pautas comerciais brasileiras.

O período compreendido entre 1970 e 2000 foi marcado por grandes oscilações e mudanças no que diz respeito às políticas internas de Brasil e Estados Unidos, o que acabou afetando as relações econômicas bilaterais entre os mesmos. Com o fim da Guerra Fria e da bipolaridade política nos anos 1980-1990, os Estados Unidos conseguiram recuperar sua posição de principal parceiro do Brasil, mas a condução dessa parceria foi alterada ao longo da década, em decorrência das dificuldades econômicas e políticas enfrentadas pelos norte-americanos (ANDRADE; NARETTO; FRANCO, 2017).

De acordo com Pecequillo (2008), a evolução do relacionamento bilateral entre Brasil e Estados Unidos apresentou momentos de alinhamento (refere-se à ideia de aliança especial) e autonomia (política externa independente). Nos anos 1970, a política externa brasileira passou de uma postura de alinhamento para uma postura de autonomia em relação aos Estados Unidos, postura esta que foi mantida até o início da década de 1990. Em decorrência disso, a década de 1980 foi marcada pela deterioração das relações bilaterais, o que seria revertido somente em 1990, com o retorno brasileiro à aliança especial com os norte-americanos.

Sendo assim, três etapas podem ser identificadas na década de 1990 (fase de alinhamento): Fernando Collor de Mello (1990-1992), Itamar Franco (1992-1994) e Fernando Henrique Cardoso (1995-1999). O presidente Collor buscou o alinhamento automático com os Estados Unidos, em especial, por conta dos processos de abertura da economia brasileira e privatização. Por outro lado, no que diz respeito à integração regional, o então presidente

validou as aspirações do presidente norte-americano Bush, o que resultou na Iniciativa para as Américas (IA) de 1990, reafirmando a América Latina como zona preferencial de interesse. Já os governos de Itamar Franco e Fernando Henrique Cardoso assumiram uma postura mais pragmática em suas relações com os Estados Unidos; sendo que no primeiro governo o MERCOSUL emergiu como prioridade, e no segundo governo, FHC promoveu ajustes na política externa, diversificando e ampliando as parcerias comerciais brasileiras (PECEQUILO, 2008).

No período de 1999 a 2004, a política externa brasileira em relação aos Estados Unidos passou a apresentar uma postura de autonomia. Em 2003, com a transição de poder no Brasil e a eleição de Lula, o perfil de autonomia da política externa foi acentuado, passando a se caracterizar pelo reforço da cooperação do eixo Sul-Sul e buscando a diversificação dos parceiros comerciais brasileiros fora do eixo do mercado europeu e norte-americano. De 2005 a 2008, a posição brasileira em relação aos norte-americanos foi a de estabelecimento de um diálogo estratégico; porém, a partir de 2008, com a crise econômico-financeira internacional, o comércio bilateral Brasil-Estados Unidos sofreu com a desaceleração. Dentro desse contexto, outro acontecimento que afetou as relações comerciais entre os países foi a ascensão da China no comércio internacional, que passou a ser o principal parceiro comercial brasileiro (ANDRADE; NARETTO; FRANCO, 2017).

Segundo Lima (2019), durante o governo Dilma podem ser destacados dois períodos distintos: no primeiro, uma tentativa de reaproximação com os Estados Unidos e, no segundo, uma nova política externa de distanciamento dos norte-americanos. No início do governo Dilma, buscou-se uma nova estratégia de reaproximação comercial, procurando aprofundar as relações comerciais e políticas entre os países, mas também prosseguindo com a lógica de fortalecer os laços comerciais com os países do BRICS e de outras regiões. Em um segundo momento, mais especificamente após o caso de Edward Snowden e a suposta “espionagem” norte-americana, a posição brasileira mudou para uma postura de distanciamento em relação aos Estados Unidos.

Ademais, segundo Silva (2019), pode-se dizer que, conceitualmente, houve uma continuidade da política externa em relação ao governo anterior, dado que o governo Dilma também focou no comércio multilateral e dedicou mais atenção para os países da América do Sul. Porém, essa continuidade se deu apenas conceitualmente, pois não houve um nível de esforço e proatividade da política externa como ocorreu no governo de Lula; na verdade, a política externa do governo Dilma foi mais reativa e espasmódica, ou seja, o governo somente reagia frente às dificuldades causadas pelas conjunturas interna e externa desfavoráveis.

Já no período de 2016 a 2018, durante o governo Temer, a política externa brasileira em relação aos Estados Unidos consistiu em uma reaproximação e fortalecimento das relações comerciais bilaterais. Uma das principais diretrizes adotadas pelo governo no que tange à política externa foi baseada no princípio da “desideologização”, isto é, afastamento de parceiros comerciais “não tradicionais” (como Bolívia, Venezuela, Cuba etc.) e uma mudança progressiva para parcerias bilaterais “tradicionais” como Estados Unidos e Europa Ocidental (MOREIRA, 2020).

De acordo com Moreira (2020), no ano de 2019 (último ano analisado neste trabalho e primeiro ano do governo de Jair Bolsonaro), pode-se perceber que a política externa implementada pelo governo buscou dar continuidade à desenvolvida anteriormente, principalmente no que diz respeito à potencialização do comércio bilateral e uma maior aproximação com os países ocidentais e “tradicionais”. Além disso, também se percebe a clara intenção de ampliar o escopo do comércio bilateral para países afins politicamente ao novo governo e aprofundar cada vez mais as relações comerciais com os norte-americanos.

A título de ilustração, nas Tabelas 3.A e 3.B, encontram-se os códigos NCM dos principais produtos exportados para os Estados Unidos (de 2000 a 2019), assim como suas participações relativas no total de exportações. Os principais produtos foram respectivamente: óleos brutos de petróleo (NCM 27090010); outros produtos semimanufaturados de ferro ou aço não ligado, de seção transversal retangular, que contenham, em peso, menos de 0,25 % de carbono (NCM 72071200); outros aviões e outros veículos aéreos, de peso superior a 15.000 kg, vazios (NCM 88024090); outras gasolinas, exceto para aviação (NCM 27101259); e pastas químicas de madeira, à soda ou ao sulfato, exceto pastas para dissolução, semibranqueadas ou branqueadas, de não coníferas (NCM 47032900).

Com a análise dos dados apresentados na tabela, se pode perceber que de 2000 a 2011, o Brasil ainda não exportava outras gasolinas, exceto para avião para os norte-americanos, passando, a partir de 2012, a constituir um produto importante para a receita de exportação brasileira.

Tabela 3.A - Principais produtos exportados para os Estados Unidos, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Código NCM</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
27090010 <sup>1</sup>	0,3	0,2	1,2	2,1	1,6	3,0	8,0	12,5	15,9	15,3
72071200 <sup>2</sup>	2,5	1,9	2,0	1,9	2,4	1,4	1,5	1,2	1,5	0,8
88024090 <sup>3</sup>	2,2	2,0	2,3	2,2	3,6	4,0	3,0	6,0	7,3	3,7
27101259 <sup>4</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47032900 <sup>5</sup>	3,2	2,4	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	2,4	2,8	3,3
<b>Total</b>	<b>8,2</b>	<b>6,5</b>	<b>7,4</b>	<b>8,0</b>	<b>9,4</b>	<b>10,2</b>	<b>14,4</b>	<b>22,1</b>	<b>27,5</b>	<b>23,1</b>

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 3.B - Principais produtos exportados para os Estados Unidos, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Código NCM</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
27090010 <sup>1</sup>	19,9	22,4	20,8	14,1	12,6	7,9	4,9	9,8	10,5	10,8
72071200 <sup>2</sup>	1,7	5,6	5,5	5,2	5,3	4,3	2,8	3,9	7,1	6,2
88024090 <sup>3</sup>	0,9	1,5	2,1	3,1	6,2	9,4	10,1	6,9	5,4	5,5
27101259 <sup>4</sup>	0	0	0,2	0,4	0,2	0,7	0,6	0,4	1,2	4,1
47032900 <sup>5</sup>	4,2	3,4	3,1	3,9	3,4	3,9	3,7	3,6	3,6	3,8
<b>Total</b>	<b>26,7</b>	<b>32,9</b>	<b>31,7</b>	<b>26,7</b>	<b>27,7</b>	<b>26,2</b>	<b>22,1</b>	<b>24,6</b>	<b>27,8</b>	<b>30,4</b>

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

<sup>1</sup> Nota: óleos brutos de petróleo; <sup>2</sup> outros produtos semimanufaturados de ferro ou aço não ligado, que contenham, em peso, menos de 0,25 % de carbono; <sup>3</sup> outros aviões e outros veículos aéreos; <sup>4</sup> outras gasolinas, exceto para aviação; <sup>5</sup> pastas químicas de madeira, à soda ou ao sulfato, exceto pastas para dissolução, semibranqueadas ou branqueadas, de não coníferas.

No que concerne aos principais produtos exportados, o primeiro (óleos brutos de petróleo) corresponde à Indústria Extrativa e os demais se enquadram na Indústria de Transformação. Considerando em termos de intensidade tecnológica, as pastas químicas podem ser classificadas no grupo de baixa tecnologia, outros produtos semimanufaturados e outras gasolinas se enquadram no grupo de média-baixa tecnologia e, por fim, outros aviões e outros veículos aéreos podem ser classificados como produtos de alta tecnologia. Esse resultado vai ao encontro com o que será discutido mais à frente, uma vez que houve aumento nas exportações de manufaturados para os Estados Unidos no período analisado.

Já as Tabelas 4.A e 4.B fornecem os códigos NCM e as respectivas participações relativas no total de importações dos principais produtos importados pelo Brasil dos Estados Unidos no período analisado (2000 a 2019). Esses produtos foram respectivamente: gás diesel (óleo diesel) (NCM 27101921); outras gasolinas, exceto para aviação (NCM 27101259); hulha betuminosa, não aglomerada (NCM 27011200); óleos brutos de petróleo (NCM 27090010); e naftas para petroquímica (NCM 27101241).

Como se pode perceber, de 2000 a 2011, outras gasolinas, exceto para avião e naftas para petroquímica não faziam parte da pauta de importações brasileira, passando a

constituírem grande parte das despesas do Brasil com as importações norte-americanas nos anos posteriores. Também pode ser visto que nos anos de 2000 e 2001, o Brasil não importava gásóleo (óleo diesel) dos norte-americanos, passando a representar, a partir de 2010, o produto com maior participação relativa na pauta de importações brasileiras.

Tabela 4.A - Principais produtos importados dos Estados Unidos, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Código NCM</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
27101921 <sup>1</sup>	0	0	0,2	0,1	0,1	0,6	1,1	1,2	3,2	2,1
27101259 <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27011200 <sup>3</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,3	0,6	0,4	0,3	3,8
27090010 <sup>4</sup>	0,2	0,4	0,4	0	0,2	1,8	1,0	2,8	2,1	0,2
27101241 <sup>5</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>4,4</b>	<b>5,6</b>	<b>6,1</b>

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 4.B - Principais produtos importados dos Estados Unidos, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Código NCM</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
27101921 <sup>1</sup>	6,6	6,1	8,5	7,7	10,4	5,1	8,9	17,9	18,3	18,3
27101259 <sup>2</sup>	0	0	1,7	2,6	0,5	0,9	1,2	2,9	2,8	4,5
27011200 <sup>3</sup>	3,4	4,7	3,5	2,7	2,1	2,1	1,9	3,5	3,3	3,8
27090010 <sup>4</sup>	0,7	0,8	0,2	0	0,1	0,8	0,4	0,5	2,4	3,1
27101241 <sup>5</sup>	0	0	0,3	0,6	1,1	0,8	0,9	0,6	0,9	2,5
<b>Total</b>	<b>10,7</b>	<b>11,6</b>	<b>14,2</b>	<b>13,6</b>	<b>14,2</b>	<b>9,7</b>	<b>13,3</b>	<b>25,4</b>	<b>27,7</b>	<b>32,2</b>

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Nota: <sup>1</sup>gásóleo (óleo diesel); <sup>2</sup>outras gasolinas, exceto para aviação; <sup>3</sup>hulha betuminosa, não aglomerada; <sup>4</sup>óleos brutos de petróleo; <sup>5</sup>naftas para petroquímica.

Levando em consideração os principais produtos importados dos Estados Unidos no período de 2000 a 2019, todos eles são produtos classificados como básicos, sendo que hulha betuminosa e óleos brutos de petróleo correspondem à Indústria Extrativa, enquanto os demais produtos correspondem à Indústria de Transformação. Tendo em vista os produtos classificados dentro da Indústria de Transformação, os três se enquadram em produtos de média-baixa tecnologia. Essa discussão vai ao encontro com o que será visto mais adiante, uma vez que ocorreu aumento nas importações de produtos básicos dos Estados Unidos no período estudado.

Sendo assim, de acordo com os dados obtidos no Comex Stat (2020), em 2019, os óleos combustíveis de petróleo ou de minerais betuminosos, exceto óleos brutos,

corresponderam à maior participação relativa nas importações brasileiras dos norte-americanos, alcançando 27% do total importado pelo Brasil desse país.

## 5.2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO SETORIAL DAS PAUTAS DE EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS: UMA COMPARAÇÃO EM RELAÇÃO AO COMÉRCIO COM OS ESTADOS UNIDOS E COM O MUNDO

A “Lei de Thirlwall Multissetorial”, desenvolvida por Araujo e Lima (2007), além de manter as premissas básicas do modelo tradicional desenvolvido por Thirlwall (1979), passa também a ter uma inspiração schumpeteriana. No desenvolvimento do modelo multissetorial, os autores apresentam a importância de produtos com maior intensidade tecnológica na pauta de exportações dos países, uma vez que esses setores mais avançados tecnologicamente tendem a ter produtos com elasticidades-renda da demanda mais elevadas. Além disso, os autores também destacam que esses setores com maior intensidade tecnológica têm capacidade de gerar maiores externalidades relacionadas ao aprendizado, impactando positivamente a produtividade de um país.

Dado isso, nesta seção buscou-se realizar uma análise da composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras, considerando a relação comercial do Brasil com os Estados Unidos e com o Mundo, procurando desenvolver uma discussão comparativa de como essas relações evoluíram ao longo do período analisado (2000 a 2019).

Nas Tabelas 5.A e 5.B encontram-se as exportações brasileiras (em termos relativos) de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados, para os Estados Unidos e para o Mundo, no período de 2000 a 2019. A partir dos resultados encontrados, pode-se perceber a relevância dos produtos básicos na pauta de exportações para os Estados Unidos, sofrendo algumas oscilações ao longo do período (menor participação em 2011 - 42,8%), mas continuando com a maior participação na pauta de produtos exportados para os norte-americanos.

Em relação aos produtos manufaturados exportados para os EUA, os mesmos apresentaram aumento na participação relativa ao longo do período, passando de 9,8% em 2000 para 23,3% em 2019.

Quando se analisa as exportações brasileiras para o Mundo, torna-se importante destacar o aumento da participação de produtos manufaturados ao longo do período, passando, a partir de 2010, a ter a maior participação na pauta de exportações brasileira (no decorrer desta seção, busca-se discutir esse resultado encontrado com maiores detalhes).

No que tange às exportações de produtos semimanufaturados, os mesmos mantiveram uma participação sem grandes oscilações ao longo desses 20 anos analisados (2000-2019), sendo importante destacar o fato de que a participação relativa desses produtos na pauta de exportações brasileiras para os Estados Unidos é maior do que sua participação na pauta de exportações para o Mundo.

Tabela 5.A - Exportações brasileiras por fator agregado para os Estados Unidos e Mundo, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Destino</b>	<b>Fator agregado</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>Estados Unidos</b>	Básicos	67,0	68,3	68,2	64,3	58,6	59,0	55,8	52,9	52,2	54,4
	Semimanufaturados	23,2	19,8	20,8	20,5	29,4	29,9	29,1	26,5	23,8	19,9
	Manufaturados	9,8	11,9	11,0	15,2	12,1	11,1	15,1	20,6	24,0	25,7
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Mundo</b>	Básicos	59,3	58,0	54,7	52,8	52,2	51,8	50,7	48,6	45,4	46,1
	Semimanufaturados	19,9	17,3	18,8	19,0	19,5	18,9	19,1	18,2	16,4	14,3
	Manufaturados	20,8	24,7	26,5	28,2	28,3	29,3	30,2	33,2	38,2	39,7
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 5.B - Exportações brasileiras por fator agregado para os Estados Unidos e Mundo, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Destino</b>	<b>Fator agregado</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Estados Unidos</b>	Básicos	47,3	42,8	47,1	52,6	50,8	57,5	62,6	56,0	53,5	52,3
	Semimanufaturados	21,2	23,9	23,8	23,8	25,6	24,3	23,5	25,8	26,7	24,4
	Manufaturados	31,5	33,3	29,1	23,6	23,6	18,1	14,0	18,2	19,8	23,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Mundo</b>	Básicos	43,2	39,3	40,9	42,4	39,1	42,0	45,6	41,5	38,8	35,8
	Semimanufaturados	13,0	13,0	12,9	11,9	13,5	14,8	14,4	13,9	13,0	13,1
	Manufaturados	43,8	47,7	46,2	45,7	47,4	43,2	40,0	44,6	48,2	51,1
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Nas tabelas a seguir (Tabelas 6.A e 6.B), encontram-se as participações relativas de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados na pauta de importações brasileira (considerando importações dos Estados Unidos e do Mundo), no período de 2000 a 2019. Pela análise das mesmas, é possível perceber que, em relação ao comércio com os Estados Unidos, as importações de produtos básicos aumentaram no período analisado, passando de 3,7% em 2000 para 39,7% em 2019. As importações de produtos manufaturados apresentaram uma queda no período, reduzindo sua participação relativa de 85,1% para 50,6%. Já as importações

de produtos semimanufaturados se mantiveram relativamente constantes, com a menor participação relativa em 2018 (9,5%).

No que diz respeito às importações brasileiras - considerando sua relação comercial com o Mundo -, as participações relativas de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados não sofreram grandes oscilações ao longo do período analisado, ocorrendo uma pequena queda nas participações de básicos e manufaturados e um leve aumento na participação relativa de produtos semimanufaturados na pauta de importações brasileira.

Tabela 6.A - Importações brasileiras por fator agregado dos Estados Unidos e Mundo, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Origem</b>	<b>Fator agregado</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>Estados Unidos</b>	Básicos	3,7	4,0	5,5	5,6	5,5	8,7	8,4	10,6	13,0	11,8
	Semimanufaturados	11,2	11,1	11,2	11,8	12,8	13,1	13,1	14,5	14,6	13,3
	Manufaturados	85,1	84,9	83,3	82,7	81,7	78,2	78,5	74,8	72,8	75,0
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Mundo</b>	Básicos	21,5	19,6	21,3	22,5	23,8	23,2	24,3	24,0	25,2	20,2
	Semimanufaturados	10,4	10,6	11,0	11,3	11,6	12,4	13,1	13,1	12,6	12,3
	Manufaturados	68,1	69,8	67,7	66,2	64,6	64,4	62,6	62,9	62,2	67,6
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 6.B - Importações brasileiras por fator agregado dos Estados Unidos e Mundo, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Origem</b>	<b>Fator agregado</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Estados Unidos</b>	Básicos	18,9	21,2	20,6	22,9	24,6	16,4	20,3	33,0	38,2	39,7
	Semimanufaturados	13,0	11,6	12,0	11,5	10,9	11,8	11,2	10,3	9,5	9,7
	Manufaturados	68,1	67,2	67,3	65,6	64,5	71,8	68,5	56,7	52,3	50,6
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Mundo</b>	Básicos	21,4	23,4	22,7	24,0	24,5	19,6	18,1	20,6	19,8	18,9
	Semimanufaturados	13,8	12,8	12,5	11,9	12,2	12,8	12,1	12,8	12,7	14,1
	Manufaturados	64,8	63,8	64,8	64,1	63,3	67,6	69,8	66,6	67,5	67,0
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Com o intuito de estender a análise setorial das pautas de exportações e importações brasileiras, buscou-se desagregar os setores de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados, levando em consideração as seções da Classificação Internacional Normalizada Industrial de Todas as Atividades Econômicas (ISIC)<sup>8</sup>. Neste estudo, foi

<sup>8</sup> Classificação proposta pela OCDE. A comparação entre NCM e ISIC foi feita por meio das tabelas de correspondência disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

utilizada a revisão 4.0 da ISIC, passando a considerar a participação relativa nos setores (por fator agregado) da Agropecuária, Indústria Extrativa, Indústria de Transformação e Outros produtos.

Nas Tabelas 7.A e 7.B, podem ser vistas as participações relativas da Agropecuária, da Indústria Extrativa, da Indústria de Transformação e de Outros produtos nas exportações brasileiras por fator agregado (**B** - básicos; **S** - semimanufaturados; e **M** - manufaturados) para os Estados Unidos no período de 2000 a 2019. Como se pode perceber, somente no setor de produtos básicos que a Agropecuária e a Indústria Extrativa possuem participações relevantes (com maior relevância para a Indústria Extrativa dentro desse setor). Já nos setores de produtos semimanufaturados e manufaturados, elas passam a ter participações nulas, ganhando destaque a participação da Indústria de Transformação (quase 100%).

Outro fato importante de se destacar é que, a partir de 2005, a Indústria Extrativa começou a ter uma participação relativa maior do que a Indústria de Transformação nas exportações de produtos básicos para os EUA (aumentando sua participação de 19,2% para 51,7% ao longo do período analisado).

Tabela 7.A - Exportações brasileiras para os Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Fator agregado</b>	<b>Seção ISIC</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>B</b>	Agropecuária	34,1	19,0	23,8	19,3	26,7	28,2	22,7	17,5	15,5	26,4
	Indústria Extrativa	19,2	11,5	22,4	21,9	24,6	40,6	61,6	67,1	72,3	64,8
	Indústria de Transformação	46,4	69,2	53,7	58,7	48,6	31,2	15,7	15,4	12,2	8,8
	Outros produtos	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Agropecuária	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,9	99,9	99,9	99,9	99,8	99,8	99,8	99,7	99,6	99,8
	Outros produtos	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Agropecuária	0	0	0	0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,9	99,8	99,8	99,8	99,7	99,7	99,7	99,6	99,8	99,5
	Outros produtos	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,5
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 7.B - Exportações brasileiras para os Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Fator agregado</b>	<b>Seção ISIC</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>B</b>	Agropecuária	23,2	25,3	19,7	28,0	32,2	35,8	39,8	25,6	19,2	17,8
	Indústria Extrativa	68,5	71,3	75,9	66,2	61,5	53,2	44,4	61,9	61,2	51,7
	Indústria de Transformação	8,2	3,3	4,4	5,8	6,2	11,0	15,8	12,3	19,4	30,4
	Outros produtos	0,1	0,1	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,1
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Agropecuária	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,5	99,6	99,3	99,5	99,0	99,3	99,0	99,4	99,6	99,5
	Outros produtos	0,5	0,4	0,7	0,5	1,0	0,7	1,0	0,6	0,4	0,5
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Agropecuária	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,6	99,5	99,5	99,3	99,5	99,4	99,1	99,0	99,1	98,6
	Outros produtos	0,4	0,4	0,5	0,7	0,5	0,6	0,8	1,0	0,9	1,4
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Já as tabelas a seguir (Tabelas 8.A e 8.B), indicam as participações relativas da Agropecuária, Indústria Extrativa, Indústria de Transformação e Outros produtos nas importações brasileiras dos norte-americanos ao longo desses 20 anos. Como pode-se perceber, no setor de produtos básicos, a Indústria de Transformação passa a apresentar a maior participação relativa, elevando sua participação de 48,5% em 2000 para 78,4% em 2019. Esse resultado já era de se esperar, dado que as exportações do Brasil para os Estados Unidos são, em sua maioria, *commodities*, com baixo valor agregado. Em contraste, suas importações (mesmo dentro do setor de produtos básicos), possuem um maior valor agregado em decorrência da natureza dos produtos (maioria dentro da Indústria de Transformação).

Em relação às importações de produtos semimanufaturados e manufaturados, o cenário continua o mesmo das exportações, com maior participação relativa da Indústria de Transformação.

Como discutido anteriormente, de 2000 a 2019 ocorreu aumento nas importações de produtos básicos dos Estados Unidos. Observando as tabelas abaixo, pode-se perceber que esse aumento ocorreu na importação de básicos relacionados à Indústria de Transformação, que elevou sua participação em 29,9% ao longo dos 20 anos.

Tabela 8.A - Importações brasileiras dos Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Fator agregado</b>	<b>Seção ISIC</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>B</b>	Agropecuária	8,7	9,1	23,3	30,6	7,6	2,4	2,5	6,1	11,2	4,4
	Indústria Extrativa	42,8	47,2	45,5	35,0	58,9	62,0	52,4	57,9	34,1	47,3
	Indústria de Transformação	48,5	43,6	31,0	34,4	33,4	35,6	45,1	36,0	54,6	48,3
	Outros produtos	0	0,1	0,2	0	0,1	0	0	0	0,1	0
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Agropecuária	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,7	99,8	99,9	99,7	99,8	99,5	99,8	99,3	99,5	99,6
	Outros produtos	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,5	0,2	0,7	0,5	0,4
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Agropecuária	0,6	0	0,2	0,9	1,1	0,2	0,5	0,3	0,2	0,1
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	98,8	99,5	99,4	98,8	98,6	99,4	99,1	99,3	99,5	99,6
	Outros produtos	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 8.B - Importações brasileiras dos Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Fator agregado</b>	<b>Seção ISIC</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>B</b>	Agropecuária	3,3	1,3	1,1	14,6	10,5	3,6	6,3	1,8	1,1	1,3
	Indústria Extrativa	27,8	31,5	23,4	14,2	10,8	20,9	14,7	16,0	19,2	20,3
	Indústria de Transformação	68,9	67,2	75,5	71,2	78,7	75,5	79,0	82,2	79,7	78,4
	Outros produtos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Agropecuária	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,1	99,2	96,4	99,7	99,7	99,9	99,7	99,9	97,5	98,7
	Outros produtos	0,9	0,8	3,6	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	2,5	1,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Agropecuária	0,2	1,5	0	0,1	0,1	0	0	0,4	0,2	0
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,6	98,2	99,7	99,6	99,5	99,7	99,5	99,2	99,4	99,7
	Outros produtos	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Agora, considerando sua relação comercial com o Mundo, nas Tabelas 9.A e 9.B, encontram-se as participações relativas da Agropecuária, Indústria Extrativa, Indústria de Transformação e Outros Produtos na pauta de exportações brasileira. Como pode ser observado, dentro do setor de produtos básicos, as maiores participações são da Agropecuária e da Indústria Extrativa; passando esta última, a partir de 2005, a ter uma participação relativa maior do que a Agropecuária dentro desse setor. Também pode ser destacado que a Indústria de Transformação perdeu participação no setor de básicos ao longo do período, passando de 28,5% em 2000 para 21,0% em 2019. No que se refere aos setores de produtos semimanufaturados e manufaturados, a maior participação relativa é a da Indústria de Transformação; sendo que, dentro do setor de manufaturados, a Agropecuária passa a ter uma pequena participação (3,3% em 2019), diferente do que acontece na pauta de exportações para os norte-americanos (participação da Agropecuária quase nula).

Como visto anteriormente, ao longo do período analisado ocorreu aumento das exportações de produtos manufaturados para o Mundo; e, fazendo correspondência com as tabelas a seguir, pode-se perceber que esse aumento se deu na parte da Agropecuária, uma vez que houve aumento na sua participação relativa e redução na participação relativa da Indústria de Transformação.

Tabela 9.A - Exportações brasileiras para o Mundo, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Fator agregado</b>	<b>Seção ISIC</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>B</b>	Agropecuária	38,6	35,5	32,6	33,4	33,0	26,2	25,1	26,1	25,1	30,7
	Indústria Extrativa	32,6	29,0	32,9	30,3	30,6	37,1	42,2	41,2	45,0	40,9
	Indústria de Transformação	28,5	35,3	34,5	36,1	36,4	36,6	32,7	32,6	29,8	26,5
	Outros produtos	0,3	0,2	0	0,2	0	0,1	0	0,1	0,1	1,9
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Agropecuária	0,3	0,2	0,2	0	0,1	0	0	0	0	0
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,6	99,7	99,4	99,6	99,6	99,7	99,3	99,4	99,4	99,3
	Outros produtos	0,1	0,1	0,4	0,4	0,3	0,3	0,7	0,6	0,6	0,7
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Agropecuária	0,3	0,6	0,4	0,6	0,9	0,8	0,6	0,7	0,9	1,1
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,4	98,9	99,1	99,0	98,7	98,8	99,1	98,9	98,8	98,4
	Outros produtos	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 9.B - Exportações brasileiras para o Mundo, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Fator agregado</b>	<b>Seção ISIC</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>B</b>	Agropecuária	23,8	24,9	28,5	33,6	34,3	41,7	40,8	38,7	38,4	35,0
	Indústria Extrativa	55,1	55,7	49,6	45,1	43,7	35,8	36,4	41,4	43,4	44,0
	Indústria de Transformação	20,7	18,9	21,5	21,3	22,0	22,5	22,8	19,9	18,2	21,0
	Outros produtos	0,4	0,5	0,4	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Agropecuária	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	98,8	98,5	98,1	98,6	98,3	98,2	98,3	98,2	98,3	98,0
	Outros produtos	1,1	1,3	1,7	1,3	1,6	1,7	1,5	1,6	1,5	1,7
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Agropecuária	1,0	1,7	2,3	1,2	1,7	1,8	1,5	1,6	1,9	3,3
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	98,6	98,0	97,4	98,4	98,0	97,8	98,0	98,0	97,5	95,9
	Outros produtos	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,6	0,8
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Nas tabelas abaixo (Tabelas 10.A e 10.B), encontram-se as importações brasileiras, por fator agregado, classificadas segundo as seções da ISIC: Agropecuária, Indústria Extrativa, Indústria de Transformação e Outros Produtos. Com relação ao seu comércio com o Mundo, pode-se perceber que as importações brasileiras de produtos básicos possuem grande participação da Indústria de Transformação e da Indústria Extrativa. Se comparada com a pauta de importações do Brasil com relação aos Estados Unidos, a Agropecuária passa a ter uma participação maior na pauta de importações brasileira quando se leva em consideração sua relação comercial com o Mundo (alcançando, em 2016, uma participação de 17,3%). Outro ponto importante de se destacar é que de 2002 a 2009 e de 2013 a 2015, a Indústria Extrativa possuía a maior participação relativa nas importações de produtos básicos, sofrendo declínio a partir de 2016 e perdendo espaço para a Indústria de Transformação (que chegou a ter, em 2019, uma participação de 55,5% na pauta de importações de básicos).

No que tange às importações de produtos semimanufaturados e manufaturados, a maior participação continua sendo da Indústria de Transformação (97,3% e 99,7%, respectivamente, em 2019), com a Agropecuária passando a apresentar uma pequena participação na pauta de importações de semimanufaturados (chegando a 3,9% em 2011).

Tabela 10.A - Importações brasileiras do Mundo, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Fator agregado</b>	<b>Seção ISIC</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>B</b>	Agropecuária	14,1	14,5	15,0	16,5	8,9	7,8	7,8	8,3	7,6	9,9
	Indústria Extrativa	35,8	40,3	46,1	49,1	60,8	62,8	60,9	58,5	55,1	54,8
	Indústria de Transformação	50,1	45,2	38,9	34,4	30,3	29,4	31,2	33,2	37,2	35,0
	Outros produtos	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Agropecuária	1,7	1,5	2,1	2,9	3,3	3,0	3,3	3,1	3,2	1,9
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	97,9	98,1	97,5	96,8	96,0	96,0	95,7	95,3	95,6	97,5
	Outros produtos	0,4	0,4	0,4	0,3	0,7	1,0	1,0	1,6	1,2	0,6
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Agropecuária	1,0	0,4	0,5	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,3
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	98,2	99,1	99,0	98,8	99,2	99,4	99,4	99,3	99,5	99,5
	Outros produtos	0,8	0,5	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 10.B - Importações brasileiras do Mundo, por fator agregado, classificadas segundo seção ISIC, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Fator agregado</b>	<b>Seção ISIC</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>B</b>	Agropecuária	8,3	7,3	7,9	8,7	7,7	9,6	17,3	11,4	10,1	11,4
	Indústria Extrativa	45,4	44,1	44,9	47,7	47,2	48,5	32,1	31,0	34,7	33,0
	Indústria de Transformação	46,1	48,5	47,1	43,5	45,0	41,7	50,4	57,1	54,8	55,5
	Outros produtos	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,4	0,1
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Agropecuária	3,2	3,9	2,4	2,3	1,8	1,6	2,0	2,1	1,5	1,4
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	96,2	95,6	96,4	97,1	97,3	97,6	97,2	97,0	96,8	97,3
	Outros produtos	0,6	0,5	1,2	0,6	0,9	0,8	0,8	0,9	1,7	1,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Agropecuária	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1
	Indústria Extrativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indústria de Transformação	99,6	99,4	99,6	99,7	99,6	99,7	99,5	99,5	99,6	99,7
	Outros produtos	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Utilizando o estudo publicado pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (2015), torna-se possível discernir qual a intensidade tecnológica das exportações e importações brasileiras por fator agregado. Essa classificação por intensidade tecnológica da OCDE (2015) desagrega diversos setores da Indústria de Transformação em diferentes níveis tecnológicos: alta tecnologia, média-alta tecnologia, média-baixa tecnologia e baixa tecnologia. Com isso, buscou-se desagregar as exportações e as importações do Brasil (referentes à Indústria de Transformação) de acordo com a intensidade tecnológica empregada na produção, a fim de analisar mais profundamente suas relações comerciais com os Estados Unidos e com o Mundo.

Nas Tabelas 11.A e 11.B, encontram-se os dados das exportações brasileiras (por fator agregado), de 2000 a 2019, para os Estados Unidos, referentes à Indústria de Transformação e classificadas por intensidade tecnológica. Como pode-se observar, as maiores participações relativas nas exportações de produtos básicos e semimanufaturados referem-se à produtos de média-baixa e baixa tecnologias. Mesmo quando se considera as exportações de manufaturados para os norte-americanos, os produtos de baixa tecnologia ainda possuem participações relevantes na pauta de exportações brasileira.

Como discutido anteriormente, os produtos básicos possuem maior participação na pauta de exportações para os Estados Unidos, o que não é um cenário bom para o Brasil, dado que esses produtos não possuem um alto nível tecnológico em sua produção e, conseqüentemente, possuem baixo valor agregado.

Como visto também, os produtos manufaturados aumentaram sua participação nas exportações brasileiras para os norte-americanos ao longo do período analisado, mas como pode-se observar abaixo, esses produtos não correspondem à produtos de alta tecnologia, uma vez que houve redução na participação desse nível de intensidade tecnológica de 34,3% em 2000 para 27,9% em 2019 (chegando à sua menor participação em 2010, com 12,8%).

Tabela 11.A - Exportações brasileiras (Indústria de Transformação) para os Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2000-2009

Fator agregado	Intensidade tecnológica	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>B</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	0,4	1,0	1,3	0,4	1,3	3,5	1,7	4,7	6,2	4,5
	Média-baixa	73,6	87,0	76,4	84,5	78,5	73,2	66,1	66,6	67,9	54,0
	Baixa	26,0	12,0	22,3	15,1	20,2	23,3	32,2	28,7	25,9	41,5
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	1,7	1,9	2,6	3,1	1,9	3,2	3,0	3,2	3,1	4,6
	Média-baixa	77,0	71,7	67,3	64,1	68,6	69,8	70,9	73,5	79,5	71,5
	Baixa	21,3	26,4	30,1	32,8	29,5	27,0	26,1	23,3	17,4	23,9
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Alta	34,3	40,6	36,9	29,8	27,7	25,2	16,7	19,6	21,3	18,9
	Média-alta	31,7	29,1	32,1	34,9	36,7	41,5	48,7	42,2	40,8	39,5
	Média-baixa	3,7	3,5	4,2	5,0	6,5	6,9	8,3	9,6	13,5	9,5
	Baixa	30,3	26,8	26,8	30,3	29,1	26,4	26,3	28,6	24,4	32,1
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 11.B - Exportações brasileiras (Indústria de Transformação) para os Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2010-2019

Fator agregado	Intensidade tecnológica	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>B</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	4,5	10,0	2,5	1,0	7,9	4,5	1,7	1,1	3,2	0,8
	Média-baixa	52,3	22,9	42,4	42,2	38,4	51,5	55,8	46,7	70,2	83,9
	Baixa	43,2	67,1	55,1	56,8	53,7	44,0	42,5	52,2	26,6	15,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	4,2	4,0	3,5	2,9	3,0	3,8	7,2	5,8	3,2	3,7
	Média-baixa	73,5	81,7	80,7	78,0	78,9	75,2	68,2	71,9	76,2	75,2
	Baixa	22,3	14,3	15,8	19,1	18,1	21,0	24,6	22,3	20,6	21,1
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Alta	12,8	13,2	15,3	22,6	31,8	38,7	40,2	36,4	32,3	27,9
	Média-alta	45,2	49,8	52,8	42,5	36,2	28,8	29,5	33,8	36,4	39,7
	Média-baixa	9,9	8,2	7,9	9,5	8,5	9,2	8,3	8,6	9,3	9,1
	Baixa	32,1	28,8	24,0	25,4	23,5	23,3	22,0	21,2	22,0	23,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Nas tabelas a seguir (Tabelas 12.A e 12.B), podem ser observadas as participações relativas de cada nível tecnológico no total de importações brasileiras (por fator agregado) dos Estados Unidos, no período de 2000 a 2019. Na importação de produtos básicos, pode-se perceber que houve aumento da participação de produtos de média-baixa tecnologia (aumentando de 74,8% em 2000 para 97,3% em 2019); produtos de baixa tecnologia sofreram queda relevante na sua participação, passando de 21,1% em 2000 para 1,7% em 2019; e produtos de média-alta tecnologia - apesar de apresentarem queda na participação ao longo do tempo -, chegaram, em 2004 e 2008, a ter, respectivamente, participações de 15,3% e 11,5% do total de básicos importados dos EUA.

Em relação às importações de semimanufaturados, ocorreu aumento na participação de produtos de média-alta tecnologia (41,0% em 2000 para 51,2% em 2019) e queda na participação de produtos de média-baixa tecnologia (57,4% em 2000 para 47,3% em 2019). E, no que diz respeito às importações de manufaturados, houve aumento na participação de produtos de média-alta tecnologia (46,4% em 2000 para 66,8% em 2019) e queda na participação de produtos de alta tecnologia (46,6% em 2000 para 24,6% em 2019).

Como visto anteriormente, de 2000 a 2019, o Brasil aumentou sua importação de produtos básicos dos Estados Unidos e, fazendo correspondência com as tabelas abaixo, pode-se dizer que o aumento ocorreu dentro do nível de média-baixa tecnologia, dado que foi o que mais aumentou sua participação relativa no período.

Tabela 12.A - Importações brasileiras (Indústria de Transformação) dos Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2000-2009

Fator agregado	Intensidade tecnológica	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>B</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	4,1	3,3	5,2	9,5	15,3	8,2	7,0	4,7	11,5	7,4
	Média-baixa	74,8	76,0	71,0	70,7	62,0	75,5	81,1	83,4	82,9	85,1
	Baixa	21,1	20,7	23,8	19,8	22,7	16,3	11,9	11,9	5,6	7,5
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	41,0	37,0	39,2	40,6	41,3	44,0	45,7	45,3	45,2	46,4
	Média-baixa	57,4	61,4	59,2	57,5	57,5	55,0	53,4	53,9	54,2	52,9
	Baixa	1,6	1,6	1,6	1,9	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,7
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Alta	46,6	41,7	34,5	33,4	36,7	38,0	38,5	37,5	36,6	37,2
	Média-alta	46,4	51,9	58,5	59,8	56,2	54,5	53,9	54,4	55,9	54,1
	Média-baixa	1,3	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,7
	Baixa	5,7	5,2	5,6	5,4	5,6	6,0	6,0	6,5	6,0	7,0
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 12.B - Importações brasileiras (Indústria de Transformação) dos Estados Unidos, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2010-2019

Fator agregado	Intensidade tecnológica	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>B</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	5,4	4,3	4,7	2,6	3,5	5,5	3,1	1,4	1,9	1,0
	Média-baixa	91,6	93,7	93,4	95,6	94,9	91,2	94,3	96,9	96,3	97,3
	Baixa	3,0	2,0	1,9	1,8	1,6	3,3	2,6	1,7	1,8	1,7
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	47,1	49,7	46,6	47,4	46,9	49,2	49,9	53,7	54,0	51,2
	Média-baixa	52,3	49,4	51,9	51,7	52,2	49,9	48,9	44,8	44,5	47,3
	Baixa	0,6	0,9	1,5	0,9	0,9	0,9	1,2	1,5	1,5	1,5
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Alta	33,7	30,8	30,9	29,4	31,5	33,1	36,5	28,4	25,6	24,6
	Média-alta	57,3	60,8	60,2	61,7	59,3	57,4	54,5	61,5	65,1	66,8
	Média-baixa	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,2	1,2	1,1	1,1
	Baixa	7,4	6,9	7,4	7,4	7,7	7,9	7,8	8,9	8,2	7,5
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Nas Tabelas 13.A e 13.B, podem ser observadas as participações relativas de cada nível tecnológico no total de exportações brasileiras (por fator agregado) para o Mundo, no período de 2000 a 2019. Como se pode perceber, no que se refere aos produtos básicos, as participações de produtos de média-alta, média-baixa e baixa tecnologias não apresentaram grandes oscilações ao longo do período, permanecendo os produtos básicos de baixa intensidade tecnológica com a maior participação relativa nas exportações. Em relação aos semimanufaturados, a maior participação se dá por produtos de média-baixa intensidade tecnológica, que elevou sua participação em 7,7% ao longo do período; e, no que se refere à participação de produtos de baixa tecnologia, houve uma redução no decorrer dos anos de 22,6% em 2000 para 14,9% em 2019.

No que diz respeito aos produtos manufaturados, ocorreu redução na participação de produtos de alta intensidade tecnológica (de 20,1% em 2000 para 11,1% em 2019) e aumento na participação de produtos de baixa intensidade tecnológica (de 37,9% em 2000 para 40,6% em 2019), com os mesmos passando os produtos de média-alta tecnologia e alcançando a maior participação relativa na pauta de exportações de manufaturados para o Mundo. Como discutido anteriormente, houve aumento nas exportações de manufaturados para o Mundo ao longo do período analisado e, relacionando esse fato com os dados desagregados por intensidade tecnológica, pode-se dizer que esse aumento se deu em função das exportações de produtos manufaturados de baixa tecnologia.

Tabela 13.A - Exportações brasileiras (Indústria de Transformação) para o Mundo, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2000-2009

Fator agregado	Intensidade tecnológica	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>B</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,3
	Média-baixa	23,5	27,3	23,1	22,9	19,4	23,5	27,9	25,9	22,5	20,3
	Baixa	76,1	72,3	76,5	76,9	80,3	76,1	71,8	73,7	77,0	79,4
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	8,0	7,2	6,7	7,7	7,2	8,5	8,9	8,9	7,2	10,5
	Média-baixa	69,4	66,5	66,4	67,2	67,5	69,5	69,9	70,2	76,8	74,6
	Baixa	22,6	26,3	26,9	25,1	25,3	22,0	21,2	20,9	16,0	14,9
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Alta	20,1	19,9	17,2	12,5	12,5	13,9	12,9	12,7	12,4	12,4
	Média-alta	38,3	36,6	38,6	42,6	44,2	47,3	47,3	46,9	46,5	38,5
	Média-baixa	3,7	3,5	4,2	4,2	6,8	4,7	5,1	6,1	6,4	5,1
	Baixa	37,9	40,0	40,0	40,7	36,5	34,1	34,7	34,3	34,7	44,0
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 13.B - Exportações brasileiras (Indústria de Transformação) para o Mundo, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2010-2019

Fator agregado	Intensidade tecnológica	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>B</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5	0,8	0,4
	Média-baixa	17,7	20,1	23,8	20,9	18,2	10,7	8,4	10,7	20,8	25,2
	Baixa	81,9	79,4	75,8	78,6	81,2	88,7	91,2	88,8	78,4	74,4
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	10,1	10,3	10,1	9,7	9,4	9,5	10,6	9,8	8,6	8,0
	Média-baixa	74,2	76,1	75,4	72,6	71,6	72,6	71,2	73,2	75,3	77,1
	Baixa	15,7	13,6	14,5	17,7	19,0	17,9	18,2	17,0	16,1	14,9
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Alta	10,2	9,0	9,7	9,1	10,7	12,1	12,1	11,5	11,4	11,1
	Média-alta	41,2	42,4	42,2	39,2	38,4	37,2	35,9	40,5	38,3	38,5
	Média-baixa	5,0	5,9	6,3	12,4	8,5	9,1	10,4	7,1	12,1	9,8
	Baixa	43,6	42,7	41,8	39,3	42,4	41,6	41,6	40,9	38,2	40,6
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Nas Tabelas 14.A e 14.B, encontram-se os dados das importações brasileiras gerais (por fator agregado), de 2000 a 2019, referentes à Indústria de Transformação e classificadas por intensidade tecnológica. Analisando-se as participações relativas de cada nível tecnológico nas importações de básicos, pode-se perceber que a maior participação corresponde a produtos de média-baixa tecnologia. No que se refere às importações de semimanufaturados, a participação mais relevante também se dá por produtos de média-baixa tecnologia, aumentando sua participação de 67,6% em 2000 para 76,1% em 2019. Os produtos de média-alta e baixa intensidade tecnológica perderam participação ao longo do período.

Levando em consideração as importações de manufaturados do Mundo, a maior participação relativa corresponde a produtos de média-alta tecnologia, com aumentos nas participações de produtos de média-baixa tecnologia (de 1,7% em 2000 para 5,7% em 2019) e baixa tecnologia (de 8,3% em 2000 para 10,1% em 2019) no período. Considerando os produtos de alta intensidade tecnológica, sua participação reduziu de 33,7% em 2000 para 25,3% em 2019.

Tabela 14.A - Importações brasileiras (Indústria de Transformação) do Mundo, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2000-2009

<b>Fator agregado</b>	<b>Intensidade tecnológica</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>B</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	1,7	1,4	1,9	3,6	4,0	3,0	2,4	2,6	6,9	3,5
	Média-baixa	74,2	76,2	69,7	69,1	70,3	73,1	75,5	75,1	74,4	64,3
	Baixa	24,1	22,4	28,4	27,3	25,7	23,9	22,1	22,3	18,7	32,2
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>S</b>	Alta	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0
	Média-alta	26,5	25,2	27,4	26,7	26,4	26,4	23,9	22,2	22,1	23,7
	Média-baixa	67,6	69,2	67,6	68,3	68,9	69,8	72,3	74,3	74,7	72,8
	Baixa	5,8	5,5	4,9	4,9	4,6	3,7	3,7	3,5	3,2	3,5
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M</b>	Alta	33,7	31,6	30,0	30,1	32,3	33,4	34,9	31,6	29,4	29,9
	Média-alta	56,3	59,2	60,2	60,5	58,7	57,2	55,1	58,1	61,0	58,7
	Média-baixa	1,7	1,8	2,1	2,1	1,8	1,7	1,6	1,8	1,5	2,1
	Baixa	8,3	7,4	7,7	7,3	7,2	7,7	8,4	8,5	8,1	9,3
	<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Tabela 14.B - Importações brasileiras (Indústria de Transformação) do Mundo, por fator agregado, classificadas segundo intensidade tecnológica, participação relativa (%), 2010-2019

<b>Fator agregado</b>	<b>Intensidade tecnológica</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>B</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	3,6	2,4	2,5	1,6	1,8	3,3	2,0	1,5	2,3	1,6
	Média-baixa	76,8	80,1	78,9	80,8	80,3	71,7	66,9	75,1	77,3	77,4
	Baixa	19,6	17,5	18,6	17,6	17,9	25,0	31,1	23,4	20,4	21,0
	<b>Total</b>	<b>100</b>									
<b>S</b>	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média-alta	20,9	22,9	22,2	23,7	23,8	23,6	26,6	25,6	23,8	20,8
	Média-baixa	76,2	73,8	74,3	72,9	72,6	72,7	69,7	70,5	72,8	76,1
	Baixa	2,9	3,3	3,5	3,4	3,6	3,7	3,7	3,9	3,4	3,1
	<b>Total</b>	<b>100</b>									
<b>M</b>	Alta	28,4	26,0	26,2	26,1	26,8	26,8	28,0	28,3	24,6	25,3
	Média-alta	60,2	62,5	61,5	61,5	60,0	58,9	58,8	58,5	55,7	58,9
	Média-baixa	1,9	2,0	2,1	2,4	2,4	3,0	2,7	1,8	9,6	5,7
	Baixa	9,5	9,5	10,2	10,0	10,8	11,3	10,5	11,4	10,1	10,1
	<b>Total</b>	<b>100</b>									

Fonte: elaboração própria com base nos dados do ComexStat (2020).

Portanto, como pode ser percebido, a relação comercial do Brasil, seja com os Estados Unidos ou com o Mundo, não evoluiu de uma maneira favorável ao longo desses 20 anos analisados. Considerando o que Araujo e Lima (2007) discutem em seu trabalho, o país tende a sofrer com restrições no seu balanço de pagamentos, uma vez que importa produtos com uma maior intensidade tecnológica (e, conseqüentemente, maior valor agregado) e exporta produtos de baixo valor agregado (que envolvem um baixo nível tecnológico em sua produção).

Para que esse cenário seja revertido e o Brasil consiga se lançar em um crescimento econômico sustentado (sem ser restringido pelo balanço de pagamentos), a sugestão apresentada pelos autores e abordada pela LT Multissetorial reside no aumento da participação de setores com maiores intensidades tecnológicas (e, conseqüentemente, maiores elasticidades-renda) na sua pauta de exportações, conseguindo, assim, reduzir a deterioração dos termos de troca e aumentando seus ganhos decorrentes do comércio internacional.

### 5.3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS ELASTICIDADES SETORIAIS ESTIMADAS

Com o intuito de analisar as propriedades das séries temporais utilizadas nesse estudo e estimar as elasticidades-renda e preço das exportações e importações brasileiras, considerando dados trimestrais de 2000 a 2019, utilizou-se os modelos multivariados de séries temporais.

Primeiramente, como objetiva-se calcular as elasticidades-renda e preço para o período analisado, foi aplicado logaritmo nas séries trimestrais das exportações e importações brasileiras (por fator agregado), assim como das séries trimestrais do PIB dos Estados Unidos (parceiro comercial), do PIB brasileiro e do índice da taxa de câmbio real bilateral. As estatísticas descritivas das séries logaritmizadas podem ser observadas na Tabela 15.

Tabela 15 - Estatísticas descritivas das séries temporais em estudo

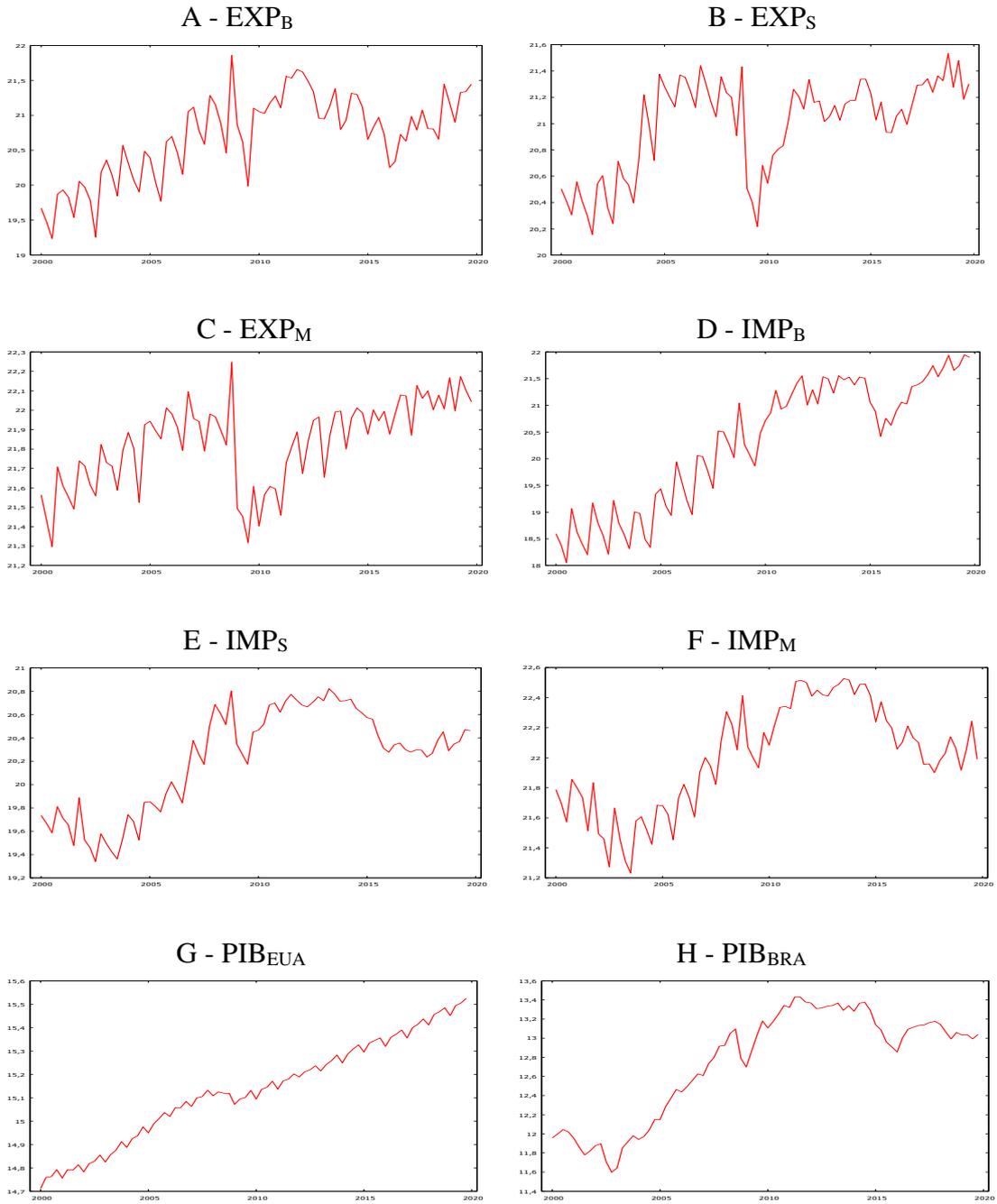
<b>Séries</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>D.P.</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
l_EXP <sub>B</sub>	20,7	20,8	0,607	19,2	21,9
l_EXPs	21,0	21,1	0,360	20,2	21,5
l_EXPM	21,8	21,9	0,217	21,3	22,2
l_IMP <sub>B</sub>	20,3	20,6	1,19	18,1	21,9
l_IMP <sub>S</sub>	20,2	20,3	0,436	19,3	20,8
l_IMP <sub>M</sub>	22,0	22,0	0,351	21,2	22,5
l_PIB <sub>EU</sub> A	15,1	15,1	0,220	14,7	15,5
l_PIB <sub>BR</sub>	12,7	13,0	0,563	11,6	13,4
l_TXCR	4,20	4,16	0,288	3,72	4,85

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

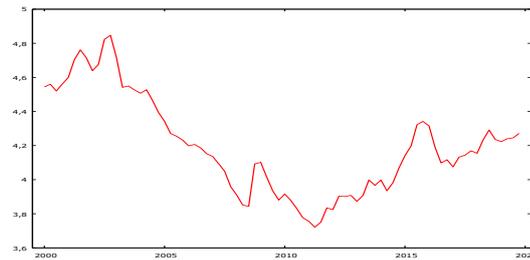
No Gráfico 1, podem ser observados os gráficos A, B, C, D, E, F, G, H e I das séries trimestrais em nível e, por meio da análise dos mesmos, pode-se perceber, inicialmente, que as séries são não estacionárias e que o comportamento das importações brasileiras de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados coincidem com o comportamento da série do PIB do Brasil, no período analisado. Também pode ser destacada uma tendência de crescimento nas séries (com alguns períodos de decrescimento), e, na série do PIB dos Estados Unidos, o gráfico indica uma possível sazonalidade.

Outro ponto importante a ser destacado é a queda nas exportações brasileiras entre os anos 2009 e 2010, que pode ser explicada pela crise econômica e financeira internacional, desencadeada pela crise do *subprime*, em 2008, nos Estados Unidos.

Gráfico 1 - Gráficos das séries originais logaritmizadas, no período de 2000-1 a 2019-4



## I - TXCR

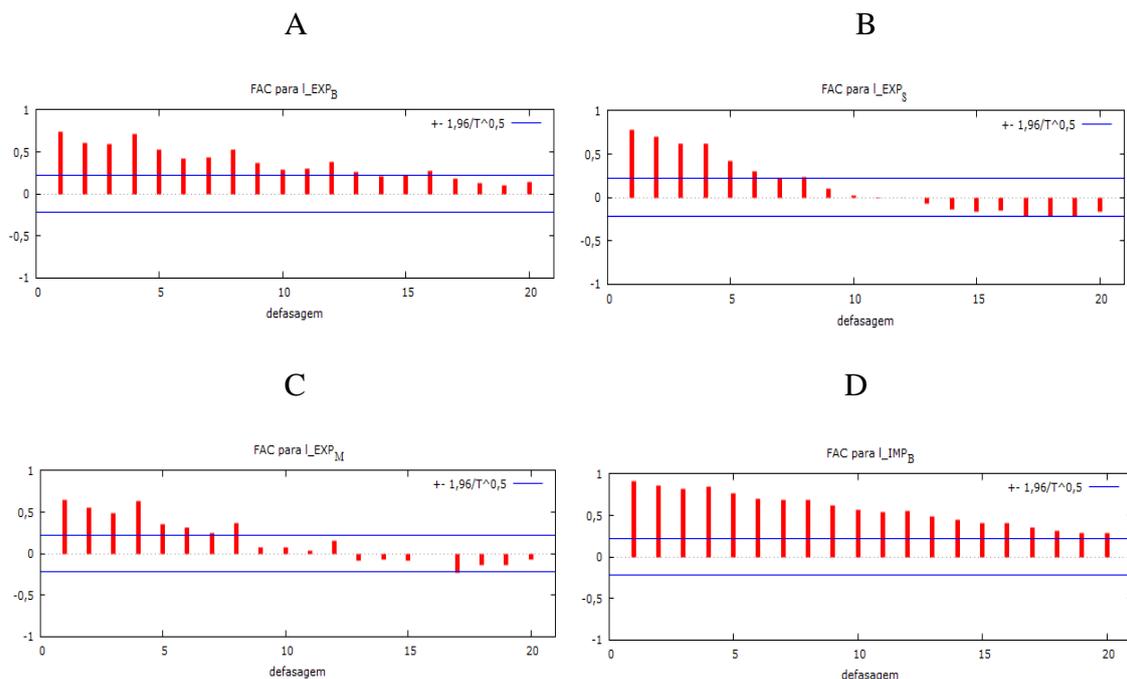


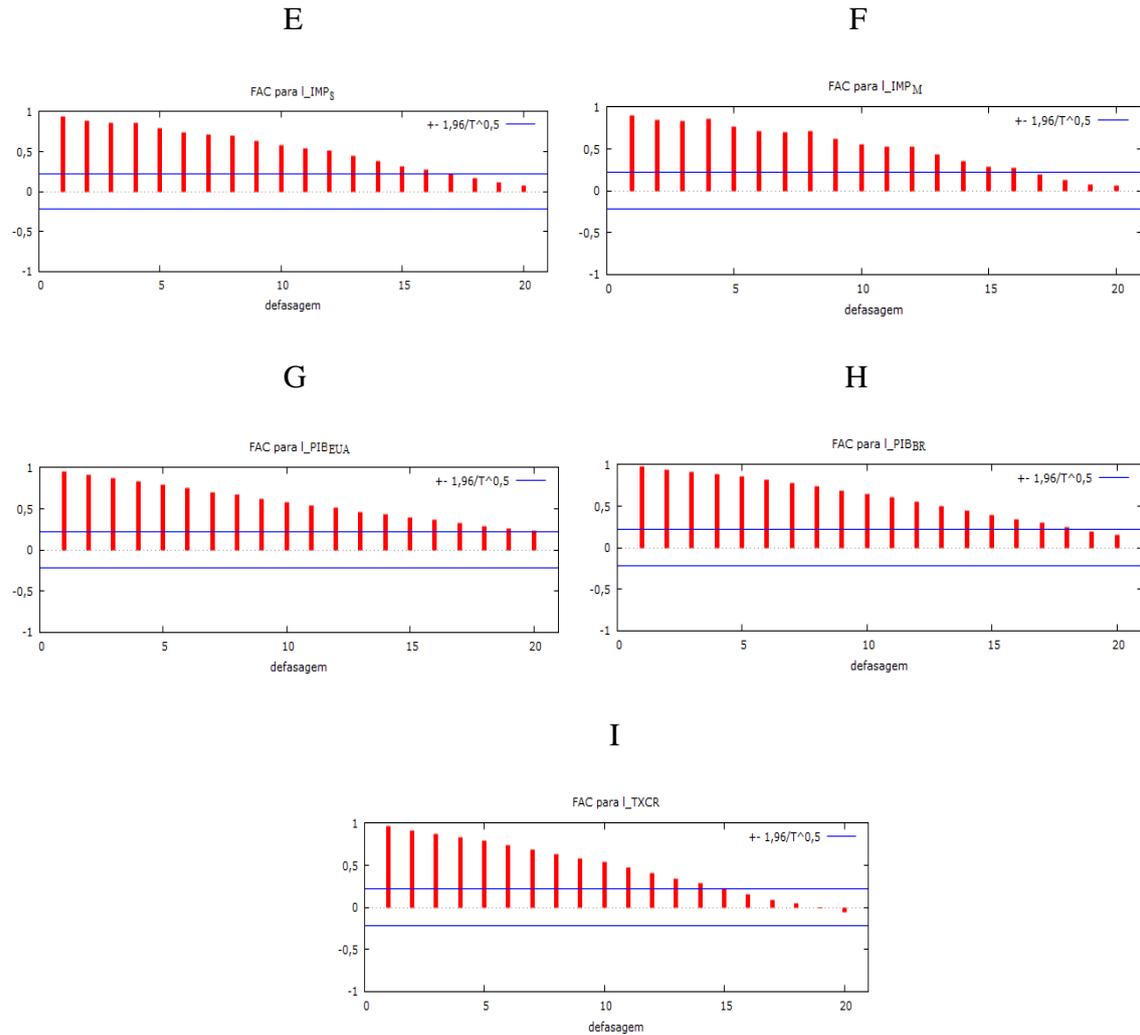
Fonte: Gráficos obtidos por meio do *software* Gret-1 (2019).

- A) das exportações de produtos básicos,
- B) das exportações de produtos semimanufaturados,
- C) das exportações de produtos manufaturados,
- D) das importações de produtos básicos,
- E) das importações de produtos semimanufaturados,
- F) das importações de produtos manufaturados,
- G) do PIB dos EUA,
- H) do PIB brasileiro e
- I) do Índice de taxa de câmbio real bilateral.

Em seguida, foram gerados os correlogramas das séries em questão, com o intuito de verificar indícios de estacionariedade ou não das mesmas. Como pode ser observado no Gráfico 2, - considerando até a defasagem 20 - a maioria das defasagens (*lags*) encontra-se fora do intervalo de confiança de 95%, informando que as séries são não estacionárias.

Gráfico 2 - Gráficos de Autocorrelação das séries originais logaritmizadas





Fonte: Gráficos obtidos por meio do *software* Gret-1 (2019).

- A) das exportações de produtos básicos,
- B) das exportações de produtos semimanufaturados,
- C) das exportações de produtos manufaturados,
- D) das importações de produtos básicos,
- E) das importações de produtos semimanufaturados,
- F) das importações de produtos manufaturados,
- G) do PIB dos EUA,
- H) do PIB brasileiro e
- I) do Índice de taxa de câmbio real bilateral.

Para confirmar a não estacionariedade das séries, foi realizado o teste de Dickey-Fuller. Os resultados encontram-se na Tabela 16 e indicam que as séries realmente não são estacionárias, pois para os três testes (sem constante, com constante e com constante e tendência), os valores-p foram maiores que o  $\alpha$  considerado (de 0,05), não rejeitando-se a hipótese nula. Portanto, as séries possuem raiz unitária, sendo assim, não estacionárias.

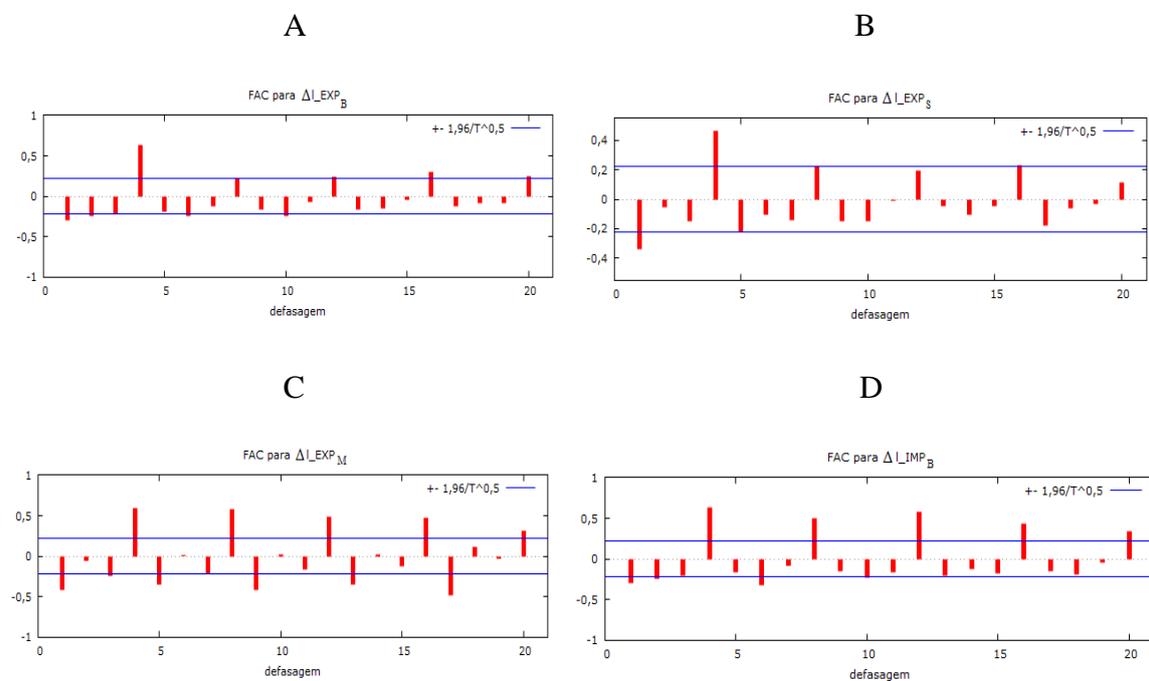
Tabela 16 - Teste de raiz unitária (Dickey-Fuller) para as séries em nível

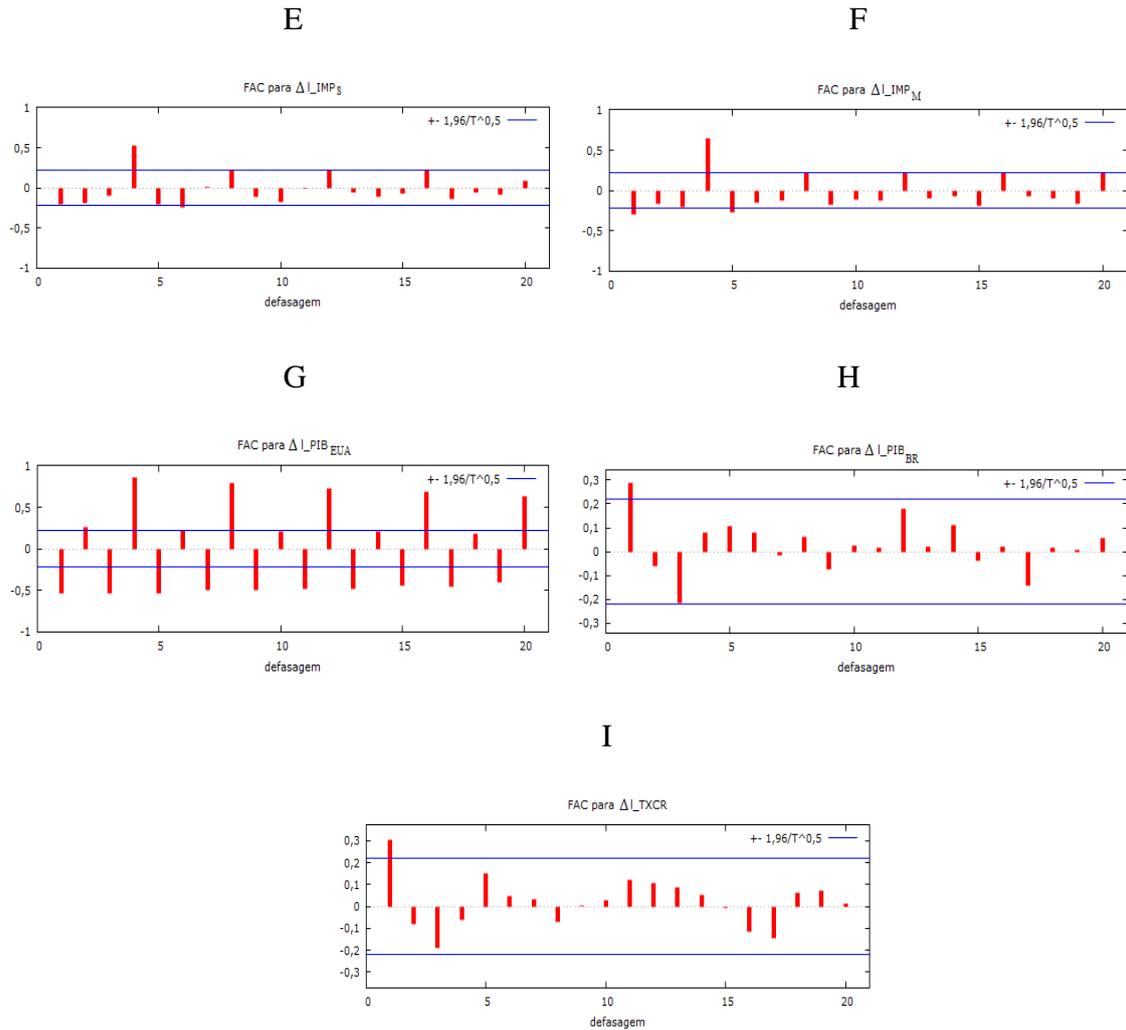
Séries	Valor-p (teste sem constante)	Valor-p (teste com constante)	Valor-p (teste com constante e tendência)
$I\_EXP_B$	0,9291	0,3810	0,5645
$I\_EXP_S$	0,8341	0,1005	0,1617
$I\_EXP_M$	0,8697	0,2832	0,3601
$I\_IMP_B$	0,9808	0,7492	0,6183
$I\_IMP_S$	0,8669	0,5426	0,7465
$I\_IMP_M$	0,7582	0,5726	0,8310
$I\_PIB_{EUA}$	0,9852	0,9057	0,0578
$I\_PIB_{BR}$	0,9242	0,5568	0,9508
$I\_TXCR$	0,5235	0,5138	0,9522

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Dado que as séries são não estacionárias, torna-se necessário aplicar a primeira diferença ( $\Delta$ ) nas mesmas, a fim de corrigir o problema de raiz unitária. Os correlogramas das séries em primeira diferença encontram-se no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Gráficos de Autocorrelação das séries em primeira diferença





Fonte: Gráficos obtidos por meio do *software* Gret-1 (2019).

- A) das exportações de produtos básicos,
- B) das exportações de produtos semimanufaturados,
- C) das exportações de produtos manufaturados,
- D) das importações de produtos básicos,
- E) das importações de produtos semimanufaturados,
- F) das importações de produtos manufaturados,
- G) do PIB dos EUA,
- H) do PIB brasileiro e
- I) do Índice de taxa de câmbio real bilateral.

Por meio da análise dos gráficos de autocorrelação, pode-se perceber que o problema de raiz unitária foi resolvido, retirando uma possível tendência que as séries poderiam apresentar. Para confirmar isso, foi realizado o teste de Dickey-Fuller nas séries em primeira diferença, constatando que elas, realmente, não possuem mais raiz unitária (valores-p menores que  $\alpha = 0,05$ ).

Tabela 17 - Teste de raiz unitária (Dickey-Fuller) para as séries em primeira diferença

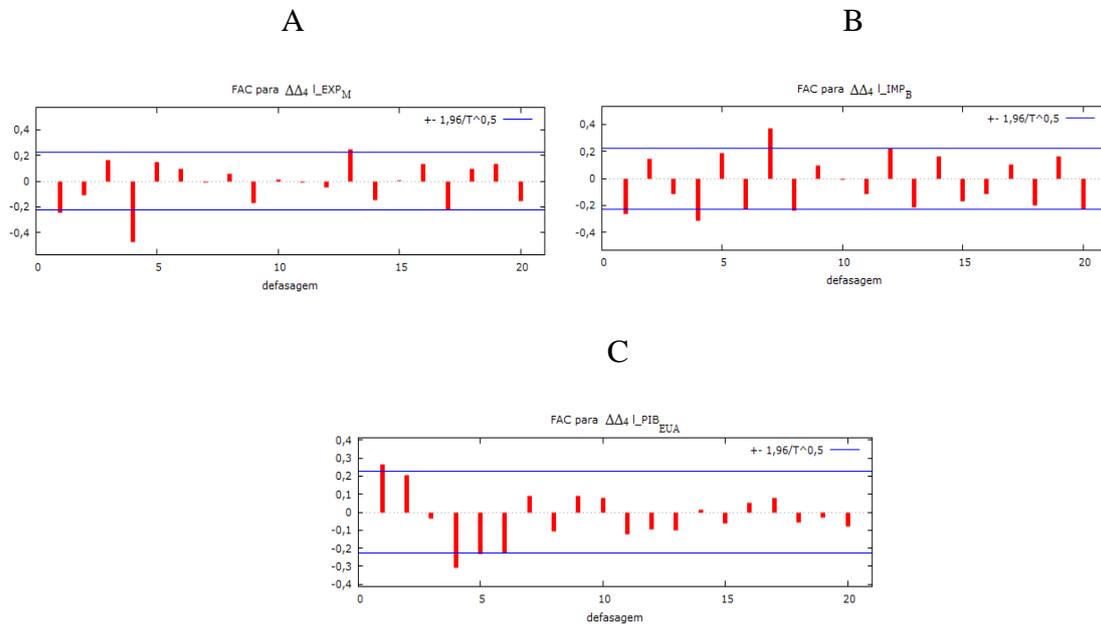
Séries	Valor-p (teste sem constante)	Valor-p (teste com constante)	Valor-p (teste com constante e tendência)
$\Delta I\_EXP_B$	0,0027	0,0381	0,0003
$\Delta I\_EXP_S$	0,0001	0,0029	0,0163
$\Delta I\_EXP_M$	0,0111	0,0002	0,0019
$\Delta I\_IMP_B$	0,0014	0,0003	0,0025
$\Delta I\_IMP_S$	0,0011	0,0142	0,0001
$\Delta I\_IMP_M$	0,0007	0,0121	0,0052
$\Delta I\_PIB_{EUA}$	< 0,0000	0,0001	0,0001
$\Delta I\_PIB_{BR}$	0,0003	0,0031	0,0105
$\Delta I\_TXCR$	< 0,0000	< 0,0000	< 0,0000

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

No entanto, pela análise dos correlogramas das séries trimestrais - em primeira diferença - das exportações de manufaturados, importações de básicos e PIB dos EUA, pode-se perceber que as mesmas apresentam sazonalidade, uma vez que as autocorrelações significativas encontram-se, em sua maioria, nas defasagens (*lags*) 4, 8, 12..., indicando um comportamento que se repete a cada ano. A sazonalidade também foi confirmada por meio do teste de Fisher, que apresentou para as séries diferenciadas das exportações de manufaturados, importações de básicos e PIB dos EUA, respectivamente: um  $g$  de 0,4599, um  $g$  de 0,2366, um  $g$  de 0,6895 e o  $z_{0,05}$  calculado foi 0,1591. Sendo assim, como  $g > z_{0,05}$  para as três séries, rejeita-se  $H_0$ , e há sazonalidade nas séries temporais em questão.

Para corrigir esse problema de sazonalidade presente nas respectivas séries em primeira diferença, foi aplicada uma diferença sazonal com periodicidade 4 ( $\Delta_4$ ) nas mesmas. Os correlogramas podem ser vistos no Gráfico 4, sugerindo que o problema foi resolvido, dado que a maioria dos *lags* encontra-se dentro do intervalo de confiança de 95%. Isso também foi constatado pelo teste de Fisher, onde as séries diferenciadas sazonalmente das exportações de manufaturados, importações de básicos e PIB dos EUA apresentaram, respectivamente: um  $g$  de 0,1498, um  $g$  de 0,1344, um  $g$  de 0,1079 e o  $z_{0,05}$  calculado foi 0,1659. Sendo assim, como  $g < z_{0,05}$  para as três séries, não se rejeita  $H_0$ , confirmando que o problema de sazonalidade foi corrigido.

Gráfico 4 - Gráficos de Autocorrelação das séries em primeira diferença e com uma diferença sazonal



Fonte: Gráficos obtidos por meio do *software* Gret-1 (2019).

- A) das exportações de produtos manufaturados,  
 B) das importações de produtos básicos,  
 C) do PIB dos EUA.

Uma vez que as séries já se encontram estacionárias, parte-se para a seleção de defasagens VAR para os modelos. Os modelos que serão estimados encontram-se na tabela a seguir, assim como as defasagens máximas sugeridas por cada critério de seleção. Nesse estudo, será utilizado o Critério de Akaike (AIC) para a seleção de defasagens VAR.

Tabela 18 - Seleção de defasagem máxima VAR, utilizando os critérios de AIC, BIC e HQC

Séries			AIC	BIC	HQC
$\Delta I\_EXP_B$	$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA}$	$\Delta I\_TXCR$	5	5	5
$\Delta I\_EXP_S$	$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA}$	$\Delta I\_TXCR$	6	5	5
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_M$	$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA}$	$\Delta I\_TXCR$	6	5	5
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_B$	$\Delta I\_PIB_{BR}$	$\Delta I\_TXCR$	6	2	5
$\Delta I\_IMP_S$	$\Delta I\_PIB_{BR}$	$\Delta I\_TXCR$	8	1	5
$\Delta I\_IMP_M$	$\Delta I\_PIB_{BR}$	$\Delta I\_TXCR$	5	1	5

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-1 (2019).

Com a intenção de saber se as séries são cointegradas, foi realizado o teste de cointegração de Johansen. Para que as séries sejam cointegradas (ou seja, possuam uma relação de longo prazo), os testes devem indicar pelo menos um vetor de cointegração entre elas.

O teste de cointegração de Johansen é dividido em teste do traço e do máximo autovalor. Na Tabela 19 encontram-se os resultados do teste do traço para as séries consideradas. Como pode-se perceber, para as relações que envolvem as exportações de produtos básicos, produtos semimanufaturados e produtos manufaturados com o PIB dos EUA e com o índice da taxa de câmbio real bilateral, não rejeita-se a hipótese nula de que não existe nenhum vetor de cointegração. Sendo assim, as séries das exportações por fator agregado não são cointegradas com as demais. Já para a relação entre as importações de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados, com o PIB do Brasil e com o índice da taxa de câmbio real bilateral, rejeita-se a hipótese nula (valores-p menores que 0,05) de que não existe nenhum vetor de cointegração. Os resultados também indicam que não se pode rejeitar a hipótese nula de que existe pelo menos um vetor de cointegração. Com isso, pode-se dizer que as séries das importações por fator agregado são cointegradas com o PIB brasileiro e com o índice da taxa de câmbio real bilateral.

Tabela 19 - Cointegração de Johansen usando Teste do traço para modelo com constante sem restrições

Séries			Ordem	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	Valor-p
			0	$r = 0$	$r > 0$	0,6109
I_EXP <sub>B</sub>	I_PIB <sub>EUA</sub>	I_TXCR	1	$r \leq 1$	$r > 1$	0,4147
			2	$r \leq 2$	$r > 2$	0,1931
			0	$r = 0$	$r > 0$	0,7630
I_EXP <sub>S</sub>	I_PIB <sub>EUA</sub>	I_TXCR	1	$r \leq 1$	$r > 1$	0,2527
			2	$r \leq 2$	$r > 2$	0,1618
			0	$r = 0$	$r > 0$	0,6770
I_EXP <sub>M</sub>	I_PIB <sub>EUA</sub>	I_TXCR	1	$r \leq 1$	$r > 1$	0,5572
			2	$r \leq 2$	$r > 2$	0,2045
			0	$r = 0$	$r > 0$	0,0402
I_IMP <sub>B</sub>	I_PIB <sub>BR</sub>	I_TXCR	1	$r \leq 1$	$r > 1$	0,5460
			2	$r \leq 2$	$r > 2$	0,3930
			0	$r = 0$	$r > 0$	0,0005
I_IMP <sub>S</sub>	I_PIB <sub>BR</sub>	I_TXCR	1	$r \leq 1$	$r > 1$	0,2978
			2	$r \leq 2$	$r > 2$	0,0586
			0	$r = 0$	$r > 0$	0,0002
I_IMP <sub>M</sub>	I_PIB <sub>BR</sub>	I_TXCR	1	$r \leq 1$	$r > 1$	0,4146
			2	$r \leq 2$	$r > 2$	0,2872

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-1 (2019).

Na Tabela 20 encontram-se os resultados considerando o teste do máximo autovalor. Pode-se perceber que o teste corrobora com os resultados encontrados anteriormente, afirmando que existe um vetor de cointegração entre as séries das importações de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados, com o PIB do Brasil e o índice da taxa de câmbio real bilateral (ao nível de significância de 5%, não rejeita-se a hipótese nula de que  $r$  seja igual a 1).

Tabela 20 - Cointegração de Johansen usando Teste do Máximo Autovalor para modelo com constante sem restrições

Séries			Ordem	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	Valor-p
I_EXP <sub>B</sub>	I_PIB <sub>EUA</sub>	I_TXCR	0	r = 0	r = 1	0,8321
			1	r = 1	r = 2	0,5134
			2	r = 2	r = 3	0,1931
I_EXP <sub>S</sub>	I_PIB <sub>EUA</sub>	I_TXCR	0	r = 0	r = 1	0,8334
			1	r = 1	r = 2	0,3562
			2	r = 2	r = 3	0,1617
I_EXP <sub>M</sub>	I_PIB <sub>EUA</sub>	I_TXCR	0	r = 0	r = 1	0,8009
			1	r = 1	r = 2	0,6661
			2	r = 2	r = 3	0,2045
I_IMP <sub>B</sub>	I_PIB <sub>BR</sub>	I_TXCR	0	r = 0	r = 1	0,0472
			1	r = 1	r = 2	0,5768
			2	r = 2	r = 3	0,3923
I_IMP <sub>S</sub>	I_PIB <sub>BR</sub>	I_TXCR	0	r = 0	r = 1	0,0002
			1	r = 1	r = 2	0,5853
			2	r = 2	r = 3	0,0586
I_IMP <sub>M</sub>	I_PIB <sub>BR</sub>	I_TXCR	0	r = 0	r = 1	0,0000
			1	r = 1	r = 2	0,4485
			2	r = 2	r = 3	0,2873

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Dado que o teste de cointegração já foi realizado, parte-se para a estimação dos modelos. Para as séries não cointegradas, utilizou-se a modelagem VAR; já para as séries cointegradas, foi utilizado o modelo de correção de erros (VECM). Nessa seção foram apresentadas somente as equações de interesse, sendo que as demais equações estimadas pelos modelos VAR e VECM encontram-se no Apêndice A<sup>9</sup>.

O primeiro modelo ajustado foi das exportações de produtos básicos como função do PIB dos EUA e do índice de taxa de câmbio real bilateral. O modelo testado inicialmente foi o VAR(5), como indicado pelo critério de AIC na seleção de defasagens. Porém, o modelo VAR(3) apresentou menor valor do AIC, além de alcançar melhores resultados em relação à significância estatística dos parâmetros estimados.

Além do mais, o mesmo apresentou resíduos estacionários, o que foi confirmado pelo teste de autocorrelação de Ljung-Box, que indicou um valor-p de 0,6198. Com isso, a um nível de significância de 5%, não rejeita-se a hipótese nula, e os resíduos são ruído branco.

<sup>9</sup> Dado que a maioria das outras equações ajustadas não foram significativas, pode-se dizer que foram ajustados modelos do tipo ARMAX.

Os parâmetros estimados pelo modelo VAR(3) encontram-se na tabela abaixo, assim como os seus respectivos erros-padrões, razões-t e valores-p.

Tabela 21 - Elasticidades estimadas para as exportações de básicos para os EUA - parâmetros estimados pelo modelo VAR (3)

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-1}$	-0,677	0,094	< 0,0000 ***
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-2}$	-0,646	0,096	< 0,0000 ***
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-3}$	-0,603	0,093	< 0,0000 ***
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EUA\ t-1}$	1,507	3,918	0,7018
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EUA\ t-2}$	-0,321	4,024	0,9365
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EUA\ t-3}$	8,696	3,986	0,0329 **
$\Delta 1\_TXCR_{t-1}$	-0,114	0,586	0,8455
$\Delta 1\_TXCR_{t-2}$	-1,255	0,615	0,0455 **
$\Delta 1\_TXCR_{t-3}$	-0,802	0,586	0,1761

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Como pode-se perceber, considerando um  $\alpha = 0,05$ , foram significativas a defasagem 3 da série estacionária do PIB dos EUA (mostrando que a reação das exportações de básicos do Brasil à variação na renda dos EUA ocorre no terceiro trimestre) e a defasagem 2 da série estacionária do índice da taxa de câmbio real bilateral (mostrando que a reação das exportações de básicos à variação na taxa de câmbio ocorre no segundo trimestre). As elasticidades-renda e preço estimadas (que foram significativas estatisticamente) apresentaram sinal esperado. A equação aponta que a elasticidade-renda das exportações brasileiras de produtos básicos é de 8,696, ou seja, a cada variação de 1% no PIB dos EUA, as exportações de produtos básicos apresentam variação positiva de 8,696%. Considerando a elasticidade-preço estimada (-1,255), a equação mostra que a cada variação de 1% no índice da taxa de câmbio real bilateral, as exportações de produtos básicos do Brasil apresentam variação negativa de 1,255%. Da mesma forma, uma depreciação na ordem de 1%, aumenta as exportações em 1,255%.

Na Tabela 22 encontram-se os resultados do modelo ajustado para as exportações de produtos semimanufaturados como função do PIB dos EUA e do índice da taxa de câmbio real bilateral. O critério de AIC indicou defasagem máxima igual a 6, e tentou-se o ajuste para “p” assumindo valores (6, 5, 4, 3, 2 e 1). Os melhores modelos foram VAR(3) e VAR(4) (resíduos dos dois modelos foram estacionários), mas optou-se pelo VAR(4), pois foi o que

apresentou menor valor do AIC (com 3 defasagens AIC de -9,5044 e com 4 defasagens AIC de -9,7207).

Para os resíduos do modelo VAR(4) foi feito o teste de Ljung-Box para autocorrelação. O teste indicou um valor-p de 0,899, sendo assim, a um nível de significância de 5%, não rejeita-se a hipótese nula; portanto, os resíduos são ruído branco.

Tabela 22 - Elasticidades estimadas para as exportações de semimanufaturados para os EUA - parâmetros estimados pelo modelo VAR (4)

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta 1\_EXP_S t-1$	-0,665	0,112	< 0,0000 ***
$\Delta 1\_EXP_S t-2$	-0,485	0,121	0,0002 ***
$\Delta 1\_EXP_S t-3$	-0,329	0,120	0,0083 ***
$\Delta 1\_EXP_S t-4$	0,263	0,106	0,0159 **
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EUA} t-1$	4,025	2,179	0,0697 *
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EUA} t-2$	6,009	2,258	0,0100 **
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EUA} t-3$	4,928	2,441	0,0481 **
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EUA} t-4$	2,703	2,450	0,2743
$\Delta 1\_TXCR t-1$	-0,833	0,322	0,0122 **
$\Delta 1\_TXCR t-2$	0,055	0,353	0,8759
$\Delta 1\_TXCR t-3$	-0,940	0,338	0,0074 ***
$\Delta 1\_TXCR t-4$	-0,177	0,326	0,5895

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Como pode ser visto, considerando um nível de significância de 5%, foram significativas as defasagens 2 e 3 da série estacionária do PIB dos EUA (mostrando que a reação das exportações de semimanufaturados do Brasil à variação na renda dos EUA ocorre entre o segundo e terceiro trimestres) e as defasagens 1 e 3 da série estacionária do índice da taxa de câmbio real bilateral (mostrando que a reação das exportações de semimanufaturados à variação no câmbio ocorre entre o primeiro e terceiro trimestres). As elasticidades-renda e preço estimadas (que foram significativas estatisticamente) apresentaram sinal esperado. A equação aponta que a elasticidade-renda das exportações brasileiras de produtos semimanufaturados varia entre 4,928 e 6,009, ou seja, a cada variação de 1% no PIB dos EUA, tem variação positiva sobre as exportações de produtos semimanufaturados que oscilam entre aqueles valores do intervalo. Considerando as elasticidades-preço estimadas, a equação mostra que as mesmas variam entre -0,940 e -0,833; isto é, a cada variação de 1% no índice

da taxa de câmbio real bilateral, tem variação negativa sobre as exportações de produtos semimanufaturados que oscilam entre aqueles valores do intervalo.

A Tabela 23 apresenta os resultados do modelo ajustado para as exportações de produtos manufaturados como função do PIB dos EUA e do índice da taxa de câmbio real bilateral. Utilizando-se o critério de AIC para a seleção de defasagens, o mesmo indicou defasagem máxima igual a 6. Foram testadas todas as defasagens até a defasagem máxima “p”, sendo escolhido o VAR(4) como melhor modelo; pois, além de apresentar mais defasagens significativas a 5%, foi o que apresentou resíduos estacionários.

A estacionariedade dos resíduos foi constatada por meio do teste de autocorrelação de Ljung-Box, que indicou um valor-p de 0,9761; com isso, não rejeita-se a hipótese nula, e os resíduos são ruído branco.

Tabela 23 - Elasticidades estimadas para as exportações de manufaturados para os EUA - parâmetros estimados pelo modelo VAR (4)

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{M t-1}$	-0,321	0,114	0,0066 ***
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{M t-2}$	-0,446	0,114	0,0002 ***
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{M t-3}$	-0,136	0,112	0,2296
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{M t-4}$	-0,451	0,096	< 0,0000 ***
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA t-1}$	0,057	1,534	0,9702
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA t-2}$	3,520	1,564	0,0282 **
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA t-3}$	4,912	1,679	0,0049 ***
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA t-4}$	-0,025	1,719	0,9880
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	-0,696	0,228	0,0035 ***
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	0,283	0,264	0,2884
$\Delta I\_TXCR_{t-3}$	-0,549	0,260	0,0390 **
$\Delta I\_TXCR_{t-4}$	0,031	0,237	0,8956

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Considerando os resultados encontrados, ao nível de significância de 5%, foram significativas as defasagens 2 e 3 da série estacionária do PIB dos EUA (mostrando que a reação das exportações de manufaturados do Brasil à variação na renda dos EUA ocorre entre o segundo e terceiro trimestres) e as defasagens 1 e 3 da série estacionária do índice da taxa de câmbio real bilateral (mostrando que a reação das exportações de manufaturados à variação no câmbio ocorre entre o primeiro e terceiro trimestres). As elasticidades-renda e preço estimadas (que foram significativas estatisticamente) apresentaram sinal esperado. A equação mostra que a elasticidade-renda das exportações brasileiras de produtos manufaturados varia

entre 3,520 e 4,912, ou seja, a cada variação de 1% no PIB dos EUA, tem variação positiva sobre as exportações de produtos manufaturados que oscilam entre aqueles valores do intervalo. Agora considerando as elasticidades-preço estimadas, a equação aponta que as mesmas variam entre -0,696 e -0,549; isto é, a cada variação de 1% no índice da taxa de câmbio real bilateral, tem variação negativa sobre as exportações de produtos manufaturados que oscilam entre aqueles valores do intervalo.

Sendo assim, como se pode perceber, as exportações brasileiras para os norte-americanos são mais sensíveis às variações na renda do que no preço/taxa de câmbio (uma vez que as elasticidades-renda estimadas foram maiores que as elasticidades-preço estimadas). Outro aspecto importante de ser destacado é que uma desvalorização cambial - dadas as elasticidades-preço estimadas para os setores - tende a favorecer mais o setor de produtos básicos, que é o setor mais sensível às variações no preço/taxa de câmbio.

Na tabela a seguir (TABELA 24) estão descritos os resultados do modelo VECM ajustado para as importações de produtos básicos como função do PIB do Brasil e do índice da taxa de câmbio real bilateral. Como foi visto anteriormente, torna-se necessário ajustar um modelo de correção de erros, pois as séries em questão são cointegradas; e, como o teste de cointegração de Johansen indicou um vetor de cointegração, será considerado posto 1 para os modelos.

Considerando o critério de AIC para seleção de defasagens, o mesmo indicou defasagem máxima igual a 6. Foram testados todos os valores de “p” até a defasagem máxima, sendo que o melhor modelo foi o com 6 defasagens (defasagem máxima) e posto 1, pois apresentou mais defasagens estatisticamente significativas e resíduos estacionários.

A estacionariedade foi constatada através do teste de autocorrelação de Ljung-Box, que forneceu um valor-p de 0,5049; o que comprova que, ao nível de significância considerado, os resíduos do modelo ajustado são ruído branco.

Tabela 24 - Elasticidades estimadas para as importações de básicos dos EUA - parâmetros estimados pelo modelo VECM com 6 defasagens e posto 1

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_B t-1$	-0,122	0,130	0,3523
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_B t-2$	0,104	0,115	0,3719
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_B t-3$	-0,065	0,114	0,5687
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_B t-4$	-0,319	0,117	0,0091 ***
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_B t-5$	0,019	0,120	0,8712
$\Delta I\_PIB_{BR} t-1$	-0,110	1,119	0,9220
$\Delta I\_PIB_{BR} t-2$	0,016	0,841	0,9841
$\Delta I\_PIB_{BR} t-3$	1,612	0,823	0,0554 *
$\Delta I\_PIB_{BR} t-4$	1,738	0,854	0,0468 **
$\Delta I\_PIB_{BR} t-5$	0,706	1,130	0,5347
$\Delta I\_TXCR t-1$	-2,607	1,430	0,0739 *
$\Delta I\_TXCR t-2$	-1,045	1,134	0,3609
$\Delta I\_TXCR t-3$	0,177	1,142	0,8771
$\Delta I\_TXCR t-4$	0,225	1,134	0,8432
$\Delta I\_TXCR t-5$	1,651	1,310	0,2132
EC1	-0,490	0,144	0,0013 ***

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Analisando-se os resultados encontrados, ao nível de significância considerado (5%), foi significativa somente a defasagem 4 da série estacionária do PIB do Brasil (mostrando que a reação das importações de básicos à variação na renda do Brasil ocorre no quarto trimestre). Dado isso, a elasticidade-renda estimada (que foi significativa estatisticamente) apresentou sinal esperado; já a elasticidade-preço (considerando a defasagem 1 da série estacionária do índice da taxa de câmbio real bilateral) apresentou sinal esperado, mas não foi significativa a 5% (somente a 10%).

Com isso, a equação aponta que a elasticidade-renda das importações brasileiras de produtos básicos é de 1,738, ou seja, a cada variação de 1% no PIB brasileiro, as importações de produtos básicos apresentam variação positiva de 1,738%. Já o valor da correção de erros estimada (EC1), indica o valor aproximado de -0,490 da discrepância entre o valor efetivo e o valor de longo prazo ou de equilíbrio das importações brasileiras de produtos básicos que é corrigido a cada trimestre.

Na Tabela 25 encontram-se apresentados os resultados do modelo VECM ajustado para as importações de produtos semimanufaturados como função do PIB brasileiro e do índice da taxa de câmbio real bilateral. O critério de AIC indicou defasagem máxima igual a

8, e o melhor modelo dentre os testados - até a defasagem máxima - foi o com 3 defasagens e posto 1. Esse modelo foi escolhido por apresentar mais defasagens estatisticamente significativas e por seu resíduo ser ruído branco.

A estacionariedade dos resíduos foi comprovada pelo teste de Ljung-Box, que forneceu um valor-p de 0,3796, indicando que, a um nível de significância de 5%, não rejeita-se a hipótese nula, e os resíduos são ruído branco.

Tabela 25 - Elasticidades estimadas para as importações de semimanufaturados dos EUA - parâmetros estimados pelo modelo VECM com 3 defasagens e posto 1

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta I\_IMP_S_{t-1}$	-0,225	0,107	0,0399 **
$\Delta I\_IMP_S_{t-2}$	-0,289	0,095	0,0036 ***
$\Delta I\_PIB_{BR_{t-1}}$	-0,401	0,395	0,3136
$\Delta I\_PIB_{BR_{t-2}}$	1,085	0,365	0,0041 ***
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	-0,784	0,410	0,0605 *
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	1,257	0,445	0,0062 ***
EC1	-0,301	0,122	0,0165 **

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Considerando os resultados encontrados, ao nível de significância de 5%, foram significativas as defasagens 2 da série estacionária do PIB do Brasil (mostrando que a reação das importações de semimanufaturados à variação na renda do Brasil ocorre no segundo trimestre) e a defasagem 2 da série estacionária do índice da taxa de câmbio real bilateral (mostrando que a reação das importações de semimanufaturados à variação na taxa de câmbio ocorre no segundo trimestre). Dado isso, a elasticidade-renda estimada (que foi significativa estatisticamente) apresentou sinal esperado; já a elasticidade-preço estimada (que foi significativa) não apresentou sinal esperado. Valores positivos para a elasticidade-preço também foram encontrados nos trabalhos de Teixeira, Freitas e Coronel (2017) e de Teixeira (2018), para alguns setores. Isso pode ser explicado pela essencialidade de determinados produtos e setores, mostrando que uma depreciação na taxa de câmbio não impactará negativamente as importações, em função da necessidade de certos produtos para a produção industrial brasileira.

A equação, por sua vez, mostra que a elasticidade-renda das importações brasileiras de produtos semimanufaturados é de 1,085, ou seja, a cada variação de 1% no PIB brasileiro, as importações de produtos semimanufaturados apresentam variação positiva de 1,085%. Além disso, o valor aproximado de -0,301 da discrepância entre o valor efetivo e o valor de longo

prazo ou de equilíbrio das importações brasileiras de produtos semimanufaturados é corrigido a cada trimestre.

A tabela a seguir (TABELA 26) apresenta os resultados do modelo VECM ajustado para as importações de produtos manufaturados como função do PIB do Brasil e do índice da taxa de câmbio real bilateral. Na seleção de defasagens, o critério de AIC indicou uma defasagem máxima de 5, sendo que o melhor modelo encontrado foi com 3 defasagens e posto 1 (resíduos estacionários).

A estacionariedade dos resíduos foi confirmada pelo teste de autocorrelação de Ljung-Box, que forneceu um valor-p de 0,3985. Sendo assim, ao nível de significância considerado (5%), não rejeita-se a hipótese nula, e os resíduos são ruído branco.

Tabela 26 - Elasticidades estimadas para as importações de manufaturados dos EUA - parâmetros estimados pelo modelo VECM com 3 defasagens e posto 1

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta I\_IMP_{M\ t-1}$	-0,384	0,101	0,0003 ***
$\Delta I\_IMP_{M\ t-2}$	-0,390	0,104	0,0004 ***
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-1}$	-0,617	0,416	0,1433
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-2}$	1,099	0,372	0,0043 ***
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	-0,632	0,463	0,1770
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	0,933	0,473	0,0525 *
EC1	-0,217	0,089	0,0179 **

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Levando-se em consideração os resultados encontrados, ao nível de significância de 5%, foi significativa somente a defasagem 2 da série estacionária do PIB do Brasil (mostrando que a reação das importações de manufaturados à variação na renda do Brasil ocorre no segundo trimestre). Dado isso, a elasticidade-renda estimada (que foi significativa estatisticamente) apresentou sinal esperado; já a elasticidade-preço (considerando a defasagem 2 da série estacionária do índice da taxa de câmbio real bilateral) quase foi significativa a 5%, mas apresentou sinal contrário do esperado.

Sendo assim, a equação aponta que a elasticidade-renda das importações brasileiras de produtos manufaturados é de 1,009, ou seja, a cada variação de 1% no PIB brasileiro, as importações de produtos manufaturados apresentam variação positiva de 1%. Ademais, o valor estimado da correção de erros (EC1), indica o valor aproximado de -0,217 da discrepância entre o valor efetivo e o valor de longo prazo ou de equilíbrio das importações brasileiras de produtos manufaturados que é corrigido a cada trimestre.

Portanto, dadas as elasticidades-renda setoriais estimadas para as exportações e importações brasileiras em relação aos Estados Unidos, pode-se perceber que as exportações são mais sensíveis às variações na renda do parceiro comercial do que as importações. Além disso, o setor de produtos básicos é o mais sensível se comparado aos de produtos semimanufaturados e manufaturados (tanto para exportações quanto para as importações).

Porém, como foi discutido na seção anterior, os produtos básicos representam, aproximadamente, 50% do total exportado para os norte-americanos; sendo que, desses produtos exportados, em termos de intensidade tecnológica, mais de 80% correspondem à produtos de média-baixa tecnologia. Em contrapartida, do total importado pelo Brasil dos EUA, em torno de 50% corresponde ao fator agregado manufatura, classificados, segundo a intensidade tecnológica, quase que 90% em alta e média alta tecnologia.

Agora, considerando as importações de produtos básicos, como discutido anteriormente, ocorreu uma redução na importação de produtos básicos de baixa-tecnologia, sendo que, nos anos de 2004 e 2008, a importação de produtos básicos de média-alta tecnologia alcançou valores relativos expressivos (15,3% e 11,5%, respectivamente). Sendo assim, os resultados sugerem que, em termos de intensidade tecnológica e especialização, a estratégia comercial brasileira tende a gerar restrições em seu balanço de pagamentos; uma vez que, apesar de o setor de produtos básicos ser o mais sensível às variações na renda, ocorre uma deterioração dos termos de troca quando se analisa a intensidade tecnológica dos produtos básicos exportados e importados em relação aos Estados Unidos.

Por fim, a estimação das elasticidades-renda e preço setoriais faz-se de extrema importância para a análise da relação comercial entre os países e para a validação da LT Multissetorial. A partir das elasticidades setoriais estimadas, torna-se possível validar a lei para o período analisado (de 2000 a 2019), o que possibilita concluir se o Brasil sofreu restrições no seu balanço de pagamentos, impactando, assim, seu crescimento econômico.

#### 5.4 VALIDAÇÃO DA “LEI DE THIRLWALL MULTISSETORIAL” PARA A RELAÇÃO COMERCIAL ENTRE BRASIL E EUA NO PERÍODO DE 2000 A 2019

Essa seção tem como objetivo validar a LT Multissetorial para a relação comercial bilateral entre Brasil e Estados Unidos no período 2000-2019, buscando verificar se, realmente, a economia brasileira sofreu com restrição em seu balanço de pagamentos nesse período. Para tanto, buscou-se utilizar as metodologias propostas por McCombie (1989) e

McGregor e Swales (1985) (teste de regressão) - ambas apresentadas com maiores detalhes na seção 2.5.2.1, que discute os testes empíricos para a validação da LT.

Para a aplicação dessas metodologias, fez-se necessário o cálculo da taxa de crescimento prevista pela LT Multissetorial, que pode ser obtida pela multiplicação da taxa de crescimento do produto (renda) pela razão entre a elasticidade-renda da demanda por exportações e a elasticidade-renda da demanda por importações, ponderadas pelos pesos dos setores na pauta comercial brasileira.

Dado que para os valores estimados das elasticidades-renda da demanda por exportações de produtos semimanufaturados e manufaturados foram encontrados intervalos (onde essa elasticidade vai variar durante o período em análise), buscou-se utilizar os valores mínimos e máximos estimados para validar a LT Multissetorial. Isso se aplica, pois se a Lei for validada considerando os valores mínimos e máximos estimados para o intervalo, qualquer valor que a elasticidade-renda assumir dentro desse intervalo, também validaria a LT Multissetorial para o período estudado.

Sendo assim, considerando a metodologia proposta por McCombie (1989), foram comparadas a taxa de crescimento efetiva e a taxa de crescimento prevista pelo modelo; em que uma proximidade entre as mesmas, torna-se um forte indício para a validade do modelo. Para isso, utilizou-se o teste *t* de comparação de médias, considerando a hipótese nula de que a diferença de médias seja igual a zero, contra a hipótese alternativa de que essa diferença seja diferente de zero. Os resultados encontram-se reportados na Tabela 27.

Tabela 27 - Teste de comparação de médias para as taxas de crescimento efetiva e estimadas pela LT Multissetorial

	LT Multissetorial (Modelo 1)*	LT Multissetorial (Modelo 2)**	Efetivo
Crescimento Médio 2000- 2019 (%)	1,82	1,76	1,74
Erro	0,08	0,02	
Valor-p estatística <i>t-Student</i>	0,9564	0,9885	

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*Modelo estimado com os valores mínimos encontrados para a elasticidade-renda da demanda por exportações de produtos semimanufaturados e manufaturados (4,928 e 3,520 respectivamente).

\*\*Modelo estimado com os valores máximos encontrados para a elasticidade-renda da demanda por exportações de produtos semimanufaturados e manufaturados (6,009 e 4,912 respectivamente).

Pela análise da Tabela 27, pode-se dizer que a diferença de médias entre a taxa de crescimento efetiva e as taxas de crescimento estimadas pela LT Multissetorial foi nula; uma vez que as taxas médias de crescimento encontram-se bem próximas e, pelos valores-p da

estatística *t-Student*, não se pode rejeitar a hipótese nula (a um nível de significância de 5%), indicando que, realmente, a diferença de médias é igual a zero.

Uma vez implementada a metodologia proposta por McCombie (1989), busca-se, a seguir, utilizar o teste de regressão. Para isso, deve-se, primeiramente, regredir a taxa de crescimento efetiva pela taxa de crescimento prevista pelo modelo. Em seguida, procura-se verificar a hipótese nula de que de que a constante e o coeficiente associado à taxa de crescimento prevista pela LT Multissetorial são iguais a 0 e 1, respectivamente. Os resultados obtidos encontram-se na tabela a seguir (TABELA 28):

Tabela 28 - Teste de regressão para validade da LT Multissetorial: 2000-2019

<b>Variáveis</b>	<b>LT Multissetorial (Modelo 1)</b>	<b>LT Multissetorial (Modelo 2)</b>
<b>Constante</b>	-0,0165	-0,0045
<b>Crescimento PIB</b>	0,9674***	0,9913***
Número de observações	79	79
R <sup>2</sup> Ajustado	0,9827	0,9976
Teste da regressão: constante = 0 e inclinação = 1	0,0734 <sup>†</sup>	0,2602 <sup>†</sup>

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

<sup>†</sup> Valor-p estatística F (2,77).

Como se pode observar na Tabela 28, as regressões obtidas da taxa de crescimento efetiva em relação às taxas de crescimento previstas pelos dois modelos (considerando valores mínimos e máximos das elasticidades-renda da demanda por exportações de produtos semimanufaturados e manufaturados, respectivamente), também sugerem a validade da LT Multissetorial para o período analisado. Pode-se concluir isso, pois, pelos valores-p do teste F de restrições conjuntas, não se pode rejeitar a hipótese nula de que as constantes sejam iguais a zero e os coeficientes associados às taxas de crescimento previstas pelos modelos sejam iguais a 1.

Portanto, pode-se dizer que o crescimento da economia brasileira foi restrito pelo balanço de pagamentos no período 2000-2019, dado que, pelas duas metodologias aplicadas, não se foi possível rejeitar a validade da LT Multissetorial para a relação comercial bilateral entre Brasil e Estados Unidos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão acerca do comércio internacional, e como o mesmo afeta o crescimento econômico de determinado país, vem ganhando destaque na literatura empírica nos últimos anos.

Vários modelos de crescimento econômico discutem essa relação e suas conseqüências (sejam positivas ou negativas) para o crescimento de um país; com destaque, no presente trabalho, para os modelos pós-keynesianos de crescimento econômico. À luz da “Lei de Thirlwall” e sua extensão, a “Lei de Thirlwall Multissetorial”, buscou-se analisar a relação comercial entre Brasil e Estados Unidos (no período de 2000 a 2019), com o intuito de compreender como esse comércio e a composição das pautas de exportações e importações brasileiras afetam o crescimento econômico do Brasil no período.

Primeiramente, deve-se destacar o esforço realizado para a análise da composição setorial das pautas de exportações e importações brasileiras em relação aos Estados Unidos e o Mundo. Essa análise pode ser considerada um avanço em relação aos trabalhos anteriores, dado que a mesma ajuda a compreender melhor o porquê do crescimento econômico do País sofrer com restrições em seu balanço de pagamentos no período estudado. Além disso, também ajuda na compreensão dos resultados decorrentes da aplicação da LT Multissetorial, mais especificamente, no que se refere à intensidade tecnológica dos setores.

Dado isso, observou-se que, no período estudado, a maior parte das exportações brasileiras para os Estados Unidos foi composta por produtos básicos de média-baixa e baixa tecnologia. Por outro lado, em termos das importações, a maior parte delas foi composta por produtos manufaturados de média-alta e alta tecnologia. Isso mostra uma deterioração dos termos de troca em relação ao comércio com os norte-americanos, que sofreu uma piora no período analisado, uma vez que intensificou as exportações de produtos de média-baixa e baixa tecnologia e intensificou as importações de produtos de média-alta e alta tecnologia.

Segundo, a aplicação da LT Multissetorial para a relação comercial bilateral Brasil-EUA, no período de 2000-1 a 2019-4, possibilitou a estimação das elasticidades-renda das exportações e importações para os setores de produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados por meio dos modelos VAR e VECM. As elasticidades estimadas apresentaram, em sua grande maioria, sinais esperados e foram estatisticamente significativas. Outro ponto importante a ser destacado é que os modelos se mostraram bem ajustados, uma vez que os resíduos dos mesmos foram ruído branco.

Terceiro, testou-se a validade da LT Multissetorial para a economia brasileira utilizando duas metodologias distintas: o teste de comparação de médias (onde se busca comparar a taxa média de crescimento prevista pelo modelo e a efetiva) e o teste de regressão. Os resultados encontrados sugerem que a taxa de crescimento efetiva do período de 2000 a 2019 não se difere daquela prevista pela LT Multissetorial. Sendo assim, pode-se dizer que o crescimento brasileiro no período em estudo foi restrito pelo balanço de pagamentos.

Como foi discutido, a maioria dos trabalhos empíricos que aplicaram a LT Multissetorial para o Brasil, acabaram por validar a lei para a relação comercial e para o período analisado. Isso pode ser explicado, historicamente, pela composição setorial das pautas comerciais brasileiras; uma vez que o País exporta produtos de baixo valor agregado e importa produtos de maior valor agregado (resultando em deterioração dos termos de troca). Com isso, o Brasil acaba sofrendo com a restrição imposta pelo seu balanço de pagamentos, impactando, assim, seu crescimento econômico no longo prazo.

Sendo assim, uma forma do País melhorar seu desempenho no que tange ao comércio internacional seria priorizando, em suas pautas exportadoras, os setores com maior intensidade tecnológica. Esses setores seriam, com base na LT Multissetorial, os que mais contribuiriam para uma taxa de crescimento estável a longo prazo, sem que o Brasil sofra com restrições impostas pelo seu balanço de pagamentos.

Com as contribuições apresentadas pelo presente trabalho, espera-se ter contribuído para uma melhor compreensão acerca da relação comercial entre Brasil e Estados Unidos, e como a composição setorial das pautas comerciais brasileiras contribuem para seu baixo crescimento econômico (no âmbito da restrição externa).

## REFERÊNCIAS

- AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE Transactions on Automatic Control**, Notre Dame, v. 19, n. 6, p. 717-723, 1974.
- ALONSO, J. A.; GARCIMARTÍN, C. A new approach to balance-of-payments constraint: some empirical evidence. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 21, n. 2, p. 259-282, 1998-1999.
- ARAÚJO, R. A.; LIMA, G. T. A Structural economics-dynamics approach to balance of payments constrained growth. **Cambridge Journal of Economics**, p. 755-774, 2007.
- ARAÚJO, R. A.; TEIXEIRA, J. R. Structural economic dynamics: an alternative approach to North-South models. **Cambridge Journal of Economics**, v. 28, p. 705-717, 2004.
- BIAGE, M.; CORREA, V. P.; NEDER, H. D. Risco país, fluxos de capitais e determinação da taxa de juros no Brasil: uma análise de impactos por meio da metodologia VEC. **Revista de Economia da ANPEC**, v. 9, n. 1, p. 63-113, 2008.
- BUSSE, M.; KÖNIGER, J. Trade and Economic Growth: a Re-examination of the Empirical Evidence. **Research Paper**, n. 123, Feb. 2012.
- CARBINATO, D. D. A. Crescimento econômico e estrutura produtiva no Brasil: análise das relações entre padrão setorial e restrição externa. *In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA*, 3., 2010, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2010.
- CARVALHO, V. R.; LIMA, G. T. A restrição externa e a perda de dinamismo da economia brasileira: investigando as relações entre estrutura produtiva e crescimento econômico. **Economia e Sociedade**, v. 18, n. 1, p. 31-60, 2009.
- CAVALCANTI, M. A. F. H. Identificação de Modelos VAR de Granger: uma nota de advertência. **Economia Aplicada**, v. 14; n. 2, p. 251-260, 2010.
- COMEX STAT. **Estatísticas de Comércio Exterior**. Disponível em: <https://www.comexstat.mdic.gov.br>. Acesso em: 22 fev. 2020.
- DOLLAR, D.; KRAAY, A. Institutions, Trade and Growth. **Journal of Monetary Economics**, v. 50, n. 1, p. 133-62, 2003.
- DOMAR, E. D. Capital expansion, rate of growth, and employment. **Econometrica**, v. 14, n. 2, p. 137-147, 1946.
- EHLERS, R. S. **Análise de Séries Temporais**. 5. ed. [S. l. : s. n.], 2009. Disponível em: <http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/ehlers/stemp/stemp.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. Co-integration and error correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, p. 251-276, 1987.

FELER, R. D. O comércio internacional como promotor de crescimento econômico: o caso da América do Sul. **Revista Nexos Econômicos**, Bahia, v. 4, n. 6, jun. 2010.

FIORI, A. F.; LOPES, C. C. Análise de um Modelo VEC para Explicar as Variações da Taxa de Câmbio. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics**, v. 2, n. 1, 2014.

FRANKEL, J.; ROMER, D. Does Trade Cause Growth?. **American Economic Review**, v. 89, n. 3, p. 379-399, 1999.

FREITAS, F. Uma análise crítica do modelo kaldoriano de crescimento liderado pelas exportações. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, 31., 2003, Porto Seguro. **Anais [...]**. Porto Seguro, 2003.

GOUVÊA, R. R.; LIMA, G. T. Mudança estrutural e crescimento sob restrição externa na economia brasileira: uma análise empírica do período 1962-2006 com considerações sobre o II PND. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 1 (47), p. 107-139, abr. 2013.

GOUVÊA, R. R.; LIMA, G. T. Structural change, balance-of-payments constraint and growth: evidence from the Multi-Sector Thirlwall's Law. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 33, p. 171-206, 2010.

GRET-L: software livre. Versão 2019. c2019. Disponível em: <https://sourceforge.net/projects/gretl/files/gretl/2019c/>. Acesso em: 2 jul. 2019.

GROSSMAN, G. M; HELPMAN, E. Papers and Proceedings of the Hundred and Second Annual Meeting of the American Economic Association. **The American Economic Review**, v. 80, n. 2, p. 86-91, 1990.

GROSSMAN, G. M; HELPMAN, E. Trade, knowledge spillovers, and growth. **European Economic Review**, v. 35, p. 517-526, 1991.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2011.

HARRIS, R. I. D. **Using cointegration analysis in econometric modelling**. London: Prentice Hall, 1995.

HARROD, R. F. **International Economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1933.

HARROD, R. F. An Essay in Dynamic Theory. **The Economic Journal**, v. 49, n. 193, p.14-33, 1939.

HECKSCHER, E. F. The effect of foreign trade theory of international trade. *In*: ELLIS, H. S.; METZLER, L. A. (ed.). **Readings on The Theory of International Trade**. Londres: George Allen and Unwin Ltd, 1950. p. 272-300.

HELPMAN, E. The Structure of Foreign Trade. **Journal of Economic Perspectives**, v. 13, n. 2, p. 121-144, 1999.

HELPMAN, E; KRUGMAN, P. **Market structure and foreign trade**: increasing returns, imperfect competition, and the international economy. Cambridge, MA: MIT Press, 1985.

JAYME JR., F. G. **Notes on trade and growth**. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/4927519\\_Notes\\_on\\_trade\\_and\\_growth](https://www.researchgate.net/publication/4927519_Notes_on_trade_and_growth). Acesso em: 11 out. 2019.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration: with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, Oxford, v. 52, n. 2, p. 169-210, 1990.

JOHANSEN, S. Statistical Analysis of Cointegration Vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, p. 231-254, 1988.

JOHANSEN, S. Estimation and hypothesis testing of cointegrated vectors in Gaussian VAR models. **Econometrica**, v. 59, n. 6, p. 1551-1580, 1991.

KALDOR, N. A Model of Economic Growth. **The Economic Journal**, v. 67, n. 268, p. 591-624, 1957.

KALDOR, N. **Causes of the slow rate of economic growth in the United Kingdom**. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.

KALDOR, N. **Strategic Factors in Economic Development**. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1967.

KRUGMAN, P. Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. **Journal of International Economics**, v. 9, n. 4, 1979.

LIMA, U. M. **As relações comerciais entre Brasil e Estados Unidos no período 2000-2014**. Brasília, DF: Rio de Janeiro: Ipea, 2019. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/porta1/index.php?option=com\\_content&view=article&id=34916](https://www.ipea.gov.br/porta1/index.php?option=com_content&view=article&id=34916). Acesso em: 14 abr. 2020.

LJUNG, G.M; BOX, G.E.P. On a measure of fit in time series models, **Biometrika**, v. 65, n. 2, p. 297-303, 1978.

MCCOMBIE, J. S. L; THIRLWALL, A. P. **Economic growth and the balance-of-payments constraint**. Nova York: St. Martin's Press, 1994.

MCCOMBIE, J. S. L. Thirlwall's Law and balance-of-payments-constrained growth: a comment on the debate. **Applied Economics**, v. 21, p. 9-20, 1989.

McGREGOR, P. G.; SWALES, J. K. Professor Thirlwall and balance-of-payments-constrained growth. **Applied Economics**, v. 17, p. 17-32, 1985.

MOREIRA, C. A. L.; MELO, M. C. P. de. Comércio bilateral Brasil-Estados Unidos: uma qualificação das pautas de exportação e importação. **Indicadores Econômicos**, Porto Alegre, v. 31, n. 3, p. 71-96, nov. 2003.

MOREIRA, D. S. O. As semelhanças entre os governos Temer e Bolsonaro na Política Externa (2016-2019). **Revista Neiba, Cadernos Argentina-Brasil**, Rio de Janeiro, v. 9, 2020.

MOREIRA, U. Teorias do comércio internacional: um debate sobre a relação entre crescimento econômico e inserção externa. **Revista de Economia Política**, v. 32, n. 2 (127), p. 213-228, abr./jun.2012.

MORENO-BRID, J. C. Capital flows, interest payments and the balance-of-payments constrained growth model: a theoretical and empirical analysis. **Metroeconomica**, v. 54, n. 2, 2003.

MORENO-BRID, J. C. On capital flows and the balance-of-payments-constrained growth model. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 21, n. 2, p. 283-298, 1998-1999.

MORETTI, F. **Abertura comercial brasileira: contrapondo opiniões**. 2011. 77 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Economia) - Universidade Estadual Paulista Julio Batista Filho, Araraquara, 2011. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120088/moreti\\_fp\\_tcc\\_arafcl.pdf?sequencia=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120088/moreti_fp_tcc_arafcl.pdf?sequencia=1). Acesso em: 12 maio 2020.

MORETTIN, P. A. **Econometria financeira: um curso em séries temporais financeiras**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2017.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de Séries Temporais**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

OHLIN, B. **The Theory of Trade**. Translated in H. Flam and J. Flanders, Heckscher-Ohlin. Cambridge: The MIT Press, 1991.

OLIVEIRA, I. T. M. Livre Comércio versus Protecionismo: uma análise das principais teorias do comércio internacional. **Revista Urutaguá**: acadêmica multidisciplinar, Maringá, n. 1, dez./mar. 2007. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/011/11oliveira.htm>. Acesso em: 04 fev. 2020.

ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015**: innovation for growth and society. 2015. Disponível em: <http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-andindustry-scoreboard-20725345.htm>. Acesso em: 14 out. 2020.

PASINETTI, L. **Structural change and economic growth**: a theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

PASINETTI, L. **Structural economic dynamics**: a theory of the economic consequences of human learning. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

PECEQUILO, C. S. As relações bilaterais Brasil- Estados Unidos (1989-2008): as três fases contemporâneas. **Revista Nueva Sociedad**, out. 2008. Disponível em: [https://www.nuso.org/media/articles/downloads/p9-6\\_1.pdf](https://www.nuso.org/media/articles/downloads/p9-6_1.pdf). Acesso em: 15 abr. 2020.

PEIXOTO, F. de V. L.; ZSCHABERFILHO, P. R. Z.; COUTINHO, E. S. Estudo Comparativo das Teorias de Comércio Exterior: de Smith a Porter. *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 2003, Atibaia. **Anais [...]**. Atibaia: ANPAD, 2003. Disponível em: [http://www.anpad.org.br/diversos/down\\_zips/7/enanpad2003-gin-2027.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/7/enanpad2003-gin-2027.pdf). Acesso em: 05 fev. 2020.

PLÁ, J. A. O comércio Brasil-Argentina: tendências observadas nos últimos 20 anos. **Indicadores Econômicos**, Porto Alegre, v. 20, n.1, p. 158-174, 1992.

PREBISCH, R. The Economic Development of Latin America and its Principal Problems. **Economic Bulletin for Latin America**, v. 7, p. 11-22, 1950.

QUEIROZ, P. W. V. D.; SPOLADOR, A. L.; HIGACHI, H. Y.; CASTILHO, M. L. A Lei de Thirlwall Multisetorial: um teste empírico para a economia brasileira entre 1962-2008 e uma análise da estrutura produtiva nos governos Lula. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 14., 2011, Santa Catarina. **Anais [...]** Santa Catarina: Anpec Sul, 2011.

RIBEIRO, R. S. M. **O modelo de crescimento liderado pelas exportações e restringido pelo balanço de pagamentos revisitado**. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/285929>. Acesso em: 10 jan. 2020.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo: Editora Nova Cultura, 1996.

ROMERO, J. P.; SILVEIRA, F.; JAYME JR., F. G. Brazil: structural change and balance-of-payments constrained growth, **CEPAL Review**, v. 105, p. 173-195, 2011.

RYBCZYNSKI, T. M. Factor endowments and relative commodity prices. **Economic**, v. 22, p. 336-341, 1955.

SAMUELSON, P. A. International Trade and the Equalisation of Factor Prices. **The Economic Journal**, v. 58, n. 230, p. 163-184, 1948.

SIMS, C. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.

SOARES, C. **O Modelo de Balanço de Pagamentos Restrito e Desindustrialização**: teoria e evidências para o caso brasileiro. 2012. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/11214>. Acesso em: 08 jul. 2020.

SANTOS, H. S. **A Lei de Thirlwall Multissetorial**: uma proposta alternativa de análise a partir da relação bilateral Brasil-China. 2014. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais Aplicadas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13586>. Acesso em: 16 out. 2019.

SANTOS, L. G. A. **Brasil e Argentina sob o MERCOSUL**: uma análise do comércio bilateral. 2013. 76 f. Monografia (Bacharelado em Economia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/464/4/LGASantos.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2020.

SARKAR, P. Trade openness and growth: is there any link? **Journal of Economic**, v. 42, n. 3, p. 763-785, 2008.

SERRANO, F.; SOUZA, L. D. W. de. O Modelo de Dois Hiatos e o supermultiplicador. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 37-64, jul./dez. 2000.

SILVA, A. V. C. A Política Externa do governo Michel Temer (2016-2018): mudanças para a legitimidade?: um teste da Teoria de Charles Hermann. **Revista Conjunto Austral**, Porto Alegre, v. 10, n. 49, p. 23-41, jan./mar. 2019.

SILVA, F. A. *et al.* Comércio internacional e crescimento econômico: uma análise considerando os setores e a assimetria de crescimento dos estados. **Nova economia [online]**, v.28, n.3, p. 807-848, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/2951>. Acesso em: 08 jan. 2020.

SILVA, G. J. C. da; SANTOS, J. F. C.; BAPTISTA, L. N. A Lei de Thirlwall Multissetorial com fluxos de capitais: uma análise do plano nacional de exportações (2015-2018) usando simulações computacionais. **Revista de Economia Política**, v. 37, n. 3 (148), p. 636-655, jul./set.2017.

SILVA, J. A. da; LOURENÇO, A. L. C. de. Teorias do Comércio Internacional: estrutura produtiva e crescimento econômico. **Economia-Ensaios**, Uberlândia, v. 32, n. 1, p. 159-188, jul./dez. 2017.

SINGH, T. Does international trade cause economic growth?: a survey. **The World Economy**, v. 33, n. 11, p. 1517-1564, 2010.

SMITH, A. **A Riqueza das Nações**. São Paulo. Editora Nova Cultura, 1996.

STOLPER, W.; SAMUELSON, P. Protection and real wages. **Review of Economic Studies**, v. 9, p. 58-73, 1941.

TEIXEIRA, F. O.; CORONEL, D. A.; FREITAS, C. A. de.; LAZARETTI, L. R. Crescimento econômico restrito pelo balanço de pagamentos e a evolução das exportações brasileiras: uma análise através da Lei de Thirlwall. **Revista do CEPE**, Santa Cruz do Sul, n. 46, p. 39-57, jul./dez. 2017.

TEIXEIRA, F. O.; FREITAS, C. A. de.; CORONEL, D. A. Exportações por intensidade tecnológica dos estados brasileiros: uma aplicação da Lei de Thirlwall Multissetorial, 1998-2013. **Espacios**, Caracas, v. 38, n. 46, 2017.

TEIXEIRA, F. O. **Ensaio sobre exportações por intensidade tecnológica e o crescimento econômico dos estados brasileiros**. 2018. Dissertação (Mestrado em Economia e Desenvolvimento) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/14047>. Acesso em: 08 jul. 2020.

TEMPLE, J. The New Growth Evidence. **Journal of Economic Literature**, v. 37, n. 1, p. 112-156, 1999.

THIRLWALL, A. P. **A Natureza do crescimento econômico**: um referencial alternativo para entender o desenho das nações. Brasília, DF: Ipea, 2005.

THIRLWALL, A. P. The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences. **Banca Nazionale del Lavoro Quartely**, p. 44-55, 1979.

THIRLWALL, A. P.; HUSSAIN, M. N. The balance of payments constraint: capital flows and growth rate differences between developing countries. **Oxford Economic Papers: New Series**, v. 34, n. 3, p. 498-510, nov. 1982.

## APÊNDICE A - Demais equações estimadas pelos modelos VAR e VECM

Tabela A.1 - Parâmetros estimados pelo modelo VAR (3), para a equação do PIB<sub>EU</sub>A em relação às exportações brasileiras de básicos e o índice de taxa de câmbio real bilateral

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-1}$	-0,0029	0,0031	0,3447
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-2}$	-0,0021	0,0031	0,5032
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-3}$	-0,0018	0,0030	0,5358
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EU\ A\ t-1}$	0,1942	0,1262	0,1290
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EU\ A\ t-2}$	0,2161	0,1296	0,1005
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EU\ A\ t-3}$	-0,1512	0,1284	0,2432
$\Delta 1\_TXCR_{t-1}$	-0,0293	0,0188	0,1256
$\Delta 1\_TXCR_{t-2}$	0,0099	0,0198	0,6159
$\Delta 1\_TXCR_{t-3}$	-0,0118	0,0189	0,5347

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Tabela A.2 - Parâmetros estimados pelo modelo VAR (3), para a equação do índice de taxa de câmbio real bilateral em relação às exportações brasileiras de básicos e o PIB<sub>EU</sub>A

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-1}$	-0,0214	0,0203	0,2950
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-2}$	-0,0138	0,0207	0,5064
$\Delta 1\_EXP_{B\ t-3}$	-0,0057	0,0200	0,7760
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EU\ A\ t-1}$	0,9342	0,8393	0,2700
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EU\ A\ t-2}$	-1,5140	0,8620	0,0839*
$\Delta\Delta_4 1\_PIB_{EU\ A\ t-3}$	0,5426	0,8538	0,5274
$\Delta 1\_TXCR_{t-1}$	0,4021	0,1256	0,0021***
$\Delta 1\_TXCR_{t-2}$	-0,1906	0,1317	0,1529
$\Delta 1\_TXCR_{t-3}$	-0,1228	0,1256	0,3318

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.3 - Parâmetros estimados pelo modelo VAR (4), para a equação do PIB<sub>EUA</sub> em relação às exportações brasileiras de semimanufaturados e o índice de taxa de câmbio real bilateral

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta I\_EXP_{S\ t-1}$	-0,0069	0,0063	0,2784
$\Delta I\_EXP_{S\ t-2}$	-0,0032	0,0068	0,6326
$\Delta I\_EXP_{S\ t-3}$	0,0009	0,0067	0,8930
$\Delta I\_EXP_{S\ t-4}$	-0,0002	0,0059	0,9608
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-1}$	0,1960	0,1228	0,1158
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-2}$	0,2861	0,1272	0,0283**
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-3}$	-0,0129	0,1375	0,9251
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-4}$	-0,2947	0,1380	0,0370**
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	-0,0189	0,0181	0,3004
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	0,0005	0,0199	0,9781
$\Delta I\_TXCR_{t-3}$	-0,0084	0,0190	0,6580
$\Delta I\_TXCR_{t-4}$	0,0224	0,0184	0,2283

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.4 - Parâmetros estimados pelo modelo VAR (4), para a equação do índice de taxa de câmbio real bilateral em relação às exportações brasileiras de semimanufaturados e o PIB<sub>EUA</sub>

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta I\_EXP_{S\ t-1}$	0,0116	0,0460	0,8016
$\Delta I\_EXP_{S\ t-2}$	0,0219	0,0495	0,6594
$\Delta I\_EXP_{S\ t-3}$	0,0526	0,0493	0,2902
$\Delta I\_EXP_{S\ t-4}$	0,0271	0,0434	0,5347
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-1}$	1,0084	0,8918	0,2627
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-2}$	-1,4502	0,9242	0,1220
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-3}$	0,2584	0,9991	0,7968
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-4}$	-0,6931	1,0027	0,4921
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	0,4037	0,1318	0,0033***
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	-0,1768	0,1445	0,2259
$\Delta I\_TXCR_{t-3}$	-0,0801	0,1385	0,5653
$\Delta I\_TXCR_{t-4}$	0,0478	0,1337	0,7214

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.5 - Parâmetros estimados pelo modelo VAR (4), para a equação do PIB<sub>EUA</sub> em relação às exportações brasileiras de manufaturados e o índice de taxa de câmbio real bilateral

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{Mt-1}$	-0,0044	0,0093	0,6401
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{Mt-2}$	-0,0049	0,0093	0,5988
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{Mt-3}$	0,0017	0,0092	0,8535
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{Mt-4}$	0,0033	0,0079	0,6737
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-1}$	0,1849	0,1262	0,1480
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-2}$	0,2790	0,1286	0,0341**
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-3}$	-0,0215	0,1381	0,8766
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-4}$	-0,2913	0,1414	0,0438**
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	-0,0178	0,0188	0,3479
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	0,0033	0,0217	0,8767
$\Delta I\_TXCR_{t-3}$	-0,0125	0,0214	0,5606
$\Delta I\_TXCR_{t-4}$	0,0277	0,0195	0,1599

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.6 - Parâmetros estimados pelo modelo VAR (4), para a equação do índice de taxa de câmbio real bilateral em relação às exportações brasileiras de manufaturados e o PIB<sub>EUA</sub>

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{Mt-1}$	0,0071	0,0680	0,9166
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{Mt-2}$	0,0042	0,0680	0,9509
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{Mt-3}$	0,0048	0,0671	0,9431
$\Delta\Delta_4 I\_EXP_{Mt-4}$	-0,0374	0,0574	0,5176
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-1}$	0,8740	0,9142	0,3429
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-2}$	-1,6146	0,9321	0,0885*
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-3}$	0,4541	1,0007	0,6516
$\Delta\Delta_4 I\_PIB_{EUA\ t-4}$	-0,1272	1,0247	0,9016
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	0,4014	0,1362	0,0046***
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	-0,1909	0,1577	0,2309
$\Delta I\_TXCR_{t-3}$	-0,0918	0,1551	0,5562
$\Delta I\_TXCR_{t-4}$	0,0383	0,1414	0,7873

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.7 - Parâmetros estimados pelo modelo VECM com 6 defasagens e posto 1, para a equação do PIB<sub>BR</sub> em relação às importações brasileiras de básicos e o índice de taxa de câmbio real bilateral

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta\Delta_4 \text{L\_IMP}_{B \ t-1}$	0,0007	0,0375	0,9849
$\Delta\Delta_4 \text{L\_IMP}_{B \ t-2}$	-0,0300	0,0332	0,3704
$\Delta\Delta_4 \text{L\_IMP}_{B \ t-3}$	-0,0117	0,3229	0,7227
$\Delta\Delta_4 \text{L\_IMP}_{B \ t-4}$	0,0105	0,0339	0,7578
$\Delta\Delta_4 \text{L\_IMP}_{B \ t-5}$	0,0052	0,0346	0,8807
$\Delta \text{L\_PIB}_{BR \ t-1}$	-0,0938	0,3217	0,7718
$\Delta \text{L\_PIB}_{BR \ t-2}$	-0,1958	0,2419	0,4217
$\Delta \text{L\_PIB}_{BR \ t-3}$	-0,1581	0,2366	0,5068
$\Delta \text{L\_PIB}_{BR \ t-4}$	0,3765	0,2455	0,1311
$\Delta \text{L\_PIB}_{BR \ t-5}$	-0,3719	0,3250	0,2577
$\Delta \text{L\_TXCR}_{t-1}$	-0,5390	0,4110	0,1953
$\Delta \text{L\_TXCR}_{t-2}$	-0,0692	0,3260	0,8326
$\Delta \text{L\_TXCR}_{t-3}$	0,0051	0,3284	0,9876
$\Delta \text{L\_TXCR}_{t-4}$	0,6280	0,3260	0,0595*
$\Delta \text{L\_TXCR}_{t-5}$	-0,4091	0,3767	0,2824
EC1	0,0716	0,0415	0,0901*

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.8 - Parâmetros estimados pelo modelo VECM com 6 defasagens e posto 1, para a equação do índice de taxa de câmbio real bilateral em relação às importações brasileiras de básicos e o PIB<sub>BR</sub>

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_{B\ t-1}$	-0,0142	0,0313	0,6518
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_{B\ t-2}$	0,0103	0,0278	0,7105
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_{B\ t-3}$	-0,0075	0,0275	0,7860
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_{B\ t-4}$	-0,0010	0,0283	0,9697
$\Delta\Delta_4 I\_IMP_{B\ t-5}$	-0,0034	0,0289	0,9070
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-1}$	0,2651	0,2687	0,3284
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-2}$	0,1186	0,2020	0,5595
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-3}$	-0,0571	0,1976	0,7736
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-4}$	0,2241	0,2051	0,2794
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-5}$	0,0342	0,2715	0,9000
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	0,5274	0,3433	0,1305
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	-0,0651	0,2723	0,8118
$\Delta I\_TXCR_{t-3}$	-0,1994	0,2744	0,4704
$\Delta I\_TXCR_{t-4}$	0,0701	0,2723	0,7979
$\Delta I\_TXCR_{t-5}$	0,1065	0,3147	0,7362
EC1	-0,0438	0,0346	0,2115

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Tabela A.9 - Parâmetros estimados pelo modelo VECM com 3 defasagens e posto 1, para a equação do PIB<sub>BR</sub> em relação às importações brasileiras de semimanufaturados e o índice de taxa de câmbio real bilateral

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta I\_IMP_S\ t-1$	0,0716	0,0715	0,3201
$\Delta I\_IMP_S\ t-2$	0,1405	0,0635	0,0304**
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-1}$	-0,5654	0,2619	0,0343**
$\Delta I\_PIB_{BR\ t-2}$	-0,5039	0,2423	0,0413**
$\Delta I\_TXCR_{t-1}$	-0,9649	0,2723	0,0007***
$\Delta I\_TXCR_{t-2}$	-0,4109	0,2952	0,1685
EC1	-0,1876	0,0812	0,0239**

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.10 - Parâmetros estimados pelo modelo VECM com 3 defasagens e posto 1, para a equação do índice de taxa de câmbio real bilateral em relação às importações brasileiras de semimanufaturados e o PIB<sub>BR</sub>

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta 1\_IMP_S_{t-1}$	-0,0981	0,0602	0,1079
$\Delta 1\_IMP_S_{t-2}$	-0,0614	0,0536	0,2559
$\Delta 1\_PIB_{BR\ t-1}$	0,2615	0,2207	0,2401
$\Delta 1\_PIB_{BR\ t-2}$	0,2701	0,2042	0,1902
$\Delta 1\_TXCR_{t-1}$	0,5397	0,2295	0,0216**
$\Delta 1\_TXCR_{t-2}$	0,0908	0,2488	0,7161
EC1	0,0586	0,0684	0,3950

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.11 - Parâmetros estimados pelo modelo VECM com 3 defasagens e posto 1, para a equação do PIB<sub>BR</sub> em relação às importações brasileiras de manufaturados e o índice de taxa de câmbio real bilateral

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta 1\_IMP_M_{t-1}$	0,0344	0,0592	0,5626
$\Delta 1\_IMP_M_{t-2}$	0,1016	0,0610	0,1001
$\Delta 1\_PIB_{BR\ t-1}$	-0,5264	0,2436	0,0342**
$\Delta 1\_PIB_{BR\ t-2}$	-0,4977	0,2174	0,0251**
$\Delta 1\_TXCR_{t-1}$	-0,9373	0,2708	0,0009***
$\Delta 1\_TXCR_{t-2}$	-0,3884	0,2766	0,1647
EC1	-0,1559	0,0523	0,0040***

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .

Tabela A.12 - Parâmetros estimados pelo modelo VECM com 3 defasagens e posto 1, para a equação do índice de taxa de câmbio real bilateral em relação às importações brasileiras de manufaturados e o PIB<sub>BR</sub>

Variáveis	Estimativas dos Coeficientes	Erro padrão	Valor-p
$\Delta 1\_IMP_M_{t-1}$	-0,0786	0,0506	0,1250
$\Delta 1\_IMP_M_{t-2}$	-0,0293	0,0521	0,5747
$\Delta 1\_PIB_{BR\ t-1}$	0,3495	0,2082	0,0978*
$\Delta 1\_PIB_{BR\ t-2}$	0,3091	0,1858	0,1007
$\Delta 1\_TXCR_{t-1}$	0,6012	0,2314	0,0115**
$\Delta 1\_TXCR_{t-2}$	0,1507	0,2363	0,5258
EC1	0,0737	0,0447	0,1040

Fonte: elaboração própria com dados obtidos no *software* Gret-l (2019).

Nota: \*\*\* valor-p <  $\alpha = 0,01$ , \*\* valor-p <  $\alpha = 0,05$ , \* valor-p <  $\alpha = 0,10$ .