



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

THIAGO FELLIPE LIMA SILVA PEREIRA

**IMPACTO DA PENETRAÇÃO DAS IMPORTAÇÕES NA DESIGUALDADE DE
RENDA REGIONAL: evidências de um modelo CGE multirregional para o Brasil**

Caruaru
2021

THIAGO FELLIPE LIMA SILVA PEREIRA

IMPACTO DA PENETRAÇÃO DAS IMPORTAÇÕES NA DESIGUALDADE DE RENDA REGIONAL: evidências de um modelo CGE multirregional para o Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Economia.
Área de concentração: Economia Regional

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Monaliza de Oliveira Ferreira.

Caruaru
2021

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

P436i Pereira, Thiago Fellipe Lima Silva.
Impacto da penetração das importações na desigualdade de renda regional: evidências de um modelo CGE multirregional para o Brasil. / Thiago Fellipe Lima Silva Pereira. – 2021.
77 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Monaliza de Oliveira Ferreira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Mestrado em Economia, 2021.
Inclui Referências.

1. Renda - Brasil. 2. Comércio internacional. 3. Disparidades econômicas regionais. 4. Política comercial. 5. Métodos de simulação. I. Ferreira, Monaliza de Oliveira (Orientadora). II. Título.

CDD 330 (23. ed.)

UFPE (CAA 2021-239)

THIAGO FELLIPE LIMA SILVA PEREIRA

IMPACTO DA PENETRAÇÃO DAS IMPORTAÇÕES NA DESIGUALDADE DE RENDA REGIONAL: evidências de um modelo CGE multirregional para o Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Economia.
Área de concentração: Economia Regional

Aprovada em: 31/08/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Monaliza de Oliveira Ferreira (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Leandro Willer Pereira Coimbra (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Cássio da Nóbrega Besarria (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

Nas últimas décadas, o Brasil passou por diversas e significativas mudanças econômicas, que compreendem a redemocratização do país, liberalização comercial, variações cambiais, além de estabilização macroeconômica e inflacionária, e ainda assim apresenta um dos piores padrões de distribuição de renda do mundo. Na década de 90 adotou a liberalização comercial como meio de aumentar o crescimento e o bem-estar da população, porém ainda manteve uma política de proteção elevada e generalizada, mesmo quando comparado com países em desenvolvimento, dificultando a inserção brasileira na cadeia global de valor. No Brasil é necessária uma reforma da política comercial que envolva uma extensa revisão na estrutura tarifária, sendo essencial compreender a ligação entre a liberalização do comércio e as disparidades regionais. Este estudo pretende contribuir com uma análise sobre a relação dos efeitos de simulações de políticas comerciais sobre a economia nacional brasileira e seus efeitos distribuídos regionalmente. Neste sentido, o objetivo geral do trabalho consiste em identificar e quantificar o impacto regional da liberalização do comércio dentro de uma estrutura de equilíbrio geral. Foi utilizado um modelo multirregional de Equilíbrio Geral Computável (EGC), ORANI-G, de um único país para o Brasil, para investigar sobre o efeito das importações na desigualdade regional no curto prazo, baseado em dados da matriz de insumo-produto para o ano de 2017. Especificamente, foram realizadas simulações para analisar o impacto regional e em toda a economia brasileira de reduções tarifárias gerais, bem como uma redução tarifária no setor têxtil e calçados os resultados sugerem que em ambos os cenários de reduções tarifárias, no curto prazo, a liberalização do comércio terá um impacto positivo na economia nacional, gerando aumento no emprego e na PIB real da economia nacional. No entanto, a liberalização comercial parece ter contribuído para a melhoria na distribuição de renda das regiões mais ricas do Brasil, somado com a região Norte, mas parece ter contribuído para a piora na distribuição de renda da região Nordeste.

Palavras-chave: desigualdade de renda regional; comércio internacional; Equilíbrio Geral Computável (EGC).

ABSTRACT

In recent decades, Brazil has undergone several and significant economic changes, including the re-democratization of the country, trade liberalization, exchange rate variations, and macroeconomic and inflationary stabilization, and yet it still has one of the worst income distribution patterns in the world. In the 1990s, it adopted trade liberalization as a means of increasing population growth and well-being, but still maintained a high and widespread protection policy, even when compared to developing countries, hindering the Brazilian insertion in the global value chain. In Brazil, a reform of trade policy is necessary, involving an extensive review of the tariff structure, and it is essential to understand the link between trade liberalisation and regional disparities. This study aims to contribute with an analysis on the relationship between the effects of trade policy simulations on the Brazilian national economy and their effects distributed regionally. In this sense, the overall objective of the work is to identify and quantify the regional impact of trade liberalisation within a general balance structure. We used a multi-regional model of Computable General Equilibrium (CGE), ORANI-G, from a single country to Brazil, to investigate the effect of imports penetration on regional inequality in the short term, based on input matrix data-product for the year 2017. Specifically, simulations were carried out to analyze the regional impact and across the Brazilian economy of general tariff reductions, as well as a tariff reduction in the textile and footwear sector, the results suggest that in both scenarios of tariff reductions, in the short term, trade liberalisation will have a positive impact on the national economy, generating an increase in employment and real GDP of the national economy.

Keywords: regional income inequality; international trade; Computable General Balance (CGE).

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 - Banco de dados de fluxos do modelo ORANI-G	30
Fluxograma 2 - Estrutura de produção do modelo ORANI-G	32
Fluxograma 3 - Estrutura de demanda por investimentos do modelo ORANI-G	34
Fluxograma 4 - Estrutura de demanda doméstica do modelo ORANI-G	36
Fluxograma 5 - Causalidade no fechamento de curto prazo	39
Fluxograma 6 - Resultados do fechamento macro de curto prazo	49
Fluxograma 7 - Resultados do fechamento macro de curto prazo	57

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 - Barreiras tarifárias médias para o Brasil, por grupo de produtos (%)	17
Gráfico 2 - Contribuição percentual das grandes regiões para as exportações totais 1997-2017	18
Gráfico 3 - Contribuição percentual das grandes regiões para as importações totais 1997-2017	19
Gráfico 4 - Interpretação comparativa-estática dos resultados.....	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Barreiras tarifárias médias entre os países selecionados	15
Quadro 2 - Elasticidade de substituição entre fatores primários do modelo	42
Quadro 3 - Elasticidades de <i>Armington</i> , exportações individuais e de gasto das famílias	43
Quadro 4 - Estatísticas das estimativas de parâmetros para calibração do modelo	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Projeção de variação percentual em variáveis macro em um cenário de corte tarifário	45
Tabela 2 -	Projeção de variação percentual do emprego, produção e das importações por indústria em um cenário de corte tarifário (%)	46
Tabela 3 -	Resultados da <i>Fan decomposition</i> (%)	47
Tabela 4 -	Contribuição para PIB regional por indústria (%)	50
Tabela 5 -	Contribuição para emprego regional por indústria (%)	51
Tabela 6 -	Projeção de variação percentual em variáveis macro em um cenário de corte tarifário	52
Tabela 7 -	Resultados da <i>Fan decomposition</i> para o grupo de produtos têxteis e calçados (%)	52
Tabela 8 -	Demanda dos produtos de têxteis e calçados específicos da fonte (%).....	53
Tabela 9 -	Vendas agregadas por fonte em moeda corrente	53
Tabela 10 -	Principais resultados para a produção de produtos (%)	54
Tabela 11 -	Índice de custo variável de curto prazo por indústria (%)	55
Tabela 12 -	Índice de preços ao consumidor por grupo de produtos e participação do trabalho na matriz de custos (%)	56
Tabela 13 -	Resultados do fechamento macro de curto prazo para o corte tarifário de 50% sobre têxteis e calçados (%)	58
Tabela 14 -	Contribuição para PIB regional por indústria (%)	59

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	LIBERALIZAÇÃO DO COMÉRCIO NO BRASIL.....	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
4	ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....	25
4.1	MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL.....	26
4.2	ORANI G.....	27
4.2.1	<i>FECHAMENTO DO MODELO.....</i>	<i>38</i>
4.3	ORES.....	39
4.4	BANCO DE DADOS, PARÂMETROS E ELASTICIDADES.....	40
5	IMPACTO REGIONAL DA LIBERALIZAÇÃO DO COMÉRCIO: RESULTADOS DA SIMULAÇÃO.....	45
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
	REFERÊNCIAS.....	63
	APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DA COMPATIBILIZAÇÃO DOS PRODUTOS.....	70
	APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E INDÚSTRIAS.....	74
	APÊNDICE C – EFEITO DO CORTE TARIFÁRIO SOBRE AS IMPORTAÇÕES, POR DEMANDANTES.....	76
	APÊNDICE D – DEMANDAS DE MERCADORIAS ESPECÍFICAS DA FONTE.....	77

1 INTRODUÇÃO

A maioria dos estudos sobre economia do comércio e desenvolvimento concentrou-se mais nos efeitos do padrão do comércio internacional para o crescimento econômico e nas diferenças de renda entre países, deixando de lado os efeitos no comércio internacional sobre as diferenças de renda dentro dos países (Hartmann *et al*, 2019). E se supõe que essas diferenças de rendimentos dentro dos países justificam os padrões de desigualdades regionais.

De acordo com Shankar e Shah (2003), as desigualdades regionais representam um importante desafio de desenvolvimento em países com grandes áreas geográficas. Hartmann *et al* (2019 e 2017) colocam que o tipo de produto que os países exportam não apenas condiciona sua renda total, mas também a distribuição de renda dentro dos países. Nesse sentido, países que exportariam produtos mais intensivos em tecnologia teriam um nível significativamente menor de desigualdade de renda do que os países que exportam produtos mais simples.

A alteração do padrão do comércio tem sido um dos principais fatores que contribuem para agravar as disparidades regionais (Rodríguez-Pose, 2012). A mudança da composição e abertura do comércio pode ser vista como fatores importantes na escalada das disparidades e desigualdades regionais (Daumal, 2013, Rodríguez-Pose e Gill, 2006). Além disso, com a expansão da globalização, as disparidades regionais são exacerbadas, pois a competitividade de uma região é amplamente determinada por sua base de habilidades e não somente por seus recursos naturais. Considerando suas duas principais forças motrizes, a liberalização do comércio e o progresso tecnológico, o processo de globalização tem causado mudanças importantes no centro de gravidade econômico não só na economia mundial, mas também dentro das economias nacionais (Haddad, Domingues e Perobelli, 2002).

O processo de liberalização comercial traz benefícios econômicos de longo prazo, que vêm de ganhos de produção e consumo e benefícios não econômicos (Devlin e French-Davis, 1997; Whalley, 1997). Porém, o processo de liberalização comercial também envolve dois custos econômicos de curto prazo: os custos de distribuição (setores protegidos tendem a perder) e a pressão no balanço de pagamentos causada pelo rápido aumento das importações (Bruno, 1987).

Nesse contexto, Naranpanawa e Arora (2014) argumentam que trabalhadores qualificados ganhariam às custas de trabalhadores não qualificados, que normalmente estão concentrados em regiões mais pobres. De forma que a abertura comercial tenderia a promover a desigualdade regional (Daumal, 2013). Mas o impacto positivo ou negativo da liberalização

comercial na desigualdade regional também estaria relacionado à geografia específica de cada país (Brülhart, 2010). Nessa perspectiva, a recuperação econômica e crescimento acelerado das economias asiáticas no pós-crise de 2008, geraram um efeito significativo nas perdas de empregos da classe média em economias desenvolvidas, pressionando por exemplo, o mercado de trabalho local nos Estados Unidos (David, Dorn e Hanson, 2013).

A maioria dos países em desenvolvimento adotou políticas de liberalização comercial nas últimas décadas. O Brasil liberalizou seu comércio e finanças na década de 1990 como estratégia para maior crescimento econômico, como resultado, o crescimento do PIB apresentou forte dependência do crescimento econômico mundial e da evolução da taxa de câmbio real (Arestis e Baltar, 2019).

Entre os anos de 1980 e 1990, a tarifa média de importação caiu pela metade, de cerca de 20% em 1980 para 11% em 1999. Em 2014, as tarifas médias caíram pela metade durante a primeira década do século 21, chegando a 5% em 2014 (Anderson, 2020). Para Bonelli e Pinheiro (2012), a produtividade é um elemento crucial para explicar o aumento da penetração de importações no Brasil, que limitou a competitividade da indústria manufatureira nacional. A importância da produtividade foi confirmada por Faleiros, Silva e Nakaguma (2016), que mostraram que o aumento da participação das importações na demanda doméstica por bens intermediários e de capital seriam mais sensíveis ao baixo desempenho da produtividade do trabalho, enquanto bens de consumo seriam mais dependentes da taxa de câmbio.

Governos usam o sistema tributário como uma ferramenta de política para atingir vários objetivos, incluindo redistribuição de renda, estabilidade econômica, fornecimento de bens públicos e promoção do crescimento econômico (Amir, Asafu-Adjaye e Ducpham, 2013). Alíquotas de importação tarifárias influenciam, significativamente, a evasão sob suas diferentes formas: subfaturamento e classificação incorreta de mercadorias (Sousa, Tannuri-Pianto e Santos, 2008; Kume, Piani e Miranda, 2011). Por sua vez, a liberalização do comércio, ao reduzir as alíquotas, reduziria também o incentivo à fraude fiscal e, portanto, poderia se traduzir em maior controle sobre arrecadação tributária e conseqüentemente promoção de crescimento econômico e redistribuição de renda.

Os modelos de equilíbrio geral computável (CGE) possuem uma série de vantagens para avaliar os impactos distributivos da liberalização do comércio (Naranpanawa, Bandara e Selvanathan, 2011; Anderson, 2020). Em comparação com modelos de equilíbrio parcial mais simples, esses modelos conseguem lidar de modo mais eficaz com os efeitos das reformas comerciais, em particular sobre salários e emprego, determinando o impacto geral da política

de liberalização, e conseguem evitar os problemas associados a abordagens econométricas entre países. E mesmo com críticas, seja em razão de sua complexidade ou em virtude da sensibilidade dos resultados a suposições de modelagem particulares, ainda são bastante utilizados para avaliar os impactos distributivos em cenários de reformas políticas e comerciais (Anderson, 2020).

Embora a literatura de comércio internacional geralmente aceite existir uma relação positiva entre a liberalização do comércio e o crescimento econômico, o impacto da liberalização do comércio sobre desigualdade ainda não é claro. Este estudo pretende contribuir com uma análise sobre a relação dos efeitos de simulações de políticas comerciais sobre a economia nacional brasileira e seus efeitos distributivos regionalmente. Neste sentido, o objetivo geral do trabalho consiste em identificar e quantificar o impacto regional da liberalização do comércio dentro de uma estrutura de equilíbrio geral. Especificamente, serão realizadas simulações para analisar o impacto regional e em toda a economia brasileira de reduções tarifárias gerais, bem como uma redução tarifária no setor têxtil e calçados¹, com o auxílio de um modelo multirregional de equilíbrio geral computacional (CGE) de um único país para a economia brasileira.

¹ Neste estudo o setor de têxteis e calçados, é o agrupamento dos setores têxtil, vestuário e calçados.

2 LIBERALIZAÇÃO DO COMÉRCIO NO BRASIL

Nas últimas décadas, o Brasil passou por diversas e significativas mudanças econômicas, que compreendem a redemocratização do país, liberalização comercial, variações cambiais, além de estabilização macroeconômica e inflacionária, e ainda assim apresenta um dos piores padrões de distribuição de renda do mundo (Ferreira Filho e Horridge, 2006).

O Brasil adotou a liberalização comercial como meio de aumentar o crescimento e o bem-estar da população, seguindo a tendência de muitos países em desenvolvimento. Os países em desenvolvimento podem presenciar um maior grau de incerteza como resultado da liberalização do comércio, uma vez que, são mais vulneráveis a choques comerciais, como altas e baixas nos preços das *commodities* ou mudanças nas taxas de câmbio, impactando em feitos sobre políticas que tenham por objetivo diminuir a desigualdade intrarregional (Winters, 2002).

A liberalização comercial em 1990, foi processo de abertura unilateral do Brasil ao comércio exterior. Após a abertura, as tarifas nominais foram reduzidas e as importações, antes proibidas, foram liberalizadas, sendo extinta a maior parte dos regimes especiais de importação (Tourinho, Kume e Pedroso, 2007). Nesse período, as tarifas efetivamente pagas se aproximaram mais das tarifas legais, mas sua redução foi apenas o suficiente para atender a tarifa externa comum (TEC) do Mercosul. Em 1995, as tarifas de importação Brasil eram três vezes maiores quando comparadas aos países de renda alta, mas similares às dos países de renda média e inferiores às tarifas de países de renda baixa. Enquanto que, em 2011, o Brasil já apresentava tarifas superiores quando comparadas aos mesmos grupos de países (Kume, 2019).

Mas ao avaliar a posição do Brasil na ordenação dos países-membros da Organização Mundial do Comércio (OMC), Kume (2019) mostrou que o Brasil ainda mantém uma política de proteção elevada e generalizada, mesmo se comparadas com países em desenvolvimento, dificultando a inserção brasileira na cadeia global de valor. Argumento também sustentado pelo anseio de expandir a participação do Brasil nas Cadeias Globais de Valor, aumentando a competitividade dos bens finais produzidos no Brasil. No entanto esse argumento desconsidera os efeitos potencialmente perversos da especialização exclusiva em atividades de montagem sobre os encadeamentos industriais, sobretudo numa indústria diversificada e descentralizada geograficamente como a brasileira (Castilho e Miranda, 2018).

Um caminho seria uma reforma da política comercial que envolva uma extensa revisão na estrutura tarifária, assim como a remoção de diversos dispositivos de administração pontual e uma maior contenção na aplicação de medidas *antidumping*. Uma vez que as atuais tarifas do

imposto de importação são muito elevadas para padrões internacionais e ainda existem muitas distorções resultantes da última abertura comercial da década de 1990. Para que uma nova estrutura de proteção tarifária possa entregar alguma previsibilidade de longo prazo para os produtores e investidores no Brasil, os Centro de Debate de Políticas Públicas (CDPP) e o Centro de Estudos de Integração e Desenvolvimento (CINDES), sugerem uma reformulação significativa na política comercial, propondo diminuir assim as atuais tarifas: i) entre 20% e 35%, redução para 15%; ii) entre 15% e 20%, redução para 10%; e iii) entre 5% e 1% e abaixo de 5%, redução para 0% (Rios e Veiga, 2016²).

A defesa de uma nova rodada de redução tarifária brasileira tem como base o argumento de que o atual nível de proteção comercial é elevado quando comparado com outros países em desenvolvimento.

O Quadro 1 apresenta a tarifa média do Brasil e alguns países em desenvolvimento selecionados para os anos de 1990, 2005 e 2019. Além disso, indica uma descrição da redução drástica nas barreiras tarifárias Brasil e nos demais países a partir dos altos níveis de 1990.

Quadro 1 - Barreiras tarifárias médias entre os países selecionados

Países	Ano	Tarifa, aplicada, média simples (%)			Tarifa, aplicada, média ponderada (%)		
		Todos os Produtos	Manufaturados	Primários	Todos os Produtos	Manufaturados	Primários
África do Sul	1990	11,63	12,23	7,19	10,5	11,41	4,8
	2005	8,85	9,1	6,96	5,64	6,79	2,12
	2019	8,37	7,53	14,63	5,37	5,29	5,68
Argentina	1992	14,18	14,81	8,06	12,66	13,73	5,83
	2005	10,6	10,87	8,08	5,22	5,74	1,73
	2019	12,18	12,6	7,58	7,26	8,39	1,77
Bangladesh	1989	105,36	109,33	78,85	88,43	112,12	53,54
	2005	15,37	15,33	15,79	22,7	30	9,36
	2019	12,19	11,96	13,91	8,64	11,12	4,65
Brasil	1990	33,5	34,91	23,27	18,95	28,7	6,47
	2005	12,29	12,74	7,97	7,17	9,38	1,52
	2019	13,43	13,99	8,48	7,97	9,16	2,65
China	1992	39,71	40,75	34,67	32,17	36,41	13,96
	2005	9,24	9,31	8,78	4,87	5,34	3,47
	2019	5,39	5,21	6,48	2,53	3,13	1,64
Índia	1990	80,85	82,13	71,67	56,36	71,1	38,66
	2005	16,5	15,2	25,44	13,9	12,66	15,06
	2019	10,21	8,86	19,39	6,59	6,64	5,72

² Valores tarifários para uma estrutura de proteção mais homogênea, compatíveis com as aplicadas por países similares ao estágio de desenvolvimento do Brasil (Rios e Veiga, 2016).

Indonésia	1990	23,15	24,2	16,48	15,09	18,15	5,26
	2005	5,78	6,02	4,29	3,97	5,29	2,41
	2019	6,71	6,19	10,66	2	1,82	2,57
México	1991	14,29	14,45	12,98	11,91	13,03	8,25
	2005	9,2	9,27	8,54	3	3,15	2,18
	2018	3,28	3,14	4,52	1,21	1,37	0,56

Fonte: O Autor (2021)

Nota: Dados do World Bank (2021).

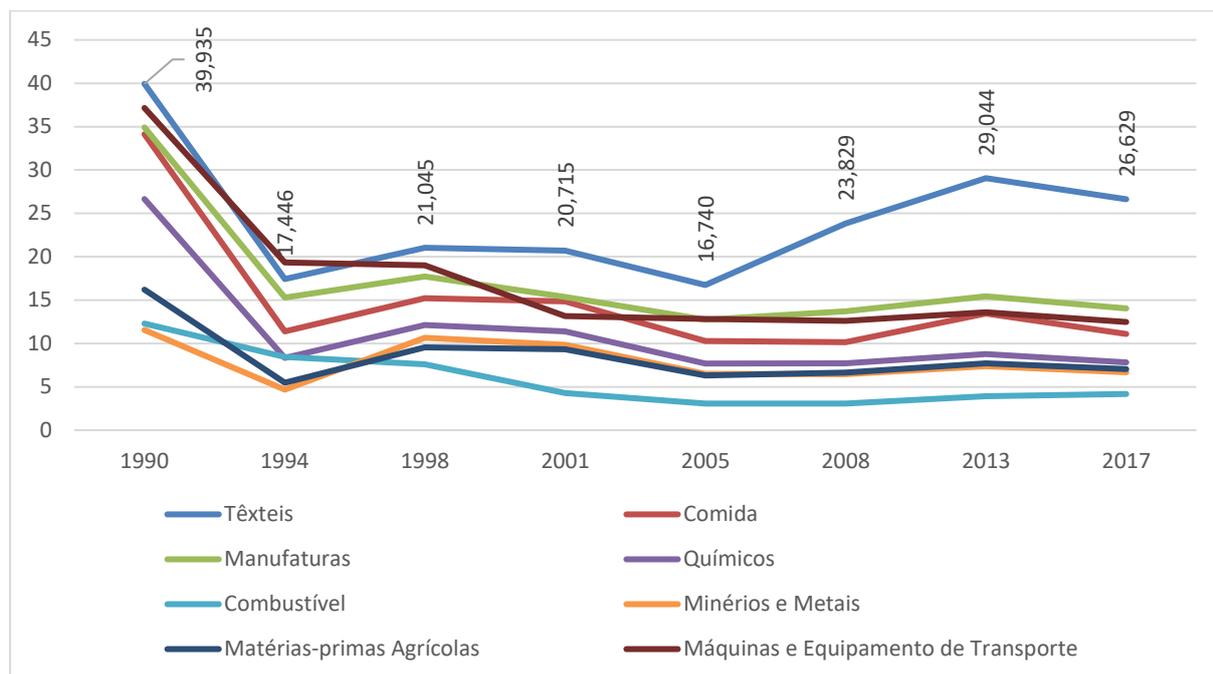
A China apresentou intenso e acelerado processo de liberalização comercial, alavancado pela entrada na Organização Mundial do Comércio (OMC), passando de uma economia muito fechada que determinava o que as empresas podiam comercializar internacionalmente e fixava os preços e quantidades, assim como diversas barreiras não tarifárias, para a maior exportadora e segunda maior importadora de produtos do mundo. Dois movimentos foram seguidos pela maioria dos países, que tentaram se inserir melhor nas cadeias globais de valor: uma liberalização unilateral mais ou menos intensa e a realização de múltiplos acordos comerciais (Nonnenberg et. al, 2019).

Ao se observar estrutura de proteção tarifária por setor para o período de 1990-2005, podemos ver a extensão dos cortes tarifários.

A estrutura setorial tarifária brasileira exhibe duas indústrias que resistem em apresentar tarifas bastante elevadas: a indústria automotiva e a têxtil e vestuário. Enquanto as indústrias que apresentam vantagens comparativas – intensivos em recursos naturais – possuem proteção baixa (Castilho e Miranda, 2018).

Os maiores cortes tarifários referem-se aos setores em que os níveis tarifários iniciais são mais elevados, ou seja, setores de têxteis, máquinas e equipamentos de transporte, manufaturas e comida. Os menores cortes tarifários foram feitos nos setores de mineração, combustíveis e matérias primas agrícolas, onde os níveis tarifários iniciais eram os mais baixos. Mesmo com a redução das tarifas no setor têxtil, os níveis de proteção permaneceram relativamente elevados em comparação com outros setores comercializáveis. O aumento da proteção têxtil a partir de 2005 foi resultado da demanda do setor frente à crescente competição asiática, acolhida pelos outros parceiros do Mercosul (Castilho e Miranda, 2018). Enquanto os outros setores apenas apresentaram algum aumento em suas tarifas após a crise econômica mundial de 2008-2009, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Barreiras tarifárias médias para o Brasil, por grupo de produtos (%)



Fonte: O Autor (2021)

Nota: Dados do World Integrated Trade Solution (2021).

Existe uma estratégia de política comercial incentivadora dos setores produtores dos bens finais, que tem por objetivo fortalecer os setores que estão no final do processo produtivo em detrimento dos fornecedores de insumos e bens intermediário. No caso brasileiro, a proteção seletiva está presente nas cadeias de siderurgia, têxtil e vestuário, automotivo e alguns segmentos do complexo químico. Esse padrão de proteção seletiva também está presente em países em desenvolvimento. Dente essas cadeias produtivas, as indústrias automotivas e a têxtil e de vestuário apresentam tarifas efetivas bastante elevadas, com valores bem acima da média da economia brasileira (Castilho e Miranda, 2018).

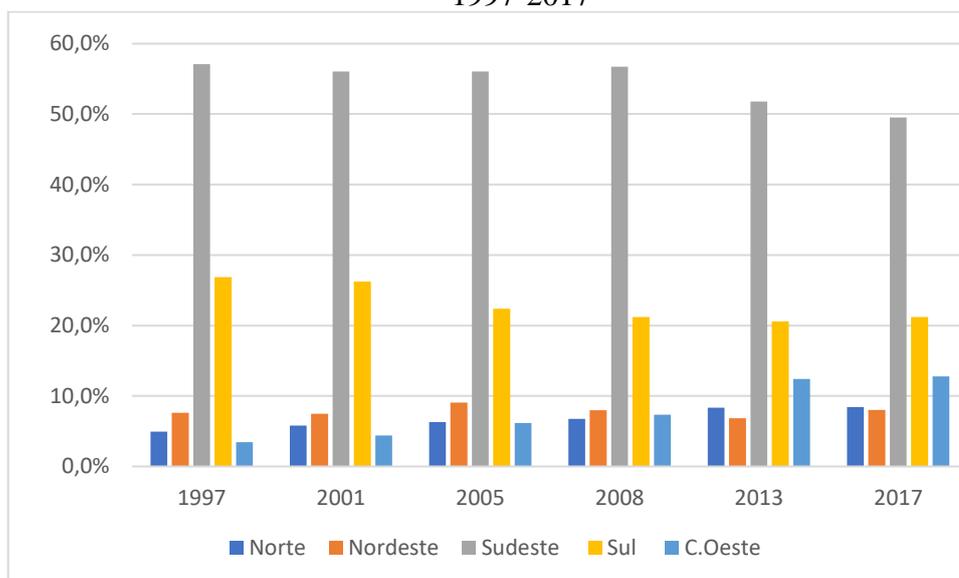
O Setor Têxtil e de Confecção Brasileiro tem destaque no cenário mundial: é o quinto maior indústria têxtil do mundo; autossuficiente na produção de algodão; com 1,5 milhão de empregados diretos e 8 milhões de adicionarmos os indiretos e efeito renda, dos quais 60% são de mão de obra feminina; 25,5 mil empresas em todo o País (formais); 2º. maior empregador da indústria de transformação, perdendo apenas para alimentos e bebidas (juntos); representando 11,0% dos empregos e 6,6% do faturamento da Indústria de Transformação; sendo o Brasil a maior Cadeia Têxtil completa do Ocidente, (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecções(ABIT), (2021).

Analisando o índice de vantagem comparativa revelada no período de 1997 a 2016, Pereira e Ferreira (2020), observaram que o comércio entre o Brasil e o Mundo apresentou desvantagem comparativa revelada para o setor de têxtil e confecção em todo, ou seja, crescimento do setor não conseguir acompanhar o crescimento médio mundial, devido à falta de competitividade internacional. Enquanto que as Regiões Norte e Sudeste, apresentam desvantagem comparativa, a região Sul apresenta vantagem comparativa no começo do período analisado, mas oscila até apresentar desvantagem comparativa, e o Centro-Oeste e Nordeste apresentam vantagem comparativa positiva e crescente.

A pobreza e desigualdade também têm uma importante dimensão regional no Brasil, consequência da concentração espacial da atividade econômica, que se localiza principalmente na Região Sudeste (Ferreira Filho, Horridge, 2006).

Com relação ao comércio exterior, os Gráfico 2 e 3 revelam a distribuição regional espacialmente desigual do comércio internacional no país.

Gráfico 2 - Contribuição percentual das grandes regiões para as exportações totais 1997-2017



Fonte: O Autor (2021)

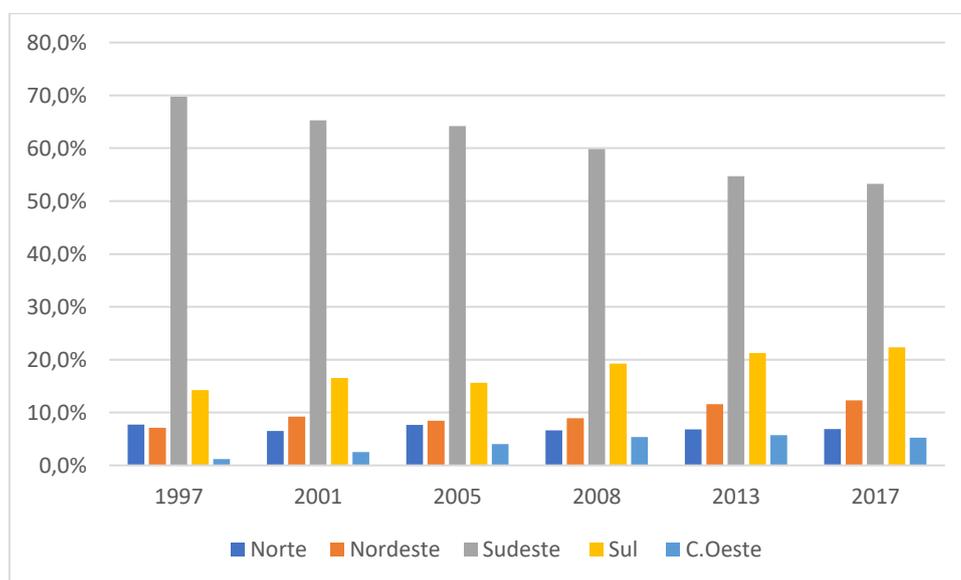
Nota: Dados do BRASIL/MDIC/COMEX STAT (2021).

Em 1997 as regiões Sudeste e Sul foram responsáveis por 84% das exportações totais do Brasil, a região Nordeste 7,6%, Norte 5,0% e Centro-Oeste 3,5%. Em 2017 as regiões Sul e Sudeste ainda foram as regiões responsáveis pelo maior volume de exportações totais no Brasil,

concentrando 71%. Enquanto isso o Nordeste não apresentou aumento considerável em sua participação, mas as regiões Norte e Centro-Oeste aumentaram suas participações.

O Gráfico 3, apresenta a distribuição regional das importações totais no país. Em 1997 as regiões Sudeste e Sul foram responsáveis por 84% das importações totais do Brasil, a região Nordeste 7,1%, Norte 7,7% e Centro-Oeste 1,2%. Em 2017 as regiões Sul e Sudeste ainda foram as regiões responsáveis pelo maior volume de importações totais no Brasil, concentrando 76%. Enquanto isso o Nordeste aumentou sua participação para 12%, Centro Oeste para 5,7%.

Gráfico 3 - Contribuição percentual das grandes regiões para as importações totais 1997-2017



Fonte: O Autor (2021)

Nota: Dados do BRASIL/MDIC/COMEX STAT (2021).

Mesmo com as distorções causadas pelas barreiras tarifárias impostas, o conhecimento sobre como utilizar o padrão de comércio é de extrema importância para estabelecer novas estratégias comerciais com o objetivo de aumentar bem-estar econômico e inserção do Brasil de forma vantajosa na participação das cadeias globais de produção (Pereira e Ferreira, 2021).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Na teoria econômica, o modelo de Heckscher-Ohlin estipula que os países se especializarão e comercializarão bens nos quais estejam relativamente bem-dotados. Como tal, os países com abundância de mão-de-obra comercializarão produtos relativamente intensivos em trabalho em troca de bens intensivos em capital (Naranpanawa e Arora, 2014). Ademais, há uma suposta homogeneidade de fatores de produção, concorrência perfeita nos mercados de *commodities* e fatores de imobilidade de fatores entre os países, entre outras considerações. O teorema da equalização de preços dos fatores baseado no modelo de Heckscher-Ohlin aponta que fatores escassos sofrerão perda de ganhos no comércio de importação, minimizando a diferença de preços entre fatores escassos e abundantes, levando à convergência de renda regional (Stolper e Samuelson, 1941).

De acordo com a Nova Teoria do Comércio, todavia, o aumento do comércio de importações de insumos intermediários motiva um efeito de distribuição por causa da equalização dos preços dos fatores e, eventualmente, leva à convergência de renda (Krugman, 1981). No entanto, segundo Slaughter (2011), as importações como um todo podem causar divergências na distribuição de renda, uma vez que a liberalização do comércio e as disparidades regionais aumentaram simultaneamente em muitos países.

Para os autores Wang e Chnen (2019), a literatura aponta principalmente que a desigualdade de renda real diminuirá com o aumento das importações em um alto nível de integração, pois fatores complementares (como especialização internacional, economias de escala, promoção de emprego, repercussões tecnológicas etc.) trazidos pela penetração das importações reduziram a diferença de renda entre as áreas desenvolvidas e as menos desenvolvidas (Ben-David, 1993, Krugman e Venables, 1995). Esse processo de convergência através da intensificação da competição por importações pode gerar um ganho de soma zero e exacerbar a desigualdade regional (Giannetti, 2002).

Venables e Limão (2002) analisaram a relação entre padrões regionais de especialização e a localização geográfica. Mostraram que produção, preços dos fatores de produção e as rendas variam entre as regiões em função da distância destas em relação aos principais mercados internacionais, e que os principais resultados da teoria de Heckscher-Ohlin mantêm-se apenas em determinadas localidades. Em seus resultados, o salário relativo do trabalho não qualificado tende a diminuir com a distância aos grandes mercados estrangeiros. Por outro lado, seu modelo sugere que a liberalização comercial leva a aumentos de renda real

do trabalho não qualificado nas regiões com custos de transporte menores para exportar. Portanto, os efeitos do comércio sobre a distribuição da renda ficam a depender, também, dos custos de transporte no comércio internacional

O efeito da abertura comercial sobre a desigualdade regional, no entanto, não foi uniforme entre os países. Embora tenha levado a um declínio na desigualdade regional no Brasil, por exemplo, teve o efeito oposto na Índia (Daumal, 2013). Conforme os resultados de Hidalgo e Sales (2015), a liberalização comercial parece ter contribuído para a melhoria na distribuição de renda das regiões mais ricas do Brasil, mas parece ter contribuído para a piora na distribuição de renda das regiões de menor desenvolvimento. Os dados mostram que no caso das regiões mais desenvolvidas o comportamento dos salários relativos parece seguir as previsões da teoria de Stolper-Samuelson, ao passo que, nas regiões em desenvolvimento (regiões Norte e Nordeste), os salários relativos para o trabalho não qualificado apresentam-se menores, contrário ao efeito Stolper-Samuelson.

As importações crescentes de economias de baixa renda, em especial da China, causaram maior desemprego, menor participação da força de trabalho e salários reduzidos nos mercados de trabalho locais, que abrigam indústrias manufatureiras concorrentes. Seus resultados mostraram que a concorrência de importação explica um quarto do declínio agregado contemporâneo do emprego industrial americano. Além disso, altos custos do Estado em arcar os pagamentos de benefícios de transferência para desemprego, invalidez, aposentadoria e assistência médica que também aumentam acentuadamente em mercados de trabalho mais expostos a concorrência as importações (David, Dorn e Hanson, 2013).

Naranpanawa e Arora (2014) buscaram identificar e quantificar o impacto regional da liberalização do comércio dentro de uma estrutura de equilíbrio geral usando um modelo CGE(Top-Down) multirregional para a Índia, seus resultados sugerem que no curto prazo, uma liberalização do comércio teria um impacto positivo nos estados de renda média/alta e em rápido crescimento econômico e um impacto marginal ou ainda negativo nos seus estados pobres. Logo, é provável que a liberalização do comércio amplie a desigualdade entre os estados ricos e os pobres da Índia no curto prazo.

Com dados regionais para a China, os resultados empíricos de Wang e Chen (2019), apontaram que a penetração indireta das importações de insumos intermediários abrandam as disparidades regionais de renda, enquanto a penetração direta das importações pode ter efeitos contrários, mas não estatisticamente significativos. Além disso, as disparidades crescentes na

abertura comercial e no investimento em capital fixo também acentuaram a desigualdade regional, enquanto a intervenção do governo coopera para minimizar a disparidade de renda.

Os resultados de Wang e Chen (2019), ainda evidenciam que, com um nível mais alto de especialização produtiva e participação na Cadeia Global de Valor por meio da importação de insumos intermediários, até as áreas atrasadas podem ser mais beneficiadas, o que estaria de acordo com o teorema de Stolper-Samuelson e a Nova Teoria do Comércio. Portanto, com o aumento das importações intermediárias, a diferença de renda regional entre as regiões desenvolvidas e menos desenvolvidas diminuiria gradativamente. O autor espera que que esses resultados sejam semelhantes para outros países em desenvolvimento que estão em um período de rápido desenvolvimento econômico e têm disparidades de renda regionais persistentes, como o Brasil.

Através de um modelo CGE dinâmico multissetorial e multirregional dinâmico, Dong *et al* (2020) analisou o impacto das flutuações do preço do petróleo e da volatilidade da taxa de câmbio na produção setorial, emprego, preços e economias regionais na China. Seus resultados indicaram que no geral, a consequência econômica de uma queda do preço do petróleo é quantitativamente maior do que a de um aumento do preço do petróleo, uma vez que, no primeiro, a produção e o consumo aproveitarão ao máximo a redução do preço do petróleo, enquanto no último caso, a substituição imperfeita de energia só pode compensar parcialmente o aumento do preço do petróleo.

Ribeiro *et al* 2018 investigaram os impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) usando um modelo de equilíbrio geral computável dinâmico e inter-regional calibrado para 2013. Seus resultados indicaram que em termos de desigualdade regional, o FNE tem impactos positivos sobre a desigualdade regional no Brasil, dados os efeitos diretos e indiretos dos investimentos nos estados do Nordeste e o sistema de complementaridades entre os setores, apesar disso, o impacto é modesto. A principal conclusão referiu-se ao seu efeito na redução da desigualdade intra-regional.

Amir, Asafu-Adjaye e Ducpham (2013) avaliaram os impactos das recentes reformas do imposto de renda da Indonésia sobre as principais variáveis macroeconômicas, bem como os impactos sobre a pobreza e a distribuição de renda, através de um CGE do tipo ORANI-G. Os resultados verificaram que as reduções no imposto de renda de pessoa física e jurídica aumentam o crescimento econômico, assim como, as reformas políticas também levam a uma pequena redução na incidência da pobreza. Mas, por outro lado, as políticas beneficiaram mais

as famílias nas categorias de rendas mais elevadas, indicando aumento da desigualdade regional.

O artigo de Anderson (2020) evidenciou uma revisão sistemática a respeito do efeito da liberalização do comércio sobre a desigualdade de renda e a pobreza nos países em desenvolvimento. Foi identificado um total de 66 estudos separados publicados em inglês desde 1990, contendo mais de 500 estimativas do efeito da liberalização do comércio sobre a desigualdade de renda ou pobreza, em 33 países de baixa e média renda. Seu artigo mostrou que as evidências dos modelos CGE sugeririam fortemente que a liberalização do comércio tende a reduzir a pobreza, mas é mais provável que aumente a desigualdade do que a reduza.

Os resultados de Naranpanawa, Bandara e Selvanathan (2011), através de modelo CGE focado na pobreza para realizar um estudo detalhado de um país do Sri Lanka para examinar a ligação entre o comércio e a pobreza, indicam que, no curto prazo, a liberalização do comércio das indústrias manufatureiras tende a aumentar o crescimento econômico e reduzir a pobreza nos grupos domiciliares de baixa renda, com exceção no grupo rural de baixa renda. Enquanto os resultados de longo prazo indicam que a liberalização do comércio reduz a pobreza absoluta em todos os grupos. Os resultados gerais sugerem que as reformas comerciais podem aumentar a desigualdade de renda entre ricos e pobres.

Nahar e Siriwardana (2013) avaliaram os impactos de curto e longo prazo de políticas de reforma tarifária na pobreza e distribuição de renda das famílias de Bangladesh, através de um modelo de equilíbrio geral computável (IDC-GEM), suas conclusões foram em termos de distribuição de renda, a liberalização do comércio aumenta um pouco a desigualdade, mas há uma tendência para uma distribuição mais igualitária no longo prazo, e o mecanismo compensatório fiscal com imposto sobre o consumo provavelmente desempenhará um papel negativo em termos de pobreza e desigualdade no curto prazo; no entanto, com resultados favoráveis a longo prazo. Ou seja, a longo prazo a liberalização do comércio é consistente com o teorema de Stolper-Samuelson, e a renda de grupos com rendas inferiores, com grande parcela de trabalho não qualificado, aumenta à medida que a demanda por trabalho aumenta a longo prazo.

A diferença central entre modelos estáticos e dinâmicos está no tratamento do investimento/acumulação de capital e mercado de trabalho. Nos modelos estáticos, é necessário seguir hipóteses a respeito do investimento/capital e emprego/salários, tendo que usualmente adotar hipóteses de “curto” e “longo” prazo no fechamento dos modelos, mas sem um tratamento temporal explícito Cardoso (2016).

Conforme Santos (2010), o que distingue se o fechamento é de curto ou longo prazo é a abordagem microeconômica atribuída ao estoque de capital. No curto prazo, não há mobilidade nos estoques de capital, enquanto que, no longo prazo, os choques exógenos podem afetá-los já que são endógenos e respondem às taxas de retorno do capital setorial.

O impacto das políticas comerciais alternativas da economia brasileira foi amplamente avaliado usando o modelo CGE, com foco na análise do impacto na produção e no emprego, uma vez que o país tem participado de discussões mais amplas no contexto de inserção no comércio internacional (Curry, Coelho e Corseuil, 2005).

Haddad, Domingues e Perobelli (2002) investigaram estratégias alternativas de integração econômica sob a perspectiva brasileira. Usando um modelo CGE nacional avaliaram os impactos da primeira rodada de três cenários alternativos de liberalização comercial. Suas simulações sustentaram o argumento de que as estratégias de integração econômica do governo brasileiro têm grande probabilidade de aumentar a desigualdade regional no país, uma vez que, as três estratégias geraram concentração espacial da atividade econômica

No artigo de Curry, Coelho e Corseuil (2005), os autores apresentam um modelo de Equilíbrio Geral Computável (CGE-RH) especificado para simular os impactos de políticas na distribuição de renda no Brasil, mais especificamente, simular a reação de um aumento da tarifa de importação para os níveis observados na economia brasileira em 1990, em um ambiente de aumento de tarifas em conjunto com uma redução nos influxos de capital. Suas simulações de fechamento "parcial" da economia mostraram uma pequena redução de bem-estar para a maioria dos trabalhadores e famílias.

Ferreira Filho e Horridge (2006), através de um modelo estático de equilíbrio geral e microssimulação do Brasil, analisaram como a formação da ALCA poderia afetar a pobreza e distribuição de renda no Brasil. Seus resultados apontaram que as regiões mais desenvolvidas do país ganhariam mais (embora ligeiramente) em termos de redução da pobreza do que os estados mais pobres das regiões Nordeste e Norte. Mas essa redução da pobreza não seria tão significativa, uma vez que, o mercado interno é muito maior e mais importante para a economia em geral do que o mercado externo, tornando a economia menos sensível às mudanças na estrutura tarifária, bem como às mudanças na demanda de exportação.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Neste trabalho foi desenvolvido um modelo CGE multirregional estático comparativo para o Brasil em um modo “top-down”. O banco de dados consiste no Sistema de Matrizes de Insumo-Produto para o Brasil 2017 USP/NEREUS (2020), 30 setores e 33 produtos³, usado como o banco de dados principal do CGE. As projeções da produção nacional e do emprego serão desagregadas em 5 grandes regiões. O modelo CGE foi resolvido usando o pacote de software GEMPACK (Harrison e Pearson 1998). Ademais, seguindo Naranpanawa e Arora (2014) a estrutura teórica do modelo principal segue de perto o modelo ORANI (Dixon *et al*, 1982) com premissas neoclássicas.

A desagregação regional do modelo é baseada no sistema de equações regionais da ORANI (ORES). O ORES é baseado em uma técnica desenvolvida por Leontief *et al* (1965), a fim de desagregar os resultados de um modelo nacional de insumo-produto em regiões. Uma descrição detalhada desse método de desagregação regional baseado em ORES (Dixon *et al*, 1982 e Horridge, 2003). Esse método tem sido amplamente adotado por muitos pesquisadores na desagregação dos resultados do modelo nacional de CGE em regiões de maneira “de cima para baixo”. Mais aplicações podem ser encontradas em Dixon *et al* (2007), Giesecke (2004), Giesecke (2008) e Haddad, Domingues e Perobelli (2002).

No contexto de modelagem CGE, existem muitas abordagens que calculam a distribuição de renda e as variações da pobreza. Savard (2003) cita três categorias principais: (1) modelo CGE com agregado familiar representativo tradicional (CGE-RH); (2) análise CGE integrada multi-domicílios (CGE-IMH); e (3) abordagem de micro-simulação. Neste trabalho foi utilizado a abordagem da micro-simulação, chamada de análise em nível individual de choques macro.

No método de micro-simulação, o impacto de qualquer choque é analisado de uma perspectiva micro, focalizando principalmente o comportamento econômico dos agentes (geralmente famílias e empresas). No contexto da CGE, esses podem ser classificados em três categorias: multi-agregado familiar integrado; top-down; e abordagem iterativa de top-down/bottom-up. Na abordagem integrada multi-domicílio, os dados individuais geralmente encontrados no HES são diretamente integrados no modelo de equilíbrio geral, de acordo com os princípios da micro-simulação. No modelo sequencial de micro-simulação de *top-down*, um CGE multissetorial está ligado ao modelo de micro-simulação que descreve o comportamento

³ Descrição dos Produtos e Indústrias no Apêndice B.

real de geração de renda do grupo de famílias. No método interativo *top-down/bottom-up*, os resultados da simulação obtidos a partir do modelo CGE são convertidos em um modelo de micro-simulação doméstica e, por meio de uma série de interações repetidas, o modelo fornece convergência entre o modelo de ele e o modelo CGE (Nahar; Siriwardana, 2013).

Embora a abordagem de cima para baixo tenha algumas limitações, como a incapacidade de captar o impacto de choques nas políticas regionais (Dixon *et al*, 1982), ela oferece várias vantagens, incluindo uma condição de dados reduzidos e a capacidade de capturar informações regionais sobre consequências de um choque nacional em termos de estrutura regional da indústria e efeitos multiplicadores regionais (Giesecke, 2004). De acordo com Dixon *et al* (2007), são mais adequadas para a análise de mudanças nas políticas nacionais (como a remoção de tarifas e cotas) que poderiam ter pouco efeito sobre os custos relativos do fornecimento de commodities de diferentes regiões.

Outra vantagem dessa abordagem consiste na desagregação dos resultados nacionais em níveis regionais, em uma base *ad hoc*. A desagregação pode prosseguir em diferentes etapas (país-estado, estado-município), possibilitando diversas divisões regionais. O ponto de partida dos modelos de cima para baixo são as projeções para toda a economia (Haddad, Domingues e Perobelli, 2002).

Dado que os choques políticos implementados neste documento são mudanças nas políticas nacionais (neste caso, um corte tarifário), a abordagem “de cima para baixo” seria um método útil para capturar efeitos macroeconômicos regionais, uma vez que leva em conta os impactos provenientes das indústrias locais, juntamente com os efeitos multiplicadores regionais. Dixon *et al* (1982) e Horridge (2003) fornece uma descrição detalhada desse método de desagregação regional baseado em ORES.

4.1 MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL

Um modelo CGE é um sistema de equações que descreve uma economia como um todo e as interações entre suas partes. Inclui variáveis exógenas e endógenas e restrições de compensação de mercado. Todas as equações do modelo são resolvidas simultaneamente para um equilíbrio em toda a economia em que, em algum conjunto de preços, as quantidades de oferta e demanda são iguais em todos os mercados. Para realizar experimentos com um modelo de CGE, é observado como a mudança exógena, ou um “choque econômico” afeta o equilíbrio

de mercado e, a partir disso, tirar conclusões sobre a preocupação econômica em estudo (Burfisher, 2017).

A principal aplicação prática dos modelos CGE é explorar possíveis respostas do sistema econômico às mudanças na política em relação a intervenções baseadas no mercado, como impostos, mudanças na taxa de câmbio e gastos fiscais. Os modelos CGE são construídos em uma estrutura keynesiana. Os próprios modelos e os dados em que se baseiam incorporam explicitamente o postulado de Keynes de que a receita deve ser igual à despesa (Taylor, 2016).

Segundo Dixon e Parmenter (2016), as características constitutivas dos modelos de equilíbrio geral computável (CGE) são as seguintes:

(i) Eles incluem especificações explícitas do comportamento de vários atores econômicos. Representando as famílias como maximizadores de utilidade e as empresas como maximizadores de lucro ou minimizadores de custos. Através do uso de tais premissas otimizadoras, enfatizam o papel dos preços das mercadorias e dos fatores para influenciar decisões de consumo e produção por famílias e empresas. Além de incluir especificações otimizadas para descrever o comportamento de governos, sindicatos, importadores e exportadores.

(ii) Descrevem como as decisões de demanda e oferta tomadas por diferentes atores econômicos determinam os preços de pelo menos algumas mercadorias e fatores, através de que garantem que os preços se ajustem para que as demandas adicionadas a todos os agentes econômicos não extrapolem o total de oferta.

(iii) Como são computáveis, produzem resultados numéricos. Os coeficientes e parâmetros em suas equações são avaliados por referência a um banco de dados numérico, que geralmente é geralmente um conjunto de contas de insumo-produto, mostrando por um determinado ano os fluxos de mercadorias e fatores entre indústrias, famílias, governos, importadores e exportadores. Os dados de insumo-produto são normalmente complementados por estimativas numéricas de vários parâmetros de elasticidade.

4.2 *ORANI G*

O modelo de equilíbrio geral computável *ORANI* foi desenvolvido em torno dos anos de 1970 para a economia australiana como parte do projeto *IMPACT*, sendo amplamente utilizado como uma ferramenta de análise de políticas públicas. O modelo *ORANI-G*, é um modelo genérico projetado para uso livre, permitindo adaptações para diversos países, desenvolvimento de novos modelos e com aplicações em diversos campos, como por exemplo,

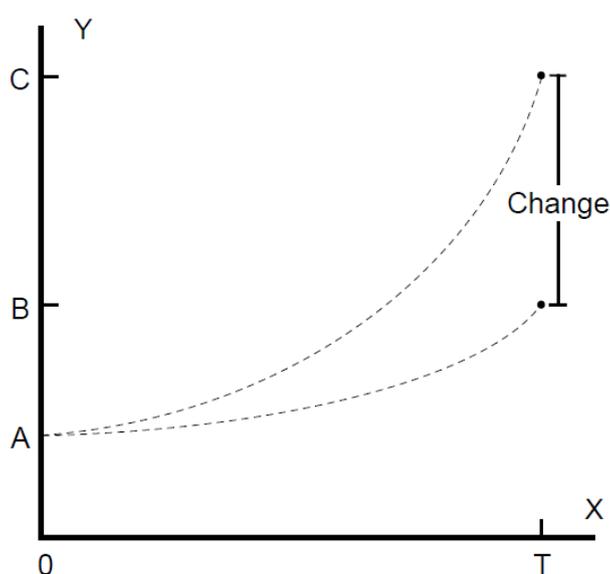
questões de água na África do Sul e China (Van Heerden *et al*, 2008 e Zhan *et al*, 2015), impostos reforma na Indonésia (Amir *et al*, 2013), turismo em Cingapura (Meng *et al*, 2013), agricultura de precisão na Dinamarca (Jensen *et al*, 2012) e externalidades de poluição (Jacobsen, Nielsen e Nielsen, 2016).

O modelo ORANI-G⁴ tem uma estrutura projetada para simulações comparativas-estáticas. Consiste em equações descrevendo, por algum período de tempo: demanda dos produtores por insumos produzidos e fatores primários; suprimentos de mercadorias dos produtores; demandas por insumos para a formação de capital; demandas domésticas; demandas de exportação; demandas do governo; a relação dos valores básicos com os custos de produção e com os preços dos compradores; condições de compensação de mercado para commodities e fatores primários; e inúmeras variáveis macroeconômicas e índices de preços.

O modelo apresenta as formulações de demanda e oferta, por meio da otimização, para todos os atores do setor privado, por meio da maximização da função utilidade dos consumidores e, também, pela minimização dos custos das firmas. Além de pressupor que os agentes são tomadores de preço, em um mercado de competição perfeita.

Todas suas equações e variáveis se referem implicitamente à economia em algum período de tempo futuro, como pode ser visualizado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Interpretação comparativa-estática dos resultados



Fonte: Horridge (2003).

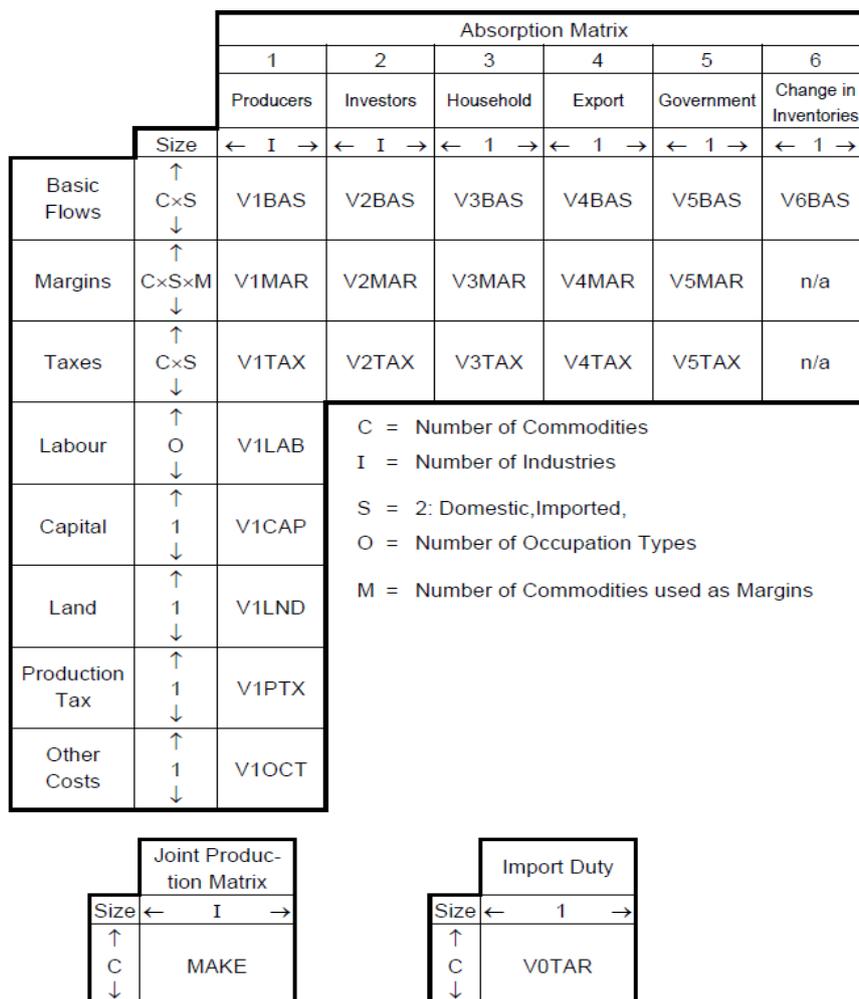
⁴ A metodologia ORANI-G seguirá a abordagem de Horridge (2003).

O Gráfico 4 traça os valores de alguma variável Y , contra o tempo X . A é o nível X no período base (período 0) e B é o nível Y que atingiria em T anos se alguma política não fosse implementada. Com a mudança de política, Y chegaria a C . Em uma simulação estático-ORANI-G pode gerar a variação percentual em Y , $100(C-B)/B$, mostrando como Y no período T seria afetado apenas pela mudança de política. Simulações Orani estáticas comparativas ao analisar os efeitos de curto prazo das mudanças políticas, geralmente mantêm as ações de capital em seus níveis pré-choque. O modelo é atemporal, sendo a escolha do fechamento e da interpretação dos resultados o que suporta o momento das mudanças. Portanto, não diz nada sobre caminhos de ajuste, como apresentado nas linhas pontilhadas no Gráfico 4. Ele se qualifica como um modelo do tipo Johansen, em que as soluções são obtidas resolvendo o sistema de equações linearizadas do modelo, usando variações percentuais em vez dos níveis das variáveis.

Dentre as vantagens da abordagem linearizada, três destacam-se: permite a livre escolha de quais variáveis devem ser exógenas ou endógenas; em um sistema linear, sempre é possível fazer de qualquer variável o assunto de qualquer equação em que ela apareça, sendo o processo de substituição simples, uma vez que o GEMPACK realiza essa álgebra rotineira para o usuário; e as equações linearizadas facilitam a interpretação dos resultados da simulação.

O Fluxograma 1 demonstra a representação esquemática do banco de dados de *input-output* do modelo, revelando sua estrutura básica. Os títulos da coluna na parte principal do Fluxograma (uma matriz de absorção) identificam os seguintes demandantes: produtores nacionais divididos em indústrias I, investidores divididos em indústrias I, uma única família representativa, um comprador estrangeiro agregado de exportações, demandas do governo e mudanças nos estoques.

Fluxograma 1 - Banco de dados de fluxos do modelo ORANI-G



Fonte: Horridge (2003).

As entradas em cada coluna mostram a estrutura das compras feitas pelos agentes identificados na direção da coluna. Cada um dos tipos de mercadorias C identificados no modelo tem origem doméstica ou importada do exterior. Essas mercadorias podem ser utilizadas como insumos da produção intermediária, formação de capital, consumo das famílias, consumo do governo, indústrias, exportações ou são adicionadas ou subtraídas dos estoques.

Apenas produtos produzidos internamente aparecem na coluna de exportação. Alguns dos bens produzidos internamente são usados como serviços de margens (comércio atacadista e varejo, e transporte) que são obrigados a transferir mercadorias de suas fontes para seus usuários. Impostos sobre mercadorias são devidos nas compras. Além de insumos intermediários, a produção atual requer insumos de três categorias de fatores primários:

trabalho, capital fixo e terra agrícola⁵. Os impostos de produção incluem impostos de produção ou subsídios que não são específicos do agente. A categoria “outros custos” abrange vários impostos diversos sobre as empresas, como impostos municipais ou encargos. A matriz na parte inferior do Fluxograma 1 mostra o valor da produção de cada mercadoria por cada indústria. Além disso, presume-se que as tarifas sobre as importações sejam cobradas a taxas que variam de acordo com a mercadoria, a receita obtida é representado pelo vetor tarifário VOTAR.

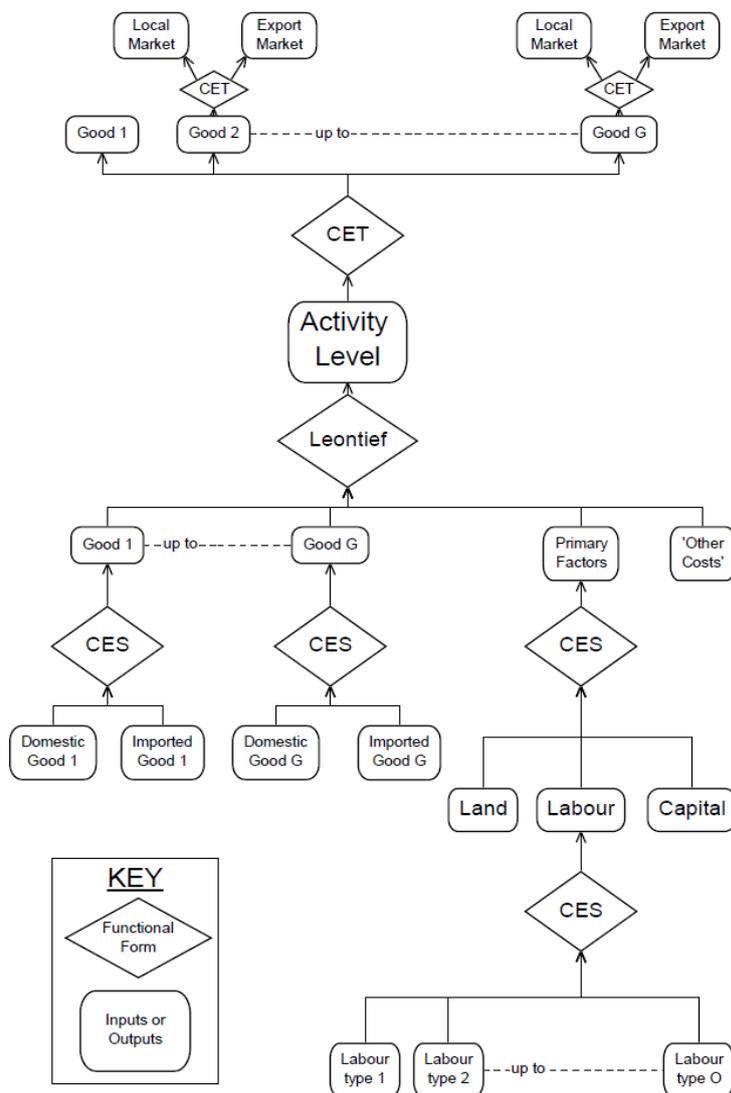
O modelo ORANI-G permite que cada indústria produza várias commodities, utilizando como insumos commodities nacionais e importadas, trabalho de vários tipos, terra e capital. Além disso, as mercadorias destinadas à exportação distinguem-se das de uso local. A especificação de produção de múltiplas entradas e saídas é mantida gerenciável por uma série de suposições de separabilidade, ilustradas pelo aninhamento mostrado no Fluxograma 2. Demonstra ainda que a função *output* é derivada de duas funções de agregação de CET (elasticidade constante da transformação), enquanto a função de *input* é dividida em uma sequência de ninhos.

O bloco de produção segue a estrutura padrão em modelos EGC do tipo Johansen, em que os setores produtivos operam em concorrência perfeita e minimizam custos, sujeitos a retornos constantes de escala, sendo representadas em funções do tipo elasticidade constante (CES) e de Leontief (Cardoso, 2016).

Dado que o *input* é igual ao *output*, o *output* é produzido por meio de um processo de aninhamento de três níveis. Analisando o Fluxograma 2, no nível superior, a produção em cada indústria necessita de insumos intermediários, fatores primários e “outros custos”. 'Outros custos' refere-se a todos os impostos/ subsídios de produção e impostos sobre os salários. Todos esses insumos são combinados por meio de uma relação de proporção fixa em uma função Leontief para produzir mercadorias. No nível inferior da estrutura de produção, tem-se o ninho de importação/ composição doméstica de insumos intermediários e o ninho proporções de fatores primários. No primeiro ninho, as demandas de insumos intermediários para os produtores seguem uma função de minimização de custos por meio de uma substituição imperfeita de bens domésticos por importados (Armington, 1969). Os produtores escolhem por comprar seus materiais de fontes domésticas ou importadas, condicionado a minimização dos custos. Conforme variação dos preços, os produtores substituirão bens importados por bens produzidos no mercado interno ou vice-versa.

⁵ O fator terra não foi considerado devido à falta de dados desse fator na matriz insumo-produto do IBGE, utilizando-se apenas os fatores trabalho e capital.

Fluxograma 2 - Estrutura de produção do modelo ORANI-G



Fonte: Horridge (2003).

No segundo ninho, o custo da demanda por fatores primários é minimizado usando uma função de elasticidade constante de substituição CES. Análogo ao procedimento nas demandas intermediárias, os produtores substituem insumos (terra, capital ou composto de trabalho), atendendo o condicionante de minimização de custos. No nível mais baixo, o custo da demanda composta de trabalho é minimizado usando uma função CES, de forma análoga para combinar os tipos de trabalho, com o intuito de reduzir o custo total do uso de insumo trabalho.

Conforme indica o Fluxograma 2, no segundo estágio o problema do produtor representativo no setor i consiste em minimizar os custos para produzir $X1TOT_i$, isto é, os

compostos de commodities, de fator primário e os "outros custos" são combinados usando uma função de produção Leontief, dado por

$$\min \sum_c P1S_{c,i} * X1S_{c,i} + P1PRIM_i * X1PRIM_i + P1OCT_i * X1OCT_i \quad (3.1)$$

s.t.

$$X1TOT_i = \frac{1}{A1tot_i} * \min \left[\frac{X1S_{c,1}}{A1S_{c,i}}, \frac{X1PRIM_i}{A1PRIM_i}, \frac{X1OCT_i}{A1OCT_i} \right] \quad (3.2)$$

Em (3.1), $X1S_{c,i}$ representa o uso de insumos intermediários de ambas as fontes (doméstica ou importada) para cada *commodity* c no setor i ; $X1PRIM_i$ representa a quantidade total de insumos primários utilizados e $X1OCT_i$ são os outros custos de produção no setor i , cada uma dessas três categorias de insumos é demandada em proporção direta à $X1TOT_i$. $P1S_{c,i}$, $P1PRIM$ e $P1OCT_i$ correspondem aos preços respectivos destes insumos. Na equação (3.2), $X1TOT_i$ representa a produção total da indústria i , e os parâmetros $A1tot_i$, $A1S_{c,i}$, $A1PRIM$ e $A1OCT_i$ representam a eficiência da produção total, dos insumos intermediários, dos fatores primários e de outros custos, respectivamente.

Em termos de variações percentuais, a mudança no uso de insumos intermediários, fatores primários e outros custos, é dada por:

$$x1s_{c,i} - [a1tot_i + a1s_{c,1}] = x1tot_i \quad (3.3)$$

$$x1prim_{c,i} - [a1tot_i + a1prim_{c,1}] = x1tot_i \quad (3.4)$$

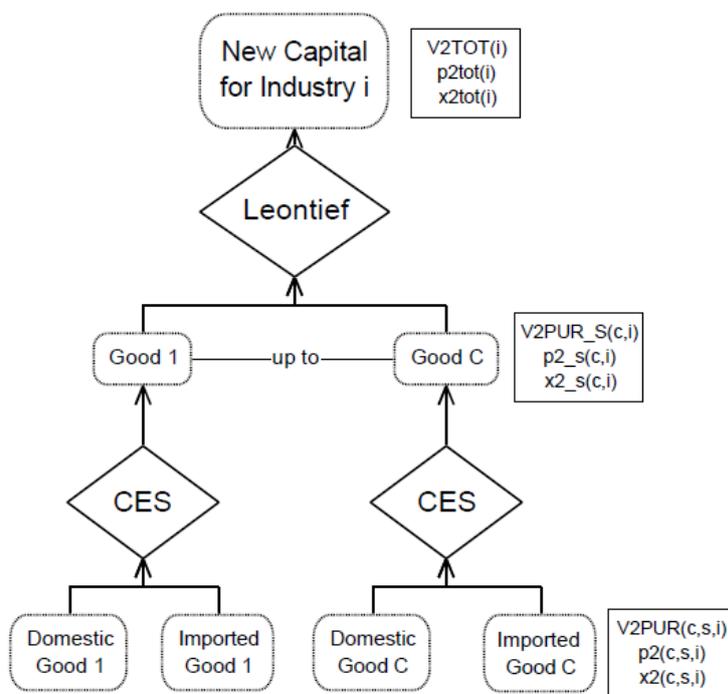
$$x1oct_{c,i} - [a1tot_i + a1oct_{c,1}] = x1tot_i \quad (3.5)$$

Em que $x1s_{c,i}$ representa a variação percentual na demanda por insumos intermediários c de todas as fontes (doméstica mais importada), para cada indústria i , $x1prim_{c,i}$ representa a variação percentual da demanda por insumos primários na indústria i , $x1oct_{c,i}$ representa a variação percentual da demanda por outros insumos na indústria i e $x1tot_i$ representa a variação percentual na demanda total de insumos da indústria. E os parâmetros de mudança

tecnológica, representados por $a1s_{c,1}$, $a1prim_{c,1}$, $a1oct_{c,1}$ e $a1tot_i$, para insumos intermediários, insumos primários, outros insumos e para todos os insumos respectivamente.

A estrutura da demanda final de investimento das indústrias é muito semelhante à estrutura da produção. No nível superior do ninho, pressupõe-se que o capital seja produzido com insumos de mercadorias produzidas e importadas no mercado interno. Até certo ponto, isso reflete a tecnologia prevalecente da indústria, já que quando a indústria se expande, ela exigiria certos tipos e proporções de insumos para o processo de produção. No entanto, presume-se que os investidores minimizem seus custos de formação de capital, escolhendo a fonte mais barata entre as fontes nacionais e importadas.

Fluxograma 3 - Estrutura de demanda por investimentos do modelo ORANI-G



Fonte: Horridge (2003).

No primeiro nível (superior), o investidor representativo do setor i combina bens de capital c , de origem doméstica ou importada, minimizando o custo total de investimento, sujeito a uma estrutura Leontief:

$$\min \sum_c P2S_{c,i} * X2S_{c,i} \quad (3.6)$$

s.t.

$$X2TOT_i = \frac{1}{A2TOT_i} * \min \left[\frac{X2S_{c,i}}{A2S_{c,i}} \right] \quad (3.7)$$

Nas equações (3.6) e (3.7), $X2S_{c,i}$ representa a demanda por bens c de ambas as fontes para investimentos na indústria i ; $P2S_{c,i}$ representa o preço pago pela indústria i por bem de investimento c . Na equação (3.7), $X2TOT_i$ determina o investimento total da indústria i , a variável $A2TOT_i$ representa a eficiência do investimento na indústria i , enquanto $A2S_{c,i}$ representa a eficiência de cada bem c demandada para investimento. O montante total do investimento em cada indústria, $X2TOT_i$, é exógeno para o problema de minimização de custos acima, sendo determinado por regras de acumulação de capital definidas no fechamento.

Como solução para a tecnologia Leontief, as demandas de investimento seguem proporções fixas, que podem ser representadas em termos de variações percentuais como:

$$x2s_{c,i} - [a2tot_i + a2s_{c,i}] = x2tot_i \quad (3.8)$$

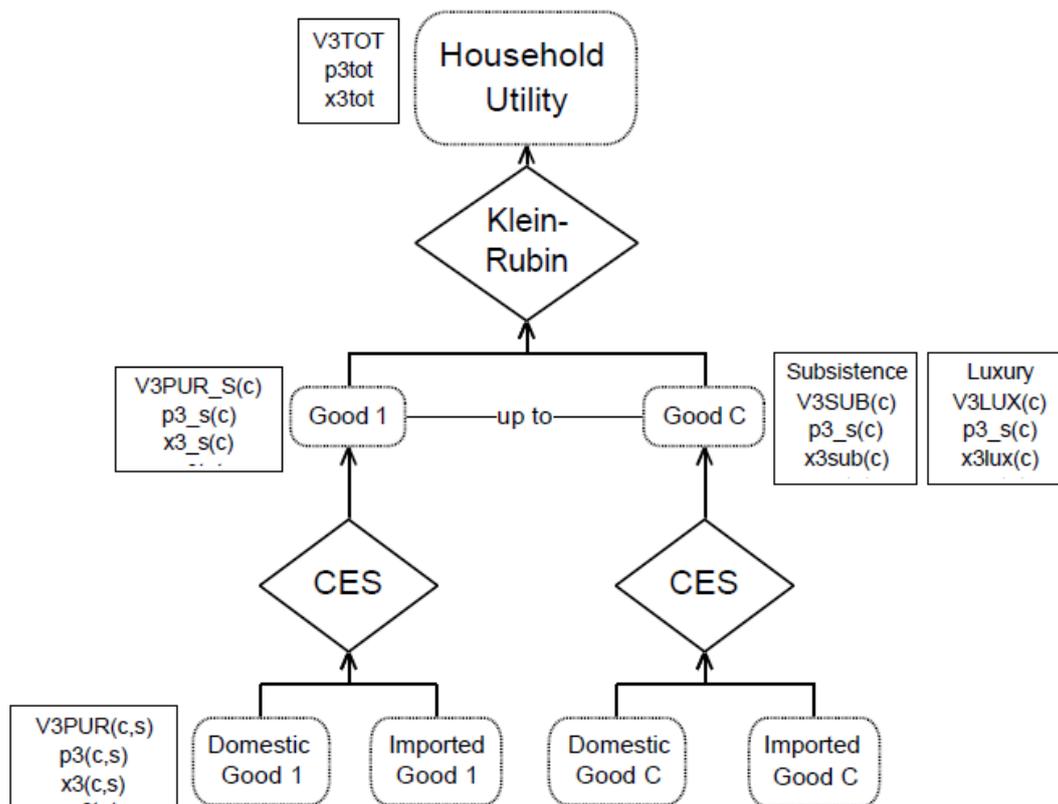
Em que $x2s_{c,i}$ representa a variação percentual na demanda pelo bem de investimento c de toda a fontes (doméstica mais importada), para cada indústria i , $a2tot_i$ e $a2s_{c,i}$ representam mudanças tecnológicas para os bens de investimento utilizados na indústria i , e para cada um dos bens c utilizados pela indústria, respectivamente e $x2tot_i$ representa a variação percentual na demanda total por investimentos na indústria i . Similarmente a demanda por insumos intermediários, no segundo nível(inferior), para cada bem c , o investidor minimiza o custo ajustando entre as variedades doméstica e importada em uma função do tipo CES.

$$X2S_{c,i} = CES \left[All, s, SRC: \frac{X2_{c,s,i}}{A2_{c,s,i}} \right] \quad (3.9)$$

A estrutura de aninhamento para a demanda das famílias é similar à da demanda de investimento. e presume-se que cada família maximiza sua utilidade escolhendo os produtos a serem consumidos sujeitos às suas restrições orçamentárias. A única diferença é que os compostos de mercadorias são agregados por uma função de utilidade Klein – Rubin, também conhecida como função de utilidade Stone-Geary, ao invés de Leontief, resultando em um sistema linear de despesas (LES). De maneira semelhante, presume-se que as famílias selecionem o custo mais barato de bens e serviços para o consumo final de fontes domésticas e

importadas usando a forma funcional CES. Então, as equações de demanda por bens para a demanda da família representativa são derivadas a partir de um problema de maximização de utilidade, conforme apresentado no Fluxograma 4.

Fluxograma 4 - Estrutura de demanda doméstica do modelo ORANI-G



Fonte: Horridge (2003).

No primeiro nível (superior), as famílias definem a origem do bem demandado, entre doméstica e importada. Essa escolha é baseada na a minimização do gasto total com cada bem, ajustando a fonte de origem da demanda em uma estrutura do tipo CES, utilizando a hipótese de *Armington*. Na forma linearizada, a demanda das famílias para cada bem c de origem s , pode ser representada como:

$$x3_{c,s} - a3_{c,s} = x3s_c - SIGMA3(c)[p3_{c,s} + a3_{c,s} - p3s_c]^6 \quad (3.10)$$

Em que, do lado esquerdo da equação (3.10) $x3_{c,s}$ representa a demanda de todas as famílias pelo bem c e $a3_{c,s,h}$ representa a variável de mudança tecnológica na utilização do bem c , de origem s no consumo da família representativa. No lado direito $x3s_c$ é a variação percentual na demanda por bens c , de origem s ; $SIGMA3(c)$ é a elasticidade de *Armington* de substituição no consumo da família entre as variedades doméstica e importada, definida para cada bem c ; e $p3_{c,s}$ representa a variação percentual no preço da commodity c de origem s , utilizada para consumo.

O preço do composto médio dom/imp é definido na equação que segue:

$$p3s_c = sum\{s, SRC, S3_{c,s} * [p3_{c,s} + a3_{c,s}]\} \quad (3.11)$$

No nível superior, a demanda das famílias por cada um dos bens é decorrente da maximização da utilidade em uma função Klein-Rubin, dando origem ao Sistema Linear de Gastos (Linear Expenditure System - LES). Nesse sistema, a participação do gasto acima do nível de subsistência, para cada bem, representa uma proporção constante do gasto total de subsistência de cada família. A função de utilidade de Stone-Geary ou Klein-Rubin para cada família representativa h é dada por:

$$U = \frac{1}{Q} \prod_c \{X3S_c - X3SUB_c\}^{S3LUX_c} \quad (3.12)$$

Em que $S3LUX_c$ e $X3SUB_c$ são parâmetros comportamentais. $X3S_c$ representa o consumo da família pelo bem c , $X3SUB_c$ representa a consumo de subsistência, $S3LUX_c$ é um parâmetro positivo, que representa a participação marginal orçamentária de cada bem c , nos

⁶ A forma desta equação de demanda CES é bastante comum na modelagem CGE. O termo $x3s_c$ no lado direito é o "efeito expansão". Ditando o aumento da demanda de cada produto a partir de uma determinada fonte de origem doméstica ou importada, com base no aumento global do composto imp/dom para esse produto. Se os preços relativos não mudarem, toda a equação está determinada, uma vez que $SIGMA3$ será zero, caso contrário teremos um "efeito de substituição". O efeito substituição captura a tendência de obter produtos da fonte mais barata. $SIGMA3$ é a elasticidade da substituição entre fontes importadas e domésticas (Elasticidade de *Armington*), e o negativo desse valor pré-multiplica a variação percentual na relação de preço específico de origem para o preço médio.

gastos totais em bens de luxo, tal que seu somatório seja 1. Q é o número de famílias. A equação a seguir simplifica o problema da família representativa:

$$V3TOT = \sum X3S_c * P3S_c \quad (3.13)$$

Onde $V3TOT$ representa h é o gasto total da família, $P3S_c$ são os preços de mercado do bem c e $X3S_c$ representa o consumo da família pelo bem c .

Existem dois tipos de demandas de exportação: exportações tradicionais e não tradicionais. Para as exportações tradicionais, cada commodity é modelado para ter uma curva de demanda inclinada para baixo separada. Para as exportações não tradicionais, presume-se que cada commodity se mova em linha com as exportações não tradicionais agregadas, que são modeladas como uma curva de demanda inclinada para baixo.

4.2.1 FECHAMENTO DO MODELO⁷

O modelo CGE proposto neste trabalho é do tipo estático-comparativo em um período de tempo de curto prazo. No fechamento foi definido a escolha entre quais são as variáveis endógenas e exógenas do modelo. Uma vez que modelos de equilíbrio geral computável utilizam preços relativos, de maneira que alguma variável de preço deve ser escolhida como numerário, ou seja, um preço no qual os demais preços serão expressos. Foi utilizado a variável taxa de câmbio (phi), como numerário e exógena ao modelo.

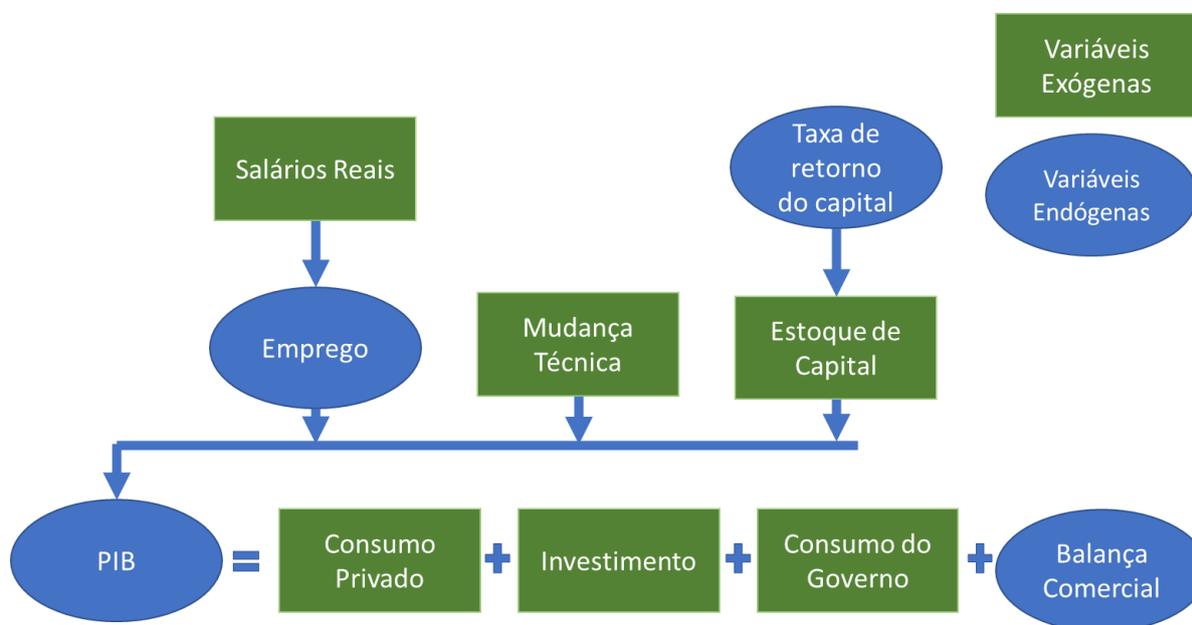
Nessa economia, presume-se que não há tempo suficiente para o estoque de capital se ajustar após um choque de política econômica e, portanto, não há novo investimento. Capital e investimento são, portanto, considerados fixos. A taxa de retorno se ajusta para refletir as mudanças na demanda de capital. O fechamento de curto prazo também assume que este

⁷ Uma vez implementado e calibrado, o modelo foi solucionado utilizando o fechamento de curto prazo. Um teste de homogeneidade padrão foi efetuado para checar possíveis erros computacionais e o balanceamento do banco de dados. Dado que o modelo deve ser homogêneo de grau zero - implicando que somente os preços relativos importam no modelo; logo, valores absolutos de preço não terão impacto sobre o equilíbrio (Santos, 2010) - de maneira que um choque de 1% no numerário faça com que todas as variáveis nominais aumentem 1% e todas as variáveis reais permaneçam inalteradas. Foi então executado um choque de 1% na taxa de câmbio (phi). O resultado esperado foi atingido, de maneira que o modelo se mostrou homogêneo e balanceado.

período de tempo não é longo o suficiente para o ajuste da mão de obra contratual. Portanto, a taxa de salário real é fixa. Ou seja, mudanças no emprego agregado, portanto, refletem a demanda por trabalho, sendo assim, fator trabalho e a taxa de desemprego são dadas, em função de fatores exógenos ao modelo.

Neste fechamento de curto prazo, para determinar o PIB pelo lado da oferta, os salários reais, mudanças técnicas e o estoque de capital são exógenos, dessa forma o ajuste é feito via variação do emprego. Já a determinação do PIB pelo lado da demanda a absorção interna é fixa e o ajuste é feito pelas variações da balança comercial, conforme apresentando no Fluxograma 5.

Fluxograma 5 - Causalidade no fechamento de curto prazo



Fonte: O Autor (2021)

4.3 ORES

Foi usado com uma extensão ao ORANI-G, permitindo que os resultados nacionais e sejam discriminados de acordo com as regiões. O método "Top-Down" requer menos dados (e recursos de computação) do que a abordagens alternativas para construir modelos como o ORANI-G para cada região, vinculada por uma matriz de comércio inter-regional.

Este procedimento seguirá o capítulo 6 descrito em no Capítulo 6 de (Dixon *et al*,1982). Resumindo, o banco de dados requer a divisão de cada coluna (usuário) no Fluxograma 1 em colunas para regiões. Presumindo que cada setor usa a mesma tecnologia em cada região,

permitindo que os dados adicionais necessários sejam apenas uma matriz que mostra como a produção do setor é distribuída entre as regiões. As demais colunas de demanda final da também são divididas por região. Não sendo necessário uma matriz completa de comércio regional em cada *commodity*.

As equações regionais assumem que os insumos da indústria seguem a regra:

$$X_{ijr}/X_{ij} = Z_{jr}/Z_j \quad (3.14)$$

onde X_{ijr} é o uso de insumo i por setor j na região r , Z_{jr} é a produção do setor j na região r , e X_{ij} e Z_j são os equivalentes nacionais correspondentes. O consumo das famílias de cada mercadoria é dado por um sistema linear de despesas, ligado à renda regional do trabalho

As indústrias regionais são divididas em dois grupos: indústrias nacionais e locais. As indústrias nacionais produzem mercadorias que são negociadas livremente. As locais produzem mercadorias (principalmente serviços) que dificilmente são negociadas através das fronteiras regionais; a produção de cada uma dessas indústrias regionais é assumida para mover-se em linha com a demanda local para a mercadoria correspondente. Essa suposição produz efeitos multiplicadores locais.

O sistema de equação regional *top-down* demonstra seus resultados em estimativas de renda e emprego regionais, além de possibilitar também, estimativas dos efeitos de choques de demanda específicos da região, mas sem muitos usos para análise de oferta.

4.4 BANCO DE DADOS, PARÂMETROS E ELASTICIDADES

Além das informações dos dados da Matriz Insumo produto do NEREUS, ano base 2017, as estimativas de parâmetros comportamentais e elasticidades para calibragem do modelo são retiradas de outros estudos na literatura. O modelo foi implementado para 33 produtos e 27 indústrias. As agregações da Matriz Insumo produto do NEREUS, ano base 2017, para a implementação do modelo, encontram-se no Apêndice A.

Foi considerado como componentes da demanda final o consumo das famílias, as exportações, o consumo do governo, os investimentos e a variação de estoques. Os produtos podem ter origem doméstica e importada. Existe apenas uma margem comércio e de transporte. Os Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e Outros Impostos Indiretos Líquidos (OIIL) foram agregados em um único imposto.

Arndt, Robinson e Tarp (2002) demonstraram que as conclusões do modelo CGE são bastante sensíveis ao valor dos parâmetros comportamentais, sendo importante utilizar parâmetros adequados para as regiões estudadas.

A elasticidade de substituição entre fatores primários (*SIGMA1PRIM*) e a elasticidade preço das exportações (*EXP_ELAST*), foram obtidas das estimativas econométricas contidas no Modelo de Equilíbrio Geral Computável Multirregional IMAGEM-B (Domingues et al., 2009). A elasticidade de exportações coletivas é de -2,00, conforme Domingues et al (2009). As elasticidades de Armington, referentes à substituição entre fontes domésticas e importadas, de investimento e das famílias estão de acordo com o trabalho de Cardoso (2016), baseado no trabalho de Tourinho, Kume e Pedroso (2007).

A elasticidade de substituição do trabalho e entre produtos utilizado foi 0,5 para as 27 indústrias e 33 produtos, refletindo a baixa possibilidade de as pessoas trocarem de atividade e de que a produção pode ser tanto vendida no mercado doméstico, como pode ser exportada, considerando os destinos como substitutos perfeitos (Moraes, 2018). Quando necessário, essas estimativas foram compatibilizadas aos setores do modelo. Nos Quadros 2 e 3, estão apresentadas as elasticidades de substituição entre fatores primários (*SIGMA1PRIM*), as elasticidades preço das exportações (*EXP_ELAST*), as elasticidades de Armington e as elasticidades de dispêndio (*EPS*) da família representativa.

Quadro 2 - Elasticidade de substituição entre fatores primários do modelo

Setores	SIGMA1PRIM
Agropecuária	0,27
Indústria Extrativa	0,79
Produção de Alimentos	0,73
Fabricação de Bebidas	0,73
Fabricação de Fumo	0,73
Têxteis e Calçados	0,49
Fabricação de produtos da madeira	1,24
Papel e Impressões	1,24
Refino de petróleo e coquerias	0,65
Químicos	0,63
Fabricação de produtos de borracha e plástico	1,04
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,63
Metais	0,63
Fabricação de produtos de informática, eletrônicos e ópticos	0,63
Outras Indústrias	0,73
SIUP	0,61
Construção	0,63
Transporte	0,54
Alojamento e Alimentação	0,63
Serviços de Comunicação	0,91
Atividades Financeiras	0,63
Atividades imobiliárias	0,63
Outras Atividades	0,43
Administração pública, defesa e seguridade social	0,58
Educação	0,61
Saúde	0,61
Outros Serviços	0,63

Fonte: O Autor (2021)

Nota: Dados de Cardoso (2016) e Domingues *et al* (2009).

A estrutura de demanda das famílias utiliza elasticidades de dispêndio e o parâmetro de Frisch. As elasticidades de dispêndio (*EPS*) da família representativa foram extraídas de Hoffmann (2010), em seu artigo ele calculou a elasticidade-renda de diversos tipos de despesas (alimentação, habitação, vestuário, transporte, entre outras), utilizando os dados da POF.

Quadro 3 - Elasticidades de *Armington*, exportações individuais e de gasto das famílias

Descrição de Produtos	SIGMA1/2/3	EXP_ELAST	EPS
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	1,24	-1,49	0,50
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,24	-1,49	0,51
Produção florestal; pesca e aquicultura	1,24	-1,49	0,51
Indústria Extrativa	0,51	-1,01	1,10
Produção de Alimentos	1,64	-0,80	0,40
Fabricação de Bebidas	3,59	-0,80	0,45
Fabricação de Fumo	1,18	-0,80	0,20
Têxteis e Calçados	2,49	-0,70	0,95
Fabricação de produtos da madeira	1,86	-1,10	1,11
Papel e Impressões	1,01	-1,13	1,11
Refino de petróleo e coquerias	1,18	-0,99	1,11
EtanolBio	1,51	-1,08	1,11
Químicos	0,66	-1,08	1,11
Farmacos	0,56	-1,08	1,11
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,96	-2,07	1,11
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,75	-0,99	1,11
Metais	0,76	-0,95	1,11
Fabricação de produtos informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,16	-1,01	1,11
Fabricação de produtos elétricos e mecânicos	0,16	-1,06	1,11
Fabricação automotores e suas peças e acessórios	1,09	-1,02	1,11
Outras Indústrias	1,03	-1,12	1,11
SIUP	1,24	-0,79	1,11
Construção	1,24	-1,04	1,00
ComércioTransporte	1,24	-2,62	1,20
Alojamento e Alimentação	1,24	-1,04	1,20
Serviços de Comunicação	1,24	-1,04	1,20
Atividades Financeiras	1,24	-1,04	1,20
Atividades imobiliárias	1,24	-1,04	1,20
Outras Atividades	1,24	-1,04	1,20
Administração pública, defesa e seguridade social	1,24	-1,04	1,20
Educação	1,24	-1,04	1,20
Saúde	1,24	-1,04	1,20
Outros Serviços	1,24	-1,04	1,20

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Dados de Cardoso (2016) e Tourinho, Kume e Pedroso (2007), Domingues *et al* (2009) e Hoffman (2007).

O parâmetro de Frish, Frisch, 1959, também denominado como “flexibilidade do dinheiro”, mede a sensibilidade da utilidade marginal da renda, ou seja, mede a inclinação dos consumidores para substituir bens de consumo considerados essenciais por aqueles considerados não essenciais (Nganou, 2004). É estimado com um valor negativo e é maior, em

módulo, quanto mais pobre for a população em análise, ou seja, quanto maior este parâmetro, em módulo, menor a proporção de consumo de bens de luxo e maior a proporção de consumo de bens de subsistência (Magalhães e Domingues, 2013). Os modelos ORANI e MONASH utilizam valores em torno de -1.82, neste trabalho, foi utilizado o valor -1,94, estimado para a economia brasileira por Almeida (2011).

No Quadro 4 estão apresentadas estatísticas das estimativas de parâmetros comportamentais e elasticidades usadas no modelo.

Quadro 4 - Estatísticas das estimativas de parâmetros para calibração do modelo

Parâmetro	Descrição	Valor	Fonte
SIGMA1LAB	Elasticidade de substituição do trabalho	0,5	Moraes(2018)
SIGMA1PRIM	Elasticidade de substituição dos fatores primários	0,27- 1,24	Domingues <i>et al.</i> (2009), Cardoso(2016)
SIGMA1	Elasticidade de substituição de Armington	0,16- 3,59	Tourinho <i>et al.</i> (2007), Cardoso (2016)
SIGMA1OUT	Elasticidade de transformação CET	0,5	Moraes(2018)
SIGMA2	Elasticidade de Armington para investimento	0,16- 3,59	Tourinho <i>et al.</i> (2007), Cardoso (2016)
SIGMA3	Elasticidade de Armington para as famílias	0,16- 3,59	Tourinho <i>et al.</i> (2007), Cardoso (2016)
FRISCH	Parâmetro de Frisch	-1,94	Almeida (2011)
EPS	Elasticidade dos gastos das famílias	0,2-1,2	Hoffman (2007)
EXP_ELAST	Elasticidade de exportação individual	0,7-2,62	Cardoso (2016)
EXP_ELAST_NT	Elasticidade de exportação coletiva 1	2,00	Domingues <i>et al.</i> (2009)

Fonte: O Autor (2021).

5 IMPACTO REGIONAL DA LIBERALIZAÇÃO DO COMÉRCIO: RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

Neste trabalho, foi realizado um conjunto de experimentos de simulação para entender o impacto de curto prazo da liberalização do comércio no crescimento regional do Brasil. Primeiro, foram reduzidas as tarifas de importação existentes para todas as mercadorias negociáveis em 25%. Os cortes tarifários foram calculados com base nas tendências históricas apresentadas na Quadro 1, para alcançar a meta sugerida por CDPP e CINDES 2016.

Além desse experimento principal de simulação, outra simulação foi realizada através da implementação de cortes de tarifas de 50%⁸ para o setor de têxtil e calçados, para refletir de perto os esforços reais do Brasil em direção a reformas comerciais, uma vez que esse setor tem apresentado resistência diante das reformas comerciais desde o início da década de 90, conforme Gráfico 1. Os resultados das mudanças percentuais de variáveis macroeconômicas significativas sobre os valores do ano base para o experimento de simulação com corte de tarifa unilateral de 25% sobre todos os produtos estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1- Projeção de variação percentual em variáveis macro em um cenário de corte tarifário

Variáveis Macro	Projeção de um corte de 25% nas tarifas
Emprego Agregado	1,2557
Índice de Volume de Importações	8,4017
Índice de Volume de Exportações	13,3447
PIB Real	0,6794
Índice de Preços ao Consumidor	-14,6415

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

Os resultados da simulação indicam que a liberalização do comércio é um bom prenúncio para a economia nacional, em que o PIB real aumenta 0,67% e o emprego agregado aumenta 1,26%. Assim, no caso de uma redução nas tarifas, as indústrias de exportação que se beneficiariam com a redução dos custos dos insumos importados, aumentando suas margens de lucro. Esse novo cenário sugere um aumento de competitividade, dado um crescimento superior da variação percentual das exportações quando comparado com as importações.

⁸ Como apresentado no Gráfico 1, nos anos de 2005/2007 foi registrado as menores tarifas para o grupo de produtos têxtil. Portanto, a simulação da redução da tarifa de importação em 50% para esse grupo, foi executada a fim de se analisar com a alíquota no patamar desses valores.

Na Tabela 2 é possível comparar os resultados da produção, emprego e importações por indústria.

Tabela 2- Projeção de variação percentual do emprego, produção e das importações por indústria em um cenário de corte tarifário (%)

Indústria	Projeção de um corte de 25% nas tarifas		
	Emprego indústria	Produção indústria	Importações
Agropecuária	5,30	1	18,12
Indústria Extrativa	16,48	5,08	7,36
Produção de Alimentos	0,67	0,41	16,46
Fabricação de Bebidas	-5,05	-2,42	23,37
Fabricação de Fumo	-0,07	-0,04	7,60
Têxteis e Calçados	-2,10	-1,49	13,42
Fabricação de produtos da madeira	7,66	4,72	18,63
Papel e Impressões	7,68	4,34	9,85
Refino de petróleo e coquerias	1,38	0,19	9,04
Químicos	2,64	1,28	7,13
Fabricação de produtos de borracha e plástico	2,10	1,57	14,15
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	1,13	1,01	5,75
Metais	6,58	4,34	8,08
Fabricação de produtos de informática, eletrônicos e ópticos	2,97	1,73	1,86
Outras Indústrias	3,90	2,81	5,63
SIUP	1,08	0,29	13,43
Construção	0,30	0,13	12,46
Transporte	3,12	1,68	14,75
Alojamento e Alimentação	-0,89	-0,43	10,98
Serviços de Comunicação	0,27	0,13	11,07
Atividades Financeiras	0,23	0,09	12,68
Atividades imobiliárias	-0,03	0	12,94
Outras Atividades	0,46	0,26	12,18
Administração pública, defesa e seguridade social	0,02	0,01	0,00
Educação	-0,03	-0,03	12,55
Saúde	0,02	0,01	12,30
Outros Serviços	0,04	0,03	12,08

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

As importações aumentaram em todos os setores, enquanto que os resultados do valor agregado do emprego e nível de atividade no nível da indústria sugerem que todas indústrias foram afetados positivamente no curto prazo, com exceção da fabricação de bebidas, fabricação de fumo, têxteis e calçados, alojamento e alimentação, e educação. Nesta simulação as

indústrias extrativas, de fabricação de madeira, papel e impressão, refino de petróleo e de metais cresceram significativamente.

Apenas os setores de fabricação de bebidas, fabricação de fumo, têxteis e calçados, alojamento e alimentação, e educação apresentam resultados tal como esperados, uma vez que um aumento das importações, apontaria uma diminuição na produção.

A Tabela 3 apresenta a *Fan Decomposition*, que representa a divisão na demanda das mercadorias conforme seu efeito de mercado local, de participação doméstica e de exportação. O efeito de mercado local, mostra quanto da variação da demanda da mercadoria foi usada localmente, sejam elas de produção doméstica ou importada, o efeito participação doméstica mostra a variação da demanda na relação domésticos/importados, ou seja, a variação da demanda de mercadoria de uso local, de importados para produzidos localmente e o efeito exportação representa a variação da demanda por exportações.

Tabela 3- Resultados da *Fan decomposition* (%)

Produtos	Projeção de um corte de 25% nas tarifas			
	Mercado Local	Relação Dom/Imp	Efeito Exportação	Total
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	-0,17	-0,6	2,41	1,64
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0,02	-0,01	0,17	0,18
Produção florestal; pesca e aquicultura	0,33	-1,39	0,82	-0,24
Indústria Extrativa	0,79	-0,79	5,16	5,16
Produção de Alimentos	-0,3	-0,52	1,51	0,69
Fabricação de Bebidas	-0,23	-2,55	0,41	-2,37
Fabricação de Fumo	0,15	-3,85	3,66	-0,05
Têxteis e Calçados	0,05	-2,19	0,69	-1,46
Fabricação de produtos da madeira	1,34	-0,23	3,61	4,71
Papel e Impressões	1,06	-0,34	3,57	4,3
Refino de petróleo e coquerias	0,73	-1,02	0,51	0,22
EtanolBio	0,31	-0,64	0,59	0,26
Químicos	1,19	-1,54	1,63	1,28
Farmacos	1,01	-1,04	0,72	0,69
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,29	-2,09	2,33	1,53
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,38	-0,39	1,04	1,04
Metais	1,61	-0,77	3,45	4,28
Fabricação informática, produtos eletrônicos e ópticos	1,32	-0,41	0,61	1,52
Fabricação elétricos e mecânicos	0,91	-0,36	2,54	3,09

Fabricação automotores e suas peças e acessórios	1,09	-1,37	2,93	2,66
Outras Indústrias	1,1	-1,3	2,68	2,47
SIUP	0,47	-0,18	0	0,29
Construção	0,08	-0,05	0,08	0,11
ComércioTransporte	1,25	-0,15	0,58	1,68
Alojamento e Alimentação	0,31	-1,29	0,57	-0,42
Serviços de Comunicação	0,26	-0,48	0,34	0,13
Atividades Financeiras	0,37	-0,5	0,22	0,09
Atividades imobiliárias	0,02	-0,09	0,17	0,1
Outras Atividades	0,8	-1,47	0,98	0,31
Administração pública, defesa e seguridade social	0	0	0	0
Educação	0	-0,03	0	-0,03
Saúde	0,03	-0,02	0,01	0,01
Outros Serviços	0,17	-0,23	0,11	0,05

Fonte: O Autor (2021).

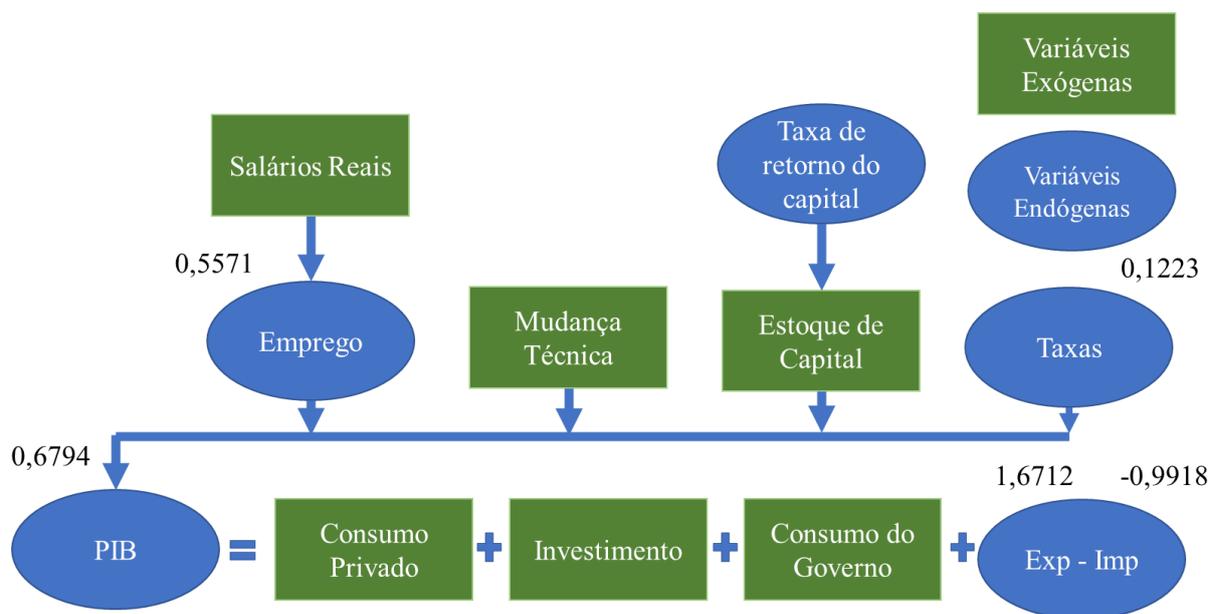
Nota: Software GEMPACK.

Todos os produtos apresentaram penetração de importações, ou seja, o efeito da participação doméstica foi negativo. No entanto com exceção das fabricantes de bebidas, fabricação de fumo, têxteis e calçados, alojamento e alimentação e educação, toda a penetração de importações foi compensada pelo aumento das exportações, impulsionado por custos mais baixos. O aumento das importações é explicado pelo crescimento da demanda para consumo intermediário e consumo das famílias⁹, para os setores fabricação de bebidas, fabricação de fumo, têxteis e calçados, a maior proporção foi demandada pelas famílias, conforme Apêndice C.

Dado que o preço para compradores domésticos reduzido alterado e em escala maior para os importados, devido ao corte tarifário, fez com que a demanda das famílias mudasse dos produtos domésticos para os importados por meio de uma substituição do bem doméstico ao bem importado. No entanto devido ao preço doméstico inferior, possibilitou um aumento das exportações, justificando o aumento das exportações agregadas, conforme Apêndice D.

⁹ Para a maioria dos produtos, o preço dos compradores domésticos foi alterado, com diminuição de $p_3(c, "dom")$. Mas o preço $p_3(c, "imp")$ diminuiu relativamente mais, gerando um efeito substituição da demanda das famílias do bem doméstico para o bem importado, conforme apresentado no Apêndice D.

Fluxograma 6 - Resultados do fechamento macro de curto prazo



Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

No Fluxograma 6 pode-se observar que o PIB aumentou 0,6794%. Pelo lado da oferta, a variação do emprego agregado foi responsável por 0,5571% e as taxas de produção por 0,1223%. Enquanto que pelo lado da demanda as exportações foram responsáveis por 1,6712% e as importações participaram com -0,9918%.

As Tabelas 4 e 5 indicam o impacto de curto prazo da liberalização do comércio sobre o produto interno bruto no nível regional no cenário de um corte tarifário de 25%, em relação à contribuição ao crescimento do PIB regional e do emprego regional.

Tabela 4- Contribuição para PIB regional por indústria (%)

Indústrias	Projeção de um corte de 25% nas tarifas				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C.Oeste
1 Agropec	0,04	0,036	0,047	0,209	-0,037
2 IndExt	0,207	0,112	0,074	0,119	0,007
3 ProdALim	0,011	-0,005	0,001	0,054	0,005
4 Bebidas	0,01	-0,013	-0,01	-0,006	-0,002
5 Fumo	0	-0,001	-0,003	0,015	0
6 TextCalcados	0	-0,02	-0,016	-0,025	-0,003
7 Madeira	0,049	0,001	0,002	0,042	0,002
8 PaperPrint	0,016	0,007	0,035	0,035	0,004
9 RefinoPetrol	0,002	0,005	0	0,009	0,001
10 QuimicDivers	0,01	0,017	0,016	0,063	0,009
11 Borrach	0	0,01	0,006	0,025	0,001
12 Nminerais	0,005	0,001	0,003	0,007	0,008
13 Metais	0,078	0,031	0,058	0,053	0,006
14 InformOticos	0,013	0,001	0,006	0,008	0,001
15 OutrasInd	0,049	0,042	0,07	0,25	0,012
16 SIUP	0,032	-0,054	0,006	0,067	0,004
17 Construcao	0,032	-0,033	-0,008	0,092	0,006
18 ComercTransp	0,15	0,015	0,244	0,649	0,428
19 AlojAlimen	-0,008	-0,057	-0,015	0,055	-0,014
20 Comunica	-0,001	-0,016	-0,004	0,07	-0,008
21 AtvFinanceir	0,004	-0,017	-0,001	0,066	0,005
22 AtvImobilia	-0,009	-0,103	-0,026	0,211	-0,005
23 OutrAtiv	0,029	-0,056	-0,001	0,222	-0,026
24 AdmPub	0,002	-0,005	0	0,016	0
25 Educ	0	-0,054	-0,003	0,048	-0,001
26 Saude	0	-0,05	-0,003	0,06	0
27 OutrServ	0	-0,034	-0,004	0,057	-0,002
Total	0,722	-0,242	0,473	2,472	0,402

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

A Tabela 4 mostra que a região que mais contribui para o crescimento do PIB regional é o Sul com 2,472%, enquanto a que menos contribui é o Nordeste com -0,242%. Essa tendência se repete na Tabela 5, uma vez que a Região Sul apresenta a maior contribuição do emprego regional com 3,037%, enquanto o Nordeste mesmo apresentando uma contribuição positiva de 0,217%, é baixa quando comparada com as outras regiões.

Tabela 5- Contribuição para emprego regional por indústria (%)

Indústrias	Projeção de um corte de 25% nas tarifas				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C.Oeste
1 Agropec	0,138	0,121	0,068	0,249	0,107
2 IndExt	0,326	0,17	0,151	0,208	0,042
3 ProdALim	0,016	0	0,008	0,078	0,009
4 Bebidas	-0,003	-0,021	-0,019	-0,013	-0,005
5 Fumo	0	-0,001	-0,003	0,016	0
6 TextCalçados	-0,001	-0,035	-0,029	-0,053	-0,006
7 Madeira	0,074	0,002	0,006	0,072	0,006
8 PaperPrint	0,037	0,016	0,068	0,059	0,011
9 RefinoPetrol	0,001	0,001	0,005	0,003	0
10 QuimicDivers	0,012	0,027	0,045	0,074	0,017
11 Borrach	0,002	0,014	0,013	0,042	0,002
12 Nminerais	0,008	0,002	0,006	0,012	0,015
13 Metais	0,117	0,053	0,116	0,093	0,011
14 InformOticos	0,027	0,001	0,011	0,015	0,001
15 OutrasInd	0,088	0,062	0,155	0,421	0,021
16 SIUP	0,038	0,001	0,011	0,047	0,01
17 Construcao	0,029	-0,018	0	0,082	0,008
18 ComercTransp	0,276	0,151	0,497	0,925	0,977
19 AlojAlimen	-0,014	-0,06	-0,025	0,04	-0,02
20 Comunica	0,001	-0,012	0,002	0,069	-0,005
21 AtvFinanceir	0,004	-0,01	0,008	0,053	0,023
22 AtvImobilia	0	-0,003	-0,001	0,006	0
23 OutrAtiv	0,038	-0,041	0,019	0,256	-0,018
24 AdmPub	0,004	-0,008	0	0,027	0
25 Educ	-0,001	-0,089	-0,006	0,087	-0,003
26 Saude	0	-0,064	-0,003	0,086	0
27 OutrServ	0	-0,044	-0,005	0,082	-0,002
Total	1,216	0,217	1,095	3,037	1,203

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

Apenas os setores de fabricação de bebidas, fabricação de fumo, têxteis e calçados, alojamento e alimentação e educação apresentam resultados como esperados, uma vez que um aumento das importações, sugeriria uma diminuição na produção, apresentaram contribuições negativas tanto no crescimento do PIB regional como do emprego regional. As indústrias de Bebidas e Têxteis e Calçados das regiões Sul e Nordeste apresentaram as piores contribuições relativamente as outras regiões para essas indústrias.

Os resultados das mudanças percentuais de variáveis macroeconômicas significativas sobre os valores do ano base para o experimento de simulação com corte de tarifa de 25% sobre o setor têxtil e calçados estão resumidos na Tabela 6.

Tabela 6- Projeção de variação percentual em variáveis macro em um cenário de corte tarifário

Variáveis Macro	Projeção de um corte de 50% na tarifa
Emprego Agregado	0,0287
Índice de Volume de Importações	0,887
Índice de Volume de Exportações	1,2401
PIB Real	0,0506
Índice de Preços ao Consumidor	-1,8095

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

As implicações da simulação indicam que a liberalização do comércio é uma boa predição para a economia nacional, mesmo com reduzido impacto, em que o PIB real aumenta 0,05% e o emprego agregado aumenta 0,0287%. Assim, no caso de uma redução nas tarifas, as indústrias de exportação que se beneficiariam com a redução dos custos dos insumos importados aumentarão suas margens de lucro. Esse novo cenário sugere um aumento de competitividade, dado um crescimento superior da variação percentual das exportações quando comparado com as importações. Esses resultados sugerem que uma redução da proteção tarifária para o setor têxtil e de confecções, impactaria positivamente o fluxo de comércio, reduzindo as importações e aumentando as exportações, resultado similar a (Pereira e Ferreira, 2021).

Nesse cenário de corte da tarifário de 50% no setor têxtil e de calçados, esse setor apresentou aumento em suas importações em 61,26% a partir do ano base, enquanto sua produção nacional diminuiu -9,03%, resultados como esperado, ou seja, uma redução na tarifa, aumentaria as importações, reduzindo a produção doméstica desse bem.

A Tabela 7 apresenta a *Fan decomposition*, para o setor têxtil e calçados.

Tabela 7- Resultados da *Fan decomposition* para o grupo de produtos têxteis e calçados (%)

Produto	Projeção de um corte de 50% na tarifa			
	Mercado Local	Relação Dom/Imp	Efeito Exportação	Total
Têxteis e Calçados	0,71	-9,93	0,29	-8,94

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

O efeito de mercado local, mostra que 0,71% da demanda da mercadoria foi usada localmente, sejam elas de produção doméstica ou importada, o efeito participação doméstica mostra que -9,93% da demanda de mercadoria de uso local, foi substituída produzidos localmente para importados e o efeito exportação representa um aumento de 0,29% da demanda por exportações. Portanto, tanto o aumento das exportações quanto na demanda do mercado local foram não conseguiram segurar o aumento expressivo da penetração das importações, gerando a redução da produção. As famílias foram responsáveis por 65% da variação das importações, o resto foi demandado para uso intermediário.

Um indicativo do aumento da demanda das famílias por produtos importados, está apresentado na Tabela 8. Para o setor têxtil e calçados o valor pago pelo comprador local variou, houve uma redução de -5,99% no preço do bem doméstico e uma redução de 33,26% no preço do bem importado, gerando uma variação da demanda em -5,6% de bens domésticos e em 62,37% de bens importados, ou seja, a redução dos preços domésticos não foi suficiente para impedir a substituição do bem doméstico pelo importado.

Tabela 8- Demanda dos produtos de têxteis e calçados específicos da fonte (%)

E_x3	x3 dom	x3 imp	x3_s	p3 dom	p3 imp	p3_s	SIGMA3	S3
TextCalçados	-5,60	62,37	3,90	-5,99	-33,26	-9,80	2,49	0,14

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

O aumento da demanda das importações por insumos intermediários pelas empresas é descrito na Tabela 9.

Tabela 9- Vendas agregadas por fonte em moeda corrente

Vendas Agregadas	Insumos Intermediários	Família	Exportações	Total
Doméstico	-8878,73	-5875,6	464,15	-14290,2
Importado	5515,65	10565,2	0	16080,9
Total	-3363,08	4689,63	464,15	1790,7

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

A Tabela 9 revela que a demanda por insumos intermediários e a demanda das famílias se reduzem significativamente para o produto doméstico, enquanto as exportações aumentam, mas não compensam as outras reduções. Por sua vez a demanda por insumos intermediários

importados e a demanda pelas famílias desses produtos importados aumentam e geram um efeito positivo sobre as vendas agregadas. Logo, uma vez que menos produtos domésticos e mais importados são demandados, mais aumentará a demanda total por produtos têxteis e calçados importados e a demanda por domésticos diminuirá. Os principais resultados para as outras indústrias, resultante da redução da tarifa de importação em 50% sobre têxteis e calçados está apresentado na Tabela 10.

Tabela 10- Principais resultados para a produção de produtos (%)

Produtos	Produção x0com	Fan Decomposition			Coeficientes	
		Mercado Local	Relação Dom/Imp	Efeito Exportaçã o	EXPSH R	IMPH R
1 Agric	0,15	-0,12	0,01	0,26	0,318	0,044
2 Pecuaria	0,03	0,02	0	0,02	0,015	0,001
3 FlorestaPesc	0,07	-0,06	0,06	0,07	0,063	0,085
4 IndExt	0,52	0,09	0,03	0,4	0,479	0,205
5 ProdALim	0,1	-0,09	0,04	0,15	0,163	0,036
6 Bebidas	0,31	-0,05	0,33	0,03	0,033	0,1
7 Fumo	0,5	-0,06	0,26	0,3	0,396	0,465
8 TextCalçados	-8,94	0,71	-9,93	0,29	0,065	0,149
9 Madeira	0,51	0,14	0,03	0,35	0,245	0,018
10 PaperPrint	0,34	-0,03	0,04	0,32	0,223	0,049
11 RefinoPetrol	0,06	-0,05	0,08	0,03	0,035	0,113
12 EtanolBio	0,01	-0,12	0,08	0,05	0,037	0,051
13 QuimicDivers	0,13	-0,13	0,16	0,11	0,101	0,312
14 Farmacos	-0,04	-0,27	0,17	0,06	0,043	0,298
15 Borrach	0,48	0,06	0,26	0,17	0,071	0,15
16 Nminerais	0,2	0,06	0,05	0,09	0,072	0,072
17 Metais	0,52	0,18	0,07	0,27	0,251	0,148
18 InformOticos	-0,16	-0,23	0,03	0,04	0,035	0,461
19 EquiEletMec	0,33	0,07	0,04	0,23	0,162	0,301
20 Automov	0,4	0	0,16	0,24	0,185	0,203
21 OutrasInd	0,34	-0,07	0,2	0,22	0,152	0,216
22 SIUP	0	-0,03	0,03	0	0	0,014
23 Construcao	0,03	0,01	0,01	0,01	0,005	0,004
24 ComercTransp	0,19	0,11	0,02	0,06	0,016	0,011
25 AlojAlimen	0,03	-0,2	0,17	0,06	0,037	0,112
26 Comunica	0,1	-0,01	0,07	0,03	0,022	0,043
27 AtvFinanceir	0,04	-0,06	0,08	0,02	0,014	0,04
28 AtvImobilia	0	-0,04	0,01	0,02	0,006	0,007
29 OutrAtiv	0,31	0,07	0,16	0,08	0,064	0,122
30 AdmPub	0	0	0	0	0	0

31 Educ	-0,01	-0,01	0,01	0	0	0,002
32 Saude	-0,05	-0,06	0	0	0	0,002
33 OutrServ	0	-0,05	0,04	0,01	0,007	0,019

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

A primeira coluna apresenta a variável $x0com$, produção de produtos. Apenas o grupo de produtos têxteis e calçados, fármacos e informática e ótica apresentaram resultados negativos, todos os outros foram positivos. As 3 colunas seguintes apresentam a *Fan decomposition*, sendo a mudança $x0com$ em 3 efeitos: aumento global da demanda local, substituição de produtos importados por bens domésticos e aumento nas exportações. A maioria das contribuições para o aumento de $x0com$ é decorrente do efeito das exportações e em menor parte da substituição das importações. As colunas 3 e 4 relatam os valores dos coeficientes, *EXPSHR* que é a parte da produção que é exportada e *IMPISHR* que é a participação das importações no mercado local. Quanto mais alta for a parcela de importação *IMPISHR* para algumas *commodities*, mais vulnerável é a indústria local associada à competição de importação.

Uma vez que essa simulação foi realizada com um fechamento de curto prazo com absorção interna fixos, todo o ajuste é feito através da balança comercial, então para aumentar a produção é necessário aumentar as exportações, substituir as importações ou vender pra outras indústrias localmente. Para conseguir aumentar as exportações ou substituir as importações é necessário a relação entre preços domésticos e importados, reduzindo os custos de produção. A Tabela 11, mostra o índice de custo variável de curto prazo, que inclui o custo de todos os insumos da indústria, exceto capital e terra (que são fixados no curto prazo).

Tabela 11 - Índice de custo variável de curto prazo por indústria (%)

Indústrias	p1var	Indústrias	p1var
Agropec	-1,18	OutrasInd	-1,3
IndExt	-1,16	SIUP	-1,44
ProdALim	-1,06	Construcao	-1,36
Bebidas	-1,24	ComercTransp	-1,46
Fumo	-0,96	AlojAlimen	-1,42
TextCalçados	-5,93	Comunica	-1,47
Madeira	-1,3	AtvFinanceir	-1,6
PaperPrint	-1,27	AtvImobilia	-1,49
RefinoPetrol	-0,85	OutrAtiv	-1,57

QuimicDivers	-1	AdmPub	-1,68
Borrach	-1,21	Educ	-1,71
Nminerais	-1,3	Saude	-1,56
Metais	-1,15	OutrServ	-1,7
InformOticos	-0,86		

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

Os resultados da Tabela 11, exibem uma redução geral nos custos e somado a maior contribuição do efeito das exportações para o crescimento de *xOcom* apresentados na Tabela 10, logo a maior parte da expansão da produção é causada pelo aumento das exportações, impulsionada por custos mais baixos.

Dado que o grupo Têxtil e Calçados é demandado principalmente para famílias, é necessário analisar como a redução do preço desse setor reduzira o custo dos outros setores. A Tabela 12 apresenta o índice de preços ao consumidor por grupo de produtos e participação do trabalho na matriz de custos.

Tabela 12- Índice de preços ao consumidor por grupo de produtos e participação do trabalho na matriz de custos (%)

Produtos	IPC	Indústrias	Trabalho
1 Agric	-0,02	1 Agropec	10,8
2 Pecuaria	-0,01	2 IndExt	10,8
3 FlorestaPesc	0	3 ProdALim	11,6
4 IndExt	0	4 Bebidas	12,4
5 ProdALim	-0,17	5 Fumo	11
6 Bebidas	-0,02	6 TextCalçados	25,4
7 Fumo	0	7 Madeira	22,9
8 TextCalçados	-0,55	8 PaperPrint	17,7
9 Madeira	0	9 RefinoPetrol	2,1
		10	
10 PaperPrint	-0,01	QuimicDivers	11,7
11 RefinoPetrol	-0,04	11 Borrach	19,7
12 EtanolBio	-0,01	12 Nminerais	25,6
13			
QuimicDivers	-0,02	13 Metais	15,6
14 Farmacos	-0,03	14 InformOticos	10,4
15 Borrach	0	15 OutrasInd	19
16 Nminerais	0	16 SIUP	11
17 Metais	0	17 Construcao	19
		18	
18 InformOticos	-0,02	ComercTransp	29,8
19 EquiEletMec	-0,02	19 AlojAlimen	23

20 Automov	-0,03	20 Comunica	23,9
21 OutrasInd	-0,03	21 AtvFinanceir	25,1
22 SIUP	-0,05	22 AtvImobilia	1,3
23 Construcao	0	23 OutrAtiv	35,1
24			
ComercTransp	-0,06	24 AdmPub	62
25 AlojAlimen	-0,09	25 Educ	74,7
26 Comunica	-0,05	26 Saude	44,3
27 AtvFinanceir	-0,12	27 OutrServ	47,7
28 AtvImobilia	-0,23		
29 OutrAtiv	-0,01		
30 AdmPub	0		
31 Educ	-0,05		
32 Saude	-0,08		
33 OutrServ	-0,08		
Total	-1,81		

Fonte: O Autor (2021).

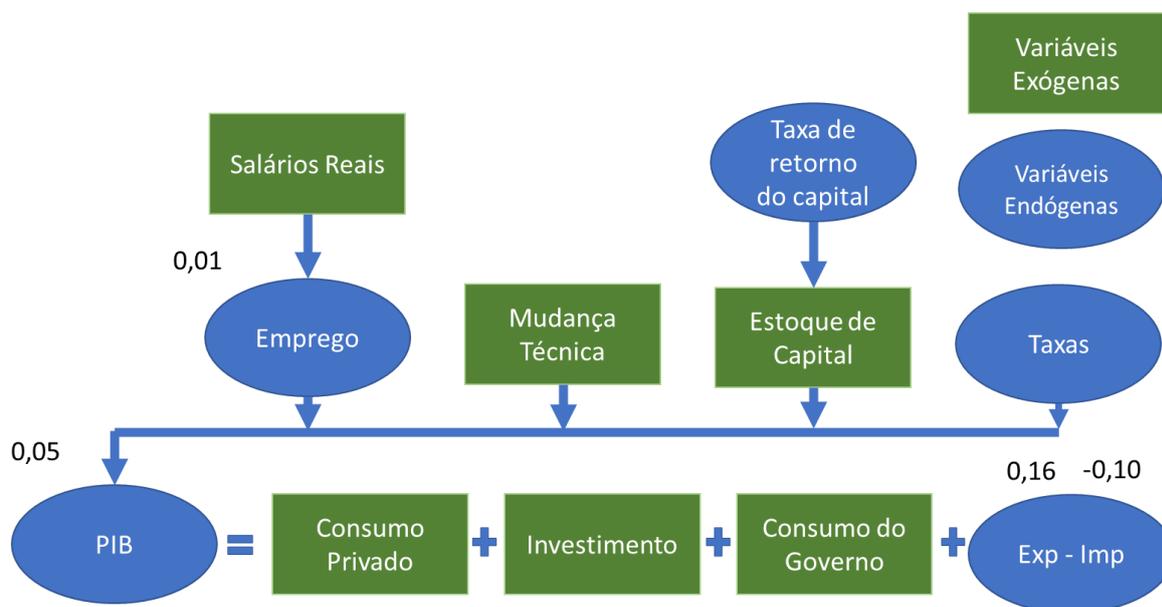
Nota: Software GEMPACK.

Na Tabela 12, a primeira coluna mostra que de toda a redução do índice de preços (IPC) de 1,81%, 30% desse valor é resultado da redução da tarifa sobre Têxteis e Calçados. Enquanto a queda do restante do IPC, é devido a redução generalizada do preço dos salários que reduz os custos para todos os setores, que por sua vez reduz o IPC para todos os setores, sugerindo uma indexação salarial, dado o salário real fixo, toda variação na inflação, resulta em variação nos salários nominais. A importância dos salários é demonstrada na segunda coluna da Tabela 12, em que as indústrias mais intensivas em mão de obra, são as que tiveram a maior redução no índice de preço de custo variável de curto prazo, *pIvar*.

Portanto, o impacto da redução da tarifa para outras indústrias se origina principalmente da redução do IPC e da relação entre IPC e salários.

No Fluxograma 7, observa-se que um corte tarifário de 50% no setor têxtil e de calçados resultou em um aumento de 0,05% no PIB. Pelo lado da oferta a variação do emprego agregado foi responsável por 0,01% e as taxas de produção por 0,04%. Enquanto que pelo lado da demanda as exportações foram responsáveis por 0,16%, enquanto as importações participaram com -0,10%.

Fluxograma 7 - Resultados do fechamento macro de curto prazo.



Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

As Tabelas 13 e 14, apresenta o impacto de curto prazo da liberalização do comércio sobre o produto interno bruto no nível regional no cenário de um corte tarifário de 50% sobre têxteis e calçados, em relação à contribuição ao crescimento do PIB regional e do emprego regional.

Tabela 13- Resultados do fechamento macro de curto prazo para o corte tarifário de 50% sobre têxteis e calçados (%)

Indústrias	Projeção de um corte de 50% na tarifa de têxteis e calçados				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C.Oeste
1 Agropec	0,013	0,002	0,006	0,013	-0,003
2 IndExt	0,02	0,01	0,008	0,011	0,002
3 ProdALim	0,002	0	0,001	0,007	0,001
4 Bebidas	0,003	0,001	0,001	0,001	0
5 Fumo	0	0	0	0,001	0
6 TextCalçados	-0,003	-0,121	-0,085	-0,191	-0,019
7 Madeira	0,005	0	0	0,004	0
8 PaperPrint	0,001	0	0,003	0,003	0
9 RefinoPetrol	0	0	0,001	0,001	0
10 QuimicDivers	0,001	0,001	0,001	0,004	0
11 Borrach	0,001	0,001	0,003	0,004	0
12 Nminerais	0,001	0	0,001	0,001	0,001
13 Metais	0,007	0,004	0,007	0,005	0,001

14 InformOticos	-0,003	0	-0,001	-0,001	0
15 OutrasInd	0,007	0,004	0,012	0,026	0,001
16 SIUP	0,017	-0,012	0,001	-0,004	0,002
17 Construcao	0,013	-0,009	0,003	-0,004	0,003
18 ComercTransp	0,048	0,003	0,035	0,031	0,052
19 AlojAlimen	0,004	-0,009	0,003	-0,005	0,003
20 Comunica	0,002	-0,003	0,006	-0,003	0,003
21 AtvFinanceir	0,003	-0,004	0,006	-0,004	0,001
22 AtvImobilia	0,017	-0,021	0,005	-0,02	0,01
23 OutrAtiv	0,025	0,009	0,032	0,023	0,015
24 AdmPub	0,002	0	0,001	0,001	0,001
25 Educ	0,011	-0,01	0,002	-0,004	0,002
26 Saude	0,006	-0,014	0	-0,009	0,001
27 OutrServ	0,005	-0,007	0,002	-0,005	0,002
Total	0,208	-0,173	0,056	-0,113	0,081

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

A Tabela 13 mostra que a região que mais contribui para o crescimento do PIB regional é o Norte com 0,208%, enquanto a que menos contribui é o Nordeste com -0,173%. Essa tendência se repete na Tabela 14, uma vez que a região Norte apresenta a maior contribuição do emprego regional com 0,24%, enquanto o Nordeste mesmo apresentando uma contribuição negativa de 0,186%, é baixa quando comparada com as outras regiões.

Tabela 14- Contribuição para PIB regional por indústria (%)

Indústrias	Projeção de um corte de 50% na tarifa de têxteis e calçados				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C.Oeste
1 Agropec	0,017	0,011	0,007	0,022	0,011
2 IndExt	0,032	0,017	0,015	0,021	0,005
3 ProdALim	0,003	0,002	0,002	0,011	0,002
4 Bebidas	0,004	0,002	0,002	0,002	0,001
5 Fumo	0	0	0	0,002	0
6 TextCalçados	-0,006	-0,213	-0,163	-0,375	-0,038
7 Madeira	0,008	0	0,001	0,008	0,001
8 PaperPrint	0,003	0,001	0,005	0,005	0,001
9 RefinoPetrol	0	0	0,002	0	0
10 QuimicDivers	0,001	0,002	0,003	0,005	0,001
11 Borrach	0,002	0,002	0,006	0,008	0,001
12 Nminerais	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
13 Metais	0,012	0,006	0,014	0,01	0,001
14 InformOticos	-0,005	0	-0,001	-0,002	0

15 OutrasInd	0,013	0,006	0,024	0,045	0,002
16 SIUP	0,007	-0,006	0,001	-0,002	0,001
17 Construcao	0,011	-0,005	0,004	-0,002	0,003
18 ComercTransp	0,06	0,019	0,065	0,061	0,116
19 AlojAlimen	0,004	-0,007	0,003	-0,004	0,003
20 Comunica	0,003	-0,001	0,01	0,001	0,005
21 AtvFinanceir	0,003	-0,002	0,008	-0,001	0,009
22 AtvImobilia	0	0	0	-0,001	0
23 OutrAtiv	0,036	0,026	0,06	0,042	0,031
24 AdmPub	0,003	0	0,003	0,002	0,002
25 Educ	0,018	-0,017	0,003	-0,007	0,004
26 Saude	0,005	-0,02	-0,002	-0,014	0,001
27 OutrServ	0,006	-0,009	0,003	-0,008	0,003
Total	0,24	-0,186	0,078	-0,171	0,167

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

Logo, nos dois cenários analisados, quando somados os impactos positivos na economia brasileira, com um fechamento de curto prazo, onde o capital é fixo, tornando a razão trabalho/capital, tornando trabalho menos ou mais produtivo com a variação da produção e a concentração de tarifas mais altas em setores mais intensivos em capital, similar a um efeito Stolper-Samuelson, definiria uma trajetória de convergência de renda. Esse resultado parece verdadeiro para todas as regiões com exceção do Nordeste.

Semelhantemente ao trabalho Azevedo e Feijó (2010), a magnitude dos resultados obtidos nas simulações foi pequena, sendo em boa parte por não incluir os ganhos associados à escala, competição e desconsiderar a remoção das barreiras não tarifárias. Modelos que incorporaram competição imperfeita, permitindo economias de escala e diferenciação de produto geram resultados mais expressivos (Naranpanawa; Arora, 2014).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, teve como objetivo identificar e quantificar o impacto da liberalização do comércio dentro de uma estrutura de equilíbrio geral usando um modelo CGE multirregional para o Brasil. Foi simulado inicialmente um cenário de reforma tarifária sob concorrência perfeita, com base em retornos constantes de escala.

Os resultados do cenário de redução das tarifas de importação existentes para todas as mercadorias negociáveis em 25%, implicam que, a curto prazo, a liberalização do comércio terá um impacto positivo na economia nacional, gerando aumento no emprego e na PIB real. Os setores que apresentam um elevado grau de proteção comercial sentem maiores dificuldades em se ajustar nesse cenário, e diminuíram sua produção, como é o caso do setor de fabricação de fumo e têxteis e calçados, uma vez que, mesmo com preços domésticos mais baratos a demanda por produtos importados com preços ainda mais reduzidos relativamente, geraram uma penetração de importações que não foi compensada pelas exportações, para esses setores.

A análise regional, revelou que nem todas as regiões se beneficiaram da liberalização comercial, enquanto todas as grandes regiões contribuíram positivamente para o crescimento do PIB, o Nordeste apresentou uma contribuição negativa, e com relação à contribuição do emprego regional, o Nordeste apresentou a menor contribuição. Dessa forma, a liberalização do comércio provavelmente aumentará a lacuna entre Sul e Sudeste e o Nordeste no curto prazo.

No cenário de corte tarifário de 50% no setor têxtil e calçados, mesmo com reduzido impacto, implicou um impacto positivo na economia nacional, gerando aumento no emprego e na PIB real. Contudo, a alta penetração de importações no setor têxtil e de calçados, neste cenário, merece ser levada em debate, uma vez que, é um setor que absorve bastante mão de obra não qualificada, fator intensivo da economia brasileira. A análise regional mostrou que as regiões Sul e Nordeste, contribuíram negativamente tanto para o crescimento do PIB, com do emprego, portanto, nesse cenário também se apresenta um aumento da desigualdade regional.

Portanto, os resultados da liberalização comercial parecem ter contribuído para a melhoria na distribuição de renda das regiões mais ricas do Brasil, somado com a região Norte, mas parece ter contribuído para a piora na distribuição de renda da região Nordeste. Os dados revelam que no caso dessas regiões o comportamento dos salários relativos parece seguir as previsões da teoria de Stolper-Samuelson, ao passo que, na região Nordeste, os salários relativos para o trabalho não qualificado apresentam-se menores, contrário ao efeito Stolper-Samuelson.

Assim, mesmo sendo necessário planejar novas rodadas de reformas comerciais, é evidente que, para criar um crescimento mais distribuído e que não gerem desemprego regional, as reformas comerciais devem ser complementadas por outras medidas de política que promovam a igualdade regional.

Como sugestão para trabalhos futuros, corrigir o déficit orçamentário originado do corte de receitas tarifárias. Uma vez que, as reformas tarifárias não foram neutras em termos da redução da receita tarifária, devido à redução do investimento público e a consequente redução do bem-estar geral. Outra sugestão é incorporar competição imperfeita, permitindo economias de escala e diferenciação de produto, podendo gerar resultados de impacto mais expressivos. Por fim, uma análise de impacto com relação ao custo de oportunidade de penalizar a sociedade para proteger o setor têxtil e confecções.

REFERÊNCIAS

ABAYASIRI-SILVA, Kaludura; HORRIDGE, Mark. Economies of scale and imperfect competition in an applied general equilibrium model of the Australian economy. In: **Increasing returns and economic analysis**. Palgrave Macmillan, London, 1998. p. 307-334.

ABIT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÕES. Perfil do Setor. **Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira** 2021.

ANDERSON, Edward. (2020). The impact of trade liberalisation on poverty and inequality: Evidence from CGE models. **Journal of Policy Modeling**.

ARMINGTON, Paul S. The geographic pattern of trade and the effects of price changes. **Staff Papers**. 1969 Jul 1;16(2):179-201.

AMIR, Hidayat; ASAFU-ADJAYE, John; DUCPHAM, Tien. The impact of the Indonesian income tax reform: A CGE analysis. **Economic Modelling**, 31, pp.492-501, 2013.

ARESTIS, Philip; BALTAR, Carolina Troncoso. A model of economic growth for an open emerging country: empirical evidence for Brazil. **Structural Change and Economic Dynamics**, 2019, 49, pp.217-227.

ARNDT, Channing; ROBINSON, Sherman; TARP, Finn. Parameter estimation for a computable general equilibrium model: a maximum entropy approach. **Economic Modelling**, v. 19, n. 3, p. 375-398, 2002.

DE AZEVEDO, André Filipe Zago; FEIJÓ, Flávio Tosi. Análise empírica do impacto econômico da ALCA e da consolidação do Mercosul sobre o Brasil. **Revista de Economia**, v. 36, n. 2, 2010.

ATOLIA, Manoj. Public investment, tax evasion, and the welfare effects of a tariff reform. **Contemporary Economic Policy**, v. 28, n. 2, p. 219-239, 2010.

BEN-DAVID, Dan. Equalizing exchange: Trade liberalization and income convergence. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 108, n. 3, p. 653-679, 1993.

BONELLI, Regis; PINHEIRO, Armando Castelar. Competitividade e desempenho industrial: mais que só câmbio. **XXIV Fórum Nacional Rumo ao Brasil Desenvolvido**, 2012.

BRÜLHART, Marius. The spatial effects of trade openness: a survey. **Review of World Economics**, v. 147, n. 1, p. 59-83, 2011.

BURFISHER, Mary E. **Introduction to computable general equilibrium models**. Cambridge University Press, 2017.

CARDOSO, Débora Freire. Capital e Trabalho no Brasil no Século XXI: o impacto de políticas de transferência e de tributação sobre desigualdade, consumo e estrutura produtiva. 2020. (**Tese de Doutorado**).

CASTILHO, Marta dos Reis; MIRANDA, Pedro. Tarifa aduaneira como instrumento de política industrial: a evolução da estrutura de proteção tarifária no Brasil no período 2004-2014. . In: MESSA, A.; OLIVEIRA, I. M. (Orgs.). **A política comercial brasileira em análise**. Brasília: Ipea, 2017

CURY, Samir; COELHO, Allexandro Mori; CORSEUIL, Carlos Henrique. A computable general equilibrium model to analyze distributive aspects in Brazil with a trade policy illustration. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 35, n. 4, p. 739-765, 2005.

DAUMAL, Marie. The impact of trade openness on regional inequality: the cases of India and Brazil. **The International Trade Journal**, v. 27, n. 3, p. 243-280, 2013.

DAVID, H.; DORN, David; HANSON, Gordon H. The China syndrome: Local labor market effects of import competition in the United States. **American Economic Review**, v. 103, n. 6, p. 2121-68, 2013.

DE ALMEIDA, Alexandre et al. **Elasticidades renda e preços: análise do consumo familiar a partir dos dados da POF 2008/2009**. Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS), 2011.

DIXON, Peter B. **Orani, a multisectoral model of the Australian economy**. North Holland, 1982.

DIXON, Peter B; PARMENTER, Brian R. Computable general equilibrium modelling for policy analysis and forecasting. **Handbook of computational economics**, 1, 3-85, 1996.

DIXON, Peter B .; RIMMER, Maureen T .; TSIGAS, Marinos E. Regionalising results from a detailed CGE model: Macro, industry and state effects in the US of removing major tariffs and quotas. **Papers in Regional Science**, v. 86, n. 1, p. 31-55, 2007.

DONG, Baomin et al. Impacts of exchange rate volatility and international oil price shock on China's regional economy: A dynamic CGE analysis. **Energy Economics**, v. 86, p. 103762, 2020.

FALEIROS, João Paulo Martin; DA SILVA, José Carlos Domingos; NAKAGUMA, Marcos Yamada. Evaluating the effect of exchange rate and labor productivity on import penetration of Brazilian manufacturing sectors. **EconomiA**, v. 17, n. 1, p. 3-22, 2016.

FRISCH, Ragnar. A complete scheme for computing all direct and cross demand elasticities in a model with many sectors. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 177-196, 1959.

FERREIRA FILHO, Joaquim Bento de Souza; HORRIDGE, Mark Jonathan. Economic integration, poverty and regional inequality in Brazil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 60, n. 4, pág. 363-387, 2006.

GIANNETTI, Mariassunta. 2002. “The Effects of Integration on Regional Disparities: Convergence, Divergence or Both?” **European Economic Review** 46, no. 3: 539–67.

GIESECKE, James. Foreign students and regional economies: a multiregional general equilibrium analysis. **Australasian Journal of Regional Studies**, The, v. 10, n. 1, p. 3, 2004.

GIESECKE, James A. A top-down framework for regional historical analysis. **Spatial Economic Analysis**, v. 3, n. 1, p. 45-87, 2008.

HADDAD, Eduardo A .; DOMINGUES, Edson P .; PEROBELLI, Fernando S. Regional effects of economic integration: the case of Brazil. **Journal of Policy Modeling**, v. 24, n. 5, p. 453-482, 2002.

HARRISON, W. J.; PEARSON, K. R. Documentation of the GEMPACK software system. **Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, Melbourne**, 1998.

HARTMANN, Dominik et al. Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. **World Development**, 93, n. C, p. 75-93, 2017.

HARTMANN, Dominik et al. International trade, development traps, and the core- periphery structure of income inequality. **Economia**, 2019.

HIDALGO, Álvaro Barrantes; SALES, Maria de Fátima. Abertura comercial e desigualdade de rendimentos: análise para as regiões brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, 18, n. 3, p. 409-434, 2014.

HOFMANN, R. Estimativas das elasticidades-renda de várias categorias de despesa e de consumo, especialmente alimentos, no Brasil, com base na POF de 2008-2009. **Economia Aplicada**, v. 57, n. 2, p. 49-57, 2010

HORRIDGE, J. Mark et al. **The macroeconomic, industrial, distributional and regional effects of government spending programs in South Africa**. Centre of Policy Studies (CoPS), 1995.

HORRIDGE, M ORANI-G: A generic single-country computable general equilibrium model. **Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, Australia**, 2003.

JACOBSEN, Lars-Bo; NIELSEN, Max; NIELSEN, Rasmus. Gains of integrating sector-wise pollution regulation: The case of nitrogen in Danish crop production and aquaculture. **Ecological Economics**. 2016 Sep 1;129:172-81.

JENSEN, Hans Grinsted et al. Socioeconomic impact of widespread adoption of precision farming and controlled traffic systems in Denmark. **Precision Agriculture**, v. 13, n. 6, pág. 661-677, 2012.

LEONTIEF, Wassily et al. The economic impact--industrial and regional--of an arms cut. **The Review of Economics and Statistics**, p. 217-241, 1965.

KRUGMAN, Paul R. Intraindustry specialization and the gains from trade. **Journal of political Economy**, v. 89, n. 5, p. 959-973, 1981.

KRUGMAN, Paul; VENABLES, Anthony J. Globalization and the Inequality of Nations. **The quarterly journal of economics**, v. 110, n. 4, p. 857-880, 1995.

KUME, Honorio Avaliação e reformulação da estrutura tarifária no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 49, n. 2, p. 7-31, 2019.

KUME, Honorio; PIANI, Guida; MIRANDA, Pedro. Tarifas de importação e evasão fiscal no Brasil. **Economia Aplicada**, 15(1), pp.65-82, 2011

MAGALHAES, Aline Souza; DOMINGUES, Edson Paulo. Economia de baixo carbono no Brasil: alternativas de políticas, custos de redução de emissões de gases de efeito estufa e impactos sobre as famílias. **Encontro Nacional de Economia**, XLI, 2013.

MENG, Xianming; SIRIWARDANA, Mahinda; PHAM, Tien. A CGE assessment of Singapore's tourism policies. **Tourism Management**, v. 34, p. 25-36, 2013.

MORAIS, Amanda Fernandez de et al. Estimativas de crescimento da demanda de mão de obra agropecuária no Brasil em 2030 diante da expansão do consumo de alimentos: uma análise via modelo de equilíbrio geral computável. 2018.

NGANOU, J. Estimating the key parameters of the Lesotho CGE model. In: **Conferência Internacional "Input-Output and General Equilibrium: Data, Modeling, and Policy Analysis**. 2004.

NAHAR, Bodrun; SIRIWARDANA, Mahinda. Trade Opening, Fiscal Reforms, Poverty, and Inequality: A CGE Analysis for Bangladesh. **The Developing Economies**, v. 51, n. 2, p. 145-185, 2013.

NARANPANAWA, Athula; BANDARA, Jayatilleke S.; SELVANATHAN, Saroja. Trade and poverty nexus: A case study of Sri Lanka. **Journal of Policy Modeling**, v. 33, n. 2, p. 328-346, 2011.

NARANPANAWA, Athula; ARORA, Rashmi. Does Trade Liberalization Promote Regional Disparities? Evidence from a Multiregional CGE Model of India. **World Development**, 64, n. C, p. 339-349, 2014.

NONNENBERG, Marcelo José Braga et al. Liberalização das importações: Unilateral ou por meio de acordos comerciais?. **Texto para Discussão**, 2019.

PEREIRA, Thiago Fellipe Lima Silva; DE OLIVEIRA FERREIRA, Monaliza. COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÕES BRASILEIRA, NORDESTINA E PERNAMBUCANA E A CONCORRÊNCIA CHINESA ENTRE O PERÍODO DE 1997 A 2017. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 51, n. 1, p. 109-125, 2020.

PEREIRA, Thiago Fellipe Lima Silva; DE OLIVEIRA FERREIRA, Monaliza. Fim da proteção do comércio bilateral brasileiro no setor têxtil e de confecções. **Geosul**, v. 36, n. 78, p. 123-145, 2021.

RIBEIRO, Luiz Carlos De Santana et al. Regional funding and regional inequalities in the Brazilian Northeast. **Regional Science Policy & Practice**, v. 12, n. 1, p. 43-59, 2020.

RIOS, S. P.; VEIGA, P. da M. A integração internacional da economia brasileira: propostas para uma nova política comercial. Rio de Janeiro: **Centro de Debate de Políticas Públicas (CDPP): Centro de Estudos de Integração e Desenvolvimento (CINDES)**, 2016.

RODRÍGUEZ - POSE, Andrés. Trade and Regional Inequality. **Economic Geography**, 88, n. 2, p. 109-136, 2012.

RODRÍGUEZ-POSE, Andrés; GILL, Nicholas. How does trade affect regional disparities?. **World Development**, v. 34, n. 7, p. 1201-1222, 2006.

SANTOS, Gervásio Ferreira dos. Política energética e desigualdades regionais na economia brasileira. Universidade de São Paulo. IPE/USP, São Paulo, 2010. (**Tese de Doutorado**).

SAVARD, Luc. Poverty and income distribution in a CGE-household micro-simulation model: Top-down/bottom up approach, CIRPÉE Working Paper 03-43. **Centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'emploi**, Quebec, 2003.

SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de; TANNURI-PIANTO, Maria Eduarda; SANTOS, Carlos Antônio Silva dos. Imposto de importação e evasão fiscal: uma investigação do caso brasileiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, p. 77-93, 2008.

SLAUGHTER, Matthew J. Trade liberalization and per capita income convergence: a difference-in-differences analysis. **Journal of International Economics**, v. 55, n. 1, p. 203-228, 2001.

STOLPER, Wolfgang F .; SAMUELSON, Paul A. Protection and real wages. **The Review of Economic Studies**, v. 9, n. 1, p. 58-73, 1941.

SHANKAR, Raja; SHAH, Anwa. Bridging the economic divide within countries: A scorecard on the performance of regional policies in reducing regional income disparities. **World development**, v. 31, n. 8, p. 1421-1441, 2003.

TAYLOR, Lance. (2016). CGE applications in development economics. **Journal of Policy Modeling**, 38(3), 495-514.

TOURINHO, Octávio Augusto Fontes; KUME, Honório; PEDROSO, Ana Cristina de Souza. Elasticidades de Armington para o Brasil: 1986-2002. *Revista Brasileira de Economia*, v. 61, p. 245-267, 2007.

VAN HEERDEN, Jan et al. The economic and environmental effects of a carbon tax in South Africa: A dynamic CGE modelling approach. **South African Journal of Economic and Management Sciences**. 2016, 19(5), pp.714-732.

VENABLES, Anthony J .; LIMA, Nuno. Geographical disadvantage: a Heckscher– Ohlin– von Thünen model of international specialisation. **Journal of International Economics**, 58, n. 2, p. 239-263, 2002.

WANG, Yanfang; CHEN, Shumei. The Impacts of Import Penetration on Regional Income Inequality in China: A Global Value Chain Perspective. *Developing Economies*, 57, n. 3, p. 233-256, 2019.

USP/NEREUS. Sistema de Matrizes de Insumo-Produto, Brasil (2010-2018). (2020). Disponível em <http://www.usp.br/nereus/?dados=sistema-de-matrizes-de-insumo-produto-brasil-2010-2017>. Último acesso em 15/01/2021.

WINTERS, L. Alan. Trade liberalisation and poverty: what are the links. **World Economy**, v. 25, n. 9, p. 1339-1367, 2002.

WORLD BANK. (2021). World Data Bank Disponível em <https://databank.worldbank.org/metadataglossary/all/series>. Último acesso em 10/07/2021.

WORLD BANK. World integrated trade solution. (2021). Disponível em <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/BRA/StartYear/1989/EndYear/2019/TradeFlow/Import/Indicator/AHS-SMPL-AVRG/Partner/WLD/Product/sitc-rev2-groups>. Último acesso em 20/07/2021.

ZHAN, Jinyan et al. Simulated water productivity in Gansu Province, China. **Physics and Chemistry of the Earth**. 2015, Parts A/B/C, 79, 67-75.

APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DA COMPATIBILIZAÇÃO DOS PRODUTOS

Produtos	Descrição Agregações
1 Arroz, trigo e outros cereais	
2 Milho em grão	
3 Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temporária	
4 Cana-de-açúcar	Agricultura, inclusive o 1 apoio à agricultura e a pós-colheita
5 Soja em grão	
6 Outros produtos e serviços da lavoura temporária	
7 Laranja	
8 Café em grão	
9 Outros produtos da lavoura permanente	
10 Bovinos e outros animais vivos, prods. animal, caça e serv.	
11 Leite de vaca e de outros animais	2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
12 Suínos	
13 Aves e ovos	
14 Produtos da exploração florestal e da silvicultura	
15 Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	3 Produção florestal; pesca e aquicultura
16 Carvão mineral	
17 Minerais não-metálicos	
18 Petróleo, gás natural e serviços de apoio	4 Indústria Extrativa
19 Minério de ferro	
20 Minerais metálicos não-ferrosos	
21 Carne de bovinos e outros prod. de carne	
22 Carne de suíno	
23 Carne de aves	
24 Pescado industrializado	
25 Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	
26 Outros produtos do laticínio	
27 Açúcar	
28 Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas	5 Produção de Alimentos
29 Óleos e gorduras vegetais e animais	
30 Café beneficiado	
31 Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	
32 Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	
33 Rações balanceadas para animais	

34	Outros produtos alimentares	
35	Bebidas	6 Fabricação de Bebidas
36	Produtos do fumo	7 Fabricação de Fumo
37	Fios e fibras têxteis beneficiadas	
38	Tecidos	
39	Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis	8 Têxteis e Calçados
40	Artigos do vestuário e acessórios	
41	Calçados e artefatos de couro	
42	Produtos de madeira, exclusive móveis	9 Fabricação de produtos da madeira
43	Celulose	
44	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	10 Papel e Impressões
45	Serviços de impressão e reprodução	
46	Combustíveis para aviação	
47	Gasoálcool	
48	Naftas para petroquímica	
49	Óleo combustível	11 Refino de petróleo e coquerias
50	Diesel - biodiesel	
51	Outros produtos do refino do petróleo	
52	Etanol e outros biocombustíveis	12 EtanolBio
53	Produtos químicos inorgânicos	
54	Aubos e fertilizantes	
55	Produtos químicos orgânicos	
56	Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas	
57	Defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários	13 Químicos
58	Produtos químicos diversos	
59	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	
60	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	
61	Produtos farmacêuticos	14 Farmacos
62	Artigos de borracha	Fabricação de produtos
63	Artigos de plástico	15 de borracha e de material plástico
64	Cimento	Fabricação de produtos
65	Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	16 de minerais não-metálicos
66	Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos	
67	Ferro-gusa e ferroligas	
68	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	
69	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	17 Metais
70	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos	

71	Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos	
72	Componentes eletrônicos	
73	Máquinas para escritório e equip. de informática	18 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
74	Material eletrônico e equip. de comunicações	
75	Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	
76	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	
77	Eletrodomésticos	19 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos e mecânicos
78	Tratores e outras máquinas agrícolas	
79	Máquinas para a extração mineral e a construção	
80	Outras máquinas e equipamentos mecânicos	
81	Automóveis, camionetas e utilitários	20 Fabricação automotores e de peças e acessórios para veículos automotores
82	Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques	
83	Peças e acessórios para veículos automotores	
84	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	
85	Móveis	21 Outras Indústrias
86	Produtos de indústrias diversas	
87	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	
88	Eletricidade, gás e outras utilidades	22 SIUP
89	Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	
90	Edificações	23 Construção
91	Obras de infra-estrutura	
92	Serviços especializados para construção	
93	Comércio e reparação de veículos	
94	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	24 ComércioTransporte
95	Transporte terrestre de carga	
96	Transporte terrestre de passageiros	
97	Transporte aquaviário	
98	Transporte aéreo	
99	Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	
100	Correio e outros serviços de entrega	25 Alojamento e Alimentação
101	Serviços de alojamento em hotéis e similares	
102	Serviços de alimentação	
103	Livros, jornais e revistas	26

104	Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	
105	Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados	Serviços de Comunicação
106	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	
107	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	27 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
108	Aluguel efetivo e serviços imobiliários	
109	Aluguel imputado	28 Atividades imobiliárias
110	Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	
111	Pesquisa e desenvolvimento	
112	Serviços de arquitetura e engenharia	
113	Publicidade e outros serviços técnicos	
114	Aluguéis não-imb. e gestão de ativos de propriedade intelectual	29 Outras Atividades
115	Condomínios e serviços para edifícios	
116	Outros serviços administrativos	
117	Serviços de vigilância, segurança e investigação	
118	Serviços coletivos da administração pública	30 Administração pública, defesa e seguridade social
119	Serviços de previdência e assistência social	
120	Educação pública	
121	Educação privada	31 Educação
122	Saúde pública	
123	Saúde privada	32 Saúde
124	Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	
125	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos	
126	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	33 Outros Serviços
127	Serviços pessoais	
128	Serviços domésticos	

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Dados do NEREUS/USP (2017).

APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E INDÚSTRIAS

Descrição das Produtos	Elementos do Conjunto COM	Descrição da Indústria
1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	Agric	1 Agropecuária
2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	Pecuaria	
3 Produção florestal; pesca e aquicultura	FlorestaPesc	
4 Indústria Extrativa	IndExt	2 Indústria Extrativa
5 Produção de Alimentos	ProdALim	3 Produção de Alimentos
6 Fabricação de Bebidas	Bebidas	4 Fabricação de Bebidas
7 Fabricação de Fumo	Fumo	5 Fabricação de Fumo
8 Têxteis e Calçados	TextCalçados	6 Têxteis e Calçados
9 Fabricação de produtos da madeira	Madeira	7 fabricação
10 Papel e Impressões	PaperPrint	8 Papel e Impressões
11 Refino de petróleo e coquerias	RefinoPetrolGas	9 Refino de petróleo e coquerias
12 Etanol e outros biocombustíveis	EtanolBio	10 Químicos
13 Químicos	QuimicDivers	
14 Farmacos	Borrach	
15 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Nminerais	11 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
16 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	Metais	12 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
17 Metais	InformOticos	13 Metais
18 Fabricação de equip de informática, eletrônicos e ópticos	EquiEletMec	14 Fabricação de equip de informática, eletrônicos e ópticos
19 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos e mecânicos	Automov	15 Outras Indústrias
20 Fabricação autom. e de peças e acessórios para veículos autom	OutrasInd	
21 Outras Indústrias	SIUP	
22 SIUP	Construcao	16 SIUP
23 Construção	Comercio	17 Construção
24 Comércio e Transporte	Transport	18 Comércio e Transporte
25 Alojamento e Alimentação	AlojAlimen	19 Alojamento e Alimentação
26 Serviços de Comunicação	Comunica	20 Serviços de Comunicação
27 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	AtvFinanceiro	21 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
28 Atividades imobiliárias	AtvImobilia	22 Atividades imobiliárias

29	Outras Atividades	OutrAtiv	23	Outras Atividades
	Administração pública, defesa e			Administração pública, defesa e
30	seguridade social	AdmPub	24	seguridade social
31	Educação	Educ	25	Educação
32	Saúde	Saude	26	Saúde
33	Outros Serviços	OutrServ	27	Outros Serviços

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Dados do NEREUS/USP (2017).

**APÊNDICE C – EFEITO DO CORTE TARIFÁRIO SOBRE AS IMPORTAÇÕES,
POR DEMANDANTES**

delSale	Intermediário	Investimento	Famílias	Gov.	Estq.	Marg.	Total
1 Agric	1418,5	5,1	645,1	0	0	0	2068,7
2 Pecuaria	12,3	0,1	5,2	0	0	0	17,5
3 FlorestaPesc	244,5	10,4	282,3	0	0	0	537,2
4 IndExt	2373	43,9	0	0	0	0	2416,8
5 ProdALim	967,3	0	2320,7	0	0	0	3288,1
6 Bebidas	843,8	0	1097,2	0	0	0	1941
7 Fumo	21,6	0	574,5	0	0	0	596,1
8 TextCalcados	1278,5	0	2243,1	0	0	0	3521,6
9 Madeira	67,4	0,2	5,1	0	0	0	72,6
10 PaperPrint	364,4	0	56,8	0	0	0	421,2
11 RefinoPetrol	3783	0	470,6	0	0	0	4253,6
12 EtanolBio	223,3	0	196,1	0	0	0	419,4
13							
QuimicDivers	5313,1	0	398,9	0	0	0	5712
14 Farmacos	259,4	0	755,7	0	0	0	1015,1
15 Borrach	2001,9	0	367	0	0	0	2368,9
16 Nminerais	292,7	0	16,9	0	0	0	309,6
17 Metais	2521,3	47,6	104,8	0	0	0	2673,6
18 InformOticos	688,3	80,2	559,7	0	0	0	1328,2
19 EquiEletMec	1074,4	266	86,4	0	0	0	1426,8
20 Automov	2507,2	566,9	918,9	0	0	0	3993
21 OutrasInd	1803,2	497,5	805	0	0	0	3105,8
22 SIUP	498,5	0	201,5	0	0	0	700
23 Construcao	63,8	190,7	0	0	0	0	254,4
24							
ComercTransp	1932,7	0	743,6	0	0	0	2676,3
25 AlojAlimen	1585,5	0	2224,8	0	0	0	3810,4
26 Comunica	988,5	660,8	184,6	0	0	0	1834
27 AtvFinanceir	1823,1	0	1444,8	0	0	0	3268
28 AtvImobilia	324,3	0	286,7	0	0	0	611
29 OutrAtiv	11606,5	74,2	460,1	0	0	0	12140,8
30 AdmPub	0	0	0	0	0	0	0
31 Educ	16,3	0	125,8	0	0	0	142,1
32 Saude	15,1	0	98,1	0	0	0	113,2
33 OutrServ	95,4	0	525,2	0	0	0	620,6
Total	47008,7	2443,5	18205,3	0	0	0	67657,5

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.

APÊNDICE D – DEMANDAS DE MERCADORIAS ESPECÍFICAS DA FONTE

E_x3	x3 dom	x3 imp	x3_s	p3 dom	p3 imp	p3_s	SIGMA3	S3
1 Agric	-3	15,6	-1,9	-6,8	-21,8	-7,6	1,2	0,1
2 Pecuaria	-1,8	17,6	-1,8	-8,1	-23,7	-8,1	1,2	0
3 FlorestaPesc	-2,9	14,6	-1,2	-8,9	-23,1	-10,3	1,2	0,1
4 IndExt	-8,5	-8,5	-8,5	0	0	0	0,5	0,5
5 ProdALim	-1,2	16	-0,6	-11,7	-22,2	-12,1	1,6	0
6 Bebidas	-2,4	23,8	0,2	-15,3	-22,6	-16	3,6	0,1
7 Fumo	-6,9	7,6	0,3	-11,5	-23,9	-17,7	1,2	0,5
8 TextCalcados	-1,7	13,2	0,4	-15	-21	-15,8	2,5	0,1
9 Madeira	-1,1	16	-0,8	-13,4	-22,6	-13,5	1,9	0
10 PaperPrint	-0,8	7,9	-0,3	-14	-22,6	-14,5	1	0,1
11 RefinoPetrol	-0,4	10,5	0	-14,7	-23,9	-15	1,2	0
12 EtanolBio	-0,5	12,5	0,2	-14,9	-23,5	-15,3	1,5	0,1
13 QuimicDivers	-0,4	4	0,6	-14,6	-21,2	-16,1	0,7	0,2
14 Farmacos	0,3	3,9	1,5	-15,5	-22	-17,6	0,6	0,3
15 Borrach	-1,5	13,4	1,2	-15,8	-23,4	-17,2	2	0,2
16 Nminerais	-0,4	5,3	0,3	-14,7	-22,2	-15,5	0,8	0,1
17 Metais	-0,6	5,9	0,3	-14,4	-23	-15,5	0,8	0,1
18 InformOticos	2	2,8	2,3	-17,2	-22,2	-19,1	0,2	0,4
19 EquiEletMec	0,3	1,4	0,5	-14,5	-21,7	-15,9	0,2	0,2
20 Automov	-0,3	7,7	0,9	-15,5	-22,8	-16,6	1,1	0,2
21 OutrasInd	-0,5	6	0,7	-15,1	-21,4	-16,3	1	0,2
22 SIUP	-0,5	12,7	-0,3	-14,3	-24,9	-14,5	1,2	0
23 Construcao	-7,7	-7,7	-7,7	0	0	0	1,2	0,5
24								
ComercTransp	-1,3	13,2	-0,8	-13,4	-25	-13,7	1,2	0
25 AlojAlimen	-0,7	12,1	0,3	-14,7	-25	-15,5	1,2	0,1
26 Comunica	-0,1	9	0,1	-15,1	-22,4	-15,2	1,2	0
27 AtvFinanceir	-0,5	12,3	0	-14,7	-25	-15,1	1,2	0
28 AtvImobilia	-0,2	12,5	-0,2	-14,7	-25	-14,8	1,2	0
29 OutrAtiv	-0,9	11,9	0,4	-14,6	-25	-15,7	1,2	0,1
30 AdmPub	-9,3	-9,3	-9,3	0	0	0	1,2	0,5
31 Educ	-0,2	12,5	-0,1	-14,8	-25	-14,9	1,2	0
32 Saude	0	12,3	0,1	-15,1	-25	-15,1	1,2	0
33 OutrServ	-0,2	12,2	0,2	-15	-25	-15,3	1,2	0

Fonte: O Autor (2021).

Nota: Software GEMPACK.