

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

FELIPE DUPLAT LUZ

COMÉRCIO INTERNACIONAL, DESIGUALDADE DE RENDA E POBREZA: UMA
ANÁLISE INTEGRADA DE EQUILÍBRIO GERAL E MICROSSIMULAÇÃO PARA O
BRASIL

CURITIBA

2024

FELIPE DUPLAT LUZ

COMÉRCIO INTERNACIONAL, DESIGUALDADE DE RENDA E POBREZA: UMA
ANÁLISE INTEGRADA DE EQUILÍBRIO GERAL E MICROSSIMULAÇÃO PARA O
BRASIL

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico
do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universi-
dade Federal do Paraná como requisito para obten-
ção do título de mestre em Desenvolvimento Econô-
mico.

Orientador: Vinícius de Almeida Vale
Coorientadora: Kênia Barreiro de Souza

CURITIBA

2024

Luz, Felipe Duplat

Comércio internacional, desigualdade de renda e pobreza: uma análise integrada de equilíbrio geral e microssimulação para o Brasil/ Felipe Duplat Luz. – Curitiba, 2024.
85 p. : il. color

Dissertação(mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas.

Orientador: Vinícius de Almeida Vale

Coorientadora: Kênia Barreiro de Souza

Defesa: Curitiba, 2024.

1. Comércio internacional. Desigualdade de renda. Pobreza. Equilíbrio Geral Computável. Microssimulação., I. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico. II. Vinícius de Almeida Vale. III. Kênia Barreiro de Souza. IV. Comércio internacional, desigualdade de renda e pobreza: uma análise integrada de equilíbrio geral e microssimulação para o Brasil

CDU 02:141:005.7

AGRADECIMENTOS

À minha irmã, Mariane, por todo o carinho e apoio durante esta jornada. À minha namorada, Maria Eduarda, pelo amor e incentivo que foram essenciais para eu chegar até aqui. Às amizades feitas dentro e fora do PPGDE pelo companheirismo e por terem tornado essa trajetória muito especial à sua própria maneira. Aos irmãos que Curitiba me deu, André Brito e Matheus Canhete, por toda solidariedade prestada desde o primeiro dia e pela feliz amizade. Ao Prof. Vinícius Vale por todos os ensinamentos, pela paciência e orientação ao longo destes últimos dois anos. À Profa. Kênia Souza pela coorientação que, sem dúvidas, elevou substancialmente a qualidade deste trabalho. Ao Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Urbano e Regional (NEDUR) pela oportunidade de me engajar em projetos de pesquisa e de extensão que me ensinaram muito. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de mestrado. Aos servidores e funcionários da UFPR por todo o suporte durante essa trajetória acadêmica.

RESUMO

Apesar da maioria dos modelos teóricos de economia internacional convergirem para a compreensão de que o comércio pode ser um fator positivo para o desenvolvimento econômico de um país, com efeitos positivos sobre os indicadores de desigualdade de renda e pobreza, as evidências empíricas apontam para distintos cenários. Isso não indica, necessariamente, que os resultados sejam inconclusivos, mas sim que não existe uma resposta única para a questão. Dado esse cenário, a presente dissertação tem como objetivo estimar os efeitos de uma maior abertura comercial sobre a distribuição da renda familiar e sobre os índices de pobreza no Brasil. Para isso, utiliza-se um modelo nacional de equilíbrio geral computável integrado a um modelo de microssimulação. Enquanto o primeiro modelo permite calcular efeitos agregados e setoriais da redução de barreiras tarifárias, o segundo modelo permite acessar os resultados a nível individual, calculando os possíveis efeitos sobre indicadores de pobreza e desigualdade. Os resultados indicaram que o comércio internacional exerce pouca influência sobre a desigualdade de renda e pobreza. As variações registradas foram bastante modestas, sobretudo se tratando do efeito sobre a pobreza extrema e sobre a desigualdade de renda, sendo praticamente nulo. Mesmo assim, observou-se uma modesta redução da desigualdade de renda e pequeno aumento da pobreza absoluta e extrema. Uma possível razão que explique esse resultado esteja no fato que as barreiras tarifárias brasileiras já não são altas o suficiente para que uma nova redução tarifária consiga impor efeitos expressivos sobre os indicadores observados.

Palavras-chave: Comércio internacional. Desigualdade de renda. Pobreza. Equilíbrio Geral Computável. Microssimulação comportamental.

Classificação JEL: F10, F14, I32.

ABSTRACT

Despite most theoretical models of international economics converging on the understanding that trade can be a positive factor for the economic development of a country, with positive effects on income inequality and poverty indicators, empirical evidence points to distinct scenarios. This does not necessarily indicate that the results are inconclusive, but rather that there is no single answer to the question. Given this scenario, this dissertation aims to estimate the effects of greater trade openness on the distribution of family income and poverty rates in Brazil. For this, a national computable general equilibrium model integrated with a microsimulation model is used. While the first model allows calculating aggregate and sectoral effects of reducing tariff barriers, the second model allows accessing results at the individual level, calculating the possible effects on poverty and inequality indicators. The results indicated that international trade has little influence on income inequality and poverty. The variations recorded were quite modest, especially when it comes to the effect on extreme poverty and income inequality, which was practically negligible. Even so, there was a modest reduction in income inequality and a small increase in absolute and extreme poverty. A possible reason that explains this result is the fact that Brazilian tariff barriers are no longer high enough for a new tariff reduction to be able to impose significant effects on the observed indicators.

Keywords: International trade. Wage inequality. Poverty. Computable General Equilibrium. Behavioral microsimulation.

JEL Classification: F10, F14, I32.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Representação esquemática do modelo ORANIG-BR	23
FIGURA 2 – Base de dados do modelo ORANIG-BR	24
FIGURA 3 – Estrutura de produção do modelo ORANIG-BR	26
FIGURA 4 – Estrutura da demanda das famílias do modelo ORANIG-BR	28
FIGURA 5 – Estrutura esquemática da integração <i>top-down</i>	32
FIGURA 6 – Tipos de linhas de pobreza	38
FIGURA 7 – Mecanismos de transmissão de uma redução tarifária no modelo ORANIG-BR	42

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Canais de transmissão entre comércio internacional e a desigualdade de renda e pobreza	15
QUADRO 2 – Categorização do fator trabalho	27
QUADRO 3 – Variáveis de <i>swap</i> no fechamento de curto-prazo	29
QUADRO 4 – Descrição dos índices Foster-Greer-Thorbecke	39
QUADRO 5 – Variáveis exógenas no fechamento de curto-prazo do modelo ORANIG-BR	57
QUADRO 6 – Descrição das variáveis explicativas utilizadas na microssimulação comportamental	64

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Efeitos macroeconômicos de curto-prazo da redução tarifária	43
TABELA 2 – Efeitos de curto-prazo da redução tarifária sobre o nível de atividade e emprego (var. %)	44
TABELA 3 – Decomposição dos efeitos de curto-prazo da redução tarifária (var. %) .	45
TABELA 4 – Efeitos de curto-prazo da redução tarifária sobre as importações (var. %)	46
TABELA 5 – Microssimulação dos efeitos da redução tarifária sobre desigualdade de renda e pobreza por qualificação	47
TABELA 6 – Correspondência dos setores no modelo ORANIG-BR	58
TABELA 7 – Correspondência das <i>commodities</i> no modelo ORANIG-BR	60
TABELA 8 – Redução tarifária para as <i>commodities</i> do modelo ORANIG-BR	65
TABELA 9 – Escolha Ocupacional e Correção de Heckman para os não qualificados .	69
TABELA 10 – Escolha Ocupacional e Correção de Heckman para os semi-qualificados	74
TABELA 11 – Escolha Ocupacional e Correção de Heckman para os qualificados . . .	79
TABELA 12 – Microssimulação dos efeitos da redução tarifária sobre desigualdade de renda e pobreza por qualificação	84
TABELA 13 – Parâmetros estimados no modelo ORANIG-BR para emprego e salários	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

H-O	Modelo Heckscher-Ohlin.
SS	Teorema Stolper-Samuelson.
EGC	Equilíbrio Geral Computável.
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílio.
PNADc	Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílio Contínua.
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares.
ALCA	Área de Livre-Comércio das Américas.
OMC	Organização Mundial do Comércio.
SCN	Sistema de Contas Nacionais.
Mercosul	Mercado Comum do Sul.
UE	União Europeia.
CES	<i>Constant Elasticity of Substitution</i> – Elasticidade de Substituição Constante.
LES	<i>Linear Expenditure System</i> – Sistema de Despesa Linear.
FGT	<i>Foster-Greer-Thorbecke</i> .

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	OS CANAIS DE TRANSMISSÃO	14
2.1.1	Desigualdade de renda	15
2.1.2	Pobreza	17
2.2	AS EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	18
2.2.1	Equilíbrio parcial	19
2.2.2	Equilíbrio geral	21
3	METODOLOGIA E DADOS	22
3.1	O MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL	22
3.1.1	Produção	24
3.1.1.1	Composição do fator trabalho	27
3.1.2	Demandas das famílias	27
3.1.3	Fechamento do modelo	29
3.1.4	Base de dados e calibragem	29
3.2	MODELO DE MICROSSIMULAÇÃO	30
3.2.1	Forma funcional	33
3.2.2	Integração com o modelo EGC	34
3.2.3	Abordagem empírica	35
3.2.4	Base de dados	36
3.3	DESIGUALDADE DE RENDA E POBREZA	37
3.3.1	Índice de Gini	37
3.3.2	Linhos de pobreza	37
3.3.3	Índices Foster-Greer-Thorbecke	39
4	SIMULAÇÃO E RESULTADOS	40
4.1	SIMULAÇÃO E MECANISMOS DE TRANSMISSÃO	40
4.2	RESULTADOS DO MODELO ORANIG-BR	42
4.3	RESULTADOS DA MICROSSIMULAÇÃO COMPORTAMENTAL	47
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	57
	APÊNDICE B – TABELAS DE DADOS	65
	APÊNDICE C – ARQUIVOS DA DISSERTAÇÃO	85

1 INTRODUÇÃO

Há uma extensa literatura que busca analisar o canal de transmissão entre comércio internacional e a desigualdade de renda e pobreza (FERREIRA FILHO; HORRIDGE, 2006; CASTILHO; MENÉNDEZ; SZTULMAN, 2012; BAYAR; SEZGIN, 2017; ANDERSON, 2020). Esse debate é motivado, por um lado, pelo crescente destaque da abertura comercial como um vetor para o crescimento econômico (ATKIN; DONALDSON, 2022) e, por outro lado, pela crença que essa abertura é capaz de gerar melhorias sobre a produtividade e renda com repercussões positivas nos indicadores de desigualdade de renda e pobreza (CARNEIRO; ARBACHE, 2006).

A maioria dos modelos teóricos de economia internacional apontam, por sua vez, que o comércio é capaz de influir nos preços relativos de um país, gerando fortes efeitos distributivos sobre a sua renda nacional. Com isso, espera-se que haja grupos beneficiados e grupos prejudicados a partir de uma determinada abertura comercial. Entretanto, esses modelos também apontam que os ganhos serão grandes o suficiente para compensar as perdas ocasionadas, dado o aumento de produtividade e bem-estar gerados pela maior exposição ao comércio internacional. O modelo H-O (HECKSCHER, 1949; OHLIN, 1967) e o Teorema SS, derivado do modelo anterior, (STOLPER; SAMUELSON, 1941) são dois exemplos que ilustram essa dinâmica.

No modelo H-O, a abertura comercial promove mudanças nos preços relativos. Os bens que são intensivos no uso do fator produtivo abundante no país terão seus preços relativos aumentados, pois a demanda por esses bens aumenta no mercado internacional; ao passo que os preços relativos dos bens que são intensivos no uso do fator de produção escasso tendem a diminuir. O resultado é a especialização do país no bem que usa intensivamente seu fator produtivo abundante, tornando por exportá-lo. O bem que usa mais intensivamente seu fator escasso é importado (HECKSCHER, 1949; OHLIN, 1967). Essa mudança de preços relativos, de acordo com o modelo, promove o aumento da eficiência tanto na produção quanto no consumo dos países, elevando seu nível de bem-estar.

Entretanto, esse ganho de produtividade não é igualmente repartido na sociedade. De acordo com o teorema SS, o aumento do preço relativo de um bem, via efeito magnificação¹, também eleva a remuneração relativa do seu fator produtivo, reduzindo, por conseguinte, a remuneração do outro fator (STOLPER; SAMUELSON, 1941). Ou seja, o aumento da renda dos proprietários de um fator produtivo resulta diretamente na redução da renda dos proprietários do outro fator. Essa conclusão nos permite afirmar que o comércio internacional gera vencedores e perdedores.

Contudo, isso não significa que as perdas não possam ser compensadas. Se os ganhos

¹ Qualquer mudança nos preços dos produtos gera um efeito ainda maior no preço dos fatores produtivos (JONES, 1965)

excedem as perdas no movimento de liberalização comercial, é possível redistribuir os ganhos de tal forma que todos os indivíduos tenham, pelo menos, tanto quanto já tinham antes da referida liberalização. A isso, a teoria econômica conceitua como *princípio da compensação* (IRWIN, 1998), sendo entendida enquanto a escolha política e econômica sobre como lidar com os custos de uma liberalização comercial. Esta pode assumir diversas formas, incluindo pagamentos diretos, seguro salarial, retreinamento profissional ou até ajuda na transição para um novo emprego (KOLBEN, 2021). Ou seja, é a política preferencial a ser seguida para maximizar o bem-estar dada uma determinada uma abertura comercial.

Desse modo, pode-se afirmar que a teoria econômica converge para a compreensão de que o comércio internacional, mesmo ocasionando perdedores, é capaz de gerar efeitos suficientemente positivos para que, uma vez redistribuídos, coloquem todos os indivíduos numa situação, pelo menos, tão boa quanta era na situação de autarquia com repercussões positivas sobre os indicadores de desigualdade de renda e pobreza. Entretanto, as evidências empíricas apontam para distintos cenários sem encontrar a mesma convergência (WINTERS; MCCULLOCH; MCKAY, 2004).

Para os países latino-americanos, em especial o Brasil, essa questão é ainda mais dúbia, já que uma economia em desenvolvimento mais integrada ao comércio internacional também pode estar mais vulnerável a choques externos, como mudanças abruptas nos termos de troca, que podem reduzir significativamente o crescimento do país (BANNISTER; THUGGE, 2001). Essa vulnerabilidade eleva o grau de incerteza, fazendo com que o país possa operar com níveis de pobreza acima do que uma economia menos integrada operaria, além de gerar uma perda da eficiência de políticas econômicas capazes de reduzir pobreza e desigualdade de renda (WINTERS, 2002).

É válido ressaltar que a falta de consenso na literatura não indica, necessariamente, que os estudos sejam inconclusivos, mas pode indicar a inexistência de uma resposta única para a questão. O modelo H-O, bem como a extensa maioria dos modelos teóricos de comércio internacional, desconsidera a estrutura produtiva dos países, bem como a composição da pauta exportadora e a distribuição funcional da renda em sua formulação. A forma que essa diversidade de fatores pode gerar distintos impactos em termos de desigualdade de renda e pobreza é uma questão pouco explorada na literatura e, possivelmente, a razão da referida ausência de consenso.

Embora a literatura econômica tenha abordado extensivamente esse assunto, sob diversas óticas, ainda há profícios *gaps* para serem adereçados. A grande maioria dos estudos se limitou a abordar o tema a partir das experiências históricas de abertura comercial - sendo comumente utilizados modelos de equilíbrio parcial (CASTILHO; MENÉNDEZ; SZTULMAN, 2012; BAYAR; SEZGIN, 2017) - ou a partir de estudos de caso, sem focar na questão estrutural (BORRAZ; ROSSI; FERRES, 2012; ESTRADES, 2012; CAMPOS; TIMINI, 2022). Desse modo, pouco se debateu na literatura sobre a influência do padrão de comércio, e o perfil da

pauta exportadora, bem como do padrão de consumo e renda das famílias, sobre a desigualdade de renda e pobreza, evidenciando os canais de transmissão que podem influenciar esses indicadores.

Por essa razão, a presente dissertação tem como objetivo estimar os efeitos de uma maior abertura comercial sobre a distribuição da renda familiar e sobre os índices de desigualdade de renda e pobreza no Brasil. Para isso, utiliza-se um modelo nacional de equilíbrio geral integrado a uma abordagem de microssimulação contrafactual² referentes ao ano de 2015. O primeiro cumpre o papel de calcular os efeitos macroeconômicos e setoriais de uma redução tarifária na magnitude de 10%, enquanto que, através do segundo, é possível estimar esses efeitos a nível individual, calculando o impacto sobre a desigualdade de renda e pobreza.

Existe uma grande vantagem em trabalhar com modelos de equilíbrio geral para estudos sobre desigualdade de renda e pobreza em comparação a modelos de equilíbrio parcial. Sua estrutura é capaz de captar mais eficientemente os efeitos de reformas comerciais, especialmente sobre salários e emprego – determinantes do impacto geral de aberturas comerciais (NARAN-PANAWA; BANDARA; SELVANATHAN, 2011). Além disso, não há problemas comuns de abordagens econometrísticas como, por exemplo, viés de seleção, heterogeneidade e dificuldade em separar os efeitos de múltiplas reformas introduzidas simultaneamente (ANDERSON, 2020).

O Brasil serve como um interessante estudo de caso por duas razões. Primeiro, pelo recente histórico de abertura comercial, seguindo a tendência de diversos países em desenvolvimento que, nas últimas quatro décadas, implementaram uma série de políticas liberalizantes em larga escala, integrando-se ao sistema de comércio global (PAVCNIK, 2017), embora seu coeficiente de abertura comercial seja um dos menores do mundo, ocupando o nono lugar no ranking de países mais fechados ao comércio internacional³. Segundo, o Brasil ainda é um país com elevados índices de desigualdade de renda e pobreza, apesar de ter havido uma queda acentuada desde o início da década de 2000 (OECD, 2015).

Até onde se tem conhecimento no presente momento, apenas Carneiro e Arbache (2006) e Ferreira Filho e Horridge (2006) conduziram um estudo semelhante para o Brasil, entretanto, sem realizar o mesmo nível de desagregação das famílias por percentis de renda. Esta dissertação contribui para a literatura econômica ao incorporar os efeitos do comércio internacional sobre a estrutura de renda das diferentes classes de famílias brasileiras, tanto entre si quanto entre indivíduos da mesma família.

A estrutura desta dissertação segue a seguinte ordem: após a Introdução, o segundo capítulo aborda as evidências da literatura acerca da interação entre o comércio internacional e os indicadores de desigualdade de renda e pobreza. O terceiro capítulo detalha a estratégia empírica aqui adotada. O quarto capítulo detalha as simulações e os resultados obtidos. Por fim, o quinto e último capítulo apresenta as considerações finais.

² A integração acaba por corrigir as limitações de ambos modelos. Essa discussão é desenvolvida no Capítulo 3.

³ Dados do Banco Mundial e OCDE (2023).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo contextualiza as contribuições, tanto teóricas quanto empíricas, da literatura econômica sobre os efeitos do comércio internacional sobre a desigualdade de renda e pobreza. A primeira seção discute as contribuições teóricas, concentrando-se nos canais de transmissão que associam o comércio internacional à desigualdade e pobreza. Nele, discute-se a natureza desse vínculo e os comportamentos esperados. A segunda e última seção apresenta as evidências empíricas existentes sobre os referidos canais de transmissão e os distintos cenários apontados.

2.1 OS CANAIS DE TRANSMISSÃO

De início, é importante afirmar que estabelecer uma associação entre comércio internacional e indicadores de desigualdade de renda e pobreza é uma atividade desafiadora. A própria mensuração de desigualdade e pobreza é bastante complexa, sendo, por si só, tema exclusivo de diversos estudos (NERI, 2006; SOARES, 2009; HOFFMANN; BOTASSIO; JESUS, 2019). Ademais, há outro grande desafio em desvincilar os próprios canais de transmissão entre si, uma vez que são interdependentes e sujeitos a influência de outros tipos de políticas e eventos econômicos (BANNISTER; THUGGE, 2001).

Pode-se entender o comércio internacional enquanto um choque exógeno sobre os preços relativos de uma economia que, segundo Winters (2002), gera fortes efeitos distributivos entre e dentro dos países. O comércio internacional pode afetar os preços relativos de uma economia de diversas formas: por variações cambiais, inovação, concorrência, etc. No modelo H-O, a abertura comercial promove a convergência dos preços relativos entre os dois países a partir da entrada do bem por um preço abaixo do praticado em autarquia.

Para o autor, o resultado final desse choque depende da estrutura de mercado e particularmente do setor de distribuição – entendido enquanto uma categoria genérica para agrupar todos os canais de transmissão existentes em uma economia (WINTERS, 2002). Entretanto, frente a um processo de liberalização comercial, se a estrutura de mercado e setor de distribuição performam aquém do esperado, é possível que haja determinadas regiões do país e setores produtivos que fiquem isolados dos efeitos positivos desse processo (BANNISTER; THUGGE, 2001).

Intuitivamente, o primeiro canal de transmissão entre o comércio internacional e a desigualdade de renda e pobreza que se pode imaginar é o crescimento econômico, uma vez que um maior crescimento indica maiores oportunidades de emprego e de geração de renda, que afetam

diretamente a pobreza e desigualdade⁴. Entretanto, sua conexão com o comércio internacional é indefinida, sendo também, por si só, tema de diversos estudos ([ANDERSON; LARCH; YOTOV, 2016](#); [DIX-CARNEIRO; KOVAK, 2017](#); [GNANGNON, 2018](#)). Em razão disso, ignora-se aqui o crescimento econômico como possível canal de transmissão.

A primeira subseção discute os canais de transmissão conhecidos na literatura entre o comércio internacional e a desigualdade de renda. Já a segunda subseção discute os canais de transmissão que afetam a pobreza. O Quadro 1 resume em tópicos a discussão realizada a seguir.

QUADRO 1 – Canais de transmissão entre comércio internacional e a desigualdade de renda e pobreza

desigualdade de renda	pobreza
<ul style="list-style-type: none"> • prêmio salarial por qualificação • prêmio salarial por setor • emprego informal • imperfeições do mercado de crédito • quantidade de bens não-negociáveis 	<p>alteração no:</p> <ul style="list-style-type: none"> • preço e acesso dos produtos negociáveis • preço relativo dos fatores de produção • receitas e capacidade de gastos do governo • incentivos de investimentos e inovação • vulnerabilidade a choques externos

Fonte: [Bannister e Thugge \(2001\)](#), [Xu \(2003\)](#), [Goldberg e Pavcnik \(2004\)](#) e [Banerjee e Newman \(2004\)](#).

2.1.1 Desigualdade de renda

Analisando a desigualdade de renda, o primeiro ponto do Quadro 1 se refere ao prêmio salarial por qualificação. Este pode ser entendido a diferenciação nos salários devido ao nível de qualificação, habilidades ou educação de um trabalhador. Políticas comerciais podem afetar o prêmio salarial a partir de: 1- um aumento nos retornos de determinadas ocupações associadas a um nível de escolaridade maior; 2- um deslocamento da produção de bens intermediários intensivos em qualificação dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento; 3- uma mudança tecnológica com viés para maior qualificação; e 4- uma alteração da composição nos produtos produzidos dentro das indústrias em prol dos intensivos em trabalho qualificado ([GOLDBERG; PAVCNIK, 2004](#)).

De acordo com [Goldberg e Pavcnik \(2004\)](#), seu comportamento é positivamente relacionado com os indicadores de desigualdade. Ou seja, uma redução no prêmio salarial por qualificação diminui a desigualdade de renda. Isso ocorre porque o prêmio salarial afeta diretamente o *gap* entre dois ou vários salários, agravando a desigualdade de renda. Esse comportamento é convergente com os modelos teóricos de comércio internacional, em especial com o modelo H-O - considerando dois países, desenvolvido e em desenvolvimento, cujo primeiro país é abundante em trabalho qualificado e o segundo, em não-qualificado, o teorema SS garante que haveria

⁴ Há uma extensa literatura econômica acerca dos efeitos do crescimento pró-pobre e pró-rico (*pro-poor and pro-rich growth*) sobre a desigualdade de renda. A respeito disso, pode-se citar [Ravallion \(2004\)](#) e [Thorbekke e Ouyang \(2022\)](#).

uma redução salarial dos trabalhadores qualificados, aumentando o dos não-qualificados quando ambos se engajam em comércio.

Em segundo, o Quadro 1 cita o prêmio salarial por setor como outro possível canal de transmissão. Segundo [Goldberg e Pavcnik \(2004\)](#), este se refere enquanto a variação salarial que pode existir entre trabalhadores empregados em setores diferentes da atividade econômica. Há duas formas que políticas comerciais podem afetar o prêmio por setor. Primeiro, rigidez na mobilidade do fator trabalho. Modelos de comércio de curto-prazo com a referida rigidez apontam que reduções tarifárias tornam por diminuir o prêmio salarial por setor ([HECKMAN; PAGÉS, 2000](#)). Isso pode ocorrer em mercados de concorrência perfeita ou imperfeita ([HARRISON; RUTHERFORD; TARR, 2003](#)). Segundo, mudanças de produtividade intersetorial. Supondo que o comércio internacional possa aumentar a produtividade de um país, esta pode ser revertida em aumento no prêmio por setor desde que possa aumentar o salário dos trabalhadores ([HAY, 2001](#)).

Conforme [Goldberg e Pavcnik \(2004\)](#), seu comportamento é negativamente relacionado com a desigualdade de renda. Ou seja, uma redução do prêmio por setor torna por elevar o *gap* salarial. Isso pode acontecer se uma abertura comercial tornar por reduzir o prêmio. Isto pode aumentar a desigualdade caso os setores mais afetados pela abertura sejam intensivos em trabalho não qualificado ([PAVCNIK et al., 2004](#)).

Em terceiro, o Quadro 1 elenca o emprego informal. A informalidade também é um canal de transmissão capaz de influir sobre os indicadores de desigualdade de renda. Isso acontece porque, segundo [Goldberg e Pavcnik \(2004\)](#), uma abertura comercial pode ser capaz de expandir o tamanho do mercado informal de um país ([GOLDBERG; PAVCNIK, 2003](#)). Uma vez que os trabalhadores informais estão associados a menores salários e qualidade da infraestrutura do trabalho ([BARGAIN; KWENDA, 2014](#)), é possível afirmar que seu comportamento é positivamente relacionado com os indicadores de desigualdade de renda. Ou seja, uma abertura comercial pode aumentar a informalidade, causando o aumento da desigualdade de renda.

Em quarto, cita-se o mercado de crédito. Ele pode ser influenciado pelo comércio internacional, sendo, também, um canal de transmissão sobre a desigualdade. De acordo com [Goldberg e Pavcnik \(2004\)](#), sua eficiência é negativamente relacionada com os indicadores de desigualdade de renda.

[Banerjee e Newman \(2004\)](#) desenvolvem um modelo dinâmico de comércio internacional com fatores específicos que incorpora imperfeição na mobilidade do capital e trabalho – só há a transição de trabalho para capital se o indivíduo tiver uma quantidade mínima de capital humano. Frente a uma abertura comercial, observa-se o aumento da taxa de juros nos países com mercado de crédito mais robusto e consequente aumento da produtividade média, ao passo que os países com mercado de crédito pouco eficiente sofrem uma redução em sua taxa de juros, fazendo com que o capital permaneça nos setores menos produtivos - uma vez que aumenta a probabilidade de inadimplência. O efeito sobre a distribuição de renda é um *trade-off* para

os países em desenvolvimento: maior crescimento econômico no longo prazo às custas de alta volatilidade no curto-prazo.

O último canal de transmissão listado é o que a literatura econômica chama de bens não-negociáveis. Entende-se por isso todos os bens cuja características dificultam ou impedem de serem exportados ou importados. [Xu \(2003\)](#), utilizando um modelo H-O com dois países (norte e sul), dois fatores (trabalho qualificado e não-qualificado) e quatro bens (1, 2, 3 e 4 numa escala crescente de complexidade), argumenta que os efeitos da abertura comercial sobre a desigualdade de renda nos países em desenvolvimento são em forma de U. Para níveis de proteção comercial inicialmente elevados, a abertura reduz a desigualdade, enquanto para níveis de proteção mais baixos, a abertura aumenta a desigualdade.

Isso ocorre por causa da gama de bens não-negociáveis: a proteção comercial transforma alguns bens negociáveis em não-negociáveis via distorção nas vantagens comparativas. Se esses bens são intensivos em trabalho qualificado, uma progressiva abertura comercial, via redução tarifária, aumenta os incentivos para importar. A consequência disso é a redução do salário do trabalho qualificado no país, reduzindo o *gap* salarial - como visto no Teorema SS. Entretanto, a redução tarifária também provoca a piora dos termos de troca, o que torna por incentivar as exportações do país - o que elevaria o salário do trabalho qualificado, aumentando a desigualdade. Uma elevada abertura comercial faria com que o "efeito exportação" superasse o "efeito importação", criando, por conseguinte, a forma de U para os países em desenvolvimento ([GOLDBERG; PAVCNIK, 2004](#)).

2.1.2 Pobreza

A segunda coluna do Quadro 1 lista os canais de transmissão entre o comércio internacional e os indicadores de pobreza. Os indivíduos mais pobres podem ser beneficiados por uma abertura comercial, a partir da redução do preço dos bens importados, como alimentos básicos e farmacêuticos, gerando o aumento da renda real, além de aumentar o acesso a novos bens de consumo ([BANNISTER; THUGGE, 2001](#)). Como geralmente os indivíduos mais pobres são produtores líquidos de bens voltados para a exportação (como na Agricultura, por exemplo), o aumento da demanda por exportações pode elevar o preço dos produtos e, por conseguinte, estimular o aumento da produção, emprego e renda do setor ([BANNISTER; THUGGE, 2001](#)).

A alteração no preço relativo dos fatores de produção, como apresenta o Quadro 1, também é um canal de transmissão sobre os indicadores de pobreza, uma vez que afeta diretamente a remuneração do trabalho qualificado e não-qualificado. Como já visto no modelo H-O, o comércio internacional pode beneficiar os mais pobres caso a abertura se reverta numa elevação da produtividade marginal do trabalho não-qualificado ([BANNISTER; THUGGE, 2001](#)).

O Quadro 1 cita as receitas e capacidade de gastos do governo como outro canal de transmissão para o comércio internacional. Isso ocorre porque políticas de liberalização comer-

cial, feitas por meio de cortes tarifários, afetam diretamente as receitas tarifárias, o que pode prejudicar a capacidade de gastos do governo.

De acordo com [Bannister e Thugge \(2001\)](#), o efeito sobre a pobreza se baseia no argumento que essa redução na receita tarifária teria que ser compensada pelo governo por meio de cortes em programas sociais ou criação de novos impostos, afetando desproporcionalmente os mais pobres. Entretanto, o resultado é ambíguo, sendo dependente do valor inicial das tarifas. Caso sejam altas, o corte tarifário eleva o fluxo comercial de tal maneira a compensar as perdas tributárias, além de diminuir os incentivos ao contrabando e corrupção. Caso sejam suficientemente baixas, não é possível compensar a perda da receita tarifária.

Investimentos e inovação, citado no Quadro 1, também são um possível canal de transmissão. A literatura econômica associa reformas comerciais a maiores fluxos de investimento externo com *spillovers* sobre tecnologias, novas práticas de negócios e outros efeitos sobre as empresas nacionais que aumentam o nível geral de produtividade⁵ ([BANNISTER; THUGGE, 2001](#)). Entretanto, é possível que esse tipo de aumento de produtividade engendre um crescimento econômico que beneficie desproporcionalmente os mais ricos, o que agravaría os indicadores de pobreza ([LUNDBERG; SQUIRE, 2003](#)).

O último canal de transmissão listado no Quadro 1 se refere a vulnerabilidade a choques externos. Aberturas comerciais podem facilitar a diversificação da pauta exportadora de um país, tornando-o menos dependente de um único mercado ou bem; como pode, também, tornar a economia mais vulnerável a choques externos. O canal de transmissão com indicadores de pobreza, nesse caso, se dá quando esse choque recai sobre setores intensivos em trabalho não-qualificado, como Agricultura ou qualquer setor muito caracterizado por trabalho informal, afetando desproporcionalmente os mais pobres ([BANNISTER; THUGGE, 2001](#)). Desse modo, a abertura comercial gera efeitos ambíguos: há evidências de elevação do crescimento econômico, entretanto, com altos níveis de volatilidade macroeconômica - o que, mais uma vez, afeta desproporcionalmente os mais pobres.

2.2 AS EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Conforme discutido no Capítulo 1, apesar da teoria econômica convergir para a noção que o comércio internacional é um fator capaz de reduzir a desigualdade de renda e pobreza, as evidências empíricas apontam para distintos cenários. [Winters \(2002\)](#) elenca cinco razões para o *mismatch* entre a teoria e as evidências empíricas: 1- distribuição funcional da renda; 2-dimensionalidade dos modelos; 3- pressuposto de mobilidade dos fatores; 4- equilíbrio diverso; e 5- comportamento do preço dos bens não negociáveis para *market-clearing*.

Para analisar esses distintos cenários, optou-se por apresentar a contribuição empírica a

⁵ Reformas comerciais também resultam na melhoria da formação de capital humano, que gera um significante efeito sobre inovação ([BANNISTER; THUGGE, 2001](#)).

partir do aspecto metodológico. A primeira subseção discute as contribuições a partir de modelos de equilíbrio parcial e a segunda, a partir de modelos de equilíbrio geral. Essa divisão é adotada para proporcionar uma compreensão mais aprofundada de como essa escolha pode afetar, de algum modo, os resultados sobre desigualdade de renda e pobreza, como discutido em [Anderson \(2020\)](#).

2.2.1 Equilíbrio parcial

Um dos mais tradicionais canais de transmissão, no equilíbrio parcial, é o mercado de trabalho. Nesse caminho, [Borjas e Ramey \(1994\)](#) buscam verificar se a tendência de exposição dos setores altamente concentrados ao comércio internacional durante 1963 a 1988 nos Estados Unidos podem ser responsáveis por grande parte das tendências na desigualdade salarial. Usando um modelo de séries temporais, controlando pela experiência e escolaridade dos indivíduos, os autores encontraram evidências que a exposição ao mercado internacional elevou os indicadores de desigualdade de renda.

Já [Forbes \(2001\)](#) estima o efeito da elevação do fluxo comercial sobre a remuneração do trabalho qualificado e não-qualificado e sobre a desigualdade salarial utilizando os dados de 36 países de 1980 até 1995. A partir de um modelo de efeitos fixos, no qual mede a desigualdade salarial pela razão entre a remuneração dos trabalhadores qualificados e não-qualificados, as evidências sugerem que o comércio internacional aprofundou o *gap* salarial, reduzindo o salário dos trabalhadores sem qualificação.

Seguindo a mesma linha, [Galiani e Sanguinetti \(2003\)](#) analisam se a liberalização comercial teve algum impacto identificável na distribuição de salários no setor manufatureiro na Argentina durante os anos noventa. Especificamente, os autores testam se os setores que experimentaram um aumento da penetração das importações foram também aqueles no qual se observou uma elevação da desigualdade salarial. Utilizando um modelo de efeitos fixos, controlando pelas características dos indivíduos e do setor, a partir dos microdados nacionais, os resultados apontam que há evidências que a liberalização contribuiu para aprofundar a desigualdade de renda via aumento do prêmio salarial por qualificação. Entretanto, a liberalização explica apenas uma proporção relativamente pequena do aumento observado.

O aumento da desigualdade observado na Argentina também foi tema para [Galiani e Porto \(2011\)](#) que apresentam um modelo teórico com salários rígidos abaixo do nível competitivo - por conta da presença de sindicatos e abundância dos fatores produtivos. Utilizando microdados nacionais e um modelo de efeitos fixos para estimar o log salarial dos indivíduos, as evidências apontam que a abertura comercial reduz os salários e tarifas industriais reduzem o prêmio por qualificação na indústria, havendo, por conseguinte, uma redução da desigualdade comprimindo a média salarial. Entretanto, o resultado apenas converge por considerar a distorção dos preços causada pela presença dos sindicatos.

[Castilho, Menéndez e Sztulman \(2012\)](#) estudam o efeito da globalização⁶ sobre a desigualdade de renda e pobreza a nível estadual. Utilizando um modelo de efeitos fixos e os dados da PNAD para os anos de 1987 a 2005, as autoras calculam a exposição ao comércio internacional a partir dos indicadores de fluxo comercial (penetração das importações defasada e exposição às exportações defasada) e seu efeito sobre os índices de Gini, Theil e FGT. As evidências apontam que a abertura comercial brasileira contribuiu com a elevação da pobreza e desigualdade de renda nas áreas urbanas, havendo também uma possibilidade de relação com uma redução observada na desigualdade e pobreza nas áreas rurais.

[Bayar e Sezgin \(2017\)](#) se propuseram a mensurar o grau e direção da interação entre globalização, pobreza e desigualdade de renda para onze países da América Latina por meio de testes de raiz unitária em painel – sendo sua contribuição a nível metodológico. Usando índice de Gini, FGT e corrente de comércio como porcentagem do PIB para representar, respectivamente, as medidas de desigualdade de renda, pobreza e abertura comercial, os autores afirmam que o comércio internacional, no longo-prazo, reduziu os indicadores de pobreza às custas do aumento da desigualdade de renda.

Considerando experiências históricas de abertura comercial, [Borraz, Rossi e Ferres \(2012\)](#) estudam os impactos da liberalização do comércio sobre desigualdade e pobreza, focando nos preços e salários como os canais de transmissão do comércio internacional. Utilizando o modelo baseado de [Dixit e Norman \(1980\)](#) estendido por [Porto \(2006\)](#), os autores encontraram que o Uruguai se beneficiou com a redução do nível de pobreza, apesar de haver praticamente nenhum efeito sobre a desigualdade de renda. Já o Paraguai sofreu com o aumento dos indicadores de pobreza, mesmo tendo havido uma melhoria na desigualdade de renda.

Já [Porto \(2003\)](#) examina o impacto das reformas comerciais, tanto nacionais quanto estrangeiras ocorridas na Argentina sobre o nível de pobreza. A reforma nacional seria um corte tarifário no preço dos bens de capital e de consumo importados no valor de 2% e 8%; já a reforma estrangeira, aumento em 7,5% e 15,4% nos bens agro-manufaturados e 1,6% e 7% nos bens manufaturados industriais.

Utilizando uma especificação que incorpora a heterogeneidade familiar em um modelo de equilíbrio parcial, o fator trabalho é desagregado em qualificado e não-qualificado com as famílias consumindo bens negociáveis e não-negociáveis. Tal qual em [Borraz, Rossi e Ferres \(2012\)](#), há dois canais de transmissão: preços e salários. A evidência aponta que a combinação das reformas poderia causar uma redução do índice FGT entre 1,6 a 4,6 p.p., sendo majoritariamente influenciada pelos efeitos marginais da reforma doméstica.

⁶ Definido pelas autoras como "um termo abrangente [...] para incluir a liberalização do comércio e a integração nos mercados mundiais"([CASTILHO; MENÉNDEZ; SZTULMAN, 2012](#)).

2.2.2 Equilíbrio geral

Considerando as experiências históricas de abertura comercial, [Carneiro e Arbache \(2006\)](#) avaliam o impacto de uma expansão da abertura comercial brasileira experimentada nos anos de 1990 sobre o emprego, pobreza e desigualdade utilizando um modelo estático de equilíbrio geral computável baseado em [Robinson et al. \(1999\)](#), com 42 setores referente ao ano de 1996, para simular diferentes cenários de políticas⁷. Seus resultados são levados para um modelo de microssimulação, baseado em [Ganuza et al. \(2006\)](#), a fim de avaliar os impactos de uma maior sobre a distribuição de renda e pobreza. A principal conclusão do artigo é que a liberalização comercial por si só não seria suficiente para reduzir a pobreza e a desigualdade no Brasil de forma significativa.

Analisando exercícios de simulação hipotética, [Ferreira Filho e Horridge \(2006\)](#) analisam os efeitos potenciais da formação da ALCA sobre os níveis de pobreza e distribuição de renda brasileiros. É utilizado um modelo inter-regional estático de equilíbrio geral computável para o Brasil, calibrado a partir do SCN de 1996 com 42 setores e 52 bens. Os trabalhadores foram desagregados em dez níveis de acordo com a renda. A partir de uma integração com o modelo de microssimulação comportamental, as evidências indicaram que reduções tarifárias, por maiores que sejam, são incapazes de afetar a pobreza no Brasil.

[Estrades \(2012\)](#), ao estimar os potenciais efeitos do acordo entre o Mercosul e a UE sobre a pobreza no Uruguai, analisa se a agenda externa do bloco é pró-pobre. Utilizou-se um modelo global de equilíbrio geral, MIRAGE, calibrado para o ano de 2004, contendo 19 países e 30 setores, integrado a uma abordagem de microssimulação para analisar a pobreza. Seus resultados indicaram que o acordo teria um impacto significativo nos fluxos comerciais entre os dois blocos. Os países-membros do Mercosul aumentariam as exportações agrícolas para a UE e as importações industriais da UE. O bem-estar aumenta em todos os países participantes do acordo, mas é mais pronunciado para os dois pequenos países do Mercosul: Paraguai e Uruguai. Neste, o bem-estar aumenta para diferentes classes de famílias, mas as mais ricas são as que mais se beneficiam. Apesar disso, a desigualdade diminui com o acordo e os índices de pobreza diminuem em todo o país.

[Corong \(2014\)](#) estuda o impacto das reduções tarifárias nas Filipinas sobre a desigualdade de renda e pobreza entre homens e mulheres. Utilizou-se um modelo dinâmico nacional da tradição PHILGEM, com sete tipos de trabalho, 105 setores e dois gêneros para o ano 2000. Como resultado, o autor afirma que a redução tarifária beneficiou mais as mulheres (*pro-women*) em função da expansão de setores cuja participação feminina era maior e registrou queda dos indicadores de pobreza e elevação dos indicadores de desigualdade de renda.

⁷ São oito simulações, a saber: 1- ↑ 10% produtividade; 2- ↑ 10% preço das importações; 3 e 4- efeitos de uma mudança de 50% nas tarifas de importação; 5- ↑ 10% da taxa de subsídios às exportações; 6- avaliar os impactos da ALCA; 7- avaliar os impactos da OMC; e 8- ↓ 10% câmbio.

3 METODOLOGIA E DADOS

Este capítulo descreve os modelos de Equilíbrio Geral Computável e microssimulação comportamental utilizados para estimar os efeitos do comércio internacional sobre a distribuição da renda familiar e os níveis de pobreza no Brasil. Também se apresenta a base de dados usada para a calibragem dos referidos modelos e a implementação da estratégia empírica para simular os efeitos de uma redução tarifária, além de apresentar as ferramentas utilizadas para calcular os índices desigualdade de renda e pobreza.

3.1 O MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL

Utiliza-se o modelo nacional estático de Equilíbrio Geral Computável para o Brasil, o ORANIG-BR, adaptado para cumprir os objetivos propostos nesta dissertação. Esse modelo partiu da estrutura teórica do ORANI ([DIXIT; NORMAN, 1980](#)), de tradição australiana do tipo Johansen⁸.

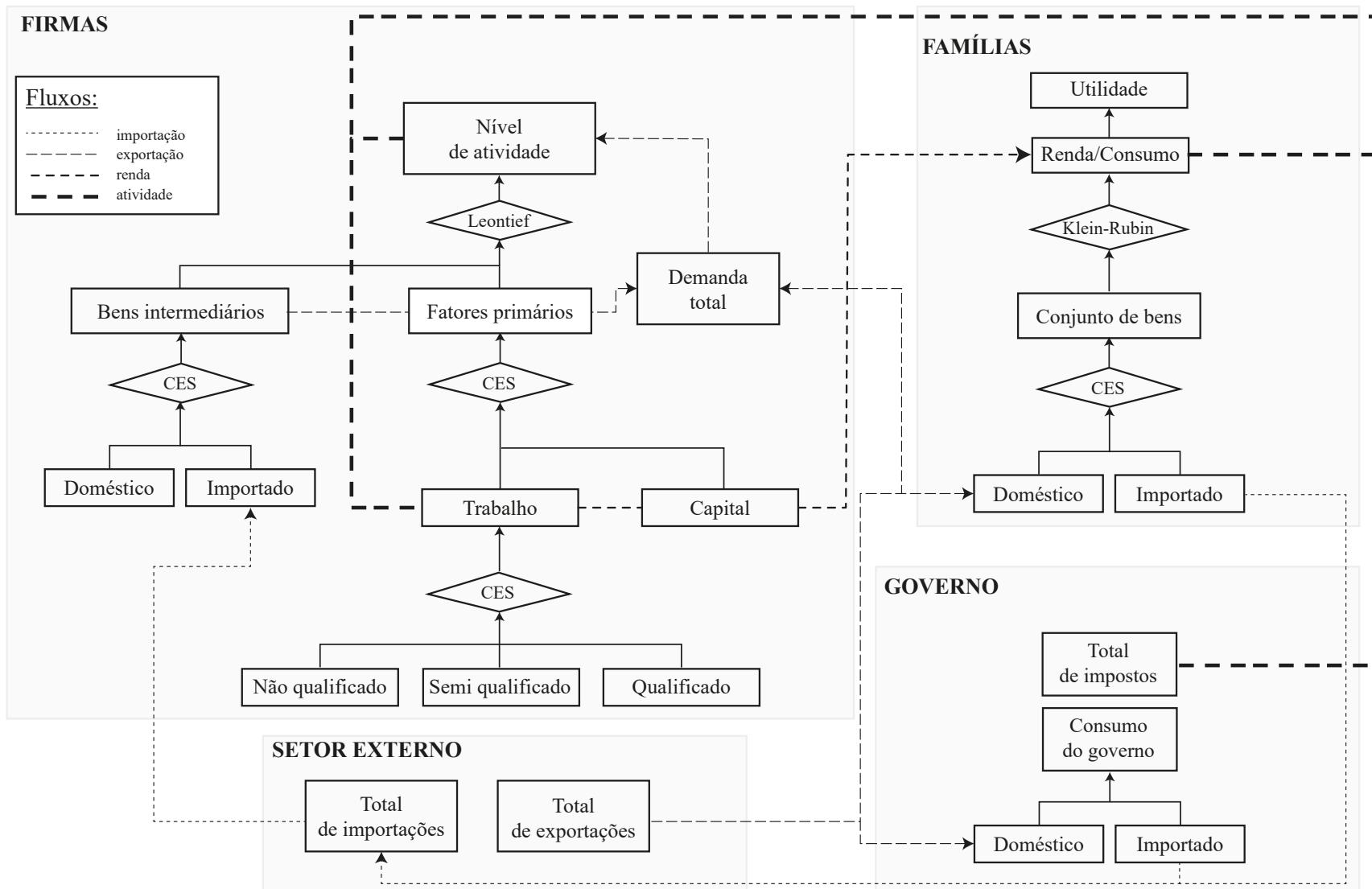
Sua especificação teórica é composta por blocos de equações que determinam as relações de oferta a partir das hipóteses de otimização e *market clearing*. O modelo incorpora os pressupostos neoclássicos das firmas minimizadoras de custos, famílias maximizadoras de utilidade e equilíbrio dos mercados - esta sendo garantida desde que a oferta e demanda se igualem para o mercado de produtos e serviços domésticos, importados, margens e para o mercado de trabalho ([DIXIT; NORMAN, 1980](#)).

O uso do modelo de EGC para estudos de análise política, sobretudo sobre impactos e efeitos de algum determinado fenômeno econômico, político ou histórico se tornou cada vez mais frequente na literatura econômica. Há diversos benefícios em trabalhar com esse modelo: é possível operar com altos níveis de desagregação setorial; considerar as relações de interdependência entre os setores e os agentes econômicos; e capturar o efeito-renda e efeito-preço, que estão diretamente relacionados com os canais de transmissão entre comércio internacional e desigualdade de renda e pobreza ([ANDERSON, 2020](#)).

Para esta dissertação, foram realizadas duas principais modificações no modelo ORANIG-BR: 1- o fator trabalho foi dividido em três categorias que refletem os diferentes tipos de força de trabalho a partir do nível de escolaridade; e 2- as famílias foram divididas em cem categorias de acordo com a renda. A Figura 1 apresenta a estrutura esquemática do modelo ORANIG-BR com as referidas modificações e a Figura 2 apresenta a base de dados.

⁸ Caracteriza-se por ter um escopo matemático concebido a partir de um conjunto de equações linearizadas e as soluções são apresentadas como elasticidades, representando as taxas de crescimento, sendo possível diversos tipos de fechamento.

FIGURA 1 – Representação esquemática do modelo ORANIG-BR



Fonte: elaboração própria (2024) a partir de Souza (2015)

FIGURA 2 – Base de dados do modelo ORANIG-BR

		Matriz de absorção					
		(1) Produtores	(2) Investidores	(3) Famílias	(4) Exportações	(5) Governo	(6) Estoques
Dimensão		↔ I →	↔ I →	↔ H →	↔ I →	↔ I →	↔ I →
Fluxos básicos	↑ C x S ↓	V1BAS	V2BAS	V3BASH	V4BAS	V5BAS	V6BAS
Margens	↑ C x S x M ↓	V1MAR	V2MAR	V3MARCH	V4MAR	V5MAR	—
Impostos	↑ C x S ↓	V1TAX	V2TAX	V3TAXH	V4TAX	V5TAX	—
Trabalho	↑ O ↓	V1LABH	Matriz de produção				
Capital	↑ I ↓	V1CAP	Tamanho		↔ I →		
Imposto sobre produção	↑ I ↓	V1PTX	Tamanho		MAKE		
Outros custos	↑ I ↓	V1OCT	Tamanho		Imposto de importação		
		↑ C ↓		V0TAR			

Sigla	Correspondências	n
C	número de commodities	124
I	número de setores	65
O	número de ocupações	3
M	número de margens	2
S	origem do produto	2
H	número de famílias representativas	100

Fonte: elaboração própria (2024) a partir de [Horridge \(2000\)](#)

3.1.1 Produção

Os setores produtivos seguem os pressupostos neoclássicos de minimização dos custos numa estrutura de mercado de concorrência perfeita, sujeitos a tecnologias de retornos constantes de escala - representadas por funções CES e Leontief. A Figura 3 apresenta a estrutura de produção do modelo. O ORANIG-BR é composto por dois fatores de produção: 1- bens intermediários; e 2- fatores primários. Para se produzir o primeiro, deve-se combinar uma determinada composição das *commodities* disponíveis, decidindo sua origem - se doméstico ou importado.

Para produzir o segundo, deve-se combinar quantidades relativas de capital e trabalho, sendo que este é determinado a partir de uma combinação dos três tipos disponíveis de trabalhadores.

Desse modo, para poder produzir nesse modelo, deve-se combinar os bens intermediários e os fatores primários a partir da minimização dos custos da função Leontief⁹. Para cada setor produtivo, assume-se a equação (3.1):

$$\text{Leontief} \left\{ \frac{X_{ij}}{A_{ij}} \right\} = A_j Z_j, \quad j = 1, \dots, 65 \quad (3.1)$$

$$\text{onde} \quad \text{Leontief}\{f_i\} \equiv \min_{i=1, \dots, r} \{f_1, f_2, \dots, f_r\} \quad (3.2)$$

No qual X_{ij} corresponde ao insumo i da indústria j ; Z_j é o nível de atividade da indústria j ; e A_{ij} é o coeficiente tecnológico. Se este é igual a 1, significa que é o coeficiente insumo-produto que mostra o insumo mínimo efetivo de i necessário para sustentar uma unidade de atividade na indústria j (DIXIT; NORMAN, 1980).

A decisão entre a fonte doméstica ou importada é modelada a partir da hipótese de [Arlington \(1969\)](#) a qual relaciona os insumos de ambas as fontes como substitutos imperfeitos. Desse modo, para capturar esse efeito, assume-se as unidades de um determinado insumo, diferenciáveis apenas pela fonte, são combinadas para fornecer um só insumo, chamado de *insumo efetivo*. A equação (3.3) representa os fatores intermediários e a (3.4), os fatores primários:

$$X_{ij}^{(1)} = CES_{s=1,2} \left\{ \frac{X_{(is)j}}{A_{(is)j}}; \rho_{ij} \right\}, \quad i = 1, \dots, 124 \quad (3.3)$$

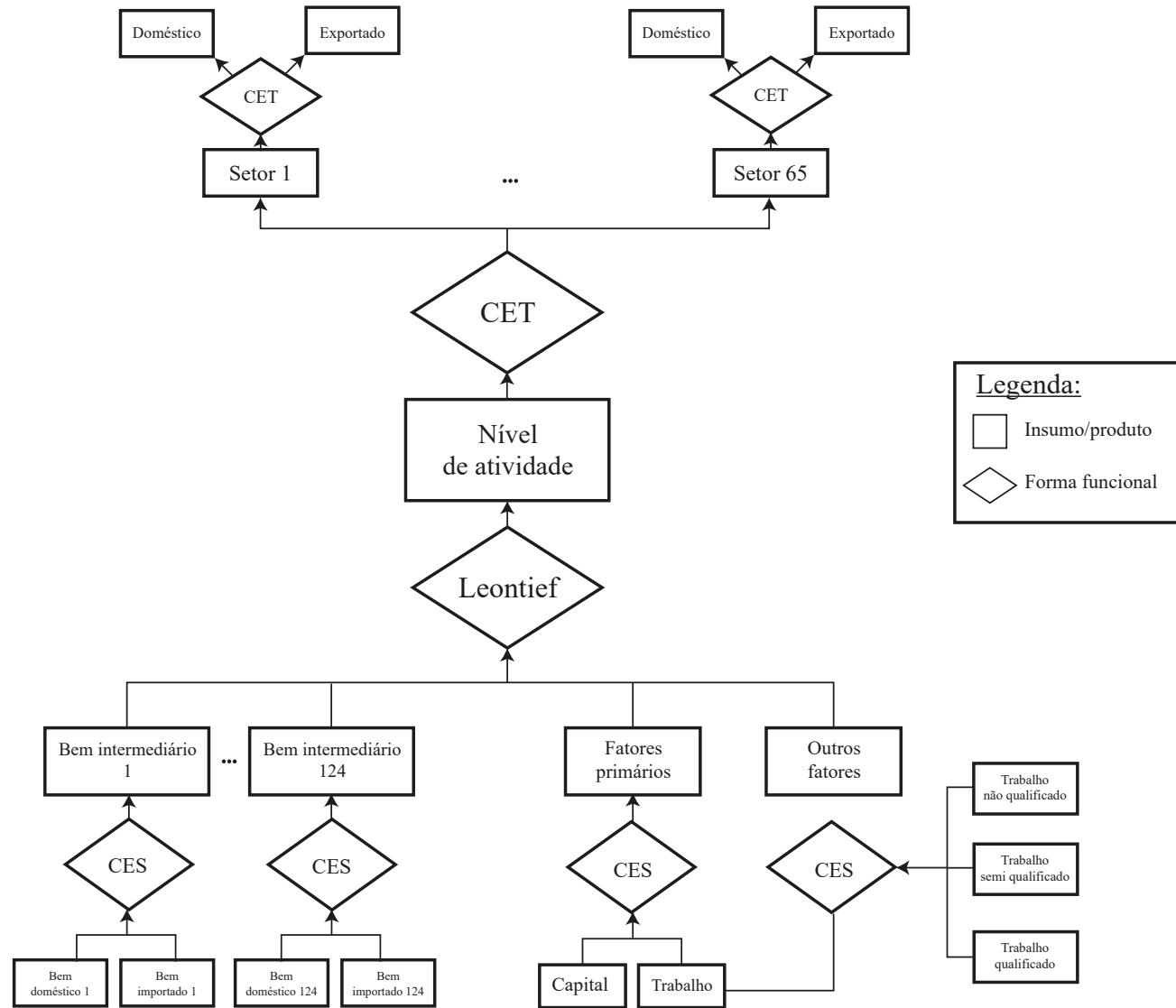
$$j = 1, \dots, 65$$

$$X_{ij}^{(2)} = CES_{s=1,2} \left\{ \frac{X_{(is)j}}{A_{(is)j}}; h_{(is)j}, Q_{(is)j} \right\} \quad (3.4)$$

No qual $X_{(is)j}^{(1)}$ se refere ao fator intermediário i da fonte s pertencente ao setor j ; o subscrito s se refere a origem do fator – se importado ou doméstico. ρ é o parâmetro de substituição que se relaciona com s . Sobre os fatores primários, s também indica sua fonte: se advém do trabalho ou do capital, sendo $h_{(is)j}$ e $Q_{(is)j}$ seus respectivos parâmetros.

⁹ Isso implica que os dois fatores são complementares perfeitos, não admitindo substituição

FIGURA 3 – Estrutura de produção do modelo ORANIG-BR



Fonte: elaboração própria (2024) a partir de [Horridge \(2000\)](#)

3.1.1.1 Composição do fator trabalho

Como dito anteriormente, o fator trabalho foi subdividido em três grupos: não qualificado, semi-qualificado e qualificado. Esta divisão segue a intuição de que os produtores buscam um determinado conjunto de habilidades no mercado de trabalho que melhor se adeque a demanda do setor produtivo.

Essa habilidade é representada por anos de educação. O Quadro 2 apresenta a categorização escolhida para desagregar o fator trabalho.

QUADRO 2 – Categorização do fator trabalho

Categoria	Descrição
não qualificado	até Ensino Fundamental completo (até onze anos de estudo)
semi-qualificado	até Ensino Médio completo (doze a quinze anos de estudo)
qualificado	Ensino Superior (dezesseis anos ou mais de estudo)

Fonte: elaboração própria (2024) a partir do [INEP \(2004\)](#)

3.1.2 Demanda das famílias

A demanda é composta por cem famílias representativas, distribuídas por percentis da renda total. Cada família determina uma composição ótima de sua cesta de consumo, escolhendo os insumos de tal maneira a maximizar uma função de utilidade Klein-Rubin sujeita a restrição do orçamento familiar ([HORRIDGE, 2003](#)). A Figura 4 apresenta a estrutura da demanda das famílias no modelo ORANIG-BR.

A função Klein-Rubin é não-homotética; ou seja, o aumento da renda altera as participações orçamentárias, mesmo com taxas de preço fixas. O consumo é dividido entre dois bens, "subsistência" e "luxo", de tal maneira que o primeiro detém um consumo fixo e o segundo, residual. Diferentemente da função Leontief, a composição das *commodities* é dado por um LES ([HORRIDGE, 2003](#)).

Nesse sistema, participação do gasto acima do nível de subsistência, para cada bem, representa uma proporção constante do gasto total de subsistência de cada família representativa. A função de utilidade é dada por:

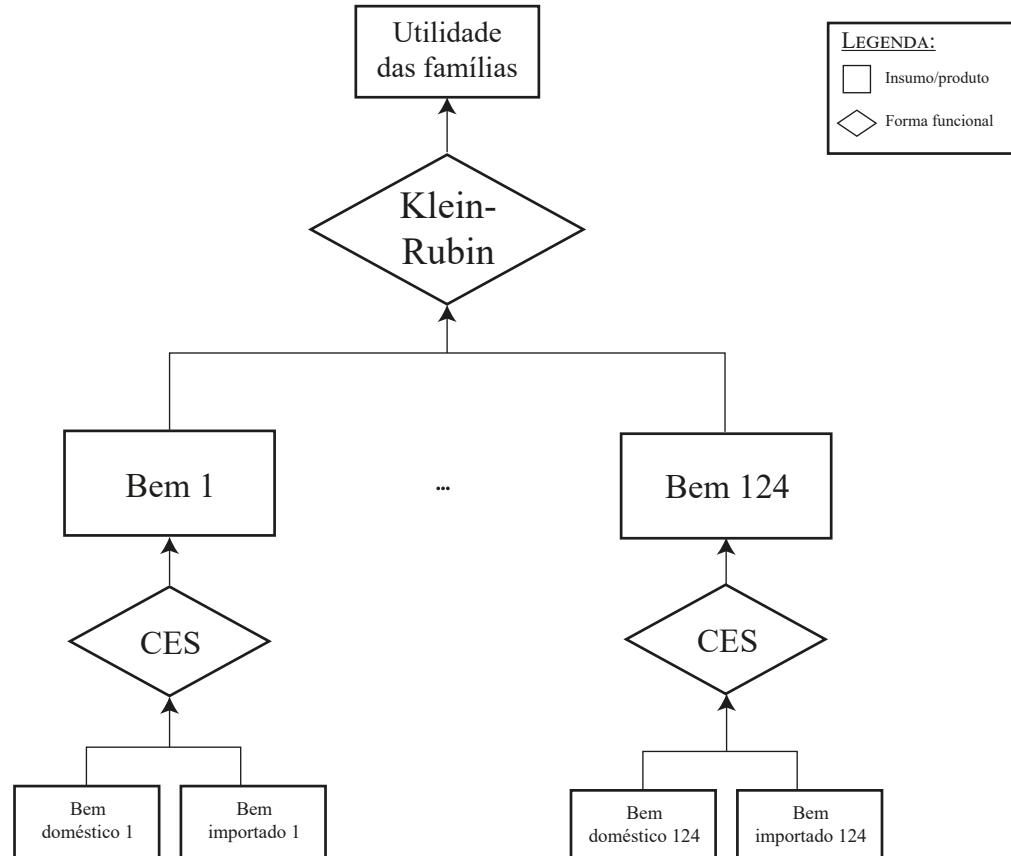
$$U(\bar{X}_1, \dots, \bar{X}_{124})$$

Sujeito a:

$$\bar{X}_i = CES_{s=1,2}(\bar{X}_{(is)}), \quad i = 1, \dots, 124 \quad (3.5)$$

$$\sum_{s=1}^2 \sum_{i=1}^{124} \bar{P}_{(is)} \bar{X}_{(is)} = C \quad (3.6)$$

FIGURA 4 – Estrutura da demanda das famílias do modelo ORANIG-BR



Fonte: elaboração própria (2024) a partir de [Horridge \(2003\)](#)

3.1.3 Fechamento do modelo

Utiliza-se a versão estática do modelo ORANIG-BR uma vez que o foco principal do trabalho está na análise da estrutura produtiva e não da trajetória relacionada ao comércio internacional. O efeito da estrutura produtiva e da distribuição funcional da renda composição que se espera observar pode ser integralmente captado em um modelo estático.

O Quadro 3 apresenta o fechamento de curto-prazo adotado no modelo, seguindo as especificações de Horridge (2003). Ou seja, realizou-se o *swap* das seguintes variáveis: 1- todas as variáveis do PIB real - exceto a balança comercial; os fatores produtivos; e 3- as taxas de impostos e distribuição dos investimentos entre as indústrias.

Esse fechamento emula o seguinte comportamento econômico. No curto-prazo, o estoque de capital, a tecnologia e o salário real são exógenos. Isso permite ao modelo determinar o emprego real e, consequentemente, o PIB real. Pelo fato do PIB ser determinado pelo lado da oferta, tendo sua absorção doméstica praticamente formada, a balança comercial, no curto-prazo, ganha a função de ser uma variável de ajuste para a identidade do PIB. Ou seja, o movimento do PIB é determinado pelo movimento da balança comercial.

Além das variáveis exógenas supracitadas, o fechamento engloba diversas outras variáveis para realizar o fechamento do modelo. A lista completa com todas as variáveis exógenas do modelo se encontra no Apêndice A.

QUADRO 3 – Variáveis de *swap* no fechamento de curto-prazo

Antiga exógena		Nova exógena	
Variáveis	Descrição	Variáveis	Descrição
<i>f1lab_io</i>	mudança geral dos salários	<i>realwage</i>	salário real
<i>x2tot</i>	investimento setorial	<i>finv1</i>	deslocamento da regra de investimento
<i>f5tot2</i>	desloc. entre demandas do governo e famílias	<i>x5tot</i>	demandas agregadas do governo
<i>invslack</i>	var. para tornar o invest. agregado exógeno	<i>x2tot_i</i>	investimento agregado por setor

Fonte: elaboração própria (2024)

3.1.4 Base de dados e calibragem

A base de dados do modelo foi calibrada a partir da Matriz de Insumo-Produto do Sistema de Contas Nacionais (SCN) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), contendo 128 produtos e 68 setores econômicos para o ano de 2015. Para esta dissertação, os setores foram agregados em 65 atividades econômicas que produzem 124 produtos. O modelo conta com 114 componentes da demanda final (cem famílias, governo, investimento, exportações e estoque), dois fatores primários (capital e trabalho agregado), três tipos de trabalho (não qualificado, semi-qualificado e qualificado), dois setores de margens (comércio e transporte), e importações por produto para cada um dos 124 produtos.

Para desagregar o fator trabalho e detalhar as famílias em cem classes divididas por percentis de renda familiar per capita, utilizou-se, respectivamente, os dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílio (PNAD), do ano de 2015, e da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), do ano 2008-2009, ambos do IBGE. A escolha por essas edições da PNAD e POF, e não uma mais recente, foi motivada pelo fato do SCN utilizada pelo ORANIG-BR também utilizou essas mesmas bases de dados para calibrar o vetor de consumo das famílias e trabalho.

3.2 MODELO DE MICROSSIMULAÇÃO

Como discutido anteriormente, os modelos de equilíbrio geral são utilizados para capturar os efeitos setoriais de variações nos preços relativos e emprego, permitindo focar nos grupos beneficiados e prejudicados a partir de choques exógenos que simulem políticas comerciais, econômicas ou eventos históricos. Entretanto, não são uma ferramenta adequada para realizar análises distributivas dada a falta de resultados a nível individual ([TIBERTI; CICOWIEZ; COCKBURN, 2017b](#)).

Essa limitação está diretamente associada ao pressuposto da Família Representativa¹⁰ dos modelos de equilíbrio geral. Isso implica que o modelo deve assumir uma distribuição relativa de renda intra-grupo constante para todos. A evidência empírica mostra que componente intra-grupo das mudanças observadas na distribuição de renda é, pelo menos, tão importante quanto o componente entre grupos dessas mudanças ([COLOMBO, 2008](#)).

Por essa razão, os modelos de equilíbrio geral, ao não conseguirem captar esses efeitos a nível microeconômico, podem gerar resultados errôneos - sobretudo se tratando de estudos sobre pobreza. Ao não conseguir capturar a heterogeneidade de uma família, o pressuposto da Família Representativa pode acabar por subestimar o efeito dos choques exógenos ([COLOMBO, 2008](#)).

Uma alternativa é utilizar os modelos de microssimulação integrados ao modelo de equilíbrio geral. Essa combinação é particularmente útil para estudos sobre desigualdade e pobreza em países em desenvolvimento, uma vez que tanto o foco micro quanto macroeconômico é requerido: o primeiro para ter um cenário detalhado das rendas e despesas a nível individual, além das reações dos indivíduos frente a choques e outras políticas econômicas; o segundo para poder simular os efeitos diretos e indiretos desses choques sobre toda a estrutura econômica ([TIBERTI; CICOWIEZ; COCKBURN, 2017b; KLEVMARKEN, 2022](#)).

O modelo de microssimulação pode ser entendido como uma grande variedade de técnicas de modelagem por meio das quais o comportamento ou estado dos indivíduos são estimados ou determinados ([FIGARI; PAULUS; SUTHERLAND, 2015](#)). Em geral, é um modelo sobre o

¹⁰ Nos modelos EGC, o agrupamento familiar é um agregado familiar e não um agregado familiar médio ([TIBERTI; CICOWIEZ; COCKBURN, 2017b](#)).

comportamento dos agentes econômicos – sejam indivíduos, firmas ou famílias. Através dele, é possível estimar os efeitos de políticas econômicas ou quaisquer outros tipos de choque exógeno.

As microssimulações podem ser paramétricas ou não-paramétricas. A primeira consiste em um sistema de equações que determina um conjunto de comportamentos individuais, como, por exemplo, a decisão de ingressar no mercado de trabalho e a magnitude do retorno do fator trabalho e capital humano. A segunda acontece a partir de um procedimento de seleção aleatória que agrupa indivíduos com características semelhantes a fim de simular certas mudanças (TIBERTI; CICOWIEZ; COCKBURN, 2017a). Os modelos também podem ser determinísticos ou estocásticos – comumente chamados na literatura de comportamentais. A diferença reside, respectivamente, na ausência (ou presença) de estimativas econômicas sobre o comportamento dos indivíduos¹¹.

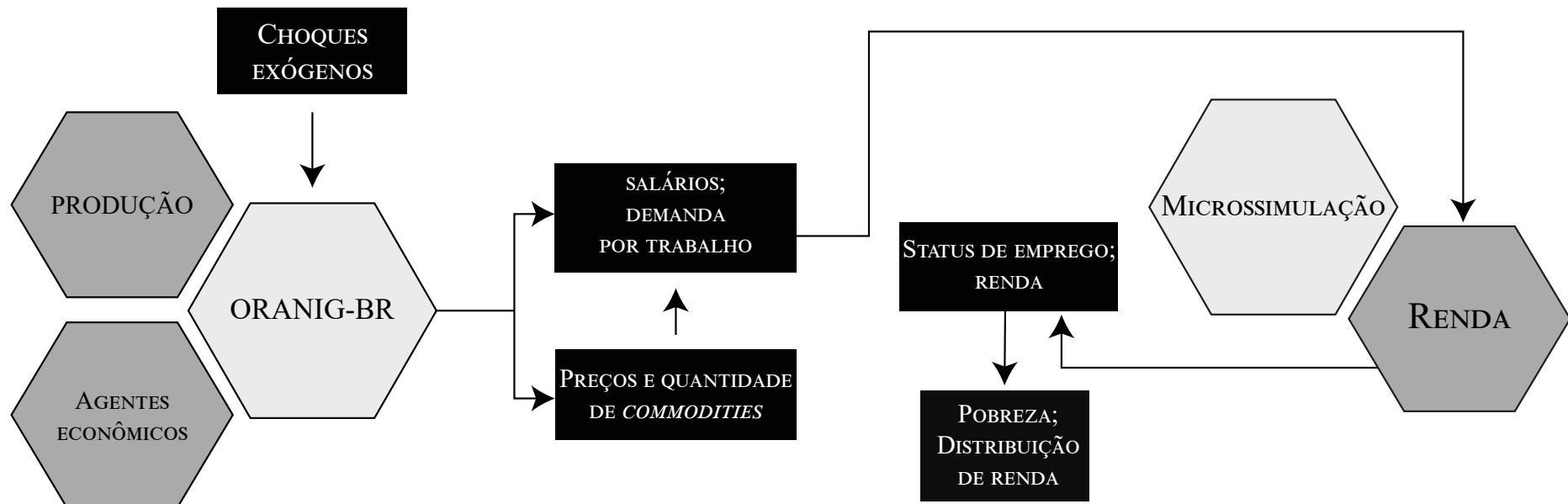
A integração entre modelos EGC e microssimulações apareceram na literatura econômica ao fim dos anos 1970 a partir do artigo seminal de Adelman, Robinson et al. (1978). A partir de então, esse método integrado é amplamente utilizado para avaliar impactos tanto distributivos quanto sobre a eficiência produtiva. Também é bastante requerido para analisar os impactos distributivos de políticas comerciais liberalizantes (CARNEIRO; ARBACHE, 2006; FERREIRA FILHO; HORRIDGE, 2006; RAIHAN, 2010; CICOWIEZ et al., 2016; MBANDA; NCUBE, 2021).

Há diversas formas de associar os dois modelos. As três abordagens mais tradicionais são: 1- *top-down*; 2- *bottom-up*; e 3- iterativa. A primeira abordagem consiste em obter resultados macroeconômicos e setoriais de um modelo EGC para depois inseri-los num modelo de microssimulação para analisar os impactos distributivos. A segunda, faz o movimento reverso: o resultado da microssimulação é utilizado como base para realizar os choques exógenos no modelo EGC. O terceiro une os dois últimos, realiza-se a integração *top-down* e *bottom-up* repetidas vezes até que se obtenha convergência das variáveis agregadas nos dois modelos. A Figura 5 apresenta a estrutura da abordagem *top-down*.

Para a presente dissertação, optou-se pela integração *top-down* a partir de um modelo de microssimulação paramétrica com duas equações comportamentais, uma que estima os determinantes da renda e uma que calcula a escolha ocupacional dos indivíduos. Essa escolha se justifica por ser o tipo de abordagem mais aderente à proposta temática do trabalho, uma vez que se objetiva transmitir os efeitos do comércio internacional, majoritariamente sobre salários e emprego, ao nível individual e observar a variação dos indicadores de desigualdade de renda e pobreza.

¹¹ Neste trabalho, utiliza-se um modelo de microssimulação comportamental paramétrica sendo descrito em maiores detalhes a partir da subseção 3.2.1.

FIGURA 5 – Estrutura esquemática da integração *top-down*



Fonte: elaboração própria (2024) a partir de Tiberti, Cicowicz e Cockburn (2017b).

3.2.1 Forma funcional

Esta subseção apresenta o modelo de geração da renda familiar (*Household Income Generation Model*) empregado para especificar a microssimulação comportamental utilizada neste trabalho. Baseado em [Bourguignon, Robilliard e Robinson \(2005\)](#), esse modelo consiste no conjunto de equações a seguir:

$$\text{Log } \omega_{mi} = \alpha_g + \beta_g x_{mi} + v_{mi} \quad i = 1, \dots, k_m \quad (3.7)$$

$$IW_{mi} = \mathbb{1} [\gamma_g + \delta_g z_{mi} + \mu_{mi}] \quad (3.8)$$

$$Y_m = \sum_{i=1}^{k_m} \omega_{mi} IW_{mi} + y_{0m} \quad (3.9)$$

A equação (3.7) apresenta os determinantes do salário ω do indivíduo i da família m como função de suas características individuais, x . O subscrito g indica o segmento do mercado de trabalho¹² ao qual pertence o indivíduo i da família m . É válido ressaltar que ω_{mi} considera apenas o salário do trabalho principal. Para este trabalho, a função $g()$ representa o segmento de habilidade dos indivíduos – não qualificado, semi-qualificado e qualificado. Desse modo, o modelo é executado três vezes, um para cada segmento, obtendo três grupos de resultados.

A equação (3.8) representa a escolha ocupacional do indivíduo i da família m . Todos os indivíduos são confrontados com uma escolha discreta: trabalhar ou não trabalhar. Desse modo, IW_{mi} é uma variável *dummy* na qual zero representa o indivíduo inativo e um, trabalhador assalariado, sendo função de suas características individuais e familiares, z . Isto implica que o modelo não atribui a todos os indivíduos uma escolha particular, mas dá as probabilidades individuais de estar numa condição e não na outra. Ou seja, o modelo gera uma distribuição de probabilidade sobre as duas diferentes alternativas ([COLOMBO, 2008](#)).

A equação (3.9) é uma identidade contábil que define o rendimento da família Y_m como a soma do salário do trabalho principal, ω_{mi} , com os rendimentos de todas as outras fontes que não o trabalho principal, y_{0m} . A *dummy* da escolha ocupacional garante que os salários que forem somados sejam apenas dos indivíduos realmente engajados no mercado de trabalho.

Desse modo, o modelo de geração da renda familiar define o salário de uma dada família m como função das características observadas (x_{mi}, z_{mi}) e não observadas (v_{mi}, μ_{mi}) dos indivíduos e dos familiares. Essa função depende de dois blocos de parâmetros: 1- dos determinantes de salários (α_g, β_g); e 2- da escolha ocupacional (γ_g, δ_g), ambos para os segmentos do mercado de trabalho. Com essas informações, tem-se o modelo completo.

¹² Por exemplo: gênero, idade, capital humano ou situação do domicílio.

3.2.2 Integração com o modelo EGC

O link entre um modelo EGC e uma microssimulação se dá pela variação dos parâmetros. É a partir deles que os resultados do primeiro podem ser transmitidos para o segundo. Ou seja, a integração *top-down* consiste em associar choques macroeconômicos e alterações em políticas simuladas no modelo EGC a partir de mudanças no conjunto de parâmetros do modelo de microssimulação.

O primeiro passo para a integração é criar a simulação de *benchmarking*, necessária para se obter um conjunto inicial de parâmetros da microssimulação. A partir disso, o choque macroeconômico pauta a magnitude da variação desses parâmetros para que haja a integração entre os dois modelos. Entretanto, essa associação deve ser feita de maneira consistente. Para o modelo de microssimulação proposto nesta dissertação, deve-se garantir: 1- variações nos salários da microssimulação devem ser iguais às alterações na taxa salarial obtida com o modelo EGC; e 2- as mudanças no número de trabalhadores assalariados no modelo de microssimulação devem corresponder às observadas no modelo EGC ([BOURGUIGNON; ROBILLIARD; ROBINSON, 2005](#); [COLOMBO, 2008](#)).

Isso significa que o modelo EGC determina o nível de emprego agregado da economia e o modelo de microssimulação estima a probabilidade dos indivíduos estarem ou não alocados no mercado de trabalho, dado a variação agregada. As variáveis preditas da equação (3.8) permitem classificar os indivíduos de acordo com a probabilidade de ingresso no mercado de trabalho. A partir do nível de desemprego real no ano-base¹³, decide-se quais indivíduos estarão alocados no mercado de trabalho e quais não estarão. Para os indivíduos que estiverem alocados e, por conseguinte, foram selecionados, estima-se seus salários a partir da equação (3.7).

Seja E_G o nível de emprego no segmento G e w_G , o salário. A notação em chapéu ($\hat{\cdot}$) indica que é uma variável estimada a partir do modelo de geração da renda familiar. Baseado em [Bourguignon, Robilliard e Robinson \(2005\)](#), a consistência pode ser formalizada a partir do conjunto de restrições descritas abaixo.

$$E_G = \left\langle \sum_{mi}^3 \mathbb{1} \left[\hat{\gamma}_g + \hat{\delta}_g z_{mi} + \hat{\mu}_{mi} \right] \right\rangle_G \quad (3.10)$$

$$w_G = \left\langle \sum_{mi}^3 \text{Exp} \left(\hat{\alpha}_g + \hat{\beta}_g x_{mi} + \hat{v}_{mi} \right) \cdot \mathbb{1} \left[\hat{\gamma}_g + \hat{\delta}_g z_{mi} + \hat{\mu}_{mi} \right] \right\rangle_G \quad (3.11)$$

A equação (3.10) representa a soma do nível de emprego assalariado para cada um dos segmentos do mercado de trabalho – neste trabalho, para as três categorias do fator trabalho: não qualificado, semi-qualificado e qualificado. A equação (3.11) representa a massa salarial para cada um dos segmentos do mercado de trabalho.

¹³ De acordo com o IBGE, a taxa de desemprego equivalia a 8,9% em 2015.

Supõe-se agora um choque exógeno do modelo EGC que altera as variáveis (E_G, w_G) para (E_G^*, w_G^*). Buscando garantir a consistência da integração macro-micro, deve-se encontrar um novo conjunto de parâmetros $C^* = (\alpha_g^*, \beta_g^*, \gamma_g^*, \delta_g^*)$ que mantenha a mesma validade do conjunto $C = (\alpha_g, \beta_g, \gamma_g, \delta_g)$.

Portanto, o link entre os modelos EGC e de geração da renda familiar é obtido através da resolução do seguinte sistema de equações:

$$E_G^* = \left\langle \sum_{mi}^3 \mathbb{1} \left[\hat{\gamma}_g^* + \hat{\delta}_g^* z_{mi} + \hat{\mu}_{mi} \right] \right\rangle_G \quad (3.12)$$

$$w_G^* = \left\langle \sum_{mi}^3 \text{Exp} \left(\hat{\alpha}_g^* + \hat{\beta}_g^* x_{mi} + \hat{v}_{mi} \right) \cdot \mathbb{1} \left[\hat{\gamma}_g^* + \hat{\delta}_g^* z_{mi} + \hat{\mu}_{mi} \right] \right\rangle_G \quad (3.13)$$

Uma vez solucionado esse conjunto de equações, deve-se partir para calcular a nova renda familiar per capita, conforme indicam as equações (3.7) – (3.9), usando os conjuntos C e C^* . Desse modo, tem-se, como resultado, a probabilidade de emprego, os salários estimados e a renda familiar per capita estimada dos indivíduos antes do choque – cenário benchmarking – e após o choque – chamado aqui de cenário integração. Com essas informações, é possível calcular as estatísticas de distribuição de renda e pobreza antes e depois do choque exógeno e avaliar os efeitos dos novos parâmetros sobre o modelo de microssimulação.

3.2.3 Abordagem empírica

Uma vez definida a forma funcional da microssimulação e o processo de integração com o modelo EGC, deve-se partir para a estimação dos parâmetros do modelo de geração da renda familiar. Para este trabalho, optou-se por utilizar a Correção de Heckman para as equações (3.7) e (3.8). Apesar de haver um viés de seleção na base de dados da microssimulação¹⁴, sabe-se que Heckman não é capaz de corrigi-lo integralmente. Entretanto, na literatura de microssimulação, utiliza-se muito essa técnica com o objetivo de apenas melhorar a acurácia dos parâmetros, através de uma correção parcial do viés, sendo amplamente vista nos trabalhos de integração *top-down* (BOURGUIGNON; ROBILLIARD; ROBINSON, 2005; COLOMBO, 2008; CURY; PEDROZO JUNIOR; COELHO, 2016).

A Correção de Heckman (HECKMAN, 1979) é dividida em duas etapas: na primeira, executa-se o modelo de escolha discreta (3.8), que tem o objetivo de estimar a probabilidade de ingresso no mercado de trabalho via Probit. Com seus preditores lineares, calcula-se a Inversa de Mills. As equações abaixo apresentam a especificação dessa primeira etapa.

¹⁴ Só é observado uma renda do trabalho principal maior ou igual a zero para os indivíduos que estão empregados no momento da pesquisa amostral. Todos os outros indivíduos, necessariamente, tem *missing* como renda do trabalho.

$$\hat{Trab}_{g(mi)} = \hat{\gamma}_g + \mathbf{X}_{g(mi)} \hat{\beta}_g \quad (3.14)$$

$$\Lambda_{g(mi)} = \frac{\phi(x)}{1 - \Phi(x)} \quad (3.15)$$

Na qual $\hat{Trab}_{g(mi)}$ é uma variável *dummy* de participação no mercado de trabalho e $\hat{\gamma}_g$ é o intercepto da equação. $\mathbf{X}_{g(mi)}$ é uma matriz formada pelas seguintes variáveis independentes: anos de estudo, experiência potencial e experiência potencial quadrática, renda familiar per capita, número de filhos, além de variáveis de controle para gênero, raça, situação do domicílio, unidade federativa e chefe de família. O cálculo de todas

A equação (3.15) exibe o cálculo da Inversa de Mills, no qual $\phi(x)$ representa função de densidade normal padrão, e $\Phi(x)$ a função de distribuição cumulativa normal padrão. Suas informações são usadas como variável explicativa na segunda etapa da Correção para reduzir o viés de seleção e melhorar a acurácia dos parâmetros da equação (3.7). A equação (3.16) apresenta sua especificação.

$$\text{Log } \hat{\omega}_{g(mi)} = \hat{\alpha}_g + \mathbf{Z}_{g(mi)} \hat{\beta}_g \quad (3.16)$$

Na qual $\text{Log } \hat{\omega}_{g(mi)}$ é o logaritmo da renda-hora do indivíduo i da família m e $\hat{\alpha}_g$ é o intercepto da equação. $\mathbf{Z}_{g(mi)}$ é uma matriz de variáveis explicativas que contém: anos de estudo, experiência potencial e experiência potencial quadrática, situação do domicílio, Inversa de Mills e variáveis de controle por gênero, raça, setor e unidade federativa.

Toda a estimativa acima descrita foi feita utilizando o desenho amostral da base de dados. A tabela com a descrição completa de todas as variáveis independentes utilizadas na microssimulação comportamental e seu método de cálculo está disponível no Apêndice A.

3.2.4 Base de dados

Para estimar o modelo de geração da renda familiar, optou-se por utilizar os dados Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílio (PNAD) referente ao ano de 2015. Essa base contém informações sobre os domicílios brasileiros, as características pessoais e socioeconômicas de seus indivíduos por setor produtivo e unidade federativa, totalizando cerca de 356.904 observações. Sua escolha se baseia na necessidade de garantir compatibilidade entre os resultados dos dois modelos utilizados neste trabalho. Ao usar a PNAD 2015 para calibrar o modelo ORANIG-BR e substancial o modelo de geração de renda familiar, abre-se espaço para que os resultados sejam compatíveis e, por conseguinte, possam dialogar entre si.

3.3 DESIGUALDADE DE RENDA E POBREZA

Esta seção apresenta as ferramentas utilizadas para avaliar o comportamento da desigualdade de renda e pobreza frente ao choque exógeno simulado no modelo ORANIG-BR. Em relação a desigualdade de renda, optou-se por utilizar o índice de Gini, bastante consolidado na literatura econômica. Sobre a pobreza, decidiu-se por usar a família de métricas de pobreza FGT. As subseções abaixo apresentam os índices de Gini e FGT, bem como a linha de pobreza necessária para o cálculo do último.

3.3.1 Índice de Gini

O índice de Gini uma medida estatística que avalia a desigualdade de distribuição de renda em uma determinada sociedade, apontando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos (HOFFMANN; BOTASSIO; JESUS, 2019). A equação (3.17) representa o cálculo do Índice de Gini.

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|}{2n^2\mu} \quad (3.17)$$

Sendo x_i e x_j os i-ésimos elementos na distribuição; n o tamanho da população e μ constante positiva que representa a média da distribuição. Seu índice varia de zero a um. O valor zero representa uma situação de igualdade perfeita, ou seja, todos têm a mesma renda. Já o valor um representa o oposto: uma situação de desigualdade extrema. Ou seja, apenas um indivíduo detém toda a riqueza daquele grupo ou sociedade (HOFFMANN; BOTASSIO; JESUS, 2019).

3.3.2 Linhas de pobreza

Os índices FGT, bem como a grande maioria das métricas de pobreza, baseiam-se em linhas de pobreza. Pode-se defini-las como uma forma de mensurar a carência de uma determinada população, demarcando o grupo que não possui à disposição todos os recursos necessários para sobreviver. Sua função é estabelecer um critério binário que divide os indivíduos em pobres e não-pobres (SOARES, 2009).

Há diversas formas de mensurá-las, e todas derivam de alguma compreensão sobre o que é a pobreza. A Figura 6 ilustra as distintas formas de linhas de pobreza. Este trabalho foca nas linhas de pobreza a partir do aspecto unidimensional da pobreza: da insuficiência de renda.

Soares (2009) destaca a dificuldade em obter um consenso sobre qual seria a melhor linha de pobreza. A linha absoluta tem grande dificuldade de gerar resultados comparáveis entre países, uma vez que não há um consenso sobre o que seria o mínimo necessário para que um

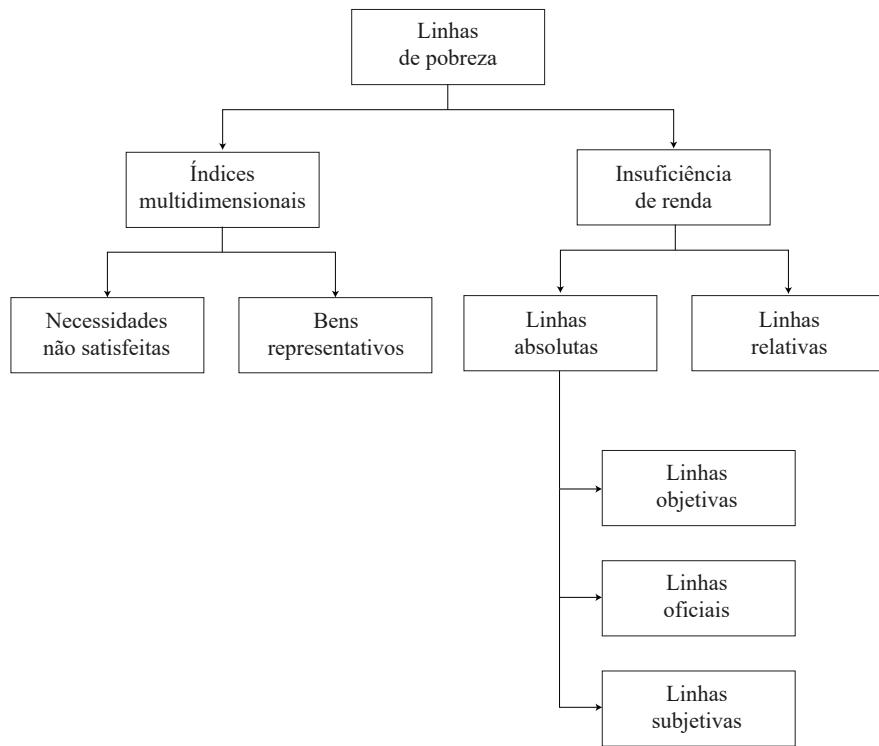


FIGURA 6 – Tipos de linhas de pobreza
Fonte: elaboração própria (2024) a partir de [Soares \(2009\)](#)

indivíduo não seja considerado pobre. Por outro lado, as linhas relativas, por muitas vezes, acabam por confundir desigualdade com pobreza. Definitivamente uma disparidade de qualidade de vida entre indivíduos é uma evidência de desigualdade, mas não pode, necessariamente, ser considerado uma evidência de pobreza ([SEN, 1983](#)). É preciso de mais informações sobre a renda dos indivíduos e seu acesso a serviços básicos, dentre outras variáveis, para poder afirmar se também há evidências de pobreza. Ou seja, considerações relativas sobre pobreza não podem carecer de uma âncora de natureza absoluta.

Essas considerações, embora essenciais, extrapolam o escopo do presente trabalho, cumprindo apenas a função de contextualizar a discussão acerca das linhas de pobreza. Desse modo, optou-se por utilizar, nesta dissertação, a linha absoluta de pobreza por sua praticidade e fácil compreensão. Nessa modalidade, a mais tradicional é a criada e utilizada pelo Banco Mundial, calculada por meio da Paridade do Poder de Compra. Em 2011, era considerado pobre os indivíduos cuja renda estivesse abaixo de US\$5,50 por dia, e os extremamente pobres, US\$1,90 por dia. Esses valores foram revisados em 2017, passando para, respectivamente, US\$6,85 e US\$2,15 por dia.

Neste trabalho, adotou-se a linha de pobreza do Banco Mundial com valores de 2011 para fins de melhor adequação aos dados utilizados da PNAD. Convertendo os valores para dezembro de 2015, as linhas de pobreza equivalem, respectivamente, a R\$367,02 e R\$126,79 por mês.

3.3.3 Índices Foster-Greer-Thorbecke

Os índices Foster-Greer-Thorbecke são uma família de métricas de pobreza comumente utilizadas na literatura econômica para avaliar os níveis de pobreza em uma determinada sociedade (FOSTER; GREER; THORBECKE, 1984). Sua fórmula geral é dada por:

$$FGT_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^Q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)^\alpha \quad (3.18)$$

No qual z é a linha de pobreza arbitrada, y_i é o menor nível de renda do i -ésimo indivíduo, N é o tamanho da população, Q é a quantidade de indivíduos cuja renda está abaixo de z e α é o parâmetro de aversão à pobreza (*poverty aversion*) (FOSTER; GREER; THORBECKE, 1984). A fórmula geral se ramifica a partir do valor de α . Em geral, são três subgrupos que compõem os índices FGT, listados no Quadro 4.

QUADRO 4 – Descrição dos índices Foster-Greer-Thorbecke

Valores	Fórmulas	Descrição	
		Nome	Objetivo
$\alpha = 0$	$FGT_0 = \frac{Q}{N}$	proporção de pobres (<i>headcount ratio</i>)	mede a quantidade de indivíduos abaixo da linha de pobreza
$\alpha = 1$	$FGT_1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^Q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)$	hiato médio da pobreza (<i>poverty gap</i>)	mede a distância dos indivíduos para alcançar a linha de pobreza ¹
$\alpha = 2$	$FGT_2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^Q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)^2$	hiato médio da pobreza quadrática (<i>squared poverty gap</i>)	

Fonte: elaboração própria (2024) a partir de Foster, Greer e Thorbecke (1984).

Nota:

¹por ser uma equação quadrática, o FGT_2 confere maior peso aos indivíduos mais pobres.

A decomposição da pobreza é uma das maiores vantagens dos índices FGT, permitindo uma visão mais refinada do fenômeno. Nisso, destaca-se os dois últimos índices que permitem considerar o nível de pobreza entre os mais pobres. Ou seja, a partir deles, é possível analisar a intensidade e a severidade da pobreza entre os indivíduos abaixo da linha de pobreza. Em função disso, uma mudança na distribuição de renda tem maior efeito sobre esses dois indicadores que o próprio crescimento da renda (KRAAY, 2004).

Mesmo assim, o primeiro índice cumpre uma função importante na avaliação da pobreza em uma determinada sociedade. Apesar de sua simplicidade, seus resultados são sensíveis a variações absolutas da renda, sendo um bom indicador para medir crescimento da renda dos indivíduos. Nisso, ele se difere dos outros dois índices que dão maior ênfase à distribuição de renda, focando, portanto, em variações relativas da renda.

4 SIMULAÇÃO E RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados da simulação realizada no modelo ORANIG-BR e da microssimulação comportamental para avaliar os efeitos do comércio internacional sobre a desigualdade de renda e pobreza no Brasil. O referido capítulo está dividido em três seções. A primeira descreve a simulação realizada no modelo de equilíbrio geral. A segunda apresenta os resultados do modelo, analisando tanto os efeitos macroeconômicos quanto setoriais, sobre os agentes econômicos, buscando compreender quais foram os grupos beneficiados e prejudicados pela simulação - e a magnitude desse efeito. A terceira e última seção apresenta os resultados do modelo de microssimulação comportamental.

4.1 SIMULAÇÃO E MECANISMOS DE TRANSMISSÃO

Propõe-se simular uma política de abertura comercial para avaliar seus efeitos de curto-prazo sobre os indicadores macroeconômicos e setoriais. Essa simulação possibilita mensurar o comportamento das variáveis econômicas frente a uma maior exposição ao comércio internacional, avaliando quais seriam os efeitos de uma política comercial liberalizante.

Por não haver estatísticas mais adequadas para definir a magnitude do choque exógeno desejado neste trabalho, optou-se por realizar uma análise de sensibilidade¹⁵. Esse tipo de análise é bastante utilizado na literatura econômica, sobretudo em artigos que buscam mensurar impactos de políticas públicas e acordos comerciais (DOMINGUES; HADDAD, 2005; DOMINGUES; HADDAD; HEWINGS, 2008; PEROBELL et al., 2017). Desse modo, impõe-se aqui uma redução tarifária, por meio do poder da tarifa, no valor de 10% sobre todas as *commodities* do modelo. Para fins de facilitar a interpretação dos resultados, optou-se por classificar os setores em seis grandes categorias: 1- Agropecuária; 2- Extrativa; 3- Agroindústria; 4- Indústria; 5- Comércio; e 6- Serviços. A descrição completa dessas categorias, bem como os valores utilizados para realizar o choque da simulação, estão disponíveis, respectivamente, no Apêndice A e B deste trabalho.

A Figura 7 exibe os mecanismos de transmissão de uma simulação de redução tarifária no modelo ORANIG-BR. Como citado anteriormente, o comércio internacional pode ser entendido enquanto um choque sobre os preços relativos de uma economia. Aqui, isso ocorre através da tarifa de importação: em geral, os bens de uma economia possuem uma tarifa de importação *ad valorem* que afeta diretamente seu preço. Uma mudança sobre essa tarifa torna por alterar o preço do produto. Essa alteração, por conseguinte, varia os preços relativos do produto no mercado mundial.

¹⁵ Entende-se por análise de sensibilidade qualquer técnica utilizada para avaliar como variações nas variáveis-chave afetam determinados resultados ou indicadores em um modelo econômico.

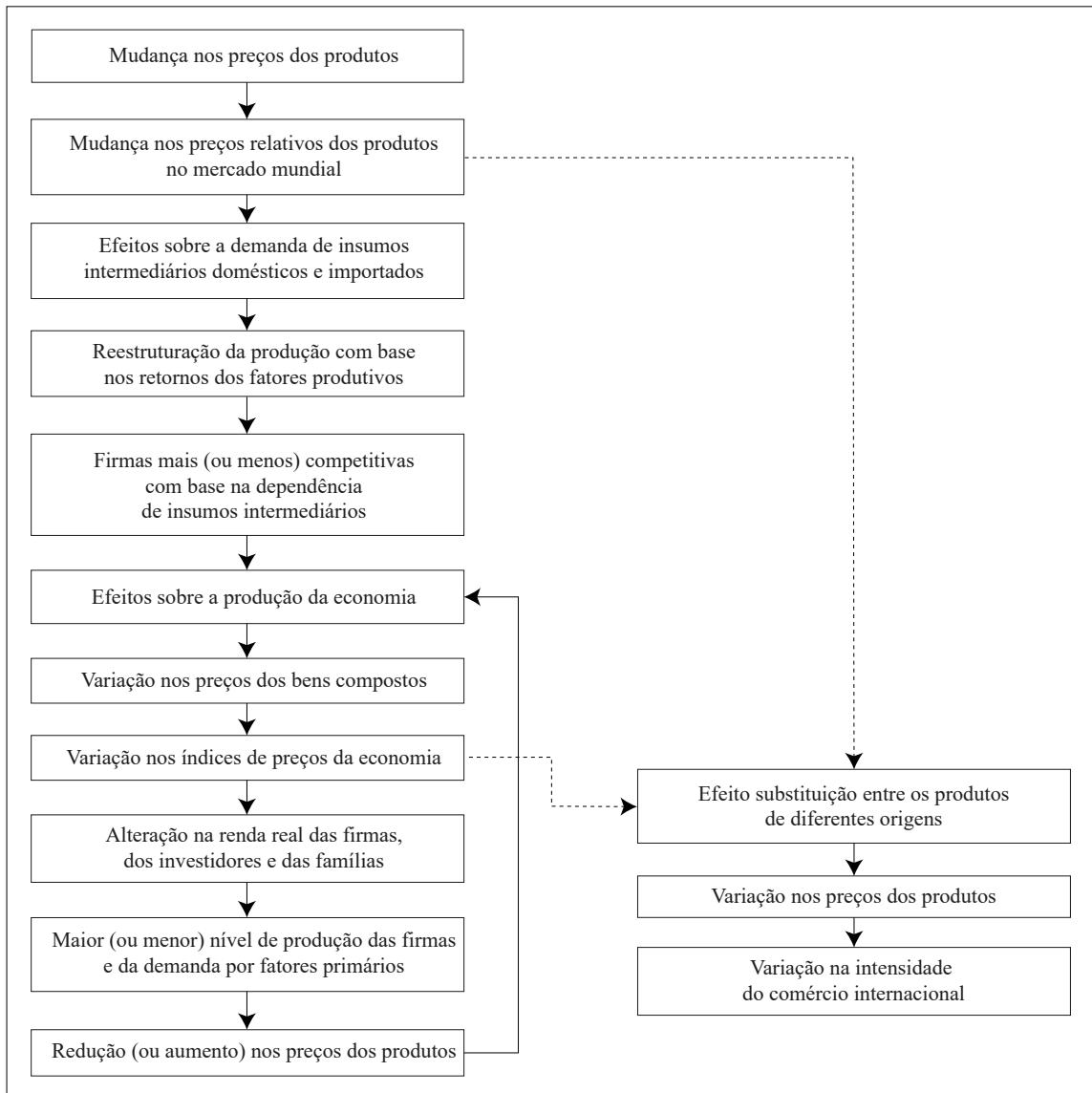
O efeito esperado é de queda no preço dos produtos e um consequente aumento das importações, uma vez que se tornou mais barato importar. Isso faz com que o produto internacional se torne mais atrativo frente aos produtos do mercado doméstico, havendo uma pressão interna pelo seu consumo. Além disso, pode-se esperar mudança nos retornos dos fatores produtivos dados os novos preços relativos. Como consequência, impõe-se algum nível de reestruturação produtiva a partir dos novos preços e retornos dos fatores produtivos, ajustando-se de acordo com os incentivos.

Sobre as firmas, espera-se um ganho de produtividade das empresas que sejam beneficiadas pela redução tarifária, aumentando sua competitividade no cenário doméstico. Isso fará com que haja uma variação positiva na produção e negativa no índice de preços da economia. Esse novo cenário afeta a renda real de todos os agentes econômicos, beneficiando ou prejudicando os grupos de acordo com a distribuição funcional da renda.

Também é possível esperar um efeito substituição como consequência de uma redução tarifária. Isso pode ocorrer por conta da variação dos preços relativos, que pode tornar mais atrativo importar determinados insumos que consumir sua opção doméstica. Dado esse efeito, espera-se uma variação no produto final, produzido domesticamente, já que houve uma variação no custo de produção. Como último estágio, o efeito substituição gera uma variação na intensidade do comércio internacional, dada a mudança na composição de bens domésticos e importados para produção dos bens nacionais.

Vale a pena ressaltar que também são esperados alguns efeitos *feedback* sempre que haja alteração dos preços e do índice de preços da economia – que são captados pelo modelo de equilíbrio geral, gerando novas rodadas de efeitos macroeconômicos e setoriais.

FIGURA 7 – Mecanismos de transmissão de uma redução tarifária no modelo ORANIG-BR



Fonte: elaboração própria (2024) a partir de Vale (2018).

4.2 RESULTADOS DO MODELO ORANIG-BR

A Tabela 1 apresenta os resultados macroeconômicos do modelo. Percebe-se que a redução tarifária afetou negativamente todos os indicadores de preços, com destaque para o índice preço do consumidor (-0,1156%), do investimento (-0,1999) e das importações – que registrou a maior queda: -0,4623%. A queda conjunta dos preços das exportações e importações incentivaram o aumento da corrente de comércio, sendo liderado pela variação positiva do volume importado (0,1909%). Esse aumento, largamente composto por insumos voltados à atividade industrial, como apresentado na Tabela 4, barateou os custos da produção nacional, resultando em um aumento do emprego real (0,0358%) e do PIB real (0,0256%) – ainda que em valores di-

minutos. A expansão do volume importado também favoreceu as famílias, que experimentaram um aumendo do consumo real no valor de 0,0555%.

O deflator do PIB, entendido enquanto um índice de preços implícito que mede a evolução média de preços numa economia, reduziu em 0,1416%. Esse resultado, em conjunto com o aumento do PIB e emprego real, permite afirmar que a redução tarifária trouxe efeitos positivos sobre os indicadores macroeconômicos, uma vez que se experimentou aumento da atividade econômica e redução dos preços da economia em geral. Entretanto, a variação negativa dos termos de troca (-0,0973), ainda que tímida, aponta que esse cenário não é sustentável, já que as exportações estão perdendo sua capacidade de financiar as importações.

TABELA 1 – Efeitos macroeconômicos de curto-prazo da redução tarifária

Indicadores	Var. (%)
Preços	
Índice de preços do consumidor	-0,1156
Índice de preços do investimento	-0,1999
Índice de preços do governo	-0,1103
Índice de preços das exportações	-0,0973
Índice de preços das importações	-0,4623
Índice de preços do PIB	-0,1416
Termos de troca	-0,0973
Custos dos fatores primários	-0,0617
Salário nominal	-0,1156
Desvalorização real	0,1418
Volume	
Consumo real das famílias	0,0555
Volume exportado	0,1009
Volume importado	0,1909
PIB real	0,0256
Emprego real	0,0358

Fonte: elaboração própria (2024) com base nas simulações feitas no ORANIG-BR.

A Tabela 2 apresenta os resultados setoriais da redução tarifária sobre o nível de atividade econômica e emprego, selecionando os dez setores produtivos com as maiores e menores variações percentuais no nível de atividade. As correspondências dos setores estão disponíveis no Apêndice A.

Os setores mais beneficiados foram aqueles que utilizam os insumos importados que tiveram as maiores reduções em seus preços de importações. Foi o caso do setor de Fabricação de calçados e de artefatos de couro (C15) que experimentou a maior variação no nível de atividade econômica (0,1849%) e emprego (0,2483%). Como apresentado na Tabela 4, a *commodity* Tecido (C38) foi a que registrou a maior variação negativa em seu preço de importação e, por conseguinte, maior variação positiva em seu volume importado. Essa *commodity* representa, sozinha, quase 20% dos produtos importados pelo setor de Fabricação de calçados. Desse modo, a redução tarifária funcionou como um corte de custos de produção, permitindo expandir seu

nível de produção e emprego.

É possível notar que as maiores variações positivas não se concentraram em nenhum dos setores agregados: quatro desses seis grandes setores estão entre aqueles com maior expansão do nível de atividade econômica. Entretanto, as maiores variações negativas estão concentradas no setor industrial, com destaque para Fabricação de produtos têxteis (C13) que registrou a maior retração de sua atividade econômica (-0,6101%) e emprego (-0,7916%). Essa concentração no setor industrial é explicada pela perda de competitividade desses setores frente a uma maior abertura comercial. Ou seja, a redução tarifária reduziu o *market share* desses setores na economia doméstica. A Tabela 3 apresenta os dados que corroboram essa afirmação, sendo discutida em detalhes mais abaixo.

TABELA 2 – Efeitos de curto-prazo da redução tarifária sobre o nível de atividade e emprego (var. %)

Setores	Setores agregados	Indicadores	
		Nível de atividade	Emprego
C15	Indústria	0,1849	0,2483
C35	Indústria	0,1148	0,1379
C44	Serviços	0,0809	0,1079
C37	Serviços	0,0802	0,1472
C07	Extrativa	0,0743	0,1413
C65	Serviços	0,0661	0,0661
C60	Serviços	0,0636	0,0690
C23	Indústria	0,0618	0,0891
C62	Serviços	0,0531	0,1027
C12	Agroindústria	0,0489	0,1476
C13	Indústria	-0,6101	-0,7916
C14	Indústria	-0,1955	-0,2686
C25	Indústria	-0,1342	-0,1652
C36	Indústria	-0,1041	-0,1985
C29	Indústria	-0,0368	-0,0543
C33	Indústria	-0,0279	-0,0298
C26	Indústria	-0,0251	-0,0339
C16	Indústria	-0,0193	-0,0314
C21	Indústria	-0,0099	-0,0215
C27	Indústria	-0,0085	-0,0149

Fonte: elaboração própria (2024) com base nas simulações feitas no ORANIG-BR.

A Tabela 3 apresenta a decomposição dos efeitos de curto-prazo da redução tarifária em quatro categorias: 1- Mercado Local; 2- Substituição; 3- Exportação; e 4- Total. A primeira deve ser entendida enquanto o nível de produção esperado dado uma mudança na demanda interna do produto, independentemente da fonte – se doméstico ou importado. A segunda pode ser interpretada como o valor pelo qual a produção dos bens nacionais varia devido a uma mudança relativa de preços que favoreça a substituição de importações. A terceira mostra a contribuição da variação das exportações para a variação da produção nacional. A quarta e última coluna é a soma dos valores das três outras categorias.

O efeito Mercado Local foi o responsável pelas maiores variações positivas do efeito

Total. Dentre essas, destacam-se as *commodities* mais relacionadas com a Indústria: Calçados e artefatos de couro (C41), Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte (C84) e Eletrodomésticos (C77). Isso significa que a produção desses bens teria aumentado na magnitude do efeito Mercado Local para poder ter atendido a pressão sobre a demanda realizada pelo corte tarifário.

Por outro lado, o efeito Substituição foi dominante nas maiores variações negativas do efeito Total. Isso significa que esses produtos perderam competitividade no mercado doméstico frente a uma maior exposição ao mercado internacional. Dentre esses, pode-se destacar as *commodities* Tecido (C38), Fios e fibras têxteis beneficiadas (C37) e Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis (C39).

Desse modo, pode-se afirmar que a indústria foi o setor agregado mais afetado pela redução tarifária, havendo uma parcela de si por ela beneficiada – como, por exemplo, os setores voltados para a fabricação de couro e calçado – e outra parcela por ela prejudicada – neste caso, os setores voltados para a fabricação têxtil. Como expõe a Tabela 2, os setores relacionados com Serviços, Extrativa e Agroindústria também foram beneficiados pela abertura comercial, entretanto, gozando de um ganho mais diminuto.

TABELA 3 – Decomposição dos efeitos de curto-prazo da redução tarifária (var. %)

<i>Commodities</i>	Setores agregados	Efeitos			
		Mercado local	Substituição	Exportação	Total
C41	Indústria	0,1275	0,0001	0,0514	0,1790
C84	Indústria	0,0323	-0,006	0,0846	0,1109
C77	Indústria	0,0974	-0,024	0,0053	0,0788
C97	Serviços	0,0189	0,0354	0,0240	0,0783
C72	Indústria	0,0326	0,0059	0,0388	0,0774
C20	Extrativa	0,0173	0,0057	0,0461	0,0691
C124	Serviços	0,0661	0	0	0,0661
C79	Indústria	0,0093	-0,0061	0,0610	0,0643
C87	Serviços	0,0149	0,0424	0,0068	0,0641
C117	Serviços	0,0608	0,0009	0,0001	0,0618
C38	Indústria	-0,1082	-0,6980	0,0412	-0,7650
C37	Indústria	-0,3986	-0,2799	0,0189	-0,6596
C39	Indústria	-0,0042	-0,4037	0,0054	-0,4025
C86	Indústria	0,0897	-0,3485	0,0502	-0,2086
C40	Indústria	0,2318	-0,4374	0,0057	-0,1999
C62	Indústria	0,0319	-0,3109	0,1234	-0,1556
C63	Indústria	-0,0032	-0,1508	0,0261	-0,1279
C03	Agropecuária	-0,1934	-0,0012	0,1318	-0,0627
C56	Indústria	-0,0772	-0,0322	0,0521	-0,0574
C24	Agroindústria	0,0705	-0,1505	0,0276	-0,0524

Fonte: elaboração própria (2024) com base nas simulações feitas no ORANIG-BR.

A Tabela 4 exibe os efeitos de curto-prazo da redução tarifária sobre o volume e preço das importações por *commodity*. A maior exposição ao mercado internacional aumentou a de-

manda pelos produtos dos setores da Indústria, Agroindústria e Agropecuária. Como citado anteriormente, a expansão nas importações desses produtos, em especial Tecido (C38), Artigos do vestuário e acessórios (C40) e Artigos têxteis de uso doméstico e outros têxteis (C39), é resultado da redução dos custos de produção proporcionada pelo corte tarifário, que tornou por baixar o preço de importação desses bens. Os menores preços permitiram uma expansão no nível de atividade e emprego dos setores que tem esses bens como insumos.

A segunda metade da Tabela apresenta as *commodities* com as maiores variações negativas de volume importado. Isso ocorre pois esses bens já não contavam com nenhuma barreira tarifária, logo, seus preços de importações não foram afetados pelo corte tarifário. O volume importado tornou por reduzir por conta da mudança dos preços relativos que pressionaram a demanda por importações de outros produtos, esses sim, afetados pelo corte tarifário.

TABELA 4 – Efeitos de curto-prazo da redução tarifária sobre as importações (var. %)

<i>Commodities</i>	Setores agregados	Importações	
		Volume	Preço
C38	Indústria	2,7413	-2,6082
C40	Indústria	2,6257	-2,4429
C39	Indústria	1,9852	-1,6339
C27	Agroindústria	1,4747	-0,5882
C42	Indústria	1,4279	-0,8667
C6	Agropecuária	1,2962	-0,9169
C34	Agroindústria	1,2562	-1,1298
C63	Indústria	1,2292	-1,1688
C37	Agroindústria	1,2211	-1,7473
C90	Serviços	-0,1760	0
C87	Serviços	-0,1648	0
C92	Serviços	-0,1412	0
C102	Serviços	-0,0953	0
C96	Comércio	-0,0925	0
C111	Serviços	-0,0891	0
C112	Serviços	-0,0868	0
C23	Extrativa	-0,0798	0
C94	Serviços	-0,0618	0

Fonte: elaboração própria (2024) com base nas simulações feitas no ORANIG-BR.

A literatura econômica afirma que o comércio internacional gera ganhadores e perdedores. Os resultados do modelo ORANIG-BR indicam que uma redução tarifária beneficiaria os setores da Agroindústria, Agropecuária e uma parte da Indústria – mais relacionada com produção de tecidos e calçados. Por outro lado, haveria perda de *market share* de uma outra parcela industrial brasileira, mais relacionada com a produção têxtil, reduzindo, por conseguinte, seu nível de atividade econômica. Entretanto, os indicadores macroeconômicos sugerem que os ganhos do primeiro grupo foram capazes de superar as perdas do segundo grupo, levando a uma redução dos preços da economia e um aumento do PIB real, emprego agregado e consumo das famílias.

4.3 RESULTADOS DA MICROSSIMULAÇÃO COMPORTAMENTAL

Os resultados do modelo de geração da renda familiar estão expostos na Tabela 12. Como descrito na subseção 3.2.2, após estimar o cenário *benchmarking* da microssimulação, usa-se os parâmetros de emprego e salários, obtidos no modelo ORANIG-BR, para estimar uma nova rodada de microssimulação, aqui chamada de cenário integração. Os índices de Gini e FGT são calculados em cima desses dois cenários, observando a variação desses indicadores entre o *benchmarking* e integração – que expressa os efeitos do choque exógeno sobre a desigualdade de renda e pobreza.

Os coeficientes da Correção de Heckman e da escolha ocupacional, bem como os resultados do cenário *benchmarking* e os parâmetros de variação de salário e emprego estão disponíveis no Apêndice B.

TABELA 5 – Microssimulação dos efeitos da redução tarifária sobre desigualdade de renda e pobreza por qualificação

	Simulado	Variação (%)
Pobreza[†]		
FGT ₀	31,39	0,024
FGT ₁	14,34	0,013
FGT ₂	9,02	0,010
Extrema pobreza[‡]		
FGT ₀	8,64	–
FGT ₁	4,30	0,004
FGT ₂	2,87	0,003
Desigualdade de renda		
Gini	0,521	-0,007

Fonte: elaboração própria (2024) com base nos dados da PNAD 2015.

Nota:

[†] Indivíduos com renda familiar per capita abaixo de R\$367,02.

[‡] Indivíduos com renda familiar per capita abaixo de R\$126,79.

Os resultados apontam que o potencial da abertura comercial para afetar a desigualdade de renda e pobreza é praticamente nulo, uma vez que seus índices variaram muito pouco. Mesmo assim, observou-se uma redução na desigualdade de renda e elevação dos níveis de pobreza e pobreza extrema.

As maiores variações foram na proporção de pobres (0,024%), na intensidade (0,013%) e na severidade da pobreza (0,010%). Ou seja, a redução das tarifas de importação brasileiras gerou um aumento no quantitativo de pobres e os distanciou da linha de pobreza – entretanto, numa ínfima magnitude.

Não se registrou variação na proporção de pobres para a pobreza extrema, mantendo-se estável frente a redução tarifária. Experimentou-se uma diminuta elevação na intensidade (0,004%) e severidade da pobreza (0,003%); entretanto, sem nenhum expressividade.

Analisando o índice de Gini, percebe-se o efeito contrário. A redução tarifária engendrou uma redução na desigualdade de renda (-0,007%). Apesar da variação ínfima, é interessante destacar a direção contrária dos efeitos de desigualdade e pobreza observados.

Desse modo, pode-se afirmar que, de acordo com os resultados da microssimulação, uma redução tarifária no montante de 10% levou ao aumento da pobreza absoluta e extrema, ao passo em que se observou uma redução dos níveis de desigualdade de renda. Para além disso, a microssimulação também constatou que o comércio internacional tem um potencial bastante limitado para afetar esses indicadores de maneira expressiva, sobretudo os indicadores de pobreza extrema e de desigualdade.

Existem diversas evidências na literatura econômica que convergem para os resultados aqui encontrados. Tanto sobre a diminuta influência do comércio internacional ([CARNEIRO; ARBACHE, 2006](#)) quanto sobre os resultados divergentes entre desigualdade de renda e pobreza ([BORRAZ; ROSSI; FERRES, 2012](#)).

Por fim, várias razões podem explicar o comportamento dos indicadores de desigualdade de renda e pobreza encontrados. Sobre a diminuta influência, uma das razões pode ser que as barreiras tarifárias já não sejam altas o suficiente para que uma nova redução traga efeitos expressivos.

Uma possível razão que explique o generalizado aumento da pobreza absoluta e extrema, ainda que parco, pode estar relacionado a estrutura produtiva brasileira e seu perfil de pauta exportadora. Como vimos anteriormente, a redução tarifária afetou proporcionalmente os setores da Agroindústria, pouco intensiva em trabalho, e prejudicando os setores industriais de produção têxtil, comparativamente mais intensivos em trabalho. Essa distribuição, somada a uma redução do salário nominal em 0,11%, pode explicar o aumento da pobreza. Entretanto, não é possível testar quaisquer dessas suposições com a estratégia empírica aqui utilizada, deixando essas questões a serem exploradas em trabalhos futuros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem como objetivo estimar os efeitos do comércio internacional sobre a distribuição da renda familiar e sobre os indicadores de pobreza no Brasil. Para isso, optou-se por utilizar um modelo nacional de equilíbrio geral computável de forma *top-down* a uma abordagem de microssimulação paramétrica comportamentais que permite, em conjunto, avaliar os resultados tanto a nível macroeconômico quanto microeconômico.

Como simulação, foi proposta uma redução tarifária no montante de 10% sobre todas as *commodities* da economia para observar os efeitos de curto-prazo de uma política orientada para a liberalização comercial. Os resultados macroeconômicos apontaram para ganhos nos setores da Agroindústria e parte da Indústria, mais voltada para o setor de tecidos e calçados – pouco intensivos em trabalho – ao passo em que os resultados indicam perdas para boa parte da Indústria, especialmente os setores têxteis. A simulação também indica que os ganhos foram grandes o suficiente para superar as perdas, uma vez que houve aumento do PIB real, emprego agregado e consumo das famílias.

Entretanto, essa maior exposição ao comércio internacional não promoveu grandes melhorias ou deteriorações nos indicadores de desigualdade de renda. O mesmo pode ser dito para os indicadores de pobreza no Brasil. As variações observadas nos índices de Gini e FGT foram bastante modestas, sobretudo quando se trata de extrema pobreza e desigualdade de renda, no qual a influência do comércio internacional foi praticamente nula.

Mesmo assim, apesar do diminuto efeito, o modelo de microssimulação registrou aumento nos indicadores de pobreza, havendo sua maior variação na proporção de pobres, além de registrar uma expansão do *gap*. Sobre a desigualdade de renda, a direção do efeito foi contrária: observou-se uma redução do índice de Gini.

Por fim, várias razões podem explicar esses resultados. Uma possível justificativa para a diminuta influência do comércio internacional esteja ancorada no fato em que as barreiras tarifárias brasileiras já não sejam altas o suficiente para que uma redução gere resultados expressivos. Sobre os efeitos divergentes da desigualdade de renda e pobreza, uma possível explicação esteja na estrutura produtiva brasileira, no qual a redução tarifária prejudicou os setores comparativamente mais intensivos em trabalho, gerando, como consequência, elevação dos níveis de pobreza.

A partir desses resultados, é possível traçar dois caminhos para futuros trabalhos nesta temática. Pelo ponto de vista empírico, pode-se testar novas simulações no Modelo EGC que levem em conta a heterogeneidade da pauta exportadora e a estrutura produtiva, além de poder testar se o tamanho das barreiras tarifárias é, de fato, um vetor que está influenciando os efeitos da microssimulação. Pelo ponto de vista metodológico, buscar novas desagregações no modelo

de equilíbrio geral computável para o vetor das exportações e importações poderia refinar os resultados macroeconômicos e setoriais encontrados, bem como avançar na especificação da escolha ocupacional e utilizar novos indicadores que mensurem a desigualdade de renda, como, por exemplo, o índice de Theil.

REFERÊNCIAS

- ADELMAN, I.; ROBINSON, S. et al. Income distribution policy in developing countries: A case study of Korea. **Oxford University Press for the World Bank**, 1978.
- ANDERSON, E. The impact of trade liberalisation on poverty and inequality: Evidence from CGE models. **Journal of Policy Modeling**, Elsevier, v. 42, n. 6, p. 1208–1227, 2020.
- ANDERSON, J. E.; LARCH, M.; YOTOV, Y. V. Trade liberalization, growth, and FDI: A structural estimation framework. **Boston College and NBER**, v. 77, p. 2016, 2016.
- ARMINGTON, P. S. A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production (Une théorie de la demande de produits différenciés d'après leur origine)(Una teoría de la demanda de productos distinguiéndolos según el lugar de producción). **Staff Papers-International Monetary Fund**, JSTOR, p. 159–178, 1969.
- ATKIN, D.; DONALDSON, D. The role of trade in economic development. In: HANDBOOK of International Economics. [S.l.]: Elsevier, 2022. v. 5. P. 1–59.
- BANCO MUNDIAL E OCDE. **Comércio (% do PIB) [base de dados]**. [S.l.]: Processado por Our World in Data, 2023. Acesso em: julho 2023. Disponível em:
<https://ourworldindata.org/grapher/trade-openness>.
- BANERJEE, A.; NEWMAN, A. Inequality. **Growth and Trade Policy. mimeo: MIT**, 2004.
- BANNISTER, G. J.; THUGGE, K. International trade and poverty alleviation. **IMF Working Paper**, International Monetary Fund, v. 54, 2001.
- BARGAIN, O.; KWENDA, P. The informal sector wage gap: New evidence using quantile estimations on panel data. **Economic Development and Cultural Change**, University of Chicago Press Chicago, IL, v. 63, n. 1, p. 117–153, 2014.
- BAYAR, Y.; SEZGIN, H. F. Trade openness, inequality and poverty in Latin American countries. **Ekonomika**, v. 96, n. 1, p. 47–57, 2017.
- BORJAS, G. J.; RAMEY, V. A. The relationship between wage inequality and international trade. In: **CONTRIBUTIONS to Economic Analysis**. [S.l.]: Elsevier, 1994. v. 223. P. 217–241.
- BORRAZ, F.; ROSSI, M.; FERRES, D. Distributive effects of regional trade agreements on the small trading partners: Mercosur and the case of Uruguay and Paraguay. **The Journal of Development Studies**, Taylor & Francis, v. 48, n. 12, p. 1828–1843, 2012.
- BOURGUIGNON, F.; ROBILLIARD, A.-S.; ROBINSON, S. Representative versus real households in the macroeconomic modeling of inequality. **Frontiers in Applied General Equilibrium Modeling: In Honor of Herbert Scarf**, Cambridge University Press Cambridge, p. 219–254, 2005.

- CAMPOS, R. G.; TIMINI, J. Unequal trade, unequal gains: the heterogeneous impact of MERCOSUR. **Applied Economics**, Taylor & Francis, p. 1–15, 2022.
- CARNEIRO, F. G.; ARBACHE, J. S. The impact of trade openness on employment, poverty and inequality. In: VOS, R.; GANUZA, E.; MORLEY, S.; ROBINSON, S. (Ed.). **Who Gains from Free Trade? Export-led growth, inequality and poverty in Latin America**. [S.l.]: Routledge, 2006. v. 1. P. 184–203.
- CASTILHO, M.; MENÉNDEZ, M.; SZTULMAN, A. Trade liberalization, inequality, and poverty in Brazilian states. **World Development**, Elsevier, v. 40, n. 4, p. 821–835, 2012.
- CICOWIEZ, M.; ALEJO, O. J.; DI GRESIA, L.; OLIVIERI, S.; PACHECHO, A. Export Taxes, World Prices, and Poverty in Argentina: A Dynamic CGE-Microsimulation Analysis. International Microsimulation Association, 2016.
- COLOMBO, G. Linking CGE and Microsimulation Models: A Comparison of Different Approaches. **ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper**, n. 08-054, 2008.
- CORONG, E. L. **Tariff elimination, gender and poverty in the Philippines: A computable general equilibrium (CGE) microsimulation analysis**. 2014. Tese (Doutorado) – Monash University.
- CURY, S.; PEDROZO JUNIOR, E.; COELHO, A. M. Cash transfer policies, taxation and the fall in inequality in Brazil an integrated microsimulation-CGE analysis. International Microsimulation Association, 2016.
- DIX-CARNEIRO, R.; KOVAK, B. K. Trade liberalization and regional dynamics. **American Economic Review**, American Economic Association 2014 Broadway, Suite 305, Nashville, TN 37203, v. 107, n. 10, p. 2908–2946, 2017.
- DIXIT, A.; NORMAN, V. **Theory of international trade: A dual, general equilibrium approach**. [S.l.]: Cambridge University Press, 1980.
- DOMINGUES, E. P.; HADDAD, E. A.; HEWINGS, G. Sensitivity analysis in applied general equilibrium models: An empirical assessment for MERCOSUR free trade areas agreements. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Elsevier, v. 48, n. 2, p. 287–306, 2008.
- DOMINGUES, E. P.; HADDAD, E. A. Sensitivity analysis in computable general equilibrium models: An Application for the Regional Effects of the Free Trade Area of the Americas (FTAA). **Brazilian Review of Econometrics**, v. 25, n. 1, p. 115–137, 2005.
- ESTRADES, C. Is MERCOSUR's External Agenda Pro-Poor? An Assessment of the European Union-MERCOSUR Free-Trade Agreement on Poverty in Uruguay Applying MIRAGE. IFPRI Discussion Paper 01219, 2012.
- FERREIRA FILHO, J. B. d. S.; HORRIDGE, M. J. Economic integration, poverty and regional inequality in Brazil. **Revista Brasileira de Economia**, SciELO Brasil, v. 60, p. 363–387, 2006.

- FIGARI, F.; PAULUS, A.; SUTHERLAND, H. Microsimulation and policy analysis. In: HANDBOOK of income distribution. [S.l.]: Elsevier, 2015. v. 2. P. 2141–2221.
- FORBES, K. J. Skill classification does matter: estimating the relationship between trade flows and wage inequality. **Journal of International Trade & Economic Development**, Taylor & Francis, v. 10, n. 2, p. 175–209, 2001.
- FOSTER, J.; GREER, J.; THORBECKE, E. A class of decomposable poverty measures. **Econometrica: journal of the econometric society**, JSTOR, p. 761–766, 1984.
- GALIANI, S.; PORTO, G. G. Trends in Tariff Reforms and in the Structure of Wages. **The Review of Economics and Statistics**, The MIT Press, v. 92, n. 3, p. 482–494, 2011.
- GALIANI, S.; SANGUINETTI, P. The impact of trade liberalization on wage inequality: evidence from Argentina. **Journal of development Economics**, Elsevier, v. 72, n. 2, p. 497–513, 2003.
- GANUZA, E.; MORLEY, S.; ROBINSON, S.; PINEIRO, V.; VOS, R. Are export promotion and trade liberalization good for Latin America's poor?: A comparative macro–micro CGE analysis. In: WHO Gains from Free Trade? Export-led growth, inequality and poverty in Latin America. [S.l.]: Routledge, 2006. P. 55–124.
- GNANGNON, S. K. Multilateral trade liberalization and economic growth. **Journal of Economic Integration**, JSTOR, v. 33, n. 2, p. 1261–1301, 2018.
- GOLDBERG, P. K.; PAVCNIK, N. **Trade, inequality, and poverty: What do we know? Evidence from recent trade liberalization episodes in developing countries**. [S.l.]: Brookings Trade Forum, Globalization, Poverty, e Inequality, 2004. P. 223–269.
- GOLDBERG, P. K.; PAVCNIK, N. The response of the informal sector to trade liberalization. **Journal of development Economics**, Elsevier, v. 72, n. 2, p. 463–496, 2003.
- HARRISON, G. W.; RUTHERFORD, T. F.; TARR, D. G. Trade liberalization, poverty and efficient equity. **Journal of development Economics**, Elsevier, v. 71, n. 1, p. 97–128, 2003.
- HAY, D. A. The Post-1990 Brazilian Trade Liberalisation and the Performance of Large Manufacturing Firms: Productivity, Market Share and Profits. **The Economic Journal**, Wiley Online Library, v. 111, n. 473, p. 620–641, 2001.
- HECKMAN, J. J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica: Journal of the econometric society**, JSTOR, p. 153–161, 1979.
- HECKMAN, J. J.; PAGÉS, C. **The cost of job security regulation: Evidence from Latin American labor markets**. [S.l.]: National bureau of economic research Cambridge, Mass., USA, 2000.
- HECKSCHER, E. The effect of foreign trade on the distribution of income 1919. **Readings in the theory of international trade**, Blakiston Filadelfia, p. 272–300, 1949.

- HOFFMANN, R.; BOTASSIO, D. C.; JESUS, J. G. d. **Distribuição de renda: medidas de desigualdade, pobreza, concentração, segregação e polarização**. São Paulo: Edusp, 2019.
- HORRIDGE, M. **ORANI-G: A general equilibrium model of the Australian economy**. [S.l.]: Centre of Policy Studies (CoPS), 2000.
- _____. ORANI-G: A generic single-country computable general equilibrium model. **Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, Australia**, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamento Familiar (POF)**. Brasília: Estatísticas, 2009. Acesso em: julho 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>.
- _____. **Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílio (PNAD)**. Brasília: Estatísticas, 2015. Acesso em: julho 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html>.
- _____. **Sistema de Contas Nacionais (SCN)**. Brasília: Estatísticas, 2015. Acesso em: julho 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais.html>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Dicionário de Indicadores Educacionais**. Brasília: O Instituto, 2004.
- IRWIN, D. A. **Against the tide: An intellectual history of free trade**. [S.l.]: Princeton University Press, 1998.
- JONES, R. W. The structure of simple general equilibrium models. **Journal of political Economy**, The University of Chicago Press, v. 73, n. 6, p. 557–572, 1965.
- KLEVMARKEN, A. Dynamic Microsimulation for Policy Analysis. Problems and Solutions. **International Journal of Microsimulation**, International Microsimulation Association, v. 15, n. 1, p. 121–134, 2022.
- KOLBEN, K. Compensation and its Limits: Can Trades Losers be Made Whole? **Journal of International Economic Law**, Oxford University Press UK, v. 24, n. 4, p. 683–702, 2021.
- KRAAY, A. **When is growth pro-poor?: cross-country evidence**. [S.l.]: World Bank Publications, 2004. v. 3225.
- LUNDBERG, M.; SQUIRE, L. The simultaneous evolution of growth and inequality. **The economic journal**, Oxford University Press Oxford, UK, v. 113, n. 487, p. 326–344, 2003.
- MBANDA, V.; NCUBE, S. CGE Analysis of Rural Economic Development through Agriculture Policy in South Africa: A Focus on Poverty, Inequality, and Gender. Partnership for Economic Policy (PEP), 2021.

- NARANPANAWA, A.; BANDARA, J. S.; SELVANATHAN, S. Trade and poverty nexus: A case study of Sri Lanka. **Journal of Policy Modeling**, Elsevier, v. 33, n. 2, p. 328–346, 2011.
- NERI, M. Desigualdade, estabilidade e bem-estar social. In: BARRO, R. P. d.; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. (Ed.). **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2006. v. 1. P. 129–161.
- OECD. Inequality: Improving policies to reduce inequality and poverty. **Brazil Policy Brief**, OECD Better Policies Series, 2015.
- OHLIN, B. Interregional and international trade. Mass., Harvard University Press, 1967.
- PAVCNIK, N. **The impact of trade on inequality in developing countries**. [S.l.], 2017.
- PAVCNIK, N.; BLOM, A.; GOLDBERG, P.; SCHADY, N. Trade liberalization and industry wage structure: Evidence from Brazil. **The World Bank Economic Review**, Oxford University Press, v. 18, n. 3, p. 319–344, 2004.
- PEROBELLI, F. S.; BETARELLI, A. A.; VALE, V. d. A.; CUNHA, R. G. Impactos Econômicos do aumento das exportações brasileiras de produtos agrícolas e agroindustriais para diferentes destinos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, SciELO Brasil, v. 55, p. 343–366, 2017.
- PORTO, G. G. **Trade reforms, market access and poverty in Argentina**. [S.l.]: World Bank Publications, 2003. v. 3135.
- _____. Using survey data to assess the distributional effects of trade policy. **Journal of International Economics**, Elsevier, v. 70, n. 1, p. 140–160, 2006.
- RAIHAN, S. Welfare and poverty impacts of trade liberalization: a dynamic CGE microsimulation analysis. **International journal of microsimulation**, v. 3, n. 1, p. 123–126, 2010.
- RAVALLION, M. Pro-poor growth: A primer. **World Bank Policy Research Working Paper n° 3242**, 2004.
- ROBINSON, S.; YÙNEZ-NAUDE, A.; HINOJOSA-OJEDA, R.; LEWIS, J. D.; DEVARAJAN, S. From stylized to applied models:: Building multisector CGE models for policy analysis. **The North American Journal of Economics and Finance**, Elsevier, v. 10, n. 1, p. 5–38, 1999.
- SEN, A. Poor, relatively speaking. **Oxford economic papers**, Oxford University Press, v. 35, n. 2, p. 153–169, 1983.
- SOARES, S. S. D. Metodologias para estabelecer a linha de pobreza: objetivas, subjetivas, relativas e multidimensionais. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2009.

- SOUZA, K. B. de. **Impactos econômicos da participação da mulher no mercado detrabalho brasileiro: uma análise de equilíbrio geral.** 2015. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- STOLPER, W. F.; SAMUELSON, P. A. Protection and real wages. **The Review of Economic Studies**, Wiley-Blackwell, v. 9, n. 1, p. 58–73, 1941.
- THORBECKE, E.; OUYANG, Y. Towards a virtuous spiral between poverty reduction and growth: Comparing sub Saharan Africa with the developing world. **World Development**, Elsevier, v. 152, p. 105776, 2022.
- TIBERTI, L.; CICOWIEZ, M.; COCKBURN, J. A Top-Down Behaviour (TB) Microsimulation Toolkit for Distributive Analysis: A Manual. **Canada: Partnership for Economic Policy**, 2017.
- _____. A top-down behaviour (TDB) microsimulation toolkit for distributive analysis. **Partnership for Economic Policy Working Paper**, n. 2017-24, 2017.
- VALE, V. d. A. **Comércio Internacional e Desigualdade de Renda no Brasil: Uma Análise a partir do Setor Agrícola.** 2018. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Juiz de Fora.
- WINTERS, L. A.; MCCULLOCH, N.; MCKAY, A. Trade liberalization and poverty: the evidence so far. **Journal of economic literature**, v. 42, n. 1, p. 72–115, 2004.
- WINTERS, L. A. Trade liberalisation and poverty: what are the links? **World Economy**, Wiley Online Library, v. 25, n. 9, p. 1339–1367, 2002.
- XU, B. Trade liberalization, wage inequality, and endogenously determined nontraded goods. **Journal of International Economics**, Elsevier, v. 60, n. 2, p. 417–431, 2003.

APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

QUADRO 5 – Variáveis exógenas no fechamento de curto-prazo do modelo ORANIG-BR

Variáveis		Receberam choque exógeno
Variáveis		Não receberam choque exógeno
<i>t0imp</i>	Poder da tarifa	
<i>a1cap</i>	Mudança técnica no uso do capital	
<i>allab_o</i>	Mudança técnica no uso do trabalho	
<i>a1lnd</i>	Mudança técnica no uso da terra	
<i>a1tot</i>	Mudança técnica no uso de todos os fatores produtivos	
<i>a2tot</i>	Mudança técnica neutra - investimento	
<i>a3_s</i>	Mudança de preferências importado/doméstico	
<i>aprimtot</i>	Mudança técnica da produtividade geral	
<i>capslack</i>	Variável de desloc. para fixar capital agregado	
<i>delPTXRATE</i>	Mudança na alíquota do imposto sobre a produção	
<i>f0tax_s</i>	Deslocador geral de imposto sobre vendas	
<i>f1lab_io</i>	Mudança geral dos salários	
<i>f1oct</i>	Mudança no preço dos "outros custos"	
<i>f1tax_csi</i>	Alteração percentual dos impostos sobre o uso intermediário	
<i>f2tax_csi</i>	Alteração percentual dos impostos sobre o investimento	
<i>f3tax_csh</i>	Alteração percentual dos impostos sobre o consumo das famílias	
<i>f3tax_s</i>	Mudança de impostos para as famílias	
<i>f4p</i>	Mudança de preço (para cima) na demanda de exportação	
<i>f4p_ntrad</i>	Mudança para cima na procura (de preços) para as exportações	
<i>f4q</i>	Mudança de quantidade (à direita) nas demandas de exportação	
<i>f4q_ntrad</i>	Mudança de demanda certa (quantidade) para exportações coletivas	
<i>f4tax_ntrad</i>	Mudança percentual nos impostos sobre exportações não comerciais	
<i>f4tax_trad</i>	Mudança percentual nos impostos sobre as exportações comerciais	
<i>f5</i>	Mudança na demanda do governo	
<i>f5tax_cs</i>	Mudança percentual nos poderes dos impostos sobre uso do governo	
<i>f5tot2</i>	Deslocamento entre demandas de governos e famílias	
<i>fntrad</i>	Mudança na composição do agregado de exportações não tradicionais	
<i>fx6</i>	Mudança na regra para ações	
<i>invslack</i>	Variável para tornar o investimento agregado exógeno	
<i>pfcif</i>	Preços de importação C.I.F. de moeda estrangeira	
<i>phi</i>	Taxa de câmbio (local/mundial)	
<i>q</i>	Número de domicílios	
<i>w3lux</i>	Consumo nominal de luxo	
<i>x1cap</i>	Estoque de capital atual	
<i>x1lnd</i>	Uso da terra	
<i>x2tot</i>	Investimento usando a indústria	

Fonte: elaboração própria (2024).

TABELA 6 – Correspondência dos setores no modelo ORANIG-BR

Códigos	Setores	Setores agregados
C01	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	Agropecuária
C02	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	Agropecuária
C03	Produção florestal; pesca e aquicultura	Agropecuária
C04	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	Extrativa
C05	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	Extrativa
C06	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	Extrativa
C07	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	Extrativa
C08	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	Agropecuária
C09	Fabricação e refino de açúcar	Agroindústria
C10	Outros produtos alimentares	Agroindústria
C11	Fabricação de bebidas	Agroindústria
C12	Fabricação de produtos do fumo	Agroindústria
C13	Fabricação de produtos têxteis	Indústria
C14	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	Indústria
C15	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	Indústria
C16	Fabricação de produtos da madeira	Indústria
C17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Indústria
C18	Impressão e reprodução de gravações	Serviços
C19	Refino de petróleo e coquerias	Indústria
C20	Fabricação de biocombustíveis	Indústria
C21	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	Indústria
C22	Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	Indústria
C23	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	Indústria
C24	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Indústria
C25	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Indústria
C26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	Indústria
C27	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	Indústria
C28	Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	Indústria
C29	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Indústria
C30	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Indústria
C31	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	Indústria
C32	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	Indústria
C33	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	Indústria
C34	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	Indústria
C35	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	Indústria
C36	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	Indústria
C37	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	Serviços

Continua na próxima página

TABELA 6 – continuação da página anterior

Códigos	Setores	Setores agregados
C38	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	Serviços
C39	Água, esgoto e gestão de resíduos	Serviços
C40	Construção	Serviços
C41	Comércio	Comércio
C42	Transporte	Serviços
C43	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	Serviços
C44	Alojamento	Serviços
C45	Alimentação	Serviços
C46	Edição e edição integrada à impressão	Serviços
C47	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	Serviços
C48	Telecomunicações	Serviços
C49	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	Serviços
C50	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	Serviços
C51	Atividades imobiliárias	Serviços
C52	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	Serviços
C53	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	Serviços
C54	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	Serviços
C55	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	Serviços
C56	Outras atividades administrativas e serviços complementares	Serviços
C57	Atividades de vigilância, segurança e investigação	Serviços
C58	Administração pública, defesa e segurança social	Serviços
C59	Educação pública	Serviços
C60	Educação privada	Serviços
C61	Saúde pública	Serviços
C62	Saúde privada	Serviços
C63	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	Serviços
C64	Organizações associativas e outros serviços pessoais	Serviços
C65	Serviços domésticos	Serviços

TABELA 7 – Correspondência das *commodities* no modelo ORANIG-BR

Códigos	Commodities	Setores agregados
C001	Arroz, trigo e outros cereais	Agropecuária
C002	Milho em grão	Agropecuária
C003	Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temporária	Agropecuária
C004	Cana-de-açúcar	Agropecuária
C005	Soja em grão	Agropecuária
C006	Outros produtos e serviços da lavoura temporária	Agropecuária
C007	Laranja	Agropecuária
C008	Café em grão	Agropecuária
C009	Outros produtos da lavoura permanente	Agropecuária
C010	Bovinos e outros animais vivos, prods. animal, caça e serv.	Agropecuária
C011	Leite de vaca e de outros animais	Agropecuária
C012	Suínos	Agropecuária
C013	Aves e ovos	Agropecuária
C014	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	Extrativa
C015	Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	Extrativa
C016	Carvão mineral	Extrativa
C017	Minerais não-metálicos	Extrativa
C018	Petróleo, gás natural e serviços de apoio	Extrativa
C019	Minério de ferro	Extrativa
C020	Minerais metálicos não-ferrosos	Extrativa
C021	Carne de bovinos e outros prod. de carne	Agropecuária
C022	Carne de suíno	Agropecuária
C023	Carne de aves	Agropecuária
C024	Pescado industrializado	Agroindústria
C025	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	Agroindústria
C026	Outros produtos do laticínio	Agroindústria
C027	Açúcar	Agroindústria
C028	Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas	Agroindústria
C029	Óleos e gorduras vegetais e animais	Agroindústria
C030	Café beneficiado	Agroindústria
C031	Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	Agroindústria
C032	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	Agroindústria
C033	Rações balanceadas para animais	Agroindústria
C034	Outros produtos alimentares	Agroindústria
C035	Bebidas	Agroindústria
C036	Produtos do fumo	Agroindústria
C037	Fios e fibras têxteis beneficiadas	Indústria

Continua na próxima página

TABELA 7 – continuação da página anterior

Códigos	Commodities	Setores agregados
C038	Tecidos	Indústria
C039	Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis	Indústria
C040	Artigos do vestuário e acessórios	Indústria
C041	Calçados e artefatos de couro	Indústria
C042	Produtos de madeira, exclusive móveis	Indústria
C043	Celulose	Indústria
C044	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	Indústria
C045	Serviços de impressão e reprodução	Indústria
C046	Combustíveis para aviação	Indústria
C047	Gasoálcool	Indústria
C048	Naftas para petroquímica	Indústria
C049	Óleo combustível	Indústria
C050	Diesel - biodiesel	Indústria
C051	Outros produtos do refino do petróleo	Indústria
C052	Etanol e outros biocombustíveis	Indústria
C053	Produtos químicos inorgânicos	Indústria
C054	Adubos e fertilizantes	Indústria
C055	Produtos químicos orgânicos	Indústria
C056	Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas	Indústria
C057	Defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	Indústria
C058	Produtos químicos diversos	Indústria
C059	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	Indústria
C060	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	Indústria
C061	Produtos farmacêuticos	Indústria
C062	Artigos de borracha	Indústria
C063	Artigos de plástico	Indústria
C064	Cimento	Indústria
C065	Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	Indústria
C066	Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos	Indústria
C067	Ferro-gusa e ferroligas	Indústria
C068	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	Indústria
C069	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	Indústria
C070	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos	Indústria
C071	Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos	Indústria
C072	Componentes eletrônicos	Indústria
C073	Máquinas para escritório e equip. de informática	Indústria
C074	Material eletrônico e equip. de comunicações	Indústria
C075	Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	Indústria

Continua na próxima página

TABELA 7 – continuação da página anterior

Códigos	Commodities	Setores agregados
C076	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Indústria
C077	Eletrodomésticos	Indústria
C078	Tratores e outras máquinas agrícolas	Indústria
C079	Máquinas para a extração mineral e a construção	Indústria
C080	Outras máquinas e equipamentos mecânicos	Indústria
C081	Automóveis, camionetas e utilitários	Indústria
C082	Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques	Indústria
C083	Peças e acessórios para veículos automotores	Indústria
C084	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	Indústria
C085	Móveis	Indústria
C086	Produtos de industrias diversas	Indústria
C087	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	Serviços
C088	Eletricidade, gás e outras utilidades	Serviços
C089	Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	Serviços
C090	Edificações	Serviços
C091	Obras de infra-estrutura	Serviços
C092	Serviços especializados para construção	Serviços
C093	Comércio	Comércio
C094	Transporte	Serviços
C095	Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	Serviços
C096	Correio e outros serviços de entrega	Serviços
C097	Serviços de alojamento em hotéis e similares	Serviços
C098	Serviços de alimentação	Serviços
C099	Livros, jornais e revistas	Serviços
C100	Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	Serviços
C101	Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados	Serviços
C102	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	Serviços
C103	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	Serviços
C104	Aluguel efetivo e serviços imobiliários	Serviços
C105	Aluguel imputado	Serviços
C106	Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	Serviços
C107	Pesquisa e desenvolvimento	Serviços
C108	Serviços de arquitetura e engenharia	Serviços
C109	Publicidade e outros serviços técnicos	Serviços
C110	Aluguéis não-imob. e gestão de ativos de propriedade intelectual	Serviços
C111	Condomínios e serviços para edifícios	Serviços
C112	Outros serviços administrativos	Serviços
C113	Serviços de vigilância, segurança e investigação	Serviços

Continua na próxima página

TABELA 7 – continuação da página anterior

Códigos	Commodities	Setores agregados
C114	Serviços coletivos da administração pública	Serviços
C115	Serviços de previdência e assistência social	Serviços
C116	Educação pública	Serviços
C117	Educação privada	Serviços
C118	Saúde pública	Serviços
C119	Saúde privada	Serviços
C120	Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	Serviços
C121	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos	Serviços
C122	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	Serviços
C123	Serviços pessoais	Serviços
C124	Serviços domésticos	Serviços

QUADRO 6 – Descrição das variáveis explicativas utilizadas na microssimulação comportamental

Variáveis	Descrição	Cálculo
<i>educ</i>	anos de estudo ajustado	anos de estudo - 1
<i>exerp</i>	experiência potencial	idade - idade que começou a trabalhar - 6
<i>metro</i>	<i>dummy</i> de região metropolitana	=1 se reside na região metropolitana
<i>rural</i>	<i>dummy</i> de zona rural	==1 se reside na zona rural
<i>negro</i>	<i>dummy</i> de raça	==1 se negro
<i>mulher</i>	<i>dummy</i> de gênero	==1 se mulher
<i>chefe_fam</i>	<i>dummy</i> de chefe de família	==1 se chefe de família
<i>rfpc</i>	renda familiar per capita	rendimentos de todas as fontes
<i>nfilhos</i>	número de filhos	quantidade de filhos de chefes de família ou cônjuges
<i>uf</i>	Unidade Federativa	uf == 11 se Rondônia uf == 12 se Acre uf == 13 se Amazonas uf == 14 se Roraima uf == 15 se Pará uf == 16 se Amapá uf == 17 se Tocantins ... uf == 41 se Paraná uf == 42 se Santa Catarina uf == 43 se Rio Grande do Sul uf == 50 se Mato Grosso do Sul uf == 51 se Mato Grosso uf == 52 se Goiás uf == 53 se Distrito Federal
<i>setor</i>	Setores produtivos	setor == 1 se agrícola setor == 2 se outras atividades industriais setor == 3 se indústria de transformação setor == 4 se construção setor == 5 se comércio e reparação setor == 6 se serviços setor == 8 se administração pública setor == 12 se outras atividades setor == 13 se atividades maldefinidas
<i>lnrendah</i>	logaritmo natural da renda-hora do trabalho principal	$lnrendah = \log\left(\frac{\text{renda}}{\text{horas trabalhadas no mês}}\right)$
<i>lnrendah_sim3</i>	<i>lnrendah</i> com variação do modelo EGC	$lnrendah_sim3 = lnrendah \times \frac{1+(w1lab_i)}{100}$

Fonte: elaboração própria (2024).

APÊNDICE B – TABELAS DE DADOS

TABELA 8 – Redução tarifária para as *commodities* do modelo ORANIG-BR

<i>Commodities</i>	Redução tarifária (-10%)	Tarifa de importação	
		Antes	Depois
Arroz, trigo e outros cereais	-0,08935	0,009016	0,008114
Milho em grão	0	0	0
Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temp.	-0,55556	0,058824	0,052942
Cana-de-açúcar	0	0	0
Soja em grão	0	0	0
Outros produtos e serviços da lavoura temp.	-0,91687	0,100942	0,090848
Laranja	-0,76923	0,083333	0,075000
Café em grão	0	0	0
Outros produtos da lavoura permanente	-0,57036	0,060486	0,054437
Bovinos e outros animais vivos	0	0	0
Leite de vaca e de outros animais	0	0	0
Suínos	0	0	0
Aves e ovos	0	0	0
Produtos da exploração florestal e da silvicultura	-0,36942	0,038359	0,034523
Pesca e aquicultura	-0,02209	0,002214	0,001993
Carvão mineral	0	0	0
Minerais não-metálicos	-0,08734	0,008811	0,007930
Petróleo, gás natural e serviços de apoio	0	0	0
Minério de ferro	0	0	0
Minerais metálicos não-ferrosos	-0,01124	0,001125	0,001013
Carne de bovinos e outros prod. de carne	-0,26071	0,026769	0,024092
Carne de suíno	0	0	0
Carne de aves	0	0	0
Pescado industrializado	-0,468	0,049098	0,044188
Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	0	0	0
Outros produtos do laticínio	-0,40385	0,042084	0,037876
Açúcar	-0,58824	0,062500	0,056250
Conservas de frutas, legumes, outros vegetais	-0,61502	0,065532	0,058979
Óleos e gorduras vegetais e animais	-0,6536	0,069931	0,062938
Café beneficiado	-0,63569	0,067884	0,061096
Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	-0,08699	0,008775	0,007898
Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	-0,42956	0,044884	0,040396
Rações balanceadas para animais	-0,69753	0,074983	0,067485
Outros produtos alimentares	-1,12976	0,127365	0,114629

Continua na próxima página

TABELA 8 – continuação da página anterior

<i>Commodities</i>	Redução tarifária (-10%)	Tarifa de importação	
		Antes	Depois
Bebidas	-0,37518	0,038980	0,035082
Produtos do fumo	-0,01575	0,001577	0,001419
Fios e fibras têxteis beneficiadas	-1,74727	0,211720	0,190548
Tecidos	-2,60817	0,352845	0,317561
Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis	-1,63393	0,195305	0,175775
Artigos do vestuário e acessórios	-2,44292	0,323263	0,290937
Calçados e artefatos de couro	-2,92959	0,414346	0,372911
Produtos de madeira, exclusive móveis	-0,86667	0,094891	0,085402
Celulose	-0,24014	0,024605	0,022145
Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	-0,66523	0,071264	0,064138
Serviços de impressão e reprodução	-0,54054	0,057143	0,051429
Combustíveis para aviação	0	0	0
Gasoálcool	0	0	0
Naftas para petroquímica	0	0	0
Óleo combustível	0	0	0
Diesel - biodiesel	0	0	0
Outros produtos do refino do petróleo	-0,01265	0,001267	0,001140
Etanol e outros biocombustíveis	-0,18155	0,018491	0,016642
Produtos químicos inorgânicos	-0,10249	0,010355	0,009320
Adubos e fertilizantes	-0,09772	0,009868	0,008881
Produtos químicos orgânicos	-0,38194	0,039711	0,035740
Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas	-0,88012	0,096505	0,086855
Defensivos agrícolas e desinfestantes	-0,30735	0,031710	0,028539
Produtos químicos diversos	-0,71111	0,076555	0,068900
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	-1,22347	0,139403	0,125463
Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	-0,29736	0,030647	0,027582
Produtos farmacêuticos	-0,33044	0,034173	0,030756
Artigos de borracha	-1,074	0,120322	0,108290
Artigos de plástico	-1,16882	0,132352	0,119117
Cimento	-0,31708	0,032746	0,029471
Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	-0,90909	0,100000	0,090000
Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais	-0,89687	0,098523	0,088671
Ferro-gusa e ferroligas	-0,43596	0,045583	0,041025
Semi-acabados, laminados planos e tubos	-0,90836	0,099912	0,089921
Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	-0,18425	0,018771	0,016894
Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos	0	0	0
Produtos de metal, excl. máquinas e equip.	-1,29002	0,148108	0,133297
Componentes eletrônicos	-0,16212	0,016479	0,014831

Continua na próxima página

TABELA 8 – continuação da página anterior

<i>Commodities</i>	Redução tarifária (-10%)	Tarifa de importação	
		Antes	Depois
Máquinas para escritório e equip. de informática	-0,43944	0,045964	0,041368
Material eletrônico e equip. de comunicações	-0,61592	0,065635	0,059072
Equip. de medida, teste e controle	-0,68245	0,073244	0,065920
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	-1,20267	0,136708	0,123037
Eletrodomésticos	-1,6289	0,194586	0,175127
Tratores e outras máquinas agrícolas	-0,92759	0,102243	0,092019
Máquinas para a extração mineral e a construção	-0,38816	0,040384	0,036346
Outras máquinas e equipamentos mecânicos	-0,83424	0,091017	0,081915
Automóveis, camionetas e utilitários	-1,19935	0,136279	0,122651
Caminhões e ônibus	-0,65656	0,070270	0,063243
Peças e acessórios para veículos automotores	-1,10221	0,123874	0,111487
Aeronaves, embarcações e outros transp.	-0,18471	0,018819	0,016937
Móveis	-1,49383	0,175617	0,158055
Produtos de industrias diversas	-1,42454	0,166118	0,149506
Manut., reparação e instalação de máq. e equip.	0	0	0
Eletricidade, gás e outras utilidades	0	0	0
Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	0	0	0
Edificações	0	0	0
Obras de infra-estrutura	0	0	0
Serviços especializados para construção	0	0	0
Comércio	0	0	0
Transporte	0	0	0
Armazen. e serviços auxiliares aos transp.	0	0	0
Correio e outros serviços de entrega	0	0	0
Serviços de alojamento em hotéis e similares	0	0	0
Serviços de alimentação	0	0	0
Livros, jornais e revistas	-0,01862	0,001865	0,001679
Serviços cinematogr., música, rádio e televisão	-0,03369	0,003380	0,003042
Telecomunicações, TV por assinatura e outros	0	0	0
Desenvolvimento de sistemas e outros	0	0	0
Intermediação financeira, seguros e prev. compl.	0	0	0
Aluguel efetivo e serviços imobiliários	0	0	0
Aluguel imputado	0	0	0
Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	0	0	0
Pesquisa e desenvolvimento	0	0	0
Serviços de arquitetura e engenharia	0	0	0
Publicidade e outros serviços técnicos	0	0	0
Aluguéis não-imob. e gestão de prop. intelectual	0	0	0

Continua na próxima página

TABELA 8 – continuação da página anterior

<i>Commodities</i>	Redução tarifária (-10%)	Tarifa de importação	
		Antes	Depois
Condomínios e serviços para edifícios	0	0	0
Outros serviços administrativos	0	0	0
Serviços de vigilância, segurança e investigação	0	0	0
Serviços coletivos da administração pública	0	0	0
Serviços de previdência e assistência social	0	0	0
Educação pública	0	0	0
Educação privada	0	0	0
Saúde pública	0	0	0
Saúde privada	0	0	0
Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	-0,01452	0,001454	0,001309
Organizações patronais, sindicais e outros	0	0	0
Manut. de computadores, tel. e obj. domésticos	0	0	0
Serviços pessoais	0	0	0
Serviços domésticos	0	0	0

TABELA 9 – Escolha Ocupacional e Correção de Heckman para os não qualificados

	<i>Benchmarking</i>		<i>Integração</i>
	Escolha ocupacional		Heckman
	(<i>trab</i>)	(<i>lnrendah</i>)	(<i>lnrendah_sim3_1</i>)
<i>educ</i>	−0.025*** (0.004)	0.030*** (0.001)	0.030*** (0.001)
<i>exerp</i>	0.021*** (0.001)	0.013*** (0.001)	0.013*** (0.001)
<i>exerp</i> ²	−0.0002*** (0.00003)	−0.0003*** (0.00001)	−0.0003*** (0.00001)
<i>metro</i>	−0.102*** (0.024)	0.159*** (0.010)	0.159*** (0.010)
<i>rural</i>	0.688*** (0.037)	−0.367*** (0.012)	−0.366*** (0.012)
<i>negro</i>	−0.044** (0.020)	−0.029*** (0.007)	−0.029*** (0.007)
<i>mulher</i>	−0.028 (0.019)	−0.390*** (0.007)	−0.389*** (0.007)
<i>chefe_fam</i>	0.061*** (0.020)		
<i>rfgc</i>	0.001*** (0.0001)		
<i>nfilhos</i>	0.148*** (0.017)		
<i>mills</i>		−2.806*** (0.046)	−2.805*** (0.046)

Continua na próxima página

TABELA 9 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_1</i>)
<i>setor_1</i>		-0.528*** (0.015)	-0.528*** (0.015)
<i>setor_2</i>		0.194*** (0.030)	0.194*** (0.030)
<i>setor_4</i>		0.039*** (0.011)	0.039*** (0.011)
<i>setor_5</i>		-0.015 (0.010)	-0.015 (0.010)
<i>setor_6</i>		0.137*** (0.010)	0.137*** (0.010)
<i>setor_8</i>		0.285*** (0.018)	0.285*** (0.018)
<i>setor_12</i>		0.084*** (0.015)	0.084*** (0.015)
<i>setor_13</i>		-0.127** (0.059)	-0.127** (0.059)
<i>uf_11</i>	0.515*** (0.086)	-0.177*** (0.022)	-0.177*** (0.022)
<i>uf_12</i>	0.729*** (0.120)	-0.533*** (0.033)	-0.533*** (0.033)
<i>uf_13</i>	0.398***	-0.443***	-0.443***

Continua na próxima página

TABELA 9 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_1</i>)
	(0.062)	(0.024)	(0.024)
<i>uf_14</i>	0.202* (0.118)	-0.189*** (0.047)	-0.189*** (0.047)
<i>uf_15</i>	0.669*** (0.056)	-0.504*** (0.022)	-0.504*** (0.022)
<i>uf_16</i>	0.582*** (0.176)	-0.231*** (0.036)	-0.231*** (0.036)
<i>uf_17</i>	0.261*** (0.075)	-0.125*** (0.046)	-0.125*** (0.046)
<i>uf_21</i>	0.756*** (0.090)	-0.706*** (0.034)	-0.706*** (0.034)
<i>uf_22</i>	0.573*** (0.084)	-0.651*** (0.029)	-0.651*** (0.029)
<i>uf_23</i>	0.571*** (0.057)	-0.646*** (0.022)	-0.646*** (0.022)
<i>uf_24</i>	0.282*** (0.082)	-0.472*** (0.023)	-0.472*** (0.023)
<i>uf_25</i>	0.395*** (0.081)	-0.578*** (0.022)	-0.578*** (0.022)
<i>uf_26</i>	0.395*** (0.052)	-0.510*** (0.021)	-0.510*** (0.021)

Continua na próxima página

TABELA 9 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_1</i>)
<i>uf_27</i>	0.201*** (0.071)	-0.275*** (0.047)	-0.275*** (0.047)
<i>uf_28</i>	0.480*** (0.078)	-0.470*** (0.034)	-0.470*** (0.034)
<i>uf_29</i>	0.308*** (0.044)	-0.438*** (0.021)	-0.438*** (0.021)
<i>uf_31</i>	0.128*** (0.041)	-0.232*** (0.017)	-0.232*** (0.017)
<i>uf_32</i>	0.091 (0.084)	-0.055** (0.026)	-0.055** (0.026)
<i>uf_33</i>	0.285*** (0.048)	-0.145*** (0.027)	-0.145*** (0.027)
<i>uf_41</i>	0.112** (0.050)	-0.061*** (0.020)	-0.061*** (0.020)
<i>uf_42</i>	0.135 (0.089)	0.044 (0.030)	0.044 (0.030)
<i>uf_43</i>	0.122*** (0.042)	-0.184*** (0.022)	-0.184*** (0.022)
<i>uf_50</i>	0.123 (0.083)	-0.040* (0.024)	-0.040* (0.024)
<i>uf_51</i>	0.245*** (0.071)	0.009 (0.032)	0.009 (0.032)

Continua na próxima página

TABELA 9 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_1</i>)
<i>uf_52</i>	0.180*** (0.055)	-0.058*** (0.020)	-0.058*** (0.020)
<i>uf_53</i>	0.209*** (0.076)	-0.107*** (0.028)	-0.107*** (0.028)
<i>Intercepto</i>	0.481*** (0.066)	2.159*** (0.020)	2.159*** (0.020)
Observações	81.258	77.832	77.832
Probabilidade do log		-81.698,450	-81.691,600
Critério de Informação de Akaike		163.482,900	163.469,200

Nota:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

TABELA 10 – Escolha Ocupacional e Correção de Heckman para os semi-qualificados

	<i>Benchmarking</i>		<i>Integração</i>
	Escolha ocupacional		Heckman
	(<i>trab</i>)	(<i>lnrendah</i>)	(<i>lnrendah_sim3_2</i>)
<i>educ</i>	−0.053*** (0.012)	0.106*** (0.004)	0.106*** (0.004)
<i>exerp</i>	0.029*** (0.002)	−0.004*** (0.001)	−0.004*** (0.001)
<i>exerp</i> ²	−0.0004*** (0.0001)	0.0001*** (0.00002)	0.0001*** (0.00002)
<i>metro</i>	−0.108*** (0.026)	0.189*** (0.009)	0.189*** (0.009)
<i>rural</i>	0.352*** (0.043)	−0.353*** (0.015)	−0.353*** (0.015)
<i>negro</i>	−0.026 (0.021)	−0.033*** (0.007)	−0.033*** (0.007)
<i>mulher</i>	−0.003 (0.018)	−0.245*** (0.006)	−0.245*** (0.006)
<i>chefe_fam</i>	0.068*** (0.021)		
<i>rfgc</i>	0.001*** (0.0001)		
<i>nfilhos</i>	0.199*** (0.022)		
<i>mills</i>		−4.154*** (0.057)	−4.154*** (0.057)

Continua na próxima página

TABELA 10 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_2</i>)
<i>setor_1</i>		-0.618*** (0.028)	-0.618*** (0.028)
<i>setor_2</i>		0.287*** (0.027)	0.287*** (0.027)
<i>setor_4</i>		-0.023* (0.014)	-0.023* (0.014)
<i>setor_5</i>		-0.050*** (0.009)	-0.050*** (0.009)
<i>setor_6</i>		0.032*** (0.009)	0.032*** (0.009)
<i>setor_8</i>		0.299*** (0.013)	0.299*** (0.013)
<i>setor_12</i>		0.085*** (0.012)	0.085*** (0.012)
<i>setor_13</i>		-0.217 (0.172)	-0.217 (0.172)
<i>uf_11</i>	0.464*** (0.097)	-0.280*** (0.031)	-0.280*** (0.031)
<i>uf_12</i>	0.200** (0.087)	-0.220*** (0.031)	-0.220*** (0.031)
<i>uf_13</i>	0.078	-0.160***	-0.160***

Continua na próxima página

TABELA 10 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_2</i>)
	(0.056)	(0.023)	(0.023)
<i>uf_14</i>	0.168 (0.117)	-0.149*** (0.036)	-0.149*** (0.036)
<i>uf_15</i>	0.418*** (0.053)	-0.469*** (0.019)	-0.469*** (0.019)
<i>uf_16</i>	0.259** (0.102)	-0.237*** (0.040)	-0.237*** (0.040)
<i>uf_17</i>	0.343*** (0.092)	-0.117 (0.080)	-0.117 (0.080)
<i>uf_21</i>	0.376*** (0.080)	-0.423*** (0.029)	-0.423*** (0.029)
<i>uf_22</i>	0.148** (0.072)	-0.361*** (0.030)	-0.361*** (0.030)
<i>uf_23</i>	0.332*** (0.047)	-0.480*** (0.022)	-0.480*** (0.022)
<i>uf_24</i>	0.106 (0.091)	-0.228*** (0.027)	-0.228*** (0.027)
<i>uf_25</i>	0.196** (0.091)	-0.346*** (0.031)	-0.346*** (0.031)
<i>uf_26</i>	0.207*** (0.048)	-0.374*** (0.018)	-0.374*** (0.018)

Continua na próxima página

TABELA 10 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_2</i>)
<i>uf_27</i>	0.267** (0.110)	-0.321*** (0.031)	-0.321*** (0.031)
<i>uf_28</i>	0.260*** (0.086)	-0.339*** (0.031)	-0.339*** (0.031)
<i>uf_29</i>	0.111** (0.043)	-0.288*** (0.019)	-0.288*** (0.019)
<i>uf_31</i>	0.021 (0.038)	-0.141*** (0.016)	-0.141*** (0.016)
<i>uf_32</i>	-0.057 (0.074)	0.009 (0.027)	0.009 (0.027)
<i>uf_33</i>	0.279*** (0.050)	-0.173*** (0.024)	-0.173*** (0.024)
<i>uf_41</i>	0.207*** (0.048)	-0.167*** (0.018)	-0.167*** (0.018)
<i>uf_42</i>	0.095 (0.074)	-0.058*** (0.020)	-0.058*** (0.020)
<i>uf_43</i>	0.104*** (0.040)	-0.188*** (0.021)	-0.188*** (0.021)
<i>uf_50</i>	0.229** (0.098)	-0.160*** (0.028)	-0.160*** (0.028)
<i>uf_51</i>	0.427*** (0.087)	-0.208*** (0.029)	-0.208*** (0.029)

Continua na próxima página

TABELA 10 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_2</i>)
<i>uf_52</i>	0.097* (0.054)	-0.093*** (0.022)	-0.093*** (0.022)
<i>uf_53</i>	0.251*** (0.075)	-0.101*** (0.036)	-0.101*** (0.036)
<i>Intercepto</i>	1.231*** (0.142)	1.585*** (0.045)	1.584*** (0.045)
Observações	62,694	59,601	59,601
Probabilidade do Log		-59,766.770	-59,758.410
Critério de Informação de Akaike		119,619.500	119,602.800

Nota:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

TABELA 11 – Escolha Ocupacional e Correção de Heckman para os qualificados

	<i>Benchmarking</i>		<i>Integração</i>
	Escolha ocupacional		Heckman
	(<i>trab</i>)	(<i>lnrendah</i>)	(<i>lnrendah_sim3_3</i>)
<i>educ</i>	−0.184*	−0.017	−0.017
	(0.096)	(0.043)	(0.043)
<i>experp</i>	0.032***	−0.022***	−0.022***
	(0.004)	(0.002)	(0.002)
<i>experp</i> ²	−0.0004***	0.0003***	0.0003***
	(0.0001)	(0.00004)	(0.00004)
<i>metro</i>	−0.183***	0.380***	0.380***
	(0.052)	(0.016)	(0.016)
<i>rural</i>	0.473***	−0.720***	−0.720***
	(0.135)	(0.032)	(0.032)
<i>negro</i>	−0.016	−0.095***	−0.094***
	(0.044)	(0.013)	(0.013)
<i>mulher</i>	−0.034	−0.213***	−0.213***
	(0.041)	(0.011)	(0.011)
<i>chefe_fam</i>	−0.021		
	(0.042)		
<i>rfgpc</i>	0.0003***		
	(0.0001)		
<i>nfilhos</i>	0.099**		
	(0.042)		
<i>mills</i>		−11.913***	−11.911***
		(0.183)	(0.183)

Continua na próxima página

TABELA 11 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_3</i>)
<i>setor_1</i>		-0.639*** (0.071)	-0.639*** (0.071)
<i>setor_2</i>		0.299*** (0.045)	0.298*** (0.045)
<i>setor_4</i>		0.049 (0.039)	0.049 (0.039)
<i>setor_5</i>		-0.172*** (0.024)	-0.172*** (0.024)
<i>setor_6</i>		0.114*** (0.020)	0.114*** (0.020)
<i>setor_8</i>		0.317*** (0.024)	0.317*** (0.024)
<i>setor_12</i>		0.113*** (0.023)	0.113*** (0.023)
<i>setor_13</i>		-0.014 (0.465)	-0.014 (0.465)
<i>uf_11</i>	0.481** (0.213)	-0.502*** (0.044)	-0.502*** (0.044)
<i>uf_12</i>	0.367 (0.229)	-0.383*** (0.052)	-0.383*** (0.052)
<i>uf_13</i>	0.172	-0.193***	-0.193***

Continua na próxima página

TABELA 11 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_3</i>)
	(0.119)	(0.032)	(0.032)
<i>uf_14</i>	0.456 (0.286)	-0.356*** (0.073)	-0.356*** (0.073)
<i>uf_15</i>	0.166* (0.099)	-0.198*** (0.032)	-0.198*** (0.032)
<i>uf_16</i>	0.273 (0.253)	-0.299*** (0.051)	-0.299*** (0.051)
<i>uf_17</i>	0.946*** (0.346)	-0.397*** (0.098)	-0.397*** (0.098)
<i>uf_21</i>	0.198 (0.184)	-0.168** (0.066)	-0.168** (0.066)
<i>uf_22</i>	0.072 (0.166)	-0.118*** (0.042)	-0.118*** (0.042)
<i>uf_23</i>	0.525*** (0.137)	-0.776*** (0.034)	-0.775*** (0.034)
<i>uf_24</i>	0.428** (0.199)	-0.490*** (0.058)	-0.490*** (0.058)
<i>uf_25</i>	0.284 (0.175)	-0.337*** (0.076)	-0.337*** (0.076)
<i>uf_26</i>	0.313*** (0.095)	-0.581*** (0.033)	-0.581*** (0.033)

Continua na próxima página

TABELA 11 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_3</i>)
<i>uf_27</i>	0.085 (0.208)	-0.011 (0.066)	-0.011 (0.066)
<i>uf_28</i>	-0.117 (0.194)	0.271*** (0.058)	0.271*** (0.058)
<i>uf_29</i>	0.401*** (0.103)	-0.549*** (0.033)	-0.549*** (0.033)
<i>uf_31</i>	0.101 (0.077)	-0.204*** (0.023)	-0.204*** (0.023)
<i>uf_32</i>	-0.086 (0.124)	0.092** (0.042)	0.092** (0.042)
<i>uf_33</i>	0.287*** (0.097)	-0.252*** (0.043)	-0.252*** (0.043)
<i>uf_41</i>	0.219** (0.093)	-0.293*** (0.025)	-0.293*** (0.025)
<i>uf_42</i>	0.265* (0.137)	-0.288*** (0.032)	-0.288*** (0.032)
<i>uf_43</i>	0.158* (0.081)	-0.298*** (0.029)	-0.298*** (0.029)
<i>uf_50</i>	0.351* (0.199)	-0.357*** (0.052)	-0.357*** (0.052)
<i>uf_51</i>	0.229 (0.158)	-0.198*** (0.039)	-0.198*** (0.039)

Continua na próxima página

TABELA 11 – continuação da página anterior

	<i>Benchmarking</i>	<i>Integração</i>	
	Escolha ocupacional (<i>trab</i>)	Heckman (<i>lnrendah</i>)	Heckman (<i>lnrendah_sim3_3</i>)
<i>uf_52</i>	0.332*** (0.114)	-0.358*** (0.038)	-0.358*** (0.038)
<i>uf_53</i>	0.096 (0.113)	0.167* (0.089)	0.166* (0.089)
<i>Intercepto</i>	3.865*** (1.493)	4.164*** (0.641)	4.163*** (0.641)
Observações	23,930	23,404	23,404
Probabilidade do log		-27,277.290	-27,273.300
Critério de Informação de Akaike		54,640.570	54,632.610

Nota:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

TABELA 12 – Microssimulação dos efeitos da redução tarifária sobre desigualdade de renda e pobreza por qualificação

	Valores
Pobreza[†]	
FGT ₀	31,38
FGT ₁	14,34
FGT ₂	9,02
Extrema pobreza[‡]	
FGT ₀	8,64
FGT ₁	4,30
FGT ₂	2,87
Desigualdade de renda	
Gini	0,521

Fonte: elaboração própria (2024) com base nos dados da PNAD 2015.

Nota:

[†] Indivíduos com renda familiar per capita abaixo de R\$367,02.

[‡] Indivíduos com renda familiar per capita abaixo de R\$126,79.

TABELA 13 – Parâmetros estimados no modelo ORANIG-BR para emprego e salários

	Variação (%)	
	Emprego ($x1lab_i$)	Salário nominal ($w1lab_i$)
Total	0,035848	-0,07975
Não qualificado	0,036463	-0,017606
Semi-qualificado	0,038327	-0,028079
Qualificado	0,033344	-0,034081

Fonte: elaboração própria (2024) com base nas simulações do ORANIG-BR.

APÊNDICE C – ARQUIVOS DA DISSERTAÇÃO

Os arquivos do modelo ORANIG-BR e da microssimulação comportamental, bem como todos os *scripts*, dados e arquivos auxiliares utilizados na elaboração desta dissertação estão disponíveis no meu repositório do [GitHub](#). Essa iniciativa tem o objetivo de facilitar a reproduzibilidade dos resultados encontrados neste trabalho. O histórico do *commit* no GitHub fornece detalhes sobre a evolução dos arquivos e textos.