

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL

**RELAÇÃO ENTRE DESEMPREGO, EDUCAÇÃO E BOLSA
FAMÍLIA E A REDUÇÃO DA DESIGUALDADE SOCIAL NO
BRASIL: UMA ABORDAGEM DE MICROSIMULAÇÃO**

por

Edgar Dias de Oliveira

Dissertação para obtenção do Título de
Mestre em Modelagem Computacional

Rio Grande, Fevereiro, 2025.

Edgar Dias de Oliveira

**“RELACÃO ENTRE DESEMPREGO, EDUCAÇÃO E BOLSA FAMÍLIA E A REDUÇÃO
DA DESIGUALDADE SOCIAL NO BRASIL: UMA ABORDAGEM DE
MICROSSIMULAÇÃO”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de concentração: Modelagem Computacional.

Aprovada em: 05/02/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **DIANA FRANCISCA ADAMATTI**
Data: 05/02/2025 10:57:09-0300
Verifique em: <https://validar.jf.gov.br>

Profa. Dra. Diana Francisca Adamatti (Orientadora – FURG)

Documento assinado digitalmente
 **ANDRÉ ANDRADE LONGARAY**
Data: 05/02/2025 18:30:02-0300
Verifique em: <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. André Andrade Longaray (FURG)

Documento assinado digitalmente
 **BERNARDO ALVES FURTADO**
Data: 05/02/2025 15:23:18-0300
Verifique em: <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. Bernardo Alves Furtado (IPEA)

Rio Grande - RS
2025

Ficha Catalográfica

O48r Oliveira, Edgar Dias de.
 Relação entre desemprego educação e bolsa família e a redução da desigualdade social no Brasil: uma abordagem de microsimulação / Edgar Dias de Oliveira. – 2025.
 45 f.

 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional, Rio Grande/RS, 2025.
 Orientadora: Dra. Diana Francisca Adamatti.

 1. Desigualdade Social 2. Microsimulação 3. Bolsa Família
 4. Educação 5. Desemprego I. Adamatt, Diana Francisca II. Título.

CDU 004

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

“A desigualdade é o resultado de escolhas políticas, não de leis naturais.”

— Joseph Stiglitz

RESUMO

O Brasil é o sétimo país mais desigual do mundo e o primeiro em concentração de renda. Esta dissertação investiga a relação entre a taxa de desemprego, o Programa Bolsa Família, e o investimento em educação e a desigualdade social no Brasil, medida por dois indicadores sociais, o Coeficiente de Gini e o Índice Palma. Através de uma microssimulação, buscou-se responder o quanto (i) a redução da taxa de desemprego, (ii) o Programa Bolsa Família, e (iii) o investimento em educação, podem reduzir a desigualdade social. O modelo utiliza os dados de entidades governamentais oficiais para reproduzir as características do mercado de trabalho brasileiro e avaliar a relação de cada medida com a redução da desigualdade social. O estudo sugere que a redução da taxa de desemprego seja responsável pela maior queda na desigualdade social, de até 16,32% no Coeficiente de Gini e 52,20% no Índice Palma, com uma redução praticamente imediata. O estudo também sugere que o Programa Bolsa Família cause uma redução de 8,16% no Coeficiente de Gini e 32,26% no Índice Palma, também imediato, e mais significativo quando a taxa de desemprego está alta, devido ao maior número de pessoas necessitando do benefício, servindo como mitigador em tempos de crise econômica e social. Já o investimento em educação não apresenta resultado imediato na redução da desigualdade social, mas no longo prazo pode reduzir o Coeficiente de Gini em 7,46% e o Índice Palma em 24,83%. Os seus efeitos dependem de fatores de longo prazo, e apresenta efeitos indiretos, como a mobilidade social, que o tornam muito importante como medida de longo prazo. A maior redução da desigualdade social alcançada com a contribuição dos três fatores dentro do ambiente de simulação foi de 24,02% no Coeficiente de Gini e de 63,68% no Índice Palma.

Palavras-chave: Desigualdade Social, Microssimulação, Bolsa Família, Educação, Desemprego.

ABSTRACT

Brazil is the seventh most unequal country in the world and ranks first in income concentration. This master's dissertation investigates the relationship between the unemployment rate, the Family Grant Program, and the investment in education, and social inequality in Brazil, measured by two social indicators: the Gini Coefficient and the Palma Ratio. Through a microsimulation, the study sought to answer how much (i) reducing the unemployment rate, (ii) the Family Grant Program, and (iii) investment in education can reduce social inequality. The model uses data from official governmental entities to replicate the characteristics of the Brazilian labor market and assess the relationship of each measure with reducing social inequality. The findings indicate that reducing the unemployment rate contributes the most to decreasing social inequality, with a reduction of up to 16.32% in the Gini Coefficient and 52.20% in the Palma Ratio, almost immediately. The Family Grant Program leads to a reduction of 8.16% in the Gini Coefficient and 32.26% in the Palma Ratio, also immediate, and becomes more significant when the unemployment rate is high, as more people require the benefit. This program acts as a buffer during economic and social crises. On the other hand, investment in education does not produce immediate results in reducing social inequality. However, in the long term, it can reduce the Gini Coefficient by 7.46% and the Palma Ratio by 24.83%. Its effects depend on long-term factors and include indirect effects, such as social mobility, which make it highly important as a long-term measure. The greatest reduction in social inequality achieved through the combined contribution of the three factors within the simulation environment was 24.02% in the Gini Coefficient and 63.68% in the Palma Ratio.

Keywords: Social Inequality, Microsimulation, Family Grant, Education, Unemployment.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Hipóteses de pesquisa	12
1.2	Objetivos	12
1.2.1	Objetivo geral	12
1.2.2	Objetivos específicos	12
1.3	Estrutura do trabalho	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Programa Bolsa Família	15
2.2	Indicadores Sociais	16
2.3	Microsimulação	17
3	DESENVOLVIMENTO	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1	Taxa de desemprego	27
4.2	Programa Bolsa Família	28
4.3	Educação	31
4.4	Considerações Finais	33
5	CONCLUSÕES	34
5.1	Limitações e Trabalhos Futuros	35
	REFERÊNCIAS	37
6	APÊNDICES	41
A	Tabela com os resultados de todos os cenários analisados ordenados pelo Coeficiente de Gini.	42

LISTA DE FIGURAS

1	Curva de Lorenz. Fonte: (IPECE, 2015).	16
2	Controles do usuário no ambiente de simulação. Fonte: elaborado pelo autor.	22
3	Fluxograma de tomada de decisões dos indivíduos no ambiente de microsimulação. Fonte: elaborado pelo autor.	23
4	Gráfico de contorno do Coeficiente de Gini em relação às variáveis de interesse. Fonte: elaborado pelo autor.	26
5	Gráfico de contorno do Índice Palma em relação às variáveis de interesse. Fonte: elaborado pelo autor.	26
6	Variação dos indicadores de desigualdade social em função da taxa de desemprego, com o Bolsa Família ativo e a probabilidade de estudar em 30%. Fonte: elaborado pelo autor.	27
7	Comparação da variação da curva de Lorenz em relação à variação da taxa de desemprego de 15% (7a) para 5% (7b) com o Bolsa Família ativo e a probabilidade de estudar em 30%. Fonte: elaborado pelo autor.	28
8	Variação dos indicadores de desigualdade social em função do Bolsa Família, com a taxa de desemprego em 15% e a probabilidade de estudar em 30%. Fonte: elaborado pelo autor.	30
9	Comparação da variação da curva de Lorenz em relação à ativação do Bolsa Família com a taxa de desemprego em 15%. Fonte: elaborado pelo autor.	31
10	Anos de estudo de acordo com os anos de estudo da mãe para crianças de 13 e 17 anos do Brasil, com dados da PNAD de 1995. Fonte: adaptado de LAM (1999).	32

LISTA DE TABELAS

1	Indicadores estruturais do mercado de trabalho e rendimento das pessoas de 14 anos ou mais de idade, segundo sexo e cor ou raça - Brasil - 2021. Fonte: Adaptado de IBGE (2022a).	19
2	Coeficiente de Gini e Índice Palma para cada um dos oito cenários escolhidos. Fonte: elaborado pelo autor.	24
3	Redução de cada variável de interesse no Coeficiente de Gini e Índice Palma em função das demais variáveis. Fonte: elaborado pelo autor.	25
4	Tempo médio desempregado dos indivíduos de acordo com a escolaridade. Fonte: elaborado pelo autor.	33

LISTA DE ABREVIATURAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ONU	Organização das Nações Unidas
PBF	Programa Bolsa Família
PE	Probabilidade de Estudar
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
TD	Taxa de Desemprego
DP	Desvio Padrão

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o sétimo país mais desigual do mundo segundo a ONU¹ (United Nations Development Programme, 2019). Muitos estudos mostram uma forte relação entre a desigualdade social e problemas sociais enfrentados por uma nação, como nível de confiança nas pessoas, doenças mentais, incluindo vício em álcool e drogas, expectativa de vida e mortalidade infantil, obesidade, performance educacional das crianças, adolescentes grávidas, homicídios, taxas de encarceramento e mobilidade social (WILKINSON; PICKETT, 2009).

A luta contra a desigualdade social é uma realidade global. A ONU demonstra a importância do assunto com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 10, que busca reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países até 2030 (The Global Goals, 2024). Aumentar a riqueza de um país não necessariamente resolve os problemas sociais desse país. Muitos problemas sociais persistem em países ricos pela falta de distribuição dessa riqueza (WILKINSON; PICKETT, 2009). Embora fatores como mudanças tecnológicas e dinâmicas econômicas globais possam acentuar a desigualdade (NOLAN; RICHIARDI; VALENZUELA, 2019), políticas sociais internas bem estruturadas têm o potencial de atenuar esses efeitos em países ricos e de renda média, mesmo em uma economia globalizada (SMEEDING, 2002).

Segundo o *Global Wealth Report*², divulgado em 2023, o Brasil ocupa a primeira posição mundial em concentração de renda em 2022 (Credit Suisse AG, 2023). Além disso, o relatório divulgado pelo *World Inequality Report*³ em 2022 diz que o 1% mais rico do Brasil recebe 26,6% da renda total do país. Considerando os 10% mais ricos, a concentração de renda é de 58,6%. Nos Estados Unidos, por exemplo, essa concentração é de 45%, e na Europa entre 30% e 35% (CHANCELL et al., 2022). Os 10% mais ricos ganham 29 vezes mais do que os 50% mais pobres, na França, essa razão é de 7 vezes (CHANCELL et al., 2022). Em relação à concentração de patrimônio, os 10% mais ricos do Brasil possuem 80% de todo o patrimônio nacional (CHANCELL et al., 2022).

Segundo LAKNER et al. (2022), reduzir o Coeficiente de Gini em cada país em 1% ao ano tem um impacto maior na redução da pobreza global do que aumentar o crescimento anual de cada país em um ponto percentual acima das previsões. Um estudo realizado por SAKAKI (2019) mostrou que, para países com alta propensão marginal ao consumo, o potencial de crescimento diminui, se tornando volátil e instável com o aumento da desigualdade social. CZELLENG; LOSONCZ (2022) também demonstram em seu estudo que, apesar da teoria econômica tradicional argumentar que a desigualdade pode ser um estímulo para o crescimento econômico, incentivando a inovação e a competição, a pesquisa empírica demonstra que desigualdades extremas não são um resultado inevitável de processos naturais e podem limitar o crescimento econômico a longo prazo. A desigualdade excessiva pode prejudicar a mobilidade social, desacelerar ou até interromper o progresso de certos grupos sociais, e, como resultado,

¹<https://reliefweb.int/attachments/27997fac-d150-394b-bda1-a668a7045473/hdr2019.pdf>

²<https://www.visualcapitalist.com/wp-content/uploads/2023/10/gwr-2023-en-2-1.pdf>

³https://wir2022.wid.world/www-site/uploads/2023/03/D_FINAL_WIL_RIM_RAPPORT_2303.pdf

deixar um grande potencial humano subutilizado. Seu estudo, realizado através de um modelo de simulação, mostra que reduzir as disparidades de renda pode estimular o crescimento econômico e, ao mesmo tempo, diminuir a perda de consumo, contribuindo para o aumento do bem estar da população (CZELLENG; LOSONCZ, 2022).

1.1 Hipóteses de pesquisa

As hipóteses de pesquisa deste trabalho investigam os efeitos de diferentes fatores sobre a desigualdade social em um ambiente de microssimulação que representa o mercado de trabalho brasileiro:

1. A redução da taxa de desemprego está associada à diminuição da desigualdade social, principalmente ao aumentar a proporção de indivíduos com renda positiva;
2. A implementação do Programa Bolsa Família contribui para a redução da desigualdade social ao complementar a renda de famílias em situação de vulnerabilidade social;
3. O aumento da probabilidade de estudar e o incentivo à educação impactam a desigualdade social ao influenciar o acúmulo de capital humano e a inserção no mercado de trabalho.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta dissertação é simular indicadores de desigualdade no mercado de trabalho brasileiro a partir de alterações nas taxas de desemprego, acesso ao Bolsa Família e acesso ao ensino.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Elaborar uma microssimulação capaz de simular o Coeficiente de Gini e o Índice Palma dentro dos indicadores sociais do mercado de trabalho brasileiro;
- Realizar simulações e avaliar o quanto a redução da taxa de desemprego reduz a desigualdade social;
- Realizar simulações e avaliar o quanto o investimento em educação reduz a desigualdade social;
- Realizar simulações e avaliar o quanto o Programa Bolsa Família reduz a desigualdade social.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está dividido em 5 capítulos, como segue:

1. No Capítulo 1 está a presente introdução do trabalho. Nela estão contidas a motivação, as hipóteses de pesquisa, os objetivos e esta estrutura de organização.
2. O embasamento teórico sobre o tema de pesquisa juntamente com trabalhos relacionados é apresentado no Capítulo 2.
3. O desenvolvimento do método proposto no trabalho é apresentada no Capítulo 3.
4. No Capítulo 4 são apresentados os resultados e a discussão.
5. A conclusão, as limitações e as sugestões de trabalhos futuros são apresentadas no Capítulo 5.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Muitos estudos científicos já se concentraram na desigualdade social, em seus efeitos, e em como reduzi-la. COLCIAGO; SAMARINA; HAAN (2019) faz uma análise acerca da complexa relação entre as políticas monetárias e macroprudenciais com a desigualdade de renda e riqueza. Destaca como pontos negativos da desigualdade social a redução do crescimento econômico a longo prazo, instabilidade política e financeira, e limitações nas oportunidades para os mais pobres investirem em educação e atividades empreendedoras. A pesquisa mostra que, dentre outras políticas monetárias com estudos divergentes de seus efeitos, há um consenso científico de que o aumento da inflação, acima de um limite, aumenta a desigualdade social. O trabalho desenvolvido por FERREIRA; FIRPO; MESSINA (2022) explora os fatores responsáveis pela queda da desigualdade social no Brasil no período de 1995 a 2012. A análise se concentra em decompor as mudanças na distribuição de renda em suas causas subjacentes, explorando os efeitos de diferentes variáveis, como educação, experiência no mercado de trabalho, gênero, raça, entre outras. Segundo o estudo, a redução do prêmio por experiência de trabalho, ou seja, o salário maior oferecido a pessoas com experiência no mercado de trabalho, foi o principal fator responsável pela queda da desigualdade social no período, sendo responsável por 53% da queda do Coeficiente de Gini no período. Além desse fator, também contribuíram para a redução da desigualdade social a redução da disparidade de salários em grupos raciais, de gênero, regionais e urbano-rurais (FERREIRA; FIRPO; MESSINA, 2022). Além disso, o estudo revela que o aumento da educação teve um efeito contrário, contribuindo para o aumento da desigualdade social. O motivo do aumento foi causado pela queda no prêmio por educação causado pelo aumento da oferta de pessoas com escolaridade mais alta. Segundo o autor, o aumento do prêmio por educação é convexo, subindo em um primeiro momento, mas reduzindo conforme o aumento da educação avança (FERREIRA; FIRPO; MESSINA, 2022). Já o trabalho de CZELLENG; LOSONCZ (2022) conclui que a melhoria da educação desempenha um papel crucial no aprimoramento da racionalidade das expectativas dos agentes econômicos. A educação promove competição, aprimora habilidades e reduz as disparidades de renda, estimulando a mobilidade social. Além disso, a melhoria da educação eleva a cultura financeira, o que torna as expectativas dos consumidores mais precisas e reduz as flutuações econômicas. A educação não enfraquece os principais motores do capitalismo, a competição e a inovação, mas, ao contrário, pode fortalecê-los. Além disso, a gestão das expectativas dos agentes econômicos desempenha um papel fundamental na promoção da estabilidade econômica (CZELLENG; LOSONCZ, 2022).

DIAS; DIAS (2007) desenvolveram um modelo de crescimento econômico levando em consideração a educação, a distribuição de renda e o nível tecnológico, concluindo que a proporção de renda dos 40% mais pobres e a da classe média ampla indicam os benefícios das políticas de redistribuição de renda em favor destas classes sobre a taxa de crescimento da produtividade, porém, para que ocorra uma associação positiva dessas classes com o crescimento da produti-

vidade, deve permitir às mesmas um acesso maior à educação e à tecnologia. Sua conclusão demonstra que a acumulação de capital humano pelos empregados vis-à-vis empregadores causa um efeito positivo e benéfico sobre a taxa de crescimento da produtividade dos estados brasileiros, e que esse efeito pode ser maior com o acesso à educação por parte dos trabalhadores que estão na faixa de renda dos 40% mais pobres, indicando a importância de políticas específicas para o crescimento e o desenvolvimento econômico de longo prazo da economia dos estados brasileiros (DIAS; DIAS, 2007). RAMOS (2007) estudou a desigualdade de rendimentos no Brasil pós real, no período de 1995 a 2005, e aponta o aumento da educação da força de trabalho e a consequente redução da desigualdade educacional como o principal fator da redução da desigualdade social nesse período.

A redução da taxa de desemprego no período também contribuiu para a redução da desigualdade social, porém, de forma menos substancial, e fatores de regulação do mercado de trabalho precisam ser mais estudados para entender o impacto na redução da desigualdade social. Já o trabalho de HERRERA (2020) estudou o vínculo entre a desigualdade e a pobreza, e aponta o desemprego como um fator fortemente relacionado com a pobreza e a dificuldade de mobilidade social, e aponta políticas públicas para a redução da pobreza e da desigualdade social, tais como: combater a evasão fiscal; prevenir o desemprego e os subempregos; dar acesso à terra e recursos produtivos; prover seguridade e justiça; impulsionar a formação de capital humano; e evitar as lacunas de gênero, étnicas, territoriais e socioeconômicas (em campos como educação, saúde e nutrição) (HERRERA, 2020).

2.1 Programa Bolsa Família

O Programa Bolsa Família (PBF) é o maior programa de transferência de renda do Governo Federal. Foi implementado no Brasil em 2003 e tem como objetivo tirar as famílias da extrema pobreza, oferecendo uma renda extra para as famílias em situação de vulnerabilidade econômica e social (Ministério do Desenvolvimento Social - MDS, 2023a). O Bolsa Família tem reconhecimento internacional, e, juntamente com outros programas de assistência social, foi responsável por tirar o Brasil do mapa da fome da ONU em 2014, para onde o país retornou durante a pandemia de COVID-19. O benefício é oferecido para famílias cuja renda *per capita* não ultrapasse os R\$ 218,00 mensais. Se um integrante de uma família tiver uma renda de um salário mínimo, de atualmente R\$ 1.302,00, é preciso que, pelo menos, mais cinco pessoas façam parte dessa família para ter direito ao benefício. O valor mínimo pago para cada família é de R\$ 600,00 mensais, podendo ser acrescido em R\$ 150,00 para cada filho entre zero e seis anos de idade (Ministério do Desenvolvimento Social - MDS, 2023a).

O Bolsa Família é um programa de transferência de renda condicional, e integra questões sociais, de saúde e educação. Para ter direito ao benefício, é necessário que os filhos a partir de quatro anos estejam matriculados e tenham frequência na escola, a carteira de vacinação deve estar em dia e os dados atualizados junto ao Cadastro Único. O Bolsa Família visa a garantir o bem estar social das famílias e o direito básico acesso à saúde e educação, para

que os beneficiários tenham sua dignidade e cidadania respeitados, e para que tenham maiores chances de mobilidade social.

Muitos autores já fizeram estimativas do efeito da redução da desigualdade social causado pelo Bolsa Família. SOARES et al. (2006) calculam que o Bolsa Família foi responsável por 21% da queda do Coeficiente de Gini entre 1995 e 2004. BARROS; CARVALHO; FRANCO (2007) estimam uma queda de 12% entre 2001 e 2005 causada pelo Bolsa Família. HOFFMANN (2013) estima uma contribuição de 16% na queda do Coeficiente entre os anos de 2001 a 2011. Já KAKWANI; NERI; SON (2010) estimam uma redução superior a 20%.

2.2 Indicadores Sociais

O Coeficiente de Gini é um dos indicadores mais utilizados para medir a desigualdade social e a concentração de renda de um país. Foi uma medida de desigualdade desenvolvida pelo italiano Corrado Gini, publicada no documento de 1912 chamado “*Variabilità e Mutabilità*” (IPECE, 2015). O coeficiente varia de 0 a 1, sendo 0 um estado totalmente igualitário, ou seja, todas as pessoas possuem a mesma renda, e 1 um estado totalmente desigual, ou seja, apenas uma pessoa possui toda a renda.

O Coeficiente de Gini é calculado através da curva de Lorenz, a qual mostra a variação da proporção acumulada da população (ρ) em função da proporção acumulada de renda (ϕ), com os indivíduos ordenados conforme a renda, como mostra a Figura 1 (IPECE, 2015). Com essa curva é possível determinar a concentração de renda para qualquer parcela da população. A linha diagonal representa a curva de igualdade. Quanto mais a curva de Lorenz se aproxima da curva de igualdade, menor é a concentração de renda e a desigualdade social.

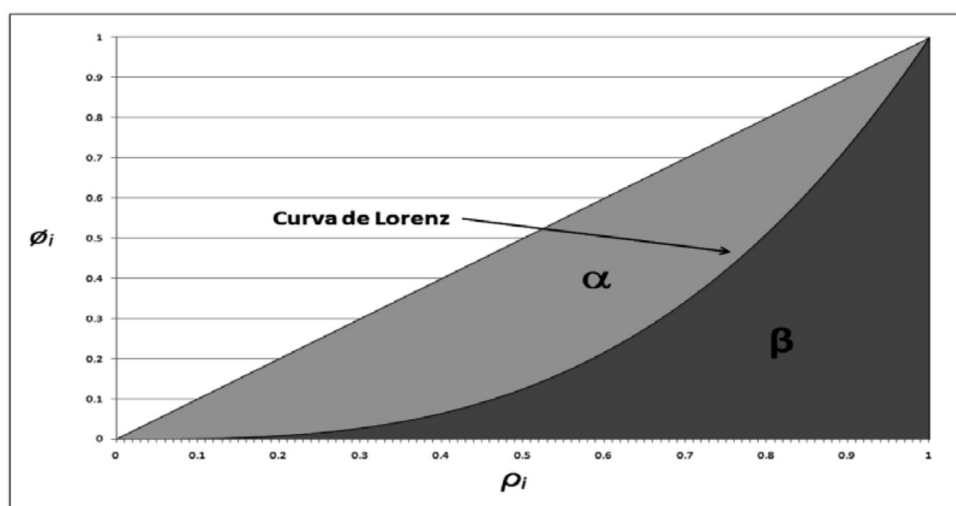


Figura 1: Curva de Lorenz. Fonte: (IPECE, 2015).

O Índice de Palma foi proposto como uma alternativa ao índice de Gini para mensurar a desigualdade, com foco na relação entre a renda dos 10% mais ricos e dos 40% mais pobres da população. Esse índice parte da premissa de que metade da população, representada pelas

classes média e média-alta, possui uma distribuição de renda relativamente homogênea globalmente, conhecida como a regra dos 50/50. Além de localizar a desigualdade onde ela de fato ocorre, o Índice de Palma busca oferecer uma métrica intuitiva e transparente, de fácil interpretação para políticas públicas, evitando a complexidade algébrica de outras medidas tradicionais de desigualdade (PALMA, 2011, 2014).

2.3 Microsimulação

Os modelos de microsimulação empregam microdados de indivíduos, domicílios, empresas ou outras unidades, permitindo simular os impactos de mudanças em políticas ou outros fatores sobre cada uma dessas entidades. A análise pode ser conduzida tanto em nível individual quanto de forma agregada, oferecendo uma visão abrangente dos efeitos resultantes. O que distingue essa abordagem de outros modelos econômicos, estatísticos ou descritivos é sua estrutura baseada na informação individual dos microdados em todas as fases do estudo. (MITTON; SUTHERLAND; WEEKS, 2000).

A microsimulação difere de outras abordagens, como Modelos Baseados em Agentes (MBA), devido às suas características distintas. Cada unidade, seja um indivíduo, família ou empresa, é tratada individualmente, sem considerar interações entre elas. Enquanto os MBAs focam mais em um comportamento emergente através da interação entre os agentes, a microsimulação, através das regras de transição aplicadas a microdados iniciais, gera dados agregados que podem ser utilizados para estimar as características futuras de uma população (BAE et al., 2016).

A microsimulação tem sido amplamente empregada em diferentes campos de pesquisa, como por exemplo a projeção da demanda por serviços de saúde para idosos (CLARK et al., 2017), a previsão da escolaridade da população (NELISSEN, 1991), a modelagem dos fluxos de deslocamento urbano (LOVELACE; BALLAS; WATSON, 2014) e as estimativas de crescimento populacional (BALLAS et al., 2005).

A construção de uma microsimulação possui idealmente cinco estágios (GILBERT; TROITZSCH, 2005):

- Definição de um alvo: uma questão cuja resposta atualmente é desconhecida e que a pesquisa visa a resolver;
- Condições iniciais: o estado em que o modelo começa, tipicamente obtido a partir de dados oficiais disponíveis;
- Verificação: para garantir que o modelo está corretamente implementado e funcionando como pretendido;
- Validação: garantindo que o comportamento do modelo esteja alinhado com o do alvo;
- Análise de Sensibilidade: para saber quão sensível o modelo é a pequenas mudanças nos parâmetros e condições iniciais.

Existem três metodologias disponíveis para o desenvolvimento de microsimulações, cada uma oferecendo perspectivas distintas e complementares. Essas metodologias são (GILBERT; TROITZSCH, 2005):

- Microsimulação estática: ajusta os pesos dos registros demográficos ao longo dos diferentes anos, permitindo uma análise da estrutura populacional ao longo do tempo;
- Microsimulação dinâmica: modifica a estrutura demográfica da população do modelo ao envelhecer individualmente as pessoas do modelo, simulando eventos de vida, como o nascimento de novos indivíduos e a morte;
- Microsimulação longitudinal: foca na simulação do curso de vida de um único grupo etário, acompanhando os indivíduos desse grupo ao longo de suas vidas inteiras.

3 DESENVOLVIMENTO

Foi criada uma microssimulação longitudinal utilizando os dados mais recentes disponíveis do Brasil, entre 2021 e 2023, obtidos dos seguintes órgãos institucionais: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. O modelo da microssimulação em Netlogo® está disponível em <https://www.comses.net/codebases/57ed3c4d-4e0a-452f-8963-bb215aa33614/releases/1.0.0/>. Foram coletados dados sobre o tamanho da população e sobre o rendimento médio e taxa de desocupação da população com 14 anos ou mais de idade. Os dados são mostrados na Tabela 1. Os valores percentuais da população não somam 100% porque não há dados disponíveis para amarelos, povos indígenas e pessoas sem declaração de cor ou raça (IBGE, 2022a).

Sexo e cor ou raça	Tamanho da população em idade de trabalhar (%)	Rendimento médio real habitual do trabalho principal (R\$/mês)	Taxa de desocupação (%)
Homens brancos	20,55	3.435,00	9,3
Homens pretos ou pardos	27,32	1.959,00	13,1
Mulheres brancas	22,96	2.653,00	13,7
Mulheres pretas ou pardas	28,18	1.567,00	20,7

Tabela 1: Indicadores estruturais do mercado de trabalho e rendimento das pessoas de 14 anos ou mais de idade, segundo sexo e cor ou raça - Brasil - 2021. Fonte: Adaptado de IBGE (2022a).

Para representar os rendimentos mensais da população brasileira conforme a média nacional, foi utilizada uma distribuição lognormal para a renda dos indivíduos. A distribuição de rendimentos da amostra da população foi criada empiricamente com a média próxima à média fornecida pelos dados do IBGE e a moda próxima ao salário mínimo, pois é o rendimento principal mais recebido pelos brasileiros. A distribuição dos rendimentos foi criada separando os indivíduos por gênero e raça, e foram criados indivíduos com renda zero, conforme a taxa de desocupação mostrada na Tabela 1, representando a parcela desempregada da população.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Social - MDS (2023b)⁴, o Bolsa Família foi distribuído para 21,06 milhões de famílias em 2023, contemplando aproximadamente 12,26% da população em idade de trabalhar. Na microssimulação, portanto, o Bolsa Família, quando ativo, abrange 12,26% dos indivíduos. Para a educação, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2023)⁵, a diferença salarial entre trabalhadores com ensino superior e médio pode chegar a quatro vezes. Portanto, o tempo de estudo de cada indivíduo, na condição inicial,

⁴<https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202312/bolsa-familia-tem-em-2023-a-maior-media-de-familias-atendidas-de-investimento-federal-e-de-valor-de-beneficio-da-historia-do-programa>

⁵<https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/13795-diferenca-salarial-entre-trabalhadores-com-ensino-superior-e-medio-chega-a-quatro-vezes>

foi distribuído de forma que indivíduos com uma renda maior tivessem uma probabilidade maior de ter um alto grau de escolaridade. Durante a simulação, quando um indivíduo desempregado encontra um emprego, seu salário é acrescido de um prêmio por educação de 15% para cada ano de estudo a partir do ensino fundamental, conforme estudo da Fundação Getúlio Vargas - FGV (2008)⁶. Conforme mostrado por FERREIRA; FIRPO; MESSINA (2022), o prêmio por educação diminui com o aumento de escolaridade da população. Portanto, quando o usuário aumenta a probabilidade de estudar dos indivíduos, o prêmio por educação diminui linearmente, até chegar a 10%, quando a probabilidade de estudar estiver em 75%. Além disso, em 2022 no Brasil, a taxa de analfabetismo foi de 5,6%, a taxa de pessoas com curso superior completo foi de 19,2%, e a taxa de desemprego entre as pessoas com curso superior completo foi de 6,3% (IBGE, 2022a,b)⁷. Essas informações foram incluídas na microssimulação para representar a realidade do Brasil. A microssimulação foi realizada com mil indivíduos representando os chefes de família brasileiros.

Cada iteração da microssimulação representa um mês, e os indivíduos podem:

- Encontrar um emprego: a cada iteração, cada indivíduo desempregado tem uma probabilidade de 5% a 15% de encontrar um emprego. A probabilidade de encontrar um emprego é inversamente proporcional à taxa de desemprego definida pelo usuário, que também varia de 5% a 15%. Além dessa probabilidade, cada vaga de emprego possui uma escolaridade exigida, podendo ser sem requisito de estudo (0 anos de estudo), ensino fundamental completo (9 anos de estudo), ensino médio completo (12 anos de estudo), ou ensino superior completo (17 anos de estudo). Se o indivíduo não tiver a escolaridade exigida, ele não consegue a vaga de emprego, mesmo estando dentro da probabilidade. O salário de um indivíduo que encontra um emprego é definido através de uma distribuição lognormal, de acordo com a média de gênero e raça definidos na Tabela 1. Esse salário é acrescido com um percentual para cada ano de estudo que o indivíduo possui após o ensino fundamental, ou seja, acima dos 9 anos de estudo, representando o prêmio por educação. O prêmio por educação varia linearmente entre 15%, quando a probabilidade de estudar dos indivíduos é de 15%, e 10%, quando a probabilidade de estudar dos indivíduos é de 75%;
- Receber um aumento: a cada ano (12 iterações), cada indivíduo empregado tem uma probabilidade de 20% de ganhar um aumento, que pode variar de 1% a 15% de seu salário. O aumento é considerado ganho real, ou seja, a inflação não é considerada na microssimulação;
- Perder o emprego: a cada iteração, cada indivíduo empregado tem uma probabilidade de perder seu emprego, a qual varia conforme o gênero e raça do indivíduo, para manter as

⁶<https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/6c6ea78f-400f-4456-8d2b-7d12ed6db5c9/content>

⁷<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2023-06/ibge-revela-desigualdade-no-acesso-educacao-e-queda-no-analfabetismo>

proporções definidas na Tabela 1. O número de indivíduos que perde o emprego a cada iteração varia conforme a taxa de desemprego definida pelo usuário;

- Receber o Bolsa Família: a cada iteração, os indivíduos que possuem uma renda menor do que R\$ 218,00, valor mínimo para se enquadrar no benefício, conforme as regras do programa, passam a receber o auxílio no valor de R\$ 680,00 mensais, valor médio do benefício pago pelo Governo Federal. O fornecimento do Bolsa Família é fornecido ao máximo de 12,26% dos indivíduos, conforme os dados do Governo Federal;
- Perder o Bolsa Família: os indivíduos perdem automaticamente o Bolsa Família assim que encontram um emprego;
- Decidir estudar: a cada ano (12 iterações), simbolizando o início do ano letivo, os indivíduos que estão desempregados há 2 anos ou mais têm uma probabilidade de voltar a estudar. Essa probabilidade pode variar de 15% a 75%, conforme a definição do usuário. Somente indivíduos desempregados podem voltar a estudar porque a simulação considera apenas indivíduos que decidem estudar para se recolocar no mercado de trabalho;
- Parar de estudar: os indivíduos param de estudar automaticamente quando completam o próximo ciclo de estudos, ou seja, quando completam 9 anos de estudo (ensino fundamental), 12 anos de estudo (ensino médio), ou 17 anos de estudo (ensino superior).

Assim, a simulação abrange a dinâmica de empregos, escolaridade e Bolsa Família simultaneamente.

As probabilidades de encontrar um emprego e receber um aumento (e qual valor) foram selecionadas empiricamente para melhor refletir o contexto brasileiro. A microssimulação calcula o valor e apresenta o gráfico do Coeficiente de Gini e do Índice Palma e a curva de Lorenz, os quais são atualizados a cada iteração. Dessa forma, o usuário pode avaliar o efeito imediato de cada alteração na simulação. A Figura 2 mostra as alterações disponíveis para o usuário, conforme detalhado a seguir:

- Fornecer o bolsa família: variável booleana que define se os indivíduos recebem ou não o benefício na simulação. Se acionada durante a simulação, todos os indivíduos que recebiam o benefício o perdem imediatamente;
- Probabilidade de estudar: o usuário define a probabilidade dos indivíduos decidirem estudar, variando de 15% a 75%, em intervalos de 15%. Além da probabilidade, os indivíduos precisam estar há, pelo menos, 2 anos desempregados para voltarem a estudar;
- Taxa de desemprego: o usuário define a taxa de desemprego da simulação, podendo variar de 5% a 15%, em intervalos de 1%.

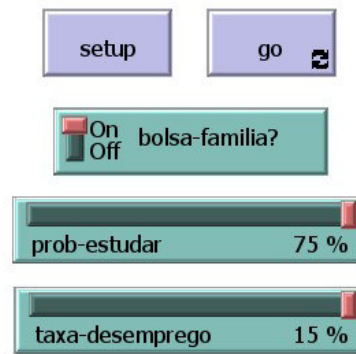


Figura 2: Controles do usuário no ambiente de simulação. Fonte: elaborado pelo autor.

Para avaliar os resultados, foram realizadas microsimulações com os seguintes valores possíveis das variáveis de interesse: o Programa Bolsa Família ativo ou inativo; a taxa de desemprego variando de 5% a 15% em intervalos de 1%; e a probabilidade de estudar variando de 15% a 75% em intervalos de 15%. Dessa forma, foram montados **110 cenários**, e para cada cenário foi calculado o Coeficiente de Gini e o Índice Palma após **360 iterações**, 30 anos com cada dinâmica ajustada, para avaliar a tendência dos indicadores sociais caso haja alterações, ou não, por parte do governo nas variáveis de interesse pelos próximos 30 anos, a partir de 2022. Como há valores aleatórios, foram realizadas **10 microsimulações** para cada cenário, e, ao final, foi calculada a média e o desvio padrão do Coeficiente de Gini e do Índice Palma.

A Figura 3 apresenta o fluxograma detalhado do processo de tomada de decisão dos indivíduos no ambiente de microsimulação para cada iteração. O processo inicia verificando o estado do indivíduo, se ele está empregado ou desempregado. A partir dessa verificação inicial, o fluxo segue pelos diferentes caminhos correspondentes a cada condição, levando em consideração as decisões subsequentes. O processo continua até que todos os possíveis caminhos sejam percorridos, finalizando quando não há mais decisões a serem tomadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra o resultado encontrado para o Coeficiente de Gini e o Índice Palma para 8 cenários, com cada variável de interesse ajustada em seus valores mínimos e máximos, para visualizar de forma mais clara a redução nos indicadores de desigualdade social. O apêndice A contém o resultado de todos os 110 cenários analisados durante a elaboração do trabalho.

Cenário	Variáveis (Bolsa Família - Probabilidade de estudar - Taxa de desemprego)	Coeficiente de Gini	Desvio padrão ($\times 10^{-3}$)	Índice Palma	Desvio padrão
1	inativo - 15% - 5%	0,475	09,8	2,83	0,16
2	inativo - 15% - 15%	0,562	12,3	5,92	0,58
3	inativo - 75% - 5%	0,441	10,0	2,32	0,13
4	inativo - 75% - 15%	0,527	09,2	4,45	0,29
5	ativo - 15% - 5%	0,451	12,5	2,46	0,16
6	ativo - 15% - 15%	0,523	10,9	4,01	0,27
7	ativo - 75% - 5%	0,427	14,4	2,15	0,18
8	ativo - 75% - 15%	0,484	10,0	3,11	0,20

Tabela 2: Coeficiente de Gini e Índice Palma para cada um dos oito cenários escolhidos. Fonte: elaborado pelo autor.

Cada cenário apresenta uma configuração diferente das variáveis Bolsa Família, probabilidade de estudar e taxa de desemprego. Dessa forma, foi avaliada a redução de cada variável analisando a diferença do Coeficiente de Gini em cenários onde somente essa variável é alterada. Observa-se que o menor Coeficiente de Gini aparece no cenário 7, com o valor de 0.427, com o Bolsa Família ativo, a probabilidade de estudar em 75% e a taxa de desemprego em 5%, seguido pelo cenário 3, com o valor de 0.441, com a única alteração no Bolsa Família, para inativo. Na outra extremidade, os dois piores casos são os cenários 2 e 4, com os valores de 0.562 e 0.527, respectivamente, com o Bolsa Família inativo, a taxa de desemprego em 15% e a probabilidade de estudar em 15% e 75%, respectivamente. O mesmo se repete com o Índice Palma. Os cenários 7 e 3 apresentam os menores valores, 2,15 e 2,32, e os cenários 2 e 4 apresentam os maiores valores, 5,92 e 4,45, respectivamente. A variação máxima conseguida no Coeficiente de Gini com essas três variáveis foi de 0.135 ou 24,02%, e no Índice Palma foi de 3,77, ou 63,68%.

A Tabela 3 mostra a redução causada no Coeficiente de Gini e no Índice Palma por cada uma das variáveis testadas em função das demais variáveis, ou seja, o quanto os indicadores de desigualdade reduzem com a variação máxima da variável de interesse na microssimulação. As variáveis foram abreviadas para PBF (Programa Bolsa Família), PE (probabilidade de estudar), e TD (taxa de desemprego).

Variável de interesse	Demais variáveis	Redução no Coeficiente de Gini	Redução no Índice Palma
Taxa de desemprego	PBF ativo e PE 15%	0,072 (13,77%)	1,55 (38,65%)
	PBF ativo e PE 75%	0,057 (11,78%)	0,96 (30,87%)
	PBF inativo e PE 15%	0,087 (15,48%)	3,09 (52,20%)
	PBF inativo e PE 75%	0,086 (16,32%)	2,13 (47,87%)
Probabilidade de estudar	PBF ativo e TD 15%	0,039 (07,46%)	0,90 (22,44%)
	PBF ativo e TD 5%	0,024 (05,32%)	0,31 (12,60%)
	PBF inativo e TD 15%	0,035 (06,23%)	1,47 (24,83%)
	PBF inativo e TD 5%	0,034 (07,16%)	0,51 (18,02%)
Programa Bolsa Família	PE 15% e TD 15%	0,039 (06,94%)	1,91 (32,26%)
	PE 15% e TD 5%	0,024 (05,05%)	0,37 (13,07%)
	PE 75% e TD 15%	0,043 (08,16%)	1,34 (30,11%)
	PE 75% e TD 5%	0,014 (03,17%)	0,17 (07,33%)

Tabela 3: Redução de cada variável de interesse no Coeficiente de Gini e Índice Palma em função das demais variáveis. Fonte: elaborado pelo autor.

Aqui observa-se que a taxa de desemprego desempenha um papel importante na redução da desigualdade social, sendo a variável que mais causou redução nos indicadores sociais dentro da microssimulação. Além disso, a redução causada pela taxa de desemprego é ainda maior quando o Bolsa Família está inativo. Isso ocorre porque o indivíduo que recebe o Bolsa Família e encontra um emprego, perde o benefício, e portanto o aumento na sua renda é menor. A redução causada pelo Bolsa Família também é menor quando a taxa de desemprego está baixa, pois há menos indivíduos sem renda para receber o benefício. Dessa forma, as duas estratégias de redução da desigualdade social se complementam, e o investimento em uma delas reduz a necessidade da outra. Quanto menor a taxa de desemprego, menor a necessidade de um programa de transferência de renda, como o Bolsa Família.

A probabilidade de estudar não se relaciona tão diretamente com as demais variáveis, pois a redução é vista somente no longo prazo, diferente das demais variáveis que têm uma redução praticamente imediata na desigualdade social.

A Figura 4 apresenta o gráfico de contorno do Coeficiente de Gini, variando conforme a probabilidade de estudar e a taxa de desemprego em dois cenários distintos: com e sem o Bolsa Família. As cores representam diferentes níveis do coeficiente de Gini, com tons mais escuros indicando valores mais altos de desigualdade social. A partir da figura, observa-se que a inclusão do Bolsa Família está associada a uma redução geral nos valores do Coeficiente de Gini. Essa análise pode ser feita comparando o mesmo ponto nos dois gráficos. A presença do Bolsa Família também altera a forma das linhas de contorno, pois a inclusão de uma nova variável torna o sistema mais complexo. As linhas de contorno mostram que o Coeficiente de

Gini reduz à medida que o gráfico se aproxima do canto inferior direito, onde temos a menor taxa de desemprego e a maior probabilidade de estudar.



Figura 4: Gráfico de contorno do Coeficiente de Gini em relação às variáveis de interesse. Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 5 apresenta a mesma análise com o gráfico de contorno para o Índice Palma. Os resultados são semelhantes ao Coeficiente de Gini, onde o Bolsa Família apresenta uma redução significativa no Índice Palma comparando os dois gráficos, o menor Índice Palma está no canto inferior direito, onde tem-se a menor taxa de desemprego e a maior probabilidade de estudar.

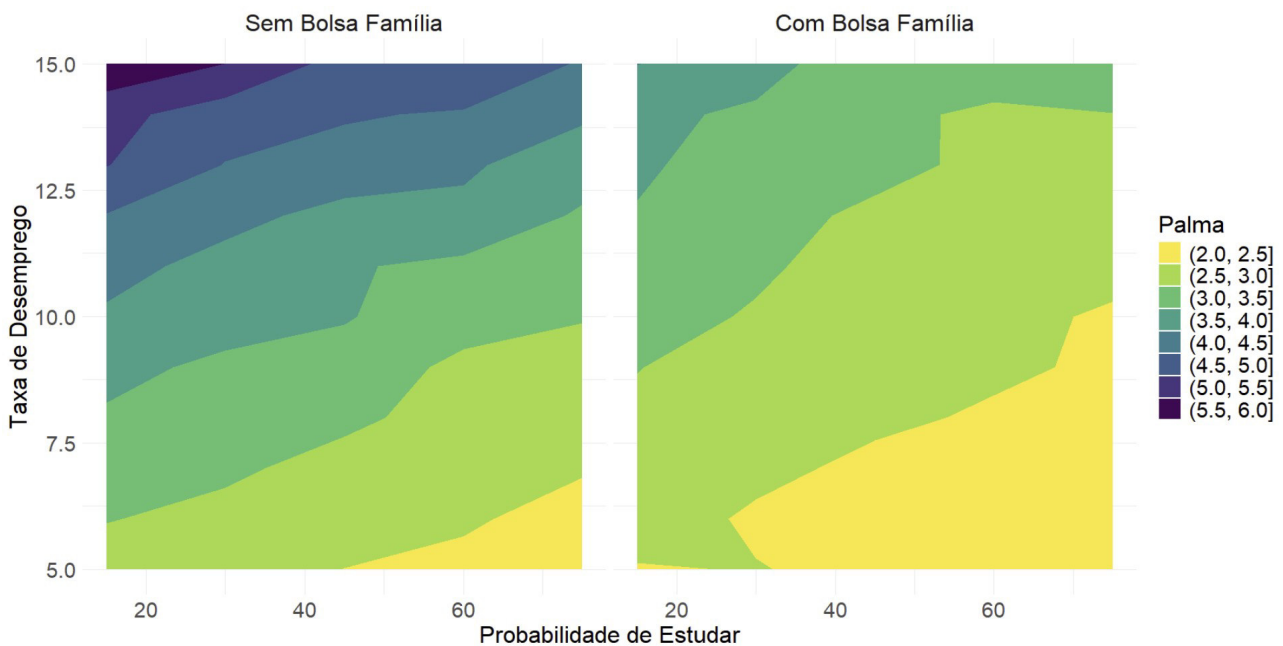


Figura 5: Gráfico de contorno do Índice Palma em relação às variáveis de interesse. Fonte: elaborado pelo autor.

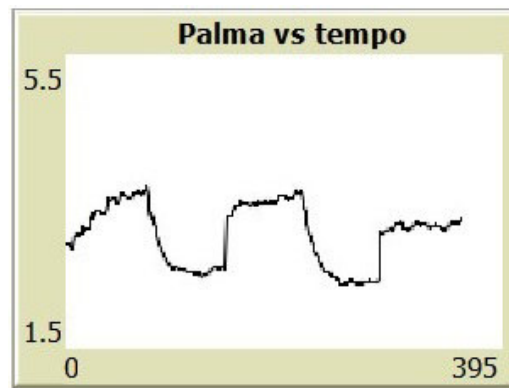
4.1 Taxa de desemprego

Pela Tabela 3, pode-se observar que a taxa de desemprego é capaz de reduzir o Coeficiente de Gini em até 0,087, 15,48%, e o Índice Palma em 3,09, ou 52,20%, dentro do ambiente de microsimulação, quando o Bolsa Família está inativo e a probabilidade de estudar está em 15%. Já com o Bolsa Família ativo e a probabilidade de estudar em 75%, a redução foi de 0,057, ou 11,78%, no Coeficiente de Gini e de 0,96, ou 30,87% no Índice Palma. A maior redução percentual causada pela redução da taxa de desemprego no Coeficiente de Gini foi de 16,32%, com o Bolsa Família ativo e a probabilidade de estudar em 75%.

Esse resultado pode ser observado também graficamente durante a microsimulação. A Figura 6 mostra as variações no Coeficiente de Gini (6a) e no Índice Palma (6b) no gráfico durante a microsimulação, em relação à alteração exógena da taxa de desemprego, com o Bolsa Família ativo e a probabilidade de estudar em 30%, como são as características do Brasil atualmente. A microsimulação inicia com a taxa de desemprego em 15%, e cada degrau no gráfico representa uma alteração de 15% para 5% ou vice versa, sendo quatro degraus, duas reduções na taxa de desemprego, cada uma seguida por um aumento. As alterações da taxa de desemprego são impostas exogenamente pelo usuário para exemplificar graficamente o efeito de um choque no mercado de trabalho. A redução nos indicadores sociais é mais lenta do que o aumento porque, ao reduzir a taxa de desemprego, os indivíduos têm uma chance de até 15% de encontrarem um emprego, e só o conseguem se também possuírem a escolaridade exigida para a vaga, caso contrário, continuam desempregados, o que não acontece na demissão, que não depende da escolaridade ou probabilidade e, portanto, ocorre de forma imediata na microsimulação.



(a) Variação no Coeficiente de Gini em função da taxa de desemprego.

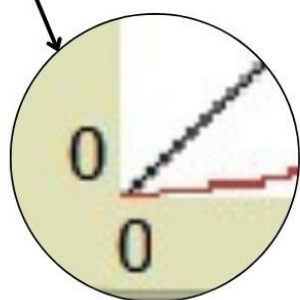
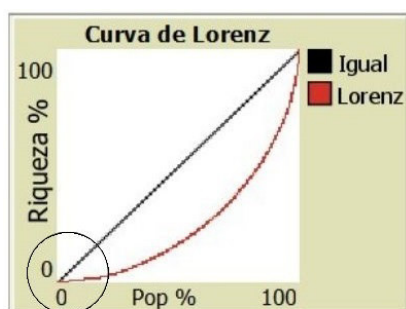


(b) Variação no Índice Palma em função da taxa de desemprego.

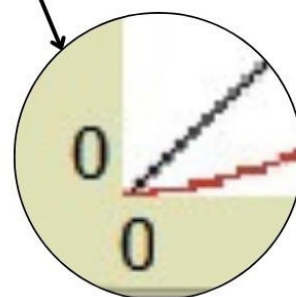
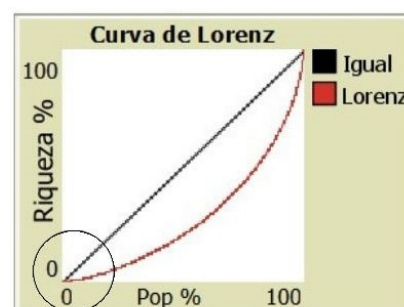
Figura 6: Variação dos indicadores de desigualdade social em função da taxa de desemprego, com o Bolsa Família ativo e a probabilidade de estudar em 30%. Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 7 mostra a variação na curva de Lorenz (7a) antes e (7b) depois da primeira variação da taxa de desemprego de 15% para 5%. Pode-se notar que, na Figura 7a, a curva de Lorenz está muito mais próxima do eixo X na área inicial destacada, demonstrando que há uma grande parcela dos indivíduos com baixa renda, apenas com o auxílio do Bolsa Família. Para uma baixa desigualdade social, a curva de Lorenz deve estar o mais distante possível do eixo e o

mais próxima possível da linha de igualdade. Já na Figura 7b, a mesma área destacada mostra como a redução da taxa de desemprego de 15% para 5% reduz a quantidade de indivíduos com baixa renda, afetando não só o começo, mas toda a curva.



(a) Curva de Lorenz antes da redução da taxa de desemprego.



(b) Curva de Lorenz após a redução da taxa de desemprego.

Figura 7: Comparação da variação da curva de Lorenz em relação à variação da taxa de desemprego de 15% (7a) para 5% (7b) com o Bolsa Família ativo e a probabilidade de estudar em 30%. Fonte: elaborado pelo autor.

A redução da taxa de desemprego atua na base da pirâmide de renda, garantindo uma renda igual ou maior ao salário mínimo para os indivíduos que não tinham renda alguma, ou apenas o auxílio do Bolsa Família, e por isso se mostra muito eficaz na redução da desigualdade social. O amortecimento causado na redução da desigualdade social pelo Bolsa Família acontece justamente porque ambos atuam na base da pirâmide de renda, as pessoas que não têm renda, e por isso se complementam. O investimento em um reduz a necessidade de investimento no outro. Porém, é importante destacar que o investimento na redução da taxa de desemprego é sempre necessário, pois ela nunca chega a zero. Mesmo nas condições mais favoráveis de educação e benefício dentro da microssimulação, a redução da taxa de desemprego ainda causou as maiores reduções dos indicadores de desigualdade social.

4.2 Programa Bolsa Família

Analisando os cenários com variação no Bolsa Família, pode-se observar que foi alcançada uma redução entre 0,014 e 0,043, ou entre 3,17% e 8,16%, no Coeficiente de Gini e entre 0,17 e 0,191, ou entre 7,33% e 32,26% no Índice Palma. A maior redução no Coeficiente de Gini foi com a taxa de desemprego em 15% e a probabilidade de estudar em 75%, e a menor redução

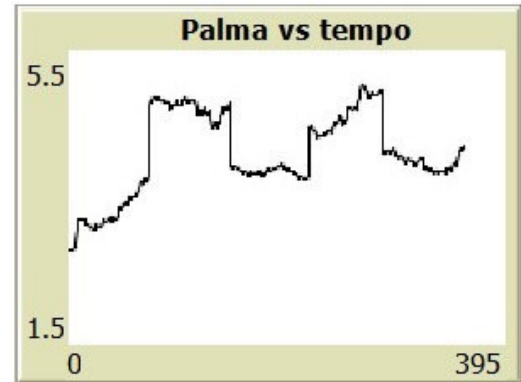
foi com a taxa de desemprego em 5% e a probabilidade de estudar em 75%. Já para o Índice Palma, a maior redução foi com a taxa de desemprego em 15% e a probabilidade de estudar em 15%, e a menor redução com a taxa de desemprego em 5% e a probabilidade de estudar em 75%.

Pode-se notar que o Bolsa Família apresenta uma redução maior quando a taxa de desemprego está mais alta. Isso ocorre porque há mais indivíduos que se enquadram no programa e por isso acabam recebendo o benefício. Quanto mais ele é distribuído, maior a sua redução no indicadores sociais. Durante uma crise econômica, onde a taxa de desemprego se eleva, um programa de transferência de renda, como o Bolsa Família, se mostra muito eficaz para controlar a pobreza e a fome da população. E com a taxa de desemprego baixa, o investimento no Bolsa Família se torna menor, pois há menos indivíduos precisando do benefício, podendo reduzir os custos do governo, ou seja, investindo em uma área, pode-se reduzir os custos em outra, e isso deve ser levado em consideração pelo governo. Além disso, o Bolsa Família é um programa de transferência de renda condicional, ou seja, há exigências para manter o benefício, como manter os filhos acima de 4 anos matriculados e com frequência na escola, e também manter a vacinação do beneficiário e seus filhos em dia, melhorando a saúde e a educação da população de baixa renda, reduzindo os custos do governo com saúde pública, e promovendo incentivo à mobilidade social, para que os filhos dos beneficiários, com um maior grau de instrução, consigam se colocar melhor no mercado de trabalho e não precisem continuar recebendo o benefício no futuro. Os efeitos mostrados na simulação são apenas financeiros e de curto prazo, mas o programa apresenta outros resultados indiretos no médio e longo prazo que não são avaliados neste trabalho.

A Figura 8 mostra o comportamento do gráfico do Coeficiente de Gini (8a) e do Índice Palma (8b) com a variação exógena do Bolsa Família com a microsimulação em execução, com a probabilidade de estudar em 30% e a taxa de desemprego em 15%, como são as características do Brasil atualmente. O gráfico inicia com o Bolsa Família ativo. Assim como na taxa de desemprego, há quatro degraus, primeiro o Bolsa Família é desativado, causando um aumento nos indicadores de desigualdade social, depois ativado, desativado e, por fim, ativado novamente. As alterações no fornecimento do Bolsa Família são impostas exogenamente pelo usuário para exemplificar graficamente o efeito do fornecimento do benefício.



(a) Variação no Coeficiente de Gini em função do Bolsa Família.

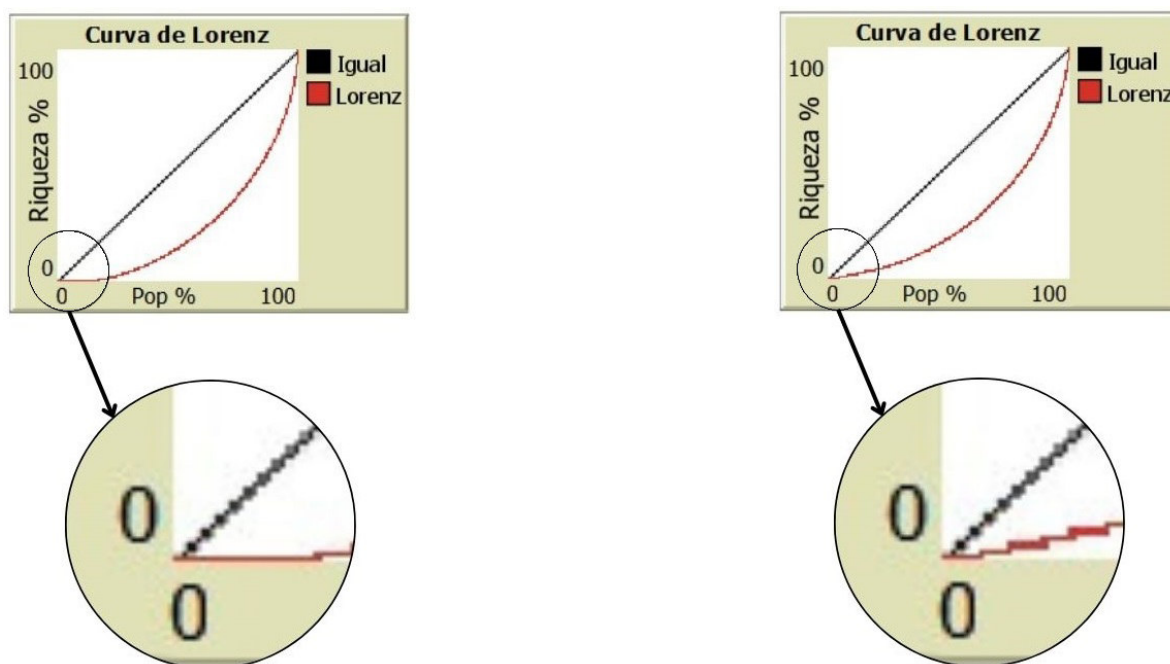


(b) Variação no Índice Palma em função do Bolsa Família.

Figura 8: Variação dos indicadores de desigualdade social em função do Bolsa Família, com a taxa de desemprego em 15% e a probabilidade de estudar em 30%. Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se notar que a alteração no Coeficiente de Gini é mais discreta do que a causada pela taxa de desemprego, e que no Índice Palma é mais acentuada, pois enquanto o Coeficiente de Gini considera toda a curva no seu cálculo, o Índice Palma considera apenas os 10% mais ricos e os 40% mais pobres, onde o Bolsa Família atua integralmente.

A Figura 9 mostra a variação na curva de Lorenz quando o Bolsa Família é ativado no ambiente de microssimulação. Observa-se que o início da curva tangencia o eixo X , representando a parcela de 15% dos indivíduos sem renda e sem nenhum auxílio. Após a ativação do Bolsa Família, a curva se distancia do eixo, principalmente no início, causando uma alteração em toda a curva.



(a) Curva de Lorenz antes de ativar o Bolsa Família.

(b) Curva de Lorenz após ativar o Bolsa Família.

Figura 9: Comparação da variação da curva de Lorenz em relação à ativação do Bolsa Família com a taxa de desemprego em 15%. Fonte: elaborado pelo autor.

Ao ativar o Bolsa Família, somente os indivíduos que se enquadram no programa, ou seja, aqueles com renda *per capita* inferior a R\$ 218,00 mensais, passam a receber o benefício de R\$ 680,00 mensais para complementar a renda. Dessa forma, assim como a taxa de desemprego, o Bolsa Família tem um foco muito forte nas pessoas de baixa renda, que estão na base da pirâmide de desigualdade, e esse foco ajuda a reduzir a desigualdade social a um custo menor do que um programa que beneficie uma parcela maior da população. A redução dos indicadores de desigualdade social é menor do que a causada pela redução da taxa de desemprego porque o valor do benefício é menor, aproximadamente metade de um salário mínimo, já que ambas as medidas, no ambiente de microssimulação, beneficiam aproximadamente 10% da população.

4.3 Educação

A Tabela 3 mostra que a educação foi responsável por uma redução entre 0,024 e 0,039, ou entre 5,32% e 7,46% no Coeficiente de Gini e entre 0,51 e 1,47, ou entre 18,02% e 24,83%, no Índice Palma. Dos 4 cenários avaliados, os dois que tiveram a maior redução foram aqueles com a maior taxa de desemprego, em 15%. Isso ocorre porque, na simulação, apenas um motivo faz os indivíduos decidirem estudar, tentar se recolocar no mercado de trabalho. Os indivíduos só decidem estudar se estão há mais de dois anos desempregados, outros motivos não são considerados neste trabalho. Portanto, quanto maior a taxa de desemprego, mais indivíduos decidem estudar e maior a redução da desigualdade social. Ainda assim, a educação é capaz de causar uma redução na desigualdade social em qualquer cenário.

Quando avaliada de forma dinâmica durante a simulação, a variação na probabilidade de estudar não causa nenhuma variação perceptível no gráfico do Coeficiente de Gini, no Índice Palma, ou na curva de Lorenz. O efeito da educação só pode ser observado no longo prazo, ao longo dos 30 anos simulados. Muitas vezes os efeitos da educação são ainda mais longos, podendo ser observados ao longo de gerações. A Figura 10 mostra graficamente como os anos de estudo de uma criança de 13 e 17 anos aumentam conforme os anos de estudo de sua mãe. Em outras palavras, a educação é passada de geração em geração, sendo muito eficaz para garantir mobilidade social. Os dados foram obtidos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 1995.

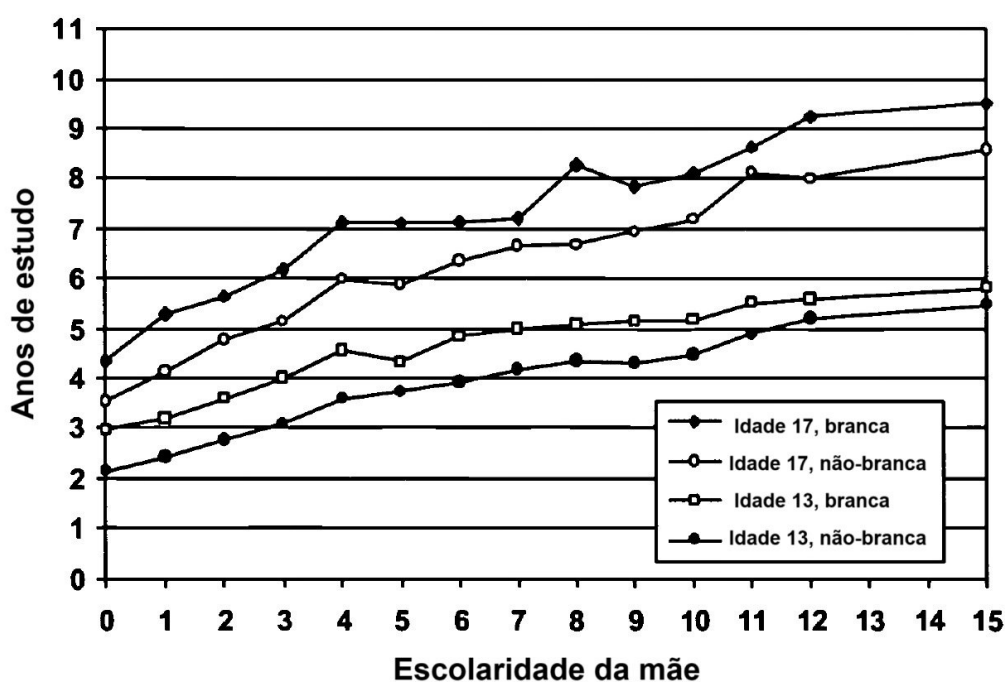


Figura 10: Anos de estudo de acordo com os anos de estudo da mãe para crianças de 13 e 17 anos do Brasil, com dados da PNAD de 1995. Fonte: adaptado de LAM (1999).

A educação também contribui para a redução do desemprego. Como muitas oportunidades de emprego exigem uma escolaridade mínima, pessoas com maior escolaridade levam menos tempo para conseguir um emprego. Durante as simulações, foi calculado o tempo médio que os indivíduos levam para arrumar um emprego de acordo com sua escolaridade, divididos entre os que não possuem o ensino fundamental completo (até 8 anos de estudo), os que não possuem o ensino médio completo (até 11 anos de estudo), os que não possuem curso superior completo (até 16 anos de estudo) e os indivíduos com curso superior completo (17 anos de estudo), os resultados são apresentados na Tabela 4.

Tempo de estudo (anos)	Média de tempo desempregado (meses)	Desvio padrão
0-8	34.1	4.72
9-11	25.6	6.82
12-16	8.1	4.07
17	6.8	3.61

Tabela 4: Tempo médio desempregado dos indivíduos de acordo com a escolaridade. Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se notar que a escolaridade reflete diretamente no tempo que um indivíduo fica desempregado, chegando a variar de aproximadamente 34 para 7 meses, de um indivíduo com menos estudo para um com curso superior completo.

4.4 Considerações Finais

As análises conduzidas neste estudo exploraram os impactos do Bolsa Família, da educação e da taxa de desemprego na desigualdade social, revelando interações importantes entre essas variáveis. Observou-se que o Bolsa Família desempenha um papel essencial na redução da desigualdade, e ainda que seus efeitos sejam mais acentuados quando não acompanhados por melhorias estruturais na educação e no acesso ao mercado de trabalho. A educação mostrou-se uma variável central para a mobilidade social, mas seus efeitos na distribuição de renda são de longo prazo e podem ser mitigados por um mercado de trabalho com altos níveis de desemprego. Por sua vez, a taxa de desemprego demonstrou ser um fator crítico na distribuição de renda, reforçando desigualdades existentes e aumentando a necessidade de benefícios de políticas sociais.

Ao relacionar esses achados com os objetivos e hipóteses do estudo, verifica-se que as suposições de que o Bolsa Família contribui para a redução da desigualdade foram confirmadas, mas com ressalvas quanto à sua eficiência isolada. O Bolsa Família foi capaz de reduzir o Coeficiente de Gini em até 8,16% e o Índice Palma em até 32,26%. Da mesma forma, a hipótese de que a educação pode atenuar a desigualdade foi corroborada, embora seus efeitos dependam de um ambiente econômico favorável, tendo reduzido o Coeficiente de Gini em até 7,46% e o Índice Palma em até 24,83%. Finalmente, a hipótese de que um mercado de trabalho fragilizado amplifica a desigualdade também foi sustentada pelos resultados. A redução da taxa de desemprego foi capaz de reduzir o Coeficiente de Gini em até 16,32% e o Índice Palma em até 52,20%. Unindo as três variáveis, foi possível obter uma redução de até 24,02% no Coeficiente de Gini e até 63,68% no Índice Palma. Assim, este estudo reforça a importância de políticas integradas que combinem transferências de renda, investimentos educacionais e estratégias para redução do desemprego, de forma a criar um impacto mais duradouro na redução da desigualdade social.

5 CONCLUSÕES

A luta contra a desigualdade social é uma realidade global. A ONU demonstra a importância do assunto com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 10, que busca reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países até 2030 (The Global Goals, 2024). O Brasil é o sétimo país mais desigual do mundo (United Nations Development Programme, 2019) e o primeiro em concentração de renda (Credit Suisse AG, 2023). Este trabalho tem por objetivo analisar o quanto fatores como a taxa de desemprego, a educação e o Bolsa Família podem reduzir a desigualdade social, em uma microsimulação que representa o mercado de trabalho brasileiro.

O modelo apresenta as características de um sistema complexo, com variáveis interconectadas, onde a alteração de uma interfere no resultado de outra. A probabilidade de estudar apresenta uma redução maior na desigualdade social quando a taxa de desemprego está alta, já que na simulação somente indivíduos desempregados decidem estudar para se recolocar no mercado de trabalho. A redução da desigualdade social causada pela taxa de desemprego é menor quando o Bolsa Família está ativo, assim como o Bolsa Família tem uma redução menor na desigualdade quando a taxa de desemprego é menor, pois ambos têm o foco em reduzir a desigualdade na base da pirâmide, nas pessoas que não possuem renda. Dessa forma, um complementa o outro. Isso não significa que a existência de um anule a necessidade do outro, pois a taxa de desemprego nunca chega a zero, sempre há uma parcela da população desempregada, e os programas de transferência de renda ajudam a mitigar o problema da desigualdade nesses casos.

A redução da taxa de desemprego apresentou a maior redução na desigualdade social em todos os cenários, chegando a reduzir o Coeficiente de Gini em até 16,32% e o Índice Palma em até 52,20%. Portanto, é uma medida importante para o governo analisar com foco na redução da desigualdade social. A redução da desigualdade social é praticamente imediata, ou seja, a geração de empregos reduz a desigualdade social de uma forma rápida e eficaz. O investimento em educação gerou uma redução de até 7,46% no Coeficiente de Gini e de até 24,83% no Índice Palma. O Programa Bolsa Família apresentou uma redução na desigualdade social nos 30 anos analisados de até 8,16% no Coeficiente de Gini e de até 32,26% no Índice Palma. E a maior redução alcançada nos indicadores de desigualdade social, unindo as três variáveis de interesse, foi de 24,02% no Coeficiente de Gini e de 63,68% no Índice Palma.

A educação não apresenta resultados imediatos na redução da desigualdade social, gera resultados de prazo maior que não podem ser contabilizados na simulação. A educação possibilita a mobilidade social das pessoas de baixa renda, e de seus filhos, que através do estudo podem conseguir uma profissão e conquistar uma renda melhor, o que gera mais educação e mais renda para as gerações futuras. Como demonstrou LAM (1999), a escolaridade dos filhos é maior para mães com escolaridade maior. O investimento em educação deve ser uma meta do governo que deseja reduzir a desigualdade social no longo prazo, de forma mais resiliente e duradoura, pois

o emprego pode ser perdido em uma crise, mas a educação adquirida é mantida. Além disso, foi mostrado, também, que o aumento da escolaridade reduz o tempo médio que os indivíduos ficam desempregados, produzindo um efeito positivo na taxa de desemprego.

A simulação demonstra o efeito de aumentar a probabilidade das pessoas de decidirem estudar, não a maneira como isso pode ser alcançado. O Bolsa Família é uma maneira utilizada pelo governo brasileiro que aumenta a escolaridade média da população, exigindo que os filhos maiores de quatro anos dos beneficiários estejam matriculados e tenham frequência na escola. Outra medida recente do governo brasileiro para manter as pessoas na escola é o “Programa Pé de Meia”, um programa de incentivo financeiro-educacional com o objetivo de manter os jovens estudando até concluírem o ensino médio e, assim, reduzir a desigualdade social, podendo oferecer até R\$ 9.200,00 para estudantes de escolas públicas que concluírem o ensino médio (Ministério da Educação, 2024). A redução da desigualdade social causada pela educação também está de acordo com a pesquisa atual sobre o tema (CZELLENG; LOSONCZ, 2022; DIAS; DIAS, 2007; RAMOS, 2007; HERRERA, 2020), e ocorreu mesmo com a redução do prêmio por educação, conforme mostrado por FERREIRA; FIRPO; MESSINA (2022). De fato, um prêmio elevado na educação causa a elevação da desigualdade social por criar um abismo entre aqueles que não têm instrução e acabam trabalhando em subempregos, e aqueles que conseguem salários com múltiplos muito elevados devido ao grau de escolaridade e alto prêmio por educação associado.

Assim como a taxa de desemprego, o Bolsa Família também demonstra uma redução da desigualdade no curto prazo, de forma praticamente imediata. Além disso, a simulação analisa apenas o benefício financeiro do programa, e não leva em conta outros benefícios indiretos do programa, como exigir que os beneficiários mantenham os filhos acima de 4 anos matriculados e com frequência na escola, e manter a vacinação em dia do beneficiário e de seus filhos. O programa de transferência de renda condicional gera, portanto, benefícios diretos e indiretos, de curto e de longo prazo, melhorando a média de escolaridade do Brasil e contribuindo com o investimento em educação, aumentando as chances de mobilidade social, além de mitigar a fome da população em situações de crise econômica.

5.1 Limitações e Trabalhos Futuros

Esse estudo utiliza uma microssimulação para analisar hipóteses sobre a redução da desigualdade social. Dada a complexidade do funcionamento da sociedade, não é possível criar um modelo que se comporte exatamente como a realidade, mas sim criar um sistema que contemple a ideia principal de um conceito complexo em que se possa avaliar sua interação com os demais parâmetros. Há algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, a abordagem de microssimulação utilizada baseia-se em um conjunto de regras fixas e não permite interações entre os agentes, o que pode limitar a captação de dinâmicas sociais mais complexas, como a transmissão intergeracional da pobreza. Além disso, o modelo depende de dados disponíveis, e certas simplificações foram necessárias, como a

suposição de distribuições lognormais para representação da renda e a definição de parâmetros baseados em fontes secundárias. Isso pode introduzir vieses que afetam a precisão dos resultados. Outra limitação importante diz respeito à capacidade de generalização do modelo: ainda que o estudo forneça *insights* relevantes sobre o impacto de políticas sociais e educacionais na desigualdade, suas conclusões estão condicionadas à estrutura dos dados utilizados e às premissas adotadas, como dados empíricos utilizados, as probabilidades de encontrar um emprego, receber um aumento, e qual o valor desse aumento, o que dificulta a reprodução do modelo para outros cenários. Por fim, o modelo não incorpora choques econômicos externos, como crises financeiras, mudanças tecnológicas, variações abruptas nas políticas públicas, ou intervenções governamentais ao longo dos 30 anos analisados, que podem alterar significativamente a dinâmica da desigualdade ao longo do tempo.

Esse trabalho faz uma simulação do mercado de trabalho durante 30 anos, onde os indivíduos podem estudar, arrumar ou perder seus empregos, e receber o Bolsa Família, mas a população é mantida a mesma do início ao fim, caracterizando uma microsimulação longitudinal. Trabalhos futuros poderiam realizar uma microsimulação dinâmica, introduzindo o conceito de ingresso de novos trabalhadores e a saída dos antigos, por aposentadoria ou morte. Outro estudo que pode ser expandido é sobre o Bolsa Família. Essa simulação permitiria fornecer ou não o Bolsa Família, em uma quantidade e valor fixos. Um trabalho futuro poderia simular a alteração do valor do Bolsa Família, ou o percentual de indivíduos que o recebem, para avaliar a elasticidade do programa.

Essa simulação também não expande a análise para as desigualdades de gênero e raça da população. Estudos poderiam ser feitos para avaliar a relação entre a redução da desigualdade salarial entre gênero e raça da população e a desigualdade social, conforme apontado por FERREIRA; FIRPO; MESSINA (2022) e HERRERA (2020). Também não foi avaliada nenhuma medida de combate à desigualdade social focada na parcela mais rica da população, como taxação de grandes fortunas ou de heranças, as quais poderiam ser combinadas com programas de políticas públicas para redistribuição dessa arrecadação. Por fim, esse estudo avalia a relação entre a desigualdade social e a taxa de desemprego, Bolsa Família e educação sem considerar o custo financeiro de cada medida para o governo brasileiro. Um estudo poderia ser feito com uma análise econométrica comparando a relação entre cada medida e a desigualdade social utilizando o mesmo orçamento, o que ajudaria ainda mais os tomadores de decisão de políticas públicas na redução da desigualdade social do Brasil.

REFERÊNCIAS

- BAE, J. W.; PAIK, E.; KIM, K.; SINGH, K.; SAJJAD, M. Combining Microsimulation and Agent-based Model for Micro-level Population Dynamics. **Procedia Computer Science**, [S.l.], v.80, p.507–517, 2016.
- BALLAS, D.; CLARKE, G.; DORLING, D.; EYRE, H.; THOMAS, B.; ROSSITER, D. Sim-Britain: A Spatial Microsimulation Approach to Population Dynamics. **Population, Space and Place**, [S.l.], v.11, p.13 – 34, 01 2005.
- BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S. O Papel das Transferências Públicas na Queda Recente da Desigualdade de Renda Brasileira. In: IPEA (Ed.). **Desigualdade de Renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Brasília - DF: IPEA, 2007. p.41–86.
- CHANCEL, L.; PIKETTY, T.; SAEZ, E.; ZUCMAN, G. (Ed.). **World Inequality Report 2022**. Cambridge, MA and London, England: Harvard University Press, 2022.
- CLARK, S.; BIRKIN, M.; HEPPENSTALL, A.; REES, P. **Using 2011 Census Data to Estimate Future Elderly Health Care Demand**. [S.l.]: Routledge, 2017. p.305–319.
- COLCIAGO, A.; SAMARINA, A.; HAAN, J. CENTRAL BANK POLICIES AND INCOME AND WEALTH INEQUALITY: A SURVEY. **Journal of Economic Surveys**, [S.l.], v.33, p.1199–1231, March 2019.
- Credit Suisse AG. **Global Wealth Report 2023**. Acessado em: 16/11/2023, <https://www.visualcapitalist.com/wp-content/uploads/2023/10/gwr-2023-en-2-1.pdf>.
- CZELLENG, A.; LOSONCZ, M. Some Macroeconomic Effects of Income Inequality in a Simulation Approach. **Periodica Polytechnica Social and Management Sciences**, [S.l.], v.30, p.175–185, May 2022.
- DIAS, J.; DIAS, M. H. A. Crescimento Econômico e as Políticas de Distribuição de Renda e Investimento em Educação nos Estados Brasileiros: Teoria e Análise Econométrica. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, [S.l.], v.37, 12 2007.
- FERREIRA, F.; FIRPO, S.; MESSINA, J. Labor Market Experience and Falling Earnings Inequality in Brazil: 1995–2012. **The World Bank Economic Review**, [S.l.], v.36, p.37–67, december 2022.
- Fundação Getúlio Vargas - FGV. **Você no Mercado de Trabalho**. Acessado em: 25/03/2024, <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/6c6ea78f-400f-4456-8d2b-7d12ed6db5c9/content>.
- GILBERT, N.; TROITZSCH, K. G. **Simulation for the Social Scientist**. 2.ed. USA: Open University Press, 2005.

- HERRERA, J. Develando el vínculo entre la desigualdad y la pobreza. **Apuntes del Cenes**, [S.l.], v.39, p.39–68, February 2020.
- HOFFMANN, R. Transferências de Renda e Desigualdade no Brasil (1995-2011). **Programa Bolsa Família: Uma Década de Inclusão e Cidadania [Bolsa Família Programme: One Decade of Inclusion and Citizenship]**, [S.l.], p.207–216, 01 2013.
- IBGE. **PNAD Contínua - Síntese de Indicadores Sociais**. Acessado em: 16/11/2023, <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html>.
- IBGE. **Conheça o Brasil - População - Educação**. Acessado em: 25/03/2024, <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2023-06/ibge-revela-desigualdade-no-acesso-educacao-e-queda-no-analfabetismo>.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. **Diferença salarial entre trabalhadores com ensino superior e médio chega a quatro vezes**. Acessado em: 25/03/2024, <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/13795-diferenca-salarial-entre-trabalhadores-com-ensino-superior-e-medio-chega-a-quatro-vezes>.
- IPECE. **Entendendo o Índice de Gini**. Acessado em: 16/11/2023, https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Entendendo_Indice_GINI.pdf.
- KAKWANI, N.; NERI, M. C.; SON, H. H. Linkages Between Pro-Poor Growth, Social Programs and Labor Market: The Recent Brazilian Experience. **World Development**, [S.l.], v.38, n.6, p.881–894, 2010. Globalization, Poverty, and Inequality in Latin America.
- LAKNER, C.; MAHLER, D. G.; NEGRE, M.; PRYDZ, E. B. How much does reducing inequality matter for global poverty? **The Journal of Economic Inequality**, [S.l.], v.20, n.3, p.559–585, September 2022.
- LAM, D. Generating extreme inequality: schooling, earnings and intergenerational transmission of human capital in South Africa and Brazil. **Population Studies Centre**, [S.l.], v.99-439, p.1–43, August 1999.
- LOVELACE, R.; BALLAS, D.; WATSON, M. A spatial microsimulation approach for the analysis of commuter patterns: from individual to regional levels. **Journal of Transport Geography**, [S.l.], v.34, n.C, p.282–296, 2014.
- Ministério da Educação. **Programa Pé de Meia**. Accessed on: 05/04/2024, <https://www.gov.br/mec/pt-br/pe-de-meia>.
- Ministério do Desenvolvimento Social - MDS. **Ações e Programas - Bolsa Família**. Acessado em: 29/11/2023, <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/bolsa-familia>.

- Ministério do Desenvolvimento Social - MDS. **Bolsa Família tem em 2023 a maior média de famílias atendidas, de investimento federal e de valor de benefício da história do programa.** Acessado em: 25/03/2024, <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202312/bolsa-familia-tem-em-2023-a-maior-media-de-familias-atendidas-de-investimento-federal-e-de-valor-de-beneficio-da-historia-do-programa>.
- MITTON, L.; SUTHERLAND, H.; WEEKS, M. **Microsimulation Modelling for Policy Analysis: Challenges and Innovations.** Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- NELISSEN, J. H. M. Household and education projections by means of a microsimulation model. **Economic Modelling**, [S.l.], v.8, n.4, p.480–511, October 1991.
- NOLAN, B.; RICHIARDI, M. G.; VALENZUELA, L. The Drivers of Income Inequality in Rich Countries. **Journal of Economic Surveys**, [S.l.], v.33, p.1285–1324, September 2019.
- PALMA, J. G. Homogeneous Middles vs. Heterogeneous Tails, and the End of the ‘Inverted-U’: It’s All About the Share of the Rich. **Development and Change**, [S.l.], v.42, p.87–153, April 2011.
- PALMA, J. G. “Has the income share of the middle and upper middle been stable over time, or is its current homogeneity across the world the outcome of a process of convergence? The Palma Ratio revisited”. **Development and Change**, [S.l.], v.45, p.1416–1448, November 2014.
- RAMOS, L. A desigualdade de rendimentos do trabalho no período pós-Real: o papel da escolaridade e do desemprego. **Economia Aplicada**, [S.l.], v.11, n.2, p.281–301, June 2007.
- SAKAKI, S. Equality in Income and Sustainability in Economic Growth: Agent-Based Simulations on OECD Data. **Sustainability**, [S.l.], v.11, n.20, 2019.
- SMEEDING, T. M. Globalization, Inequality, and the Rich Countries of the G-20: Evidence from the Luxembourg Income Study (LIS). **Center for Policy Research**, [S.l.], v.112, p.1–46, March 2002.
- SOARES, F.; SOARES, S.; MEDEIROS, M.; OSORIO, R. Cash Transfer Programmes in Brazil: Impacts on Inequality and Poverty. **International Poverty Centre**, [S.l.], v.20, n.21, June 2006.
- The Global Goals. **Reduced Inequalities - Reduce inequality within and among countries.** Accessed on: 05/04/2024, <https://www.globalgoals.org/goals/10-reduced-inequalities/>.
- United Nations Development Programme. **Human Development Report 2019.** Acessado em: 16/11/2023, <https://reliefweb.int/attachments/27997fac-d150-394b-bda1-a668a7045473/hdr2019.pdf>.

WILKINSON, R. G.; PICKETT, K. **The Spirit Level. Why More Equal Societies Almost Always Do Better.** London [u.a.]: Allen Lane, 2009.

6 APÊNDICES

A TABELA COM OS RESULTADOS DE TODOS OS CENÁRIOS ANALISADOS ORDENADOS PELO COEFICIENTE DE GINI.

ID	Prob. Estudar	Taxa De- semprego	Bolsa Família	Média Gini	DP Gini	Média Palma	DP Palma
1	75	5	ativo	0,427	0,0144	2,15	0,19
2	75	6	ativo	0,431	0,0119	2,20	0,14
3	60	6	ativo	0,435	0,0131	2,24	0,16
4	75	7	ativo	0,436	0,0172	2,26	0,21
5	75	8	ativo	0,438	0,0078	2,28	0,11
6	60	7	ativo	0,440	0,0100	2,32	0,13
7	60	5	ativo	0,441	0,0135	2,31	0,18
8	75	5	inativo	0,441	0,0115	2,31	0,15
9	45	7	ativo	0,445	0,0119	2,39	0,17
10	45	5	ativo	0,445	0,0148	2,37	0,18
11	75	6	inativo	0,446	0,0057	2,38	0,07
12	75	10	ativo	0,448	0,0133	2,43	0,17
13	30	6	ativo	0,448	0,0133	2,42	0,18
14	75	9	ativo	0,448	0,0077	2,43	0,10
15	60	5	inativo	0,448	0,0135	2,42	0,18
16	60	8	ativo	0,449	0,0085	2,44	0,12
17	15	5	ativo	0,451	0,0125	2,46	0,16
18	45	6	ativo	0,451	0,0120	2,46	0,17
19	45	5	inativo	0,453	0,0095	2,49	0,12
20	30	5	ativo	0,455	0,0156	2,52	0,22
21	75	7	inativo	0,456	0,0160	2,53	0,23
22	60	6	inativo	0,458	0,0107	2,54	0,16
23	60	9	ativo	0,458	0,0106	2,58	0,15
24	45	8	ativo	0,459	0,0115	2,59	0,17
25	75	8	inativo	0,460	0,0090	2,60	0,13
26	60	10	ativo	0,461	0,0177	2,64	0,27
27	30	7	ativo	0,461	0,0143	2,62	0,22
28	75	12	ativo	0,462	0,0085	2,67	0,13
29	75	11	ativo	0,463	0,0111	2,67	0,16
30	60	11	ativo	0,463	0,0115	2,69	0,17
31	30	8	ativo	0,464	0,0169	2,67	0,26

ID	Prob. Estudiar	Taxa De-emprego	Bolsa Família	Média Gini	DP Gini	Média Palma	DP Palma
32	75	13	ativo	0,464	0,0119	2,71	0,19
33	45	9	ativo	0,466	0,0130	2,71	0,20
34	45	10	ativo	0,468	0,0153	2,75	0,23
35	45	6	inativo	0,470	0,0126	2,74	0,19
36	60	12	ativo	0,470	0,0115	2,80	0,19
37	15	6	ativo	0,471	0,0096	2,76	0,15
38	45	11	ativo	0,471	0,0160	2,84	0,27
39	30	5	inativo	0,472	0,0093	2,76	0,15
40	30	9	ativo	0,472	0,0162	2,84	0,26
41	75	9	inativo	0,473	0,0117	2,81	0,21
42	60	7	inativo	0,473	0,0130	2,79	0,21
43	60	13	ativo	0,473	0,0082	2,88	0,14
44	45	12	ativo	0,474	0,0141	2,91	0,25
45	60	14	ativo	0,474	0,0120	2,93	0,21
46	60	9	inativo	0,474	0,0170	2,86	0,29
47	60	8	inativo	0,475	0,0097	2,85	0,15
48	15	5	inativo	0,475	0,0098	2,83	0,16
49	45	7	inativo	0,476	0,0150	2,87	0,27
50	15	7	ativo	0,477	0,0091	2,87	0,13
51	75	14	ativo	0,479	0,0134	3,00	0,22
52	30	6	inativo	0,479	0,0085	2,90	0,13
53	30	10	ativo	0,480	0,0073	2,97	0,11
54	15	8	ativo	0,480	0,0098	2,93	0,14
55	45	14	ativo	0,482	0,0086	3,08	0,17
56	30	11	ativo	0,483	0,0113	3,06	0,22
57	75	10	inativo	0,483	0,0097	3,03	0,17
58	15	9	ativo	0,483	0,0087	3,01	0,13
59	75	15	ativo	0,484	0,0100	3,11	0,20
60	15	6	inativo	0,485	0,0116	3,02	0,20
61	45	13	ativo	0,486	0,0058	3,14	0,11
62	30	7	inativo	0,486	0,0122	3,06	0,21
63	45	8	inativo	0,487	0,0151	3,08	0,28
64	30	12	ativo	0,488	0,0142	3,16	0,27
65	60	15	ativo	0,488	0,0111	3,21	0,22
66	45	15	ativo	0,490	0,0126	3,26	0,25
67	15	10	ativo	0,491	0,0099	3,13	0,16

ID	Prob. Estudar	Taxa De- semprego	Bolsa Família	Média Gini	DP Gini	Média Palma	DP Palma
68	30	13	ativo	0,491	0,0101	3,24	0,20
69	75	11	inativo	0,492	0,0063	3,25	0,11
70	60	10	inativo	0,492	0,0109	3,24	0,23
71	15	7	inativo	0,496	0,0157	3,24	0,29
72	60	11	inativo	0,498	0,0094	3,39	0,20
73	75	12	inativo	0,498	0,0076	3,43	0,15
74	45	9	inativo	0,499	0,0081	3,34	0,17
75	30	14	ativo	0,500	0,0059	3,44	0,12
76	30	8	inativo	0,500	0,0168	3,35	0,35
77	30	9	inativo	0,502	0,0041	3,43	0,10
78	45	11	inativo	0,503	0,0091	3,54	0,22
79	15	12	ativo	0,504	0,0102	3,46	0,19
80	45	10	inativo	0,504	0,0119	3,53	0,25
81	15	8	inativo	0,505	0,0153	3,46	0,31
82	15	14	ativo	0,505	0,0137	3,57	0,28
83	30	15	ativo	0,506	0,0074	3,64	0,17
84	15	11	ativo	0,506	0,0144	3,47	0,27
85	15	13	ativo	0,507	0,0194	3,58	0,41
86	30	10	inativo	0,509	0,0150	3,64	0,37
87	15	9	inativo	0,509	0,0140	3,58	0,32
88	75	13	inativo	0,510	0,0138	3,76	0,34
89	45	12	inativo	0,513	0,0129	3,82	0,35
90	30	11	inativo	0,514	0,0134	3,83	0,31
91	75	14	inativo	0,516	0,0114	4,07	0,30
92	60	12	inativo	0,517	0,0156	3,91	0,39
93	60	13	inativo	0,520	0,0077	4,06	0,19
94	15	10	inativo	0,521	0,0193	3,93	0,47
95	15	15	ativo	0,523	0,0109	4,01	0,27
96	30	12	inativo	0,525	0,0136	4,17	0,34
97	75	15	inativo	0,527	0,0092	4,45	0,29
98	45	13	inativo	0,528	0,0105	4,33	0,28
99	15	11	inativo	0,528	0,0181	4,17	0,45
100	60	14	inativo	0,528	0,0114	4,45	0,34
101	30	13	inativo	0,530	0,0097	4,48	0,27
102	45	14	inativo	0,531	0,0149	4,54	0,48
103	45	15	inativo	0,533	0,0098	4,81	0,35

ID	Prob. Estudar	Taxa De- semprego	Bolsa Família	Média Gini	DP Gini	Média Palma	DP Palma
104	15	12	inativo	0,534	0,0111	4,48	0,33
105	30	14	inativo	0,536	0,0125	4,76	0,34
106	60	15	inativo	0,539	0,0103	4,92	0,36
107	15	14	inativo	0,547	0,0126	5,14	0,39
108	15	13	inativo	0,548	0,0133	5,02	0,42
109	30	15	inativo	0,552	0,0136	5,50	0,54
110	15	15	inativo	0,562	0,0123	5,92	0,58