

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E VALORAÇÃO DOS
DANOS SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PARA
AS COMUNIDADES ATINGIDAS PELO ROMPIMENTO
DA BARRAGEM DE FUNDÃO**

**Análise de Indicadores de Pobreza
da População Atingida pelo Rompimento da
Barragem de Fundão a partir de Dados
da Pesquisa Domiciliar Participativa**



NOVEMBRO DE 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas/FGV

Fundação Getulio Vargas

Análise de Indicadores de Pobreza da População Atingida pelo Rompimento da Barragem de Fundão a partir de Dados da Pesquisa Domiciliar Participativa / Fundação Getulio Vargas. – Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2022.

30 p.

Em colaboração com: Amanda Cappellazzo Arabage, André Portela Fernandes de Souza, Bernardo Ostrovski, Luiz Gustavo Araújo da Cruz Casais e Silva, Reynaldo Fernandes.

Acima do título: Projeto Rio Doce – Avaliação dos Impactos e Valoração dos Danos Socioeconômicos Causados para as Comunidades Atingidas pelo Rompimento da Barragem de Fundão.

Inclui bibliografia.

1. Projeto Rio Doce. 2. Fundão, Barragem de (MG). 3. Barragens e açudes – Aspectos sociais. 4. Famílias – Pesquisa. I. Título.

CDD – 627.8

EQUIPE TÉCNICA

Amanda Cappellazzo Arabage

André Portela Fernandes de Souza

Bernardo Ostrovski

Luiz Gustavo Araújo da Cruz Casais e Silva

Reynaldo Fernandes

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de calor da incidência de pobreza nos municípios da região atingida	20
Figura 2 – Mapa de calor do hiato de pobreza nos municípios da região atingida.....	21
Figura 3 – Mapa de calor da severidade de pobreza nos municípios da região atingida	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Análise de dominância estocástica considerando a renda domiciliar <i>per capita</i> em 2022	13
Gráfico 2 – Análise de dominância estocástica considerando a renda domiciliar <i>per capita</i> em 2022, para o recorte territorial “margem”	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas descritivas	18
Tabela 2 – Estatísticas descritivas, para o recorte territorial “margem”	19
Tabela 3 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a incidência de pobreza.....	25
Tabela 4 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a incidência de pobreza, para o recorte territorial “margem”	25
Tabela 5 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o hiato de pobreza	26
Tabela 6 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o hiato de pobreza, para o recorte territorial “margem”	27
Tabela 7 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a severidade de pobreza.....	28
Tabela 8 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a severidade de pobreza, para o recorte territorial “margem”	28

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	8
1 INTRODUÇÃO	10
2 ANÁLISE DE DOMINÂNCIA ESTOCÁSTICA.....	12
3 DEFINIÇÃO DOS INDICADORES.....	15
3.1 Incidência de pobreza	15
3.2 Hiato de pobreza.....	16
3.3 Severidade de pobreza	16
4 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	18
5 ANÁLISE DE REGRESSÃO.....	23
5.1 Metodologia.....	23
5.2 Resultados	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente relatório apresenta um diagnóstico sucinto sobre a situação atual da pobreza na região dos 45 municípios atingidos pelo rompimento da Barragem de Fundão em Mariana (MG).

Utilizam-se os dados primários provenientes da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) e esta é uma análise complementar ao relatório “Diagnóstico Socioeconômico e Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem do Fundão a Partir da Pesquisa Domiciliar Participativa”.

Considera-se pobres aqueles indivíduos que vivem em domicílios cuja renda mensal domiciliar *per capita* é igual ou menor que R\$ 210,00. Trata-se do valor atual estabelecido para a elegibilidade ao programa Auxílio Brasil¹.

Os resultados conjuntos das análises apresentam as seguintes conclusões:

- I A incidência da pobreza atual nos 45 municípios é de 20%. A incidência de pobreza na região da margem do Rio Doce e litoral afetado pelo desastre é de 21,4%;
- II O hiato da pobreza, ou seja, a diferença em termos percentuais da renda média dos pobres em relação ao valor da linha de pobreza é de 14,8% para a amostra dos 45 municípios atingidos e de 17% para a amostra dos indivíduos que vivem na região da margem do Rio Doce e litoral afetado pelo desastre;
- III As comparações de pobreza entre a região atingida e a região de comparação mostram que as distribuições de renda domiciliar *per capita* são parecidas. A análise de dominância estocástica sugere que as comparações de pobreza entre as regiões podem ter resultados que dependem do valor da linha de pobreza utilizada;
- IV Para as comparações que se utilizam da linha de pobreza de R\$ 210,00 mensais, os resultados das análises de regressão indicam que os indivíduos dos 45 municípios da região atingida têm uma probabilidade menor, de cerca de 5 pontos percentuais, de serem pobres. Resultado análogo, de cerca de 7 pontos

¹ Pontua-se que no relatório “Impactos sobre Assistência Social a partir de dados secundários” (FGV, 2020), que trata dos efeitos do rompimento da Barragem de Fundão nesta dimensão, também foi utilizada a definição de pobreza enquanto insuficiência de renda, tendo sido utilizado como linha de pobreza o valor da renda familiar per capita definido pelo Ministério da Cidadania para classificar as famílias potencialmente elegíveis ao Programa Bolsa Família na época (R\$ 178,00 mensais).

percentuais, é encontrado para os indivíduos que vivem na margem do Rio Doce e/ou litoral atingido pelo desastre.

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta um diagnóstico sucinto sobre a situação atual da pobreza na região dos 45 municípios atingidos pelo rompimento da Barragem de Fundão em Mariana (MG).

Para tanto, utiliza-se os dados primários provenientes da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP). Trata-se de uma amostra da população dos municípios atingidos e uma amostra de um grupo de comparação. Nela são coletadas informações sobre a situação socioeconômica das famílias. As informações utilizadas neste relatório são as coletadas em campo até 10/10/2022. Para informações detalhadas sobre a PDP, plano amostral, questionário, base de dados e análise de demais resultados, ver o relatório “Diagnóstico Socioeconômico e Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem do Fundão a Partir da Pesquisa Domiciliar Participativa”.

Para efeito deste relatório, utiliza-se a definição de pobreza enquanto insuficiência de renda. O conceito de renda utilizado é o de renda domiciliar *per capita*, que considera a soma das rendas de todos os indivíduos de um domicílio dividida pelo número total de moradores no domicílio. Ou seja, são incluídas todas as fontes de renda, tanto de renda do trabalho quanto de rendas do não trabalho como aposentadorias, pensões, transferências sociais etc.

São construídos três indicadores: incidência de pobreza, hiato de pobreza e severidade de pobreza. A incidência de pobreza é a proporção de pessoas que vivem em domicílios cuja renda domiciliar *per capita* está igual ou abaixo da linha de pobreza. O hiato de pobreza é a diferença, em termos percentuais, da renda média domiciliar *per capita* dos pobres em relação ao valor da linha de pobreza. E a severidade de pobreza é um indicador similar ao hiato de pobreza ao qual se atribui maior peso aos indivíduos com rendas mais distantes do valor da linha de pobreza.

Considera-se pobres aqueles indivíduos que vivem em domicílios cuja renda mensal domiciliar *per capita* é igual ou menor que R\$ 210,00. Foi utilizado esse valor por se tratar do utilizado para determinar a elegibilidade ao programa Auxílio Brasil.

A descrição da situação de pobreza atual nos municípios atingidos é feita por três análises complementares. Na primeira, apresenta-se uma comparação das distribuições de renda mensal domiciliar *per capita* dos indivíduos em domicílios da região atingida e da região de comparação. A segunda análise apresenta os indicadores de pobreza construídos a partir do uso da linha de pobreza de R\$ 210,00. Nela, são feitas comparações entre as regiões atingida e de comparação. Por fim, apresenta-se os

resultados da análise de regressão. Nelas, são feitas comparações dos indicadores de pobreza entre os grupos atingido e de comparação a partir de estimações em que são controlados fatores intervenientes sociodemográficos, de modo a tornar os grupos mais homogêneos.

As análises são feitas para duas amostras. A amostra geral aborda todos os indivíduos que vivem nos 45 municípios atingidos. A segunda amostra restringe-se aos indivíduos que vivem em domicílios localizados em estratos geográficos da PDP próximos da margem do Rio Doce e/ou litoral atingido pelo desastre².

O presente relatório está organizado da seguinte forma. Além desta introdução, o Capítulo 2 descreve a análise de dominância estocástica e seus resultados. O Capítulo 3 apresenta as definições dos indicadores de pobreza. O Capítulo 4 apresenta as estatísticas descritivas dos indicadores utilizados para os grupos atingido e de comparação. O Capítulo 5 apresenta o modelo de regressão e seus resultados e, por fim, o Capítulo 6 tece as considerações finais.

² Os estratos são: A (Margem, Alto Rio Doce), B (Margem, Médio Vale do Aço), C (Margem, Governador Valadares), D (Margem, Baixo e Foz do Rio Doce), F1.1 (Litoral adjacente, Margem, Norte da Foz) e F1.2 (Litoral adjacente, Margem, Sul da Foz).

2 ANÁLISE DE DOMINÂNCIA ESTOCÁSTICA

O Gráfico 1 exibe as curvas de incidência de pobreza para o grupo atingido e para o grupo de comparação. Nele, no eixo horizontal está o valor da renda mensal domiciliar *per capita* (em reais (R\$) de setembro de 2022) e no eixo vertical está o percentual cumulativo da população.³ A linha vertical vermelha demarca o valor de R\$ 210,00, que é utilizado como linha de pobreza. Observando o cruzamento entre esta linha vertical vermelha e a curva referente ao grupo atingido, pode-se dizer que 20% dos indivíduos deste grupo têm renda mensal domiciliar *per capita* de até R\$ 210,00. Para o grupo de comparação, este percentual é de 25,9%.

Este gráfico também possibilita a análise de dominância estocástica de primeira ordem. Ela é feita através da comparação entre as curvas de incidência de pobreza dos diferentes grupos representados, buscando-se verificar se uma delas está sempre acima da outra. Se a curva de um grupo denominado A estiver sempre acima da curva de um grupo B, pode-se dizer que A domina B em primeira ordem, o que significa que a pobreza no grupo A será maior que a pobreza no grupo B para medidas de pobreza da chamada classe aditiva e para cada linha de pobreza entre a menor renda observada na população e a maior linha de pobreza possível⁴. Assim, esta análise pode ser usada para ranquear duas distribuições cujas curvas de incidência de pobreza não se cruzam. Caso se cruzem, é necessária a análise de outra ordem de dominância para determinar qual é mais pobre.

Nota-se, pelo gráfico, que as curvas de incidência de pobreza para o grupo atingido e para o grupo de comparação apresentam vários pontos de cruzamento, não havendo, desta forma, dominância estocástica de primeira ordem. Isso significa que comparações de pobreza entre as regiões podem ter resultados que dependem do valor da linha de pobreza utilizada, ou seja, se considerássemos determinada linha de pobreza, um dos grupos de indivíduos poderia apresentar maior incidência de pobreza, ao passo que se a escolha do valor da linha fosse outro, o resultado verificado poderia se mostrar invertido. Essa sensibilidade será explorada em estudos complementares futuros.

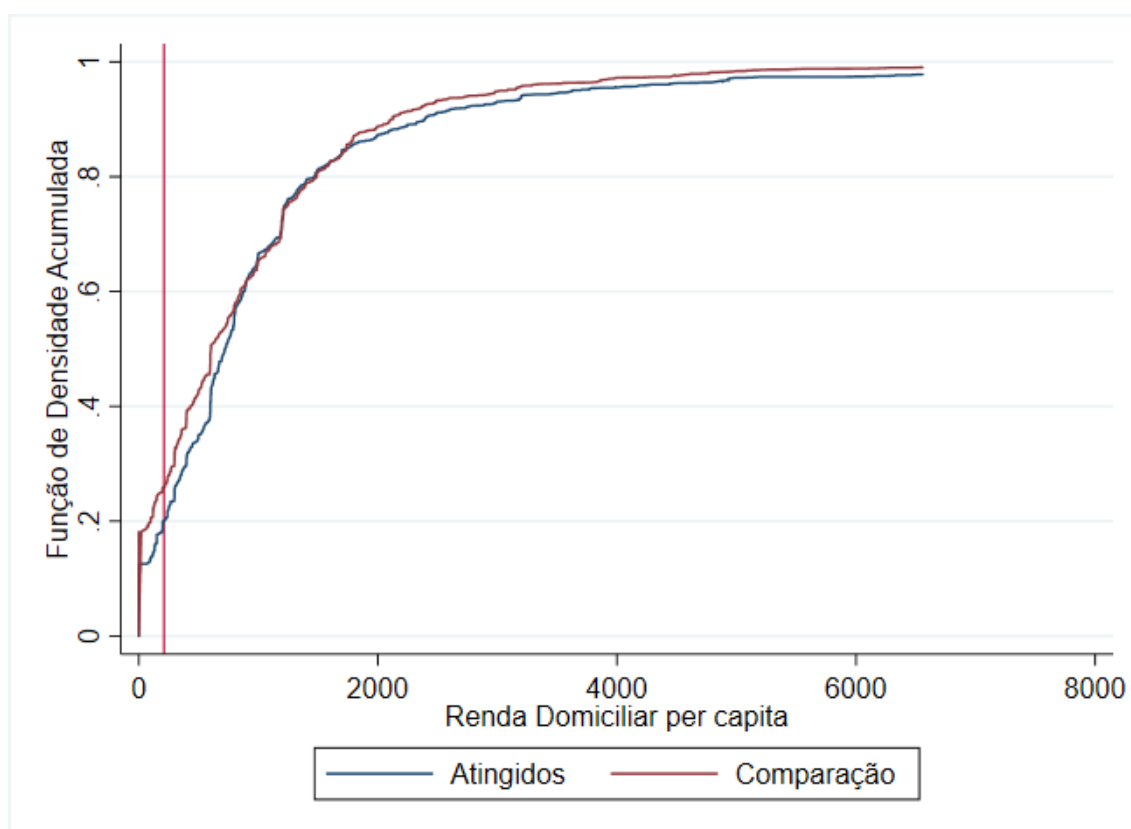
O Gráfico 2 mostra as curvas de incidência de pobreza para o grupo atingido e para o grupo de comparação considerando o recorte territorial “margem”. Observando o cruzamento entre a linha vertical vermelha indicativa de R\$ 210,00 e a curva referente

³ Para efeitos visuais, os gráficos deste capítulo omitem observações de moradores com renda domiciliar *per capita* acima do percentil 99 da distribuição dessa variável. Para as demais análises, tais indivíduos foram considerados.

⁴ Para mais detalhes sobre esta metodologia, ver Fields (2002).

ao grupo atingido, pode-se dizer que 21,4% dos indivíduos deste grupo têm renda mensal domiciliar *per capita* de até R\$ 210,00. Para o grupo de comparação, este percentual é de 28,2%. Em relação ao comportamento das curvas dos dois grupos, vê-se um padrão similar ao do gráfico anterior: há diversos pontos de cruzamento entre elas, tal que não há dominância estocástica de primeira ordem.

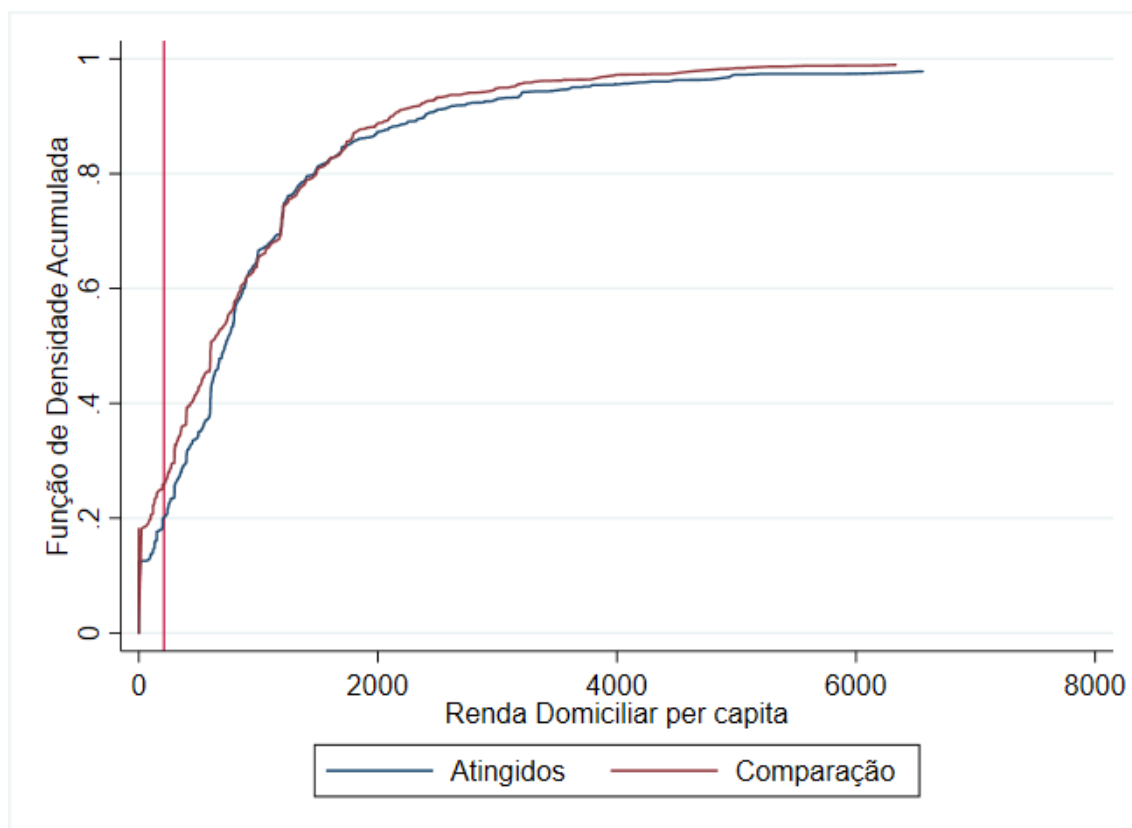
Gráfico 1 – Análise de dominância estocástica considerando a renda domiciliar *per capita* em 2022



Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Nota: Valores monetários em reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA.

Gráfico 2 – Análise de dominância estocástica considerando a renda domiciliar per capita em 2022, para o recorte territorial “margem”



Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Nota: Valores monetários em reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA.

3 DEFINIÇÃO DOS INDICADORES

Neste relatório são considerados três aspectos relacionados à pobreza: incidência, hiato e severidade. Ao todo são utilizados 3 indicadores, definidos a seguir.

No cômputo de cada um destes indicadores utiliza-se o valor da renda mensal domiciliar *per capita*, calculado a partir dos dados da PDP coletados até 10/10/2022. A renda mensal domiciliar *per capita* ($renda_i$) é definida como:

$$renda_i = \frac{\sum_{i \in j}^{N_j} DinheiroTrab_i + ProdutosTrab_i + OutrasFontes_i + AFE_i}{N_j}$$

onde:

- i é o indexador de indivíduo;
- j é o indexador de domicílio;
- $DinheiroTrab_i$ é a renda mensal normalmente recebida ou tirada em dinheiro no trabalho principal pelo indivíduo i ;
- $ProdutosTrab_i$ é o valor mensal estimado normalmente recebido ou tirado em produtos ou mercadorias no trabalho principal pelo indivíduo i ;
- $OutrasFontes_i$ é o valor recebido por mês, pelo indivíduo i , de auxílios/bolsas do governo, seguro-desemprego, aposentadoria ou pensão do governo, pensão alimentícia ou doação, aluguel ou arrendamento, bolsas de estudo, caderneta de poupança ou aplicações financeiras;
- AFE_i é o valor mensal normalmente recebido no cartão do Auxílio Financeiro Emergencial (AFE) pelo indivíduo i ; e
- N_j é o número de indivíduos no domicílio j .

3.1 Incidência de pobreza

O indicador de incidência de pobreza, p_i , para o indivíduo i é dado por:

$$p_i = \begin{cases} 1 & \text{se } renda_i \leq z_p \\ 0 & \text{se } renda_i > z_p \end{cases}$$

onde $renda_i$ corresponde ao valor da renda mensal domiciliar *per capita* do indivíduo i na semana de referência de 2022 obtida a partir dos dados da PDP e z_p é o valor da linha de pobreza.

Como este indicador trata-se de uma variável binária, ele pode ser interpretado como a probabilidade de o indivíduo i do domicílio j ser classificado como pobre considerando-se a linha de pobreza z_p .

Considerou-se a linha de pobreza de R\$ 210,00, que é o valor utilizado pelo Ministério da Cidadania, em 2022, para classificação das famílias quanto à situação de pobreza e possível elegibilidade ao programa Auxílio Brasil⁵. Portanto, $z_p = 210$.

3.2 Hiato de pobreza

O indicador de incidência de pobreza não capta o “nível” de pobreza, isto é, o quão distante de sair da condição de pobreza estão os indivíduos considerados pobres.⁶ Para mensurar isso, pode-se utilizar o indicador de hiato de pobreza, hp_i , para o indivíduo i que é classificado como pobre ($p_i = 1$), dado por:

$$hp_i = \frac{z_p - renda_i}{z_p}$$

onde $renda_i$ corresponde ao valor da renda mensal domiciliar *per capita* do indivíduo i na semana de referência de 2022 obtida a partir dos dados da PDP e z_p é o valor da linha de pobreza. Para um indivíduo i não classificado como pobre ($p_i = 0$), $hp_i = 0$.

Novamente considerou-se a linha de pobreza de R\$ 210,00, tal que $z_p = 210$.

3.3 Severidade de pobreza

Ainda que o indicador de hiato da pobreza permita diferenciar indivíduos que são considerados pobres com relação ao nível de pobreza deles, é relevante considerar também um indicador que dê um peso maior para indivíduos que possuem a renda domiciliar *per capita* mais distante da linha de pobreza.

O indicador de severidade de pobreza, sp_i , para o indivíduo i que é classificado como pobre ($p_i = 1$) é dado por:

⁵ Segundo Brasil (2022), têm direito ao Auxílio Brasil: (i) famílias em situação de extrema pobreza; (ii) famílias em situação de pobreza; e (iii) famílias em regra de emancipação. Considera-se como em situação de extrema pobreza as famílias que possuem renda familiar mensal *per capita* de até R\$ 105,00, e as em situação de pobreza com renda familiar mensal *per capita* entre R\$ 105,01 e R\$ 210,00.

⁶ Ou seja, se um indivíduo tem 100 reais de renda domiciliar *per capita* e outro possui 200 reais, ambos são classificados como pobres. O indicador de incidência atribui valor 1 para ambos, o que não permite diferenciar o “nível” de pobreza diferente entre eles.

$$sp_i = \left(\frac{z_p - renda_i}{z_p} \right)^2$$

onde $renda_i$ corresponde ao valor da renda mensal domiciliar *per capita* do indivíduo i na semana de referência de 2022 obtida a partir dos dados da PDP e z_p é o valor da linha de pobreza. Para um indivíduo i não classificado como pobre ($p_i = 0$), $sp_i = 0$.

Mais uma vez considerou-se a linha de pobreza de R\$ 210,00, tal que $z_p = 210$.

4 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Ao considerar a linha de pobreza de R\$ 210,00 e o valor observado para a renda mensal domiciliar *per capita*, estima-se a partir dos dados da PDP coletados até 10/10/2022, que há 412.029 pessoas que podem ser classificadas como pobres na região atingida. Na região de comparação, este número é de 570.733 pessoas. Especificamente para o recorte territorial “margem”, estima-se um total de 44.927 pessoas que podem ser classificadas como pobres no grupo atingido e 63.783 no de grupo de comparação.

A Tabela 1 apresenta estatísticas descritivas para os indicadores de incidência, hiato e severidade de pobreza calculados a partir dos dados da PDP. Nela, estão disponíveis informações sobre a média de cada indicador, em 2022, tanto para o grupo atingido quanto para o grupo de comparação. Observa-se que a média dos três indicadores é sempre menor no grupo atingido do que o grupo de comparação. Para o indicador de incidência de pobreza, o valor médio obtido foi de 0,2, o que pode ser interpretado como uma taxa de pobreza de 20% na região atingida.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas

Indicador	Média	
	Atingido	Comparação
Incidência de Pobreza	0,200	0,259
Hiato de Pobreza	0,148	0,214
Severidade de Pobreza	0,135	0,198

Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

A Tabela 2 exibe os resultados das mesmas estatísticas descritivas que a Tabela 1, mas considerando apenas o recorte territorial “margem”, definido previamente. Nota-se que o mesmo padrão da tabela anterior é mantido: as médias dos três indicadores de pobreza são menores para o grupo atingido do que para o grupo de comparação. Além disso, em todos os indicadores, para ambos os grupos, tem-se que as médias no recorte territorial “margem” são mais elevadas do que as médias considerando toda a região incluída na pesquisa. Isto sugere que o nível e a intensidade da pobreza neste recorte podem ser mais elevados do que nas demais regiões como um todo.

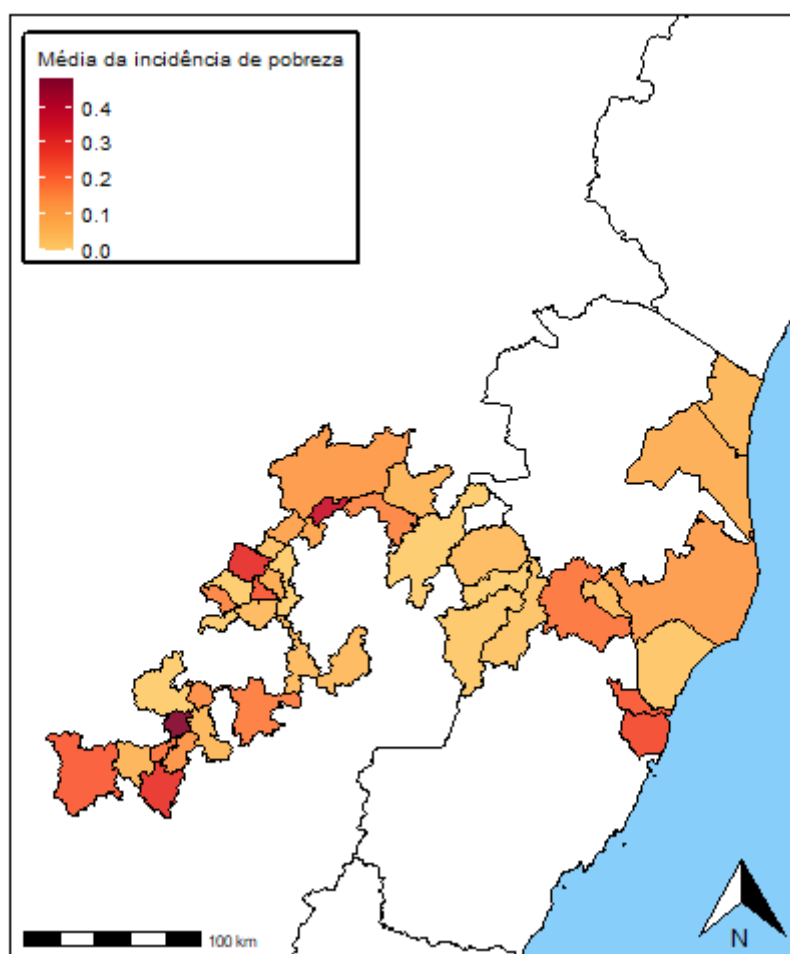
Tabela 2 – Estatísticas descritivas, para o recorte territorial “margem”

Indicador	Média	
	Atingido	Comparação
Incidência de Pobreza	0,214	0,282
Hiato de Pobreza	0,170	0,224
Severidade de Pobreza	0,157	0,208

Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

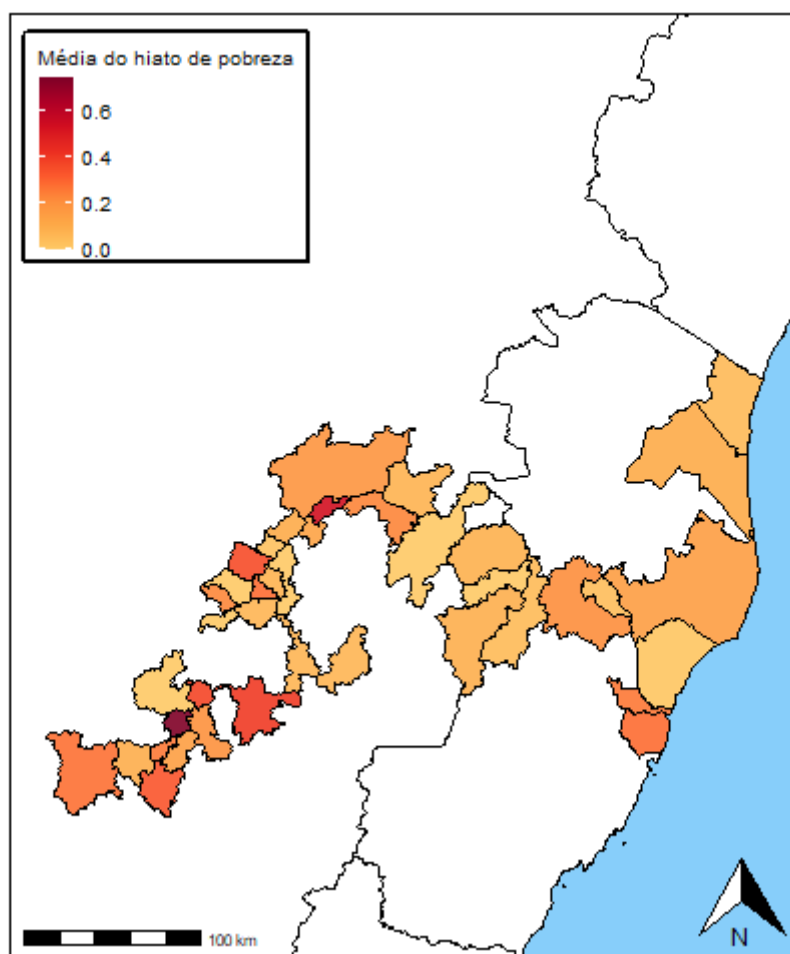
A Figura 1 mostra um mapa de calor da incidência de pobreza nos municípios da região atingida, bem como as Figura 2 e Figura 3 para os indicadores de hiato e severidade de pobreza, respectivamente. Percebe-se que há um padrão bastante similar na distribuição destes indicadores entre os municípios atingidos, isto é, existe uma evidência de que municípios com o valor mais alto para um dos indicadores também possuem valores mais altos para os outros dois indicadores. Portanto, a distribuição da quantidade de indivíduos considerados pobres e da intensidade de pobreza destes parece ser similar dentro de cada município da região atingida. Alguns dos municípios na região do Alto Rio Doce destacam-se por apresentar maior incidência, hiato e severidade de pobreza.

Figura 1 – Mapa de calor da incidência de pobreza nos municípios da região atingida



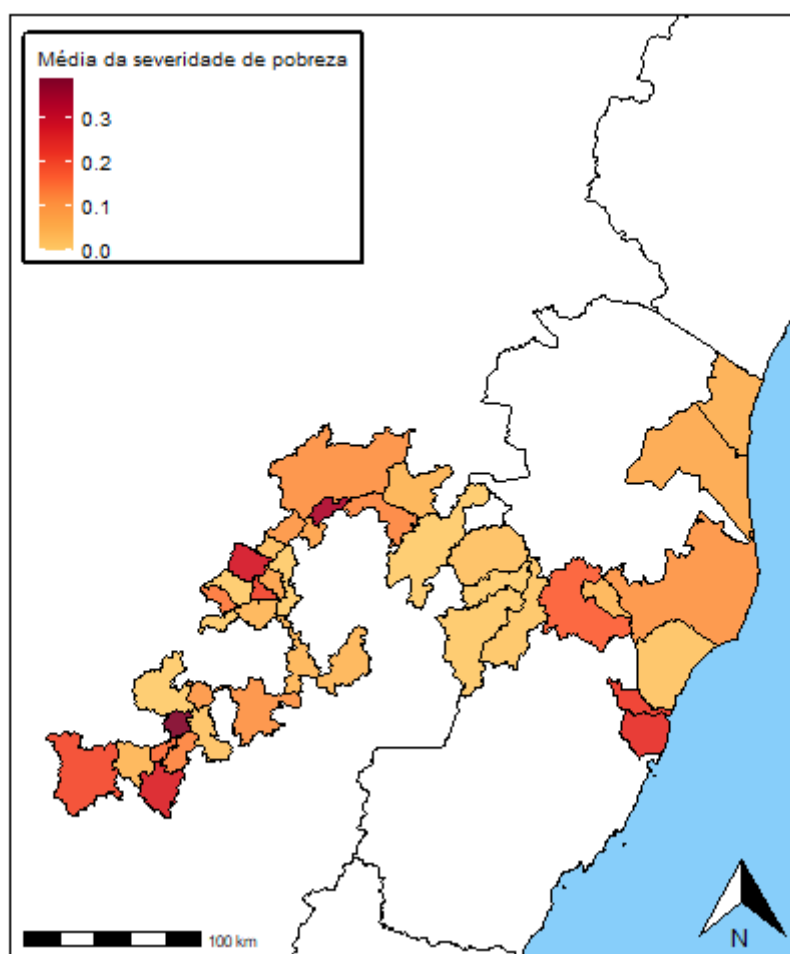
Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Figura 2 – Mapa de calor do hiato de pobreza nos municípios da região atingida



Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Figura 3 – Mapa de calor da severidade de pobreza nos municípios da região atingida



Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

5 ANÁLISE DE REGRESSÃO

5.1 Metodologia

Para comparar os indicadores de pobreza apresentados no Capítulo 3 entre os grupos atingido e de comparação, foram usados os dados do questionário domiciliar da PDP. O modelo foi estimado considerando-se dados no nível individual, ou seja, dos moradores da região pesquisada.

A diferença de pobreza, uma vez controlada por características demográficas, do indicador de interesse é obtida a partir da estimação de um modelo de regressão linear, conforme indicado na Equação 1.

Equação 2 – Especificação do modelo

$$Y_{ji} = \alpha + \beta Atingido_j + X'_{ji}\gamma + \delta_s + e_{ji}$$

em que:

- j é o indexador de domicílios;
- i é o indexador de indivíduo;
- Y_{ji} corresponde ao valor para o indivíduo i do domicílio j do indicador de impacto em análise. Tais indicadores foram definidos no Capítulo 3 e podem ser:
 - Incidência de pobreza; ou
 - Hiato de pobreza; ou
 - Severidade de pobreza;
- α é o parâmetro correspondente ao intercepto do modelo;
- $Atingido_j$ é uma variável binária indicativa de se o indivíduo i do domicílio j pertence à região atingida, formada pelos 45 municípios atingidos;
- X_{ji} é um vetor de características observáveis do indivíduo i do domicílio j contendo:
 - Proporção de membros da família que são crianças;
 - Proporção de membros da família que são idosos;
 - Idade do indivíduo;
 - Variável binária indicativa de se o indivíduo é mulher;

- Variáveis binárias de raça/cor do indivíduo; e
- Variáveis binárias de nível educacional mais alto concluído pelo indivíduo;
- δ_s é o efeito fixo de par de setores censitários. Isto é equivalente a dizer que cada par s de setores (um atingido e seu respectivo par no grupo de comparação) tem, na regressão, uma variável binária igual a 1 quando o domicílio j pertencer a algum setor do par de setores s ;
- e_{ji} é o termo de erro do modelo, que contém a parte de Y_{ji} não explicada pelos demais elementos da equação. Consideradas as demais variáveis dependentes do modelo, supõe-se que este termo tem média condicional igual a zero.

O parâmetro de interesse a ser estimado é β , associado à variável “Atingido”, que mede a diferença de médias entre os grupos controlando-se por características observáveis relevantes. As estimações foram ponderadas usando-se os pesos amostrais para se tornarem representativas para a região da pesquisa. O detalhamento dos pesos da PDP está disponível em Silva (2022)⁷.

5.2 Resultados

5.2.1 Incidência de pobreza

A Tabela 3 apresenta os resultados da análise de regressão para o indicador de incidência de pobreza. Como este indicador trata-se de uma variável binária, ele pode ser interpretado como a probabilidade de o indivíduo i do domicílio j ser classificado como pobre considerando-se a linha de pobreza de R\$ 210,00. Assim, estima-se que os indivíduos do grupo atingido tenham, em média, 4,8 pontos percentuais (p. p.) a menos na probabilidade de ser pobre em 2022 do que indivíduos do grupo de comparação. Esta diferença entre as médias dos grupos é estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 1%. Assim, pode-se dizer que a probabilidade de um indivíduo ser classificado como pobre é menor no grupo atingido do que no de comparação em 2022.

A Tabela 4 apresenta os resultados da estimação da diferença de médias da incidência de pobreza entre os grupos atingido e de comparação considerando apenas o recorte territorial “margem”. Nota-se um padrão similar ao observado no caso anterior, com a probabilidade de ser pobre em 2022 sendo 6,8 p. p. menor para o grupo atingido.

⁷ SILVA, Pedro Luis do Nascimento. Ponderação da Amostra Parcial da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas, 2022.

Novamente, esta diferença entre as médias dos grupos é estatisticamente significativa ao nível de 1%.

Tabela 3 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a incidência de pobreza

Variável	Incidência de pobreza
Atingido	-0,048
Erro-padrão	0,011
P-valor	<0,001
Constante	0,369
Erro-padrão	0,077
P-valor	<0,001
Número de observações	18.498

Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos indivíduos e domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo é a de incidência de pobreza. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Tabela 4 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a incidência de pobreza, para o recorte territorial “margem”

Variável	Incidência de pobreza
Atingido	-0,068
Erro-padrão	0,009
P-valor	<0,001
Constante	0,387
Erro-padrão	0,073
P-valor	<0,001
Número de observações	11.867

Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos indivíduos e domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo é a de incidência de pobreza. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos. Foram considerados apenas os dados dos estratos A, B, C, D e F1 e de seus respectivos pares para a produção de resultados específicos para o recorte territorial “margem”.

5.2.2 Hiato de pobreza

A Tabela 5 e a Tabela 6 exibem os resultados da análise de regressão para o indicador de hiato de pobreza, sendo que a primeira compara os grupos atingido e de comparação considerando a região atingida como um todo e a segunda traz resultados específicos para o recorte territorial “margem”. Nos dois casos, são encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias do hiato de pobreza dos grupos ao nível de 1% de significância. Em média, em 2022, o hiato de pobreza é menor no grupo atingido do que no grupo de comparação, sendo esta diferença entre eles um pouco maior quando considera-se o recorte territorial “margem”. Isso significa que, na média, os indivíduos considerados pobres no grupo atingido precisariam de um aumento menor na renda domiciliar *per capita* do que os considerados pobres no grupo de comparação para saírem da condição de pobreza (cerca de 5 pontos percentuais a menos).

Tabela 5 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o hiato de pobreza

Variável	Hiato de pobreza
Atingido	-0,049
Erro-padrão	0,009
P-valor	<0,001
Constante	0,254
Erro-padrão	0,066
P-valor	<0,001
Número de observações	18.498

Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos indivíduos e domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo é a de hiato de pobreza. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Tabela 6 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o hiato de pobreza, para o recorte territorial “margem”

Variável	Hiato de pobreza
Atingido	-0,054
Erro-padrão	0,008
P-valor	<0,001
Constante	0,342
Erro-padrão	0,068
P-valor	<0,001
Número de observações	11.867

Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos indivíduos e domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo é a de hiato de pobreza. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos. Foram considerados apenas os dados dos estratos A, B, C, D e F1 e de seus respectivos pares para a produção de resultados específicos para o recorte territorial “margem”.

5.2.3 Severidade de pobreza

A Tabela 7 e a Tabela 8 exibem os resultados da análise de regressão para o indicador de severidade de pobreza, sendo que a primeira compara os grupos atingido e de comparação considerando a região atingida como um todo e a segunda traz resultados específicos para o recorte territorial “margem”. Nos dois casos, são encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias da severidade de pobreza dos grupos ao nível de 1% de significância. Em média, em 2022, a severidade de pobreza é menor no grupo atingido que no grupo de comparação, sendo esta diferença entre eles um pouco maior quando considera-se o recorte territorial “margem”. Isso sugere que a desigualdade entre os pobres parece ser menor no grupo atingido do que no grupo de comparação.

Tabela 7 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a severidade de pobreza

Variável	Severidade de pobreza
Atingido	-0,046
Erro-padrão	0,009
P-valor	<0,001
Constante	0,211
Erro-padrão	0,066
P-valor	<0,001
Número de observações	18.498

Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos indivíduos e domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo é a de severidade de pobreza. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Tabela 8 – Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a severidade de pobreza, para o recorte territorial “margem”

Variável	Severidade de pobreza
Atingido	-0,051
Erro-padrão	0,008
P-valor	<0,001
Constante	0,32
Erro-padrão	0,067
P-valor	<0,001
Número de observações	11.867

Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos indivíduos e domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo é a de severidade de pobreza. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos. Foram considerados apenas os dados dos estratos A, B, C, D e F1 e de seus respectivos pares para a produção de resultados específicos para o recorte territorial “margem”.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório apresenta análises de pobreza para a região atingida pelo rompimento da Barragem de Fundão em Mariana (MG), a partir dos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP). São apresentados resultados para uma amostra representativa dos indivíduos dos 45 municípios atingidos e bem como para uma amostra restrita dos indivíduos que vivem em domicílios localizados próximos da margem do Rio Doce e/ou litoral atingido pelo desastre.

Encontra-se que a incidência de pobreza atualmente nos 45 municípios atingidos é de 20%. Já na margem do Rio Doce e/ou litoral atingido pelo desastre é de 21,4%. O hiato da pobreza, ou seja, a diferença em termos percentuais da renda média dos pobres em relação ao valor da linha de pobreza é de 14,8% para a amostra dos 45 municípios atingidos e de 17% para o grupo atingido no recorte territorial “margem”.

Ademais, as comparações de pobreza entre a região atingida e a região de comparação mostram que as distribuições de renda domiciliar *per capita* são parecidas. Assim, as comparações de pobreza entre as regiões podem ter resultados que dependem do valor da linha de pobreza utilizada.

Para as comparações em que se utiliza a linha de pobreza de R\$ 210,00 mensais, os resultados das análises de regressão indicam que os indivíduos dos 45 municípios da região atingida têm uma probabilidade menor, de cerca de 5 pontos percentuais, de serem pobres. Resultado análogo, de cerca de 7 pontos percentuais, é encontrado para os indivíduos que vivem na margem do Rio Doce e/ou litoral atingido pelo desastre.

Esta é uma análise preliminar e os seus resultados devem ser considerados com alguma cautela. Trabalhou-se com uma amostra de dados obtidos até 10/10/2022. Posterior complementação dos dados pode alterar alguns dos resultados encontrados.

Os próximos passos, em pesquisas futuras, serão ampliar a análise com os dados adicionais e incorporar vários recortes analíticos por grupos demográficos e sociais, por fontes de rendas diferentes, além de complementar as análises de dominâncias estocásticas.

Além disso, pode-se ampliar o conceito de pobreza enquanto insuficiência de renda para o de pobreza multidimensional, no qual outras dimensões são incorporadas, como saúde, educação, moradia e acesso a serviços, bens e trabalho, entre outros.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIDADANIA. **Auxílio Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/auxilio-brasil>. Acesso em: 10/11/2022.

FIELDS, G. S. **Distribution and Development: A New Look at the Developing World**. MIT press, 2002.

FOSTER, James; GREER, Joel; THORBECKE, Erik. A Class of Decomposable Poverty Measures. **Econometrica**, v. 52, n. 3, 1984, p. 761-766.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Impactos sobre Assistência Social a partir de dados secundários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

_____. **Base Cartográfica Contínua do Brasil, ao Milionésimo — BCIM: 4ª versão**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. v. 1. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bcim/versao2014/informacoes_tecnicas/bcim_v4_doc_tecnica_vol_i.pdf. Acesso em: 8 mai. 2020.

_____. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo — IPCA**. Séries históricas. Rio de Janeiro: IBGE, 2021b. Disponível em: www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=series-historicas. Acesso em: 19 abr. 2021.

RAVALLION, Martin. **Poverty Comparisons**. Living Standard Measurement Study Working Paper, v. 88, 1992.

SILVA, P. L. do N. **Ponderação da Amostra Parcial da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce da Fundação Getulio Vargas**, 2022.