

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

**Diagnóstico Socioeconômico e
Avaliação de Impactos do Rompimento
da Barragem de Fundão a partir 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

Diagnóstico Socioeconômico e Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão a partir da Pesquisa Domiciliar Participativa / Fundação Getulio Vargas. – Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2022.

177 p.

Em colaboração com: Amanda Cappellazzo Arabage, André Portela Fernandes de Souza, Bernardo Ostrovski, Gabriela Serpa Pinto Fontenelle Pereira, Leandro Mahalem de Lima, Luiz Gustavo Araújo da Cruz Casais e Silva, Lycia Silva e Lima, Reynaldo Fernandes, Rocío Alonso Lorenzo, Rodrigo Fernandes Cardozo.

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

Gabriela Serpa Pinto Fontenelle Pereira

Leandro Mahalem de Lima

Luiz Gustavo Araújo da Cruz Casais e Silva

Lycia Silva e Lima

Reynaldo Fernandes

Rocío Alonso Lorenzo

Rodrigo Fernandes Cardozo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Fases de desenvolvimento da PDP	20
Figura 2 — Estratos naturais da amostra da população atingida	28
Figura 3 — Setores censitários que compõem a área que abrange a população com potencial de comparação.....	35
Figura 4 — Fluxograma entre blocos do questionário domiciliar da PDP	38
Figura 5 — Lapso temporal das informações retrospectivas coletadas por meio do questionário individual	42
Figura 6 — Fluxo entre blocos do questionário individual da PDP.....	43
Figura 7 — Mapa dos municípios de destino dos emigrantes da região atingida	59
Figura 8 — Mapa de calor dos municípios atingidos onde há pessoas que se identificam como pertencentes a algum grupo, povo ou comunidade tradicional	106

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 — Distribuição etária.....	53
Gráfico 2 — Proporção (%) de pessoas por raça/cor.....	53
Gráfico 3 — Proporção (%) de pessoas por nível mais alto de instrução que concluíram	54
Gráfico 4 — Proporção (%) de pessoas com dificuldade permanente, por tipo.....	55
Gráfico 5 — Proporção (%) de pessoas com problemas de saúde diagnosticado por médico ou profissional da saúde, por tipo	56
Gráfico 6 — Proporção (%) de pessoas com problemas de saúde diagnosticado por médico ou profissional da saúde, por tipo e especificamente para o recorte territorial “margem”	57
Gráfico 7 — Proporção (%) de moradores em idade ativa que estão ocupados por grupo territorial.....	61
Gráfico 8 — Proporção (%) de ocupados por número de trabalhos em 2022.....	79
Gráfico 9 — Proporção (%) de ocupados que estão no mercado de trabalho formal, considerando o trabalho principal em 2022.....	80
Gráfico 10 — Proporção (%) de ocupados por posição na ocupação no trabalho principal em 2022	81
Gráfico 11 — Resultado da estimacão de impacto do rompimento sobre a probabilidade de estar ocupado	84
Gráfico 12 — Resultado da estimacão de impacto do rompimento sobre a probabilidade de estar ocupado, para o recorte territorial “margem”	85
Gráfico 13 — Proporção (%) de indivíduos que realizavam pesca como outra forma de trabalho por nível mais alto de instrução que concluíram, em 2022	87
Gráfico 14 — Resultado da estimacão de impacto do rompimento sobre a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades de pesca como outra forma de trabalho	90
Gráfico 15 — Resultado da estimacão de impacto do rompimento sobre a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo	93
Gráfico 16 — Resultado da estimacão de impacto do rompimento sobre a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, para o recorte territorial “margem”	94
Gráfico 17 — Resultado da estimacão de impacto do rompimento sobre o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal	97
Gráfico 18 — Resultado da estimacão de impacto do rompimento sobre o ln do valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal	98

Gráfico 19 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, para o recorte territorial “margem” 99

Gráfico 20 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o ln do valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, para o recorte territorial “margem”

..... 100

Gráfico 21 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o número de horas normalmente trabalhadas por semana 102

Gráfico 22 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o número de horas normalmente trabalhadas por semana, para o recorte territorial “margem” 103

Gráfico 23 — Proporção (%) de não ocupados por tempo de não ocupação em 2022 104

Gráfico 24 — Proporção (%) de não ocupados que tomaram providência para conseguir trabalho no último mês 104

Gráfico 25 — Cor ou raça das pessoas entrevistadas 113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Definição dos estratos para seleção de setores da área atingida.....	26
Quadro 2 — Ficha de capitulação de informações da PDP utilizada na Etapa de Pesquisa Qualitativa (EPQ)	110
Quadro 3 — Narrativas de transição no trabalho principal por gênero feminino e masculino.....	120
Quadro 4 — Exemplos de narrativas sobre estratégias de resiliência relatadas pelas pessoas entrevistadas	129
Quadro 5 — Narrativas sobre cenários contrafactuais conforme o gênero masculino e feminino da pessoa entrevistada	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Tamanhos dos estratos de seleção definidos para a PDP	29
Tabela 2 — Tamanhos de população e amostra por estrato natural	31
Tabela 3 — Número de setores na amostra por estrato de seleção, e totais na amostra e na população por estrato geográfico	32
Tabela 4 — Descrição dos grupos de setores formados para o pareamento	34
Tabela 5 — Número de colaboradores para a execução da PDP por função e unidade da Federação.....	46
Tabela 6 — Número total de entrevistas acompanhadas pela equipe da FGV por área, estado da União e município	49
Tabela 7 — Estatísticas descritivas: caracterização dos domicílios	52
Tabela 8 — Estatísticas descritivas sobre emigração.....	58
Tabela 9 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de o domicílio ter ao menos um ex-morador que emigrou após 2015	60
Tabela 10 — Posição na ocupação do trabalho principal para os ocupados	62
Tabela 11 — Estatísticas descritivas da renda mensal do trabalho para os ocupados.....	62
Tabela 12 — Estatísticas descritivas sobre o recebimento de renda de outras fontes no domicílio.....	63
Tabela 13 — Estatísticas descritivas sobre renda de outras fontes	64
Tabela 14 — Estatísticas descritivas da renda domiciliar <i>per capita</i>	66
Tabela 15 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a renda domiciliar <i>per capita</i> potencial	67
Tabela 16 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre os valores da renda do trabalho domiciliar <i>per capita</i> e de outras rendas domiciliares <i>per capita</i>	68
Tabela 17 — Produção de alimentos para alimentação de moradores e parentes na semana anterior, por tipo de produção.....	69
Tabela 18 — Suficiência da produção de alimentos para alimentação de moradores e parentes na semana anterior — cultivos	69
Tabela 19 — Suficiência da produção de alimentos para alimentação de moradores e parentes na semana anterior — criações, pescados e caça.....	70
Tabela 20 — Parcela da alimentação mensal dos moradores obtida da própria produção	70
Tabela 21 — Estatísticas descritivas sobre a produção para autoconsumo.....	71
Tabela 22 — Resultado da estimação de impactos do rompimento sobre a produção para autoconsumo	73
Tabela 23 — Proporções (%) por tipos de gastos domiciliares	73

Tabela 24 — Estatísticas descritivas sobre os gastos domiciliares <i>per capita</i> , por tipo de gasto (em R\$)	74
Tabela 25 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre os valores dos gastos domiciliares totais <i>per capita</i> e de seu ln	76
Tabela 26 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre os valores dos gastos domiciliares <i>per capita</i> e de seu ln, por tipo de gasto	77
Tabela 27 — Ocupados por ano	78
Tabela 28 — Matriz de transição da situação ocupacional: 2014-2016.....	82
Tabela 29 — Matriz de transição da situação ocupacional: 2014-2019.....	83
Tabela 30 — Matriz de transição da situação ocupacional: 2014-2022.....	83
Tabela 31 — Quantidade e proporção de indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho, por ano	86
Tabela 32 — Características sociodemográficas dos indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho em 2022	86
Tabela 33 — Distribuição geográfica de indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho e estavam na região atingida em 2022	88
Tabela 34 — Horas semanais habituais dedicadas a atividades que envolvem pesca para indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho, por ano.....	88
Tabela 35 — Probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, por ano (média, em %).....	91
Tabela 36 — Probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, por ano (média, em %), para o recorte territorial “margem”	91
Tabela 37 — Renda do trabalho, por ano	95
Tabela 38 — Horas semanais normalmente trabalhadas, por ano	101
Tabela 39 — Número de pessoas que pertencem a povos e comunidades tradicionais na região atingida, por tipo	105
Tabela 40 — Estratos amostrais onde foram realizadas as entrevistas em profundidade da EPQ	111
Tabela 41 — Faixas de idade por sexo das pessoas entrevistadas	112
Tabela 42 — Escolaridade das pessoas entrevistadas	112
Tabela 43 — Motivo da residência no local	115
Tabela 44 — Idade no primeiro trabalho	115
Tabela 45 — Ocupação durante a primeira experiência de trabalho	116
Tabela 46 — Tipos de transição pós rompimento nos trabalhos principais.....	117
Tabela 47 — Histórico de transições e impactos no trabalho principal.....	118
Tabela 48 — Tipos de transição pós rompimento nos trabalhos secundários.....	124

Tabela 49 — Transições no histórico de trabalhos principais e secundários em anos de referência.....	125
Tabela 50 — Combinação entre transições nos trabalhos principais e secundários .	126
Tabela 51 — Tipos de transição pós-rompimento em atividades destinadas ao consumo próprio.....	127
Tabela 52 — Principais temas abordados pelos entrevistados relacionados com a resiliência.....	128
Tabela 53 — Principais cenários contrafactuais abordados pelas pessoas entrevistadas na EPQ	132
Tabela 54 — Perspectivas de futuro com distribuição por sexo e grupos de idade ..	134

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	12
1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Estrutura do relatório.....	16
1.2 A Pesquisa Domiciliar Participativa.....	17
2 COLETA DOS DADOS	20
2.1 Etapas da coleta.....	23
3 ANÁLISE DOS DADOS: DOMICÍLIOS E MORADORES	51
3.1 Características gerais dos domicílios.....	51
3.2 Características sociodemográficas da população.....	52
3.3 Saúde.....	55
3.4 Emigração	57
3.5 Características laborais e renda da população.....	60
3.6 Renda domiciliar e pobreza.....	64
3.7 Autoconsumo	68
3.8 Gastos domiciliares	73
4 ANÁLISE DOS DADOS: TRAJETÓRIA LABORAL DOS INDIVÍDUOS	78
4.1 Ocupação	78
4.2 Ocupação na pesca como outra forma de trabalho	85
4.3 Autoconsumo	90
4.4 Renda do trabalho	94
4.5 Horas trabalhadas	100
4.6 Não ocupados	103
4.7 Povos e comunidades tradicionais.....	105
5 ETAPA DE PESQUISA QUALITATIVA EX POST	107
5.1 Coleta dos dados	108
5.2 Análise dos dados	111
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
REFERÊNCIAS	138
APÊNDICE A	141
APÊNDICE B	147
APÊNDICE C	158
APÊNDICE D	170

SUMÁRIO EXECUTIVO

O relatório “Diagnóstico Socioeconômico e Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão a partir da Pesquisa Domiciliar Participativa” tem como principais objetivos descrever as etapas de coleta dos dados da pesquisa e apresentar alguns dos resultados obtidos. A Pesquisa Domiciliar Participativa (doravante PDP) é um estudo domiciliar amostral que busca gerar insumos para o diagnóstico e a avaliação de impactos relacionados com trabalho, renda, autoconsumo, pobreza e saúde, entre outras dimensões, causados à população que reside nos municípios atingidos pelo rompimento da Barragem de Fundão, ocorrido no município de Mariana (MG), em 5 de novembro de 2015.

Para avaliar os impactos do rompimento em indicadores relacionados com condições socioeconômicas da população atingida, foram coletadas informações em duas regiões: (i) a área atingida, composta pela população residente em domicílios particulares nos 45 municípios atingidos pelo rompimento, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo¹, (ii) a área de comparação, composta pela população residente em domicílios particulares localizados em 136 municípios não atingidos dos estados de Minas Gerais, Espírito Santos, Bahia e Rio de Janeiro, selecionados por sua proximidade com rios ou zonas costeiras de características similares aos da área atingida. Cada um dos setores censitários selecionados na área atingida foi pareado com um setor similar na área de comparação, com base em amostra probabilística estratificada e conglomerada. A amostra da PDP resultou na seleção aleatória de 4.952 domicílios em cada área, atingida e de comparação, totalizando 9.904 domicílios.

No presente relatório, são apresentadas as principais características dos sistemas de coleta desenvolvidos para a realização da pesquisa, informando o leitor sobre os procedimentos da entrevista, o controle e avaliação da qualidade das informações e as bases de dados geradas. O relatório oferece também uma descrição detalhada do plano amostral e dos questionários utilizados na pesquisa.

Os resultados apresentados neste relatório são baseados em uma amostra parcial, em relação à amostra total planejada. De tal maneira, os dados analisados se referem ao número total de entrevistas completas realizadas até o dia 10 de outubro de 2022. Isto é, 73,6% do número total planejado de entrevistas. A amostra parcial de domicílios foi

¹ A lista de municípios atingidos considerada foi formada a partir dos municípios que constam no Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) (BRASIL, 2016), dos municípios onde se situam as áreas que constam na Deliberação nº 58 do CIF (CIF, 2017) e Ponte Nova (devido ao distrito de Chopotó ter sido atingido).

devidamente reponderada, sendo, portanto, representativa para todas as regiões. A coleta de 100% dos dados da pesquisa, conforme o planejamento amostral da PDP, está prevista para o final de 2022, momento posterior à escrita deste relatório.

Com relação aos resultados obtidos a partir da amostra parcial, o relatório (i) apresenta estatísticas descritivas que permitem compreender o perfil dos domicílios e indivíduos da região atingida, acompanhadas por dados similares para a área de comparação, quando pertinente; (ii) fornece os resultados de avaliações de impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre aspectos como renda e da trajetória laboral dos moradores da região atingida; e (iii) expõe os principais resultados alcançados a partir de etapa de pesquisa qualitativa *ex post* realizada com uma pequena subamostra de pessoas entrevistadas pela PDP. Por fim, considerações finais são pontuadas de acordo com os objetivos e limitações da pesquisa.

Alguns destaques dos resultados encontrados são:

- I Os resultados sobre emigração sugerem que o rompimento teve um impacto sobre a emigração da região atingida. Estima-se que a probabilidade de um domicílio ter alguma pessoa que emigrou após 2015 é de 3 pontos percentuais maior em relação ao grupo de comparação. Considerando a média do grupo de comparação, que é de 30,8%, tem-se que o rompimento está associado a um aumento de cerca de 10% das emigrações da região atingida que ocorreram no período. Como o total de domicílio na região atingida é de cerca de 760 mil domicílios em 2022, estima-se que o rompimento está associado em ao menos 23 mil emigrantes a mais da região atingida;
- II Em relação à saúde dos moradores da região atingida, foram encontradas maiores incidências de doenças respiratórias, doenças de pele, doenças gastrointestinais e problemas de saúde mental, principalmente entre aqueles que vivem na margem do Rio Doce. Ademais, foi estimado que os gastos domiciliares *per capita* com saúde dos moradores da região atingida são cerca de 71% acima dos gastos dos moradores da região de comparação;
- III As análises de transições das condições de ocupados no mercado de trabalho entre 2014 e os anos 2016, 2019 e 2022 indicam que os indivíduos da região atingida tiveram maior dificuldade de inserção no mercado de trabalho. Com efeito, a transição para a situação de ocupação entre os não ocupados em 2014 (isto é, o indivíduo sair do status de não ocupado em 2014 para ocupado em algum período posterior) é maior no grupo de comparação: 14,7% contra 10,4%

do grupo atingido em 2016; 27,7% contra 17,4% em 2019; e 30,6% contra 24% em 2022;

- IV Foi encontrado um impacto negativo do rompimento sobre a probabilidade de indivíduos que vivem em domicílios localizados próximos da margem do Rio Doce e/ou litoral atingido pelo desastre terem realizado habitualmente atividades para autoconsumo. Especificamente, a probabilidade de um indivíduo do grupo atingido no recorte territorial “margem” ter realizado habitualmente atividade de autoconsumo foi, em média, 3,5 pontos percentuais menor em 2016 e 4,4 em 2022 do que teria sido se a evolução do indicador tivesse sido similar à situação expressa pelo grupo de comparação. Estima-se que a redução nesse indicador foi, na média, na ordem de 40%. Para 2022, a redução teria sido na ordem de 38%;
- V Em relação ao impacto do rompimento sobre a renda mensal habitual do trabalho principal, estima-se que, em 2019, esta foi cerca de R\$ 353 menor do que seria se a evolução de tal indicador desde 2014 tivesse sido similar à situação contrafactual expressa pelo grupo de comparação. Em 2022, tal impacto é de uma redução de cerca de R\$ 369. Tomando as médias da renda do trabalho em 2019 (R\$ 2.403,00) e 2022 (R\$ 2.422,00), temos que as rendas médias seriam, portanto, R\$ 2.756,00 (2019) e R\$ 2.791,00 (2022). Se utilizado o número de ocupados em 2019 e 2022, chega-se a uma redução de R\$ 3,04 bilhões anuais nas rendas dos trabalhos principais dos indivíduos da região atingida em 2019 e de R\$ 3,03 bilhões em 2022;
- VI As pesquisas qualitativas indicam alguns mecanismos que explicam os resultados encontrados nas transições laborais dos atingidos. Entre eles, algumas pessoas tiveram dificuldades em retomar suas principais atividades; outras passaram a exercer trabalhos secundários para complementar a renda; e outras mudaram de atividade. Aquelas pessoas que exerciam a mesma atividade laboral desde que começaram a trabalhar até o momento do rompimento relataram dificuldades em mudar de atividade. Para aquelas que exerciam atividades agrícolas ou de pesca, a produtividade foi afetada pelo fato de o Rio Doce estar poluído e assoreado. Diminuíram-se a quantidade e qualidade de peixes e aumentou a frequência de enchentes, o que piorou a qualidade do solo e afetou negativamente os cultivos.

Este relatório é seguido por dois outros relatórios complementares. Primeiro, as análises sobre saúde são apresentadas em relatório separado, intitulado “Avaliação de Impactos

do Rompimento da Barragem de Fundão na Saúde da População Atingida a partir da Pesquisa Domiciliar Participativa”, elaborado pela Coordenação Técnica em Saúde, do Projeto Rio Doce da FGV. Segundo, as análises relacionadas com a pobreza são apresentadas no relatório “Análise de Indicadores de Pobreza da População Atingida pelo Rompimento da Barragem de Fundão a partir de dados da Pesquisa Domiciliar Participativa”.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Estrutura do relatório

O presente relatório tem como objetivo detalhar a coleta de dados da PDP e apresentar alguns dos resultados obtidos.

No que se refere à coleta de dados, são expostas: (i) as etapas de coleta; (ii) uma descrição das características principais do plano amostral e dos questionários utilizados na pesquisa; (iii) informações sobre os procedimentos de entrevista, controle e avaliação da qualidade das informações; e (iv) uma breve descrição das bases de dados geradas.

Já os resultados obtidos a partir da PDP estão divididos em capítulos temáticos. Primeiramente, são apresentadas estatísticas descritivas que permitem compreender o perfil dos domicílios e indivíduos da região atingida. Abordam-se temas como características gerais dos domicílios (ex.: número de moradores, acesso à rede de abastecimento de água, acesso à internet) e dos moradores (ex.: proporção de mulheres, média de idade, escolaridade, proporção de pessoas ocupadas, renda e aspectos de saúde). Também são providas informações sobre emigração, características laborais, renda, autoconsumo e gastos domiciliares. A maior parte destas estatísticas descritivas é acompanhada por dados similares para a área de comparação, quando pertinente.

Depois, são apresentados os resultados de avaliações de impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre renda e aspectos da trajetória laboral dos moradores da região atingida. Essas avaliações baseiam-se no uso de métodos econométricos, em que se compara o grupo atingido com outro não atingido (moradores da área de comparação), cujas informações são utilizadas para estimar o que teria acontecido com os atingidos se o desastre não tivesse ocorrido. Essa comparação entre grupos objetiva justamente a identificação de relações causais, isto é, de causa e efeito entre o rompimento e as dimensões pesquisadas. Dessa forma, consegue-se estimar os impactos do rompimento nos indicadores escolhidos.

Os objetivos, metodologia e resultados da etapa de pesquisa qualitativa ex post são apresentados em capítulo na sequência, dando-se destaque à análise das trajetórias de trabalho e renda das pessoas entrevistadas, os impactos relatados, suas causas e efeitos, estratégias de resiliência desenvolvidas para lidar com os impactos vividos e perspectivas de futuro.

Por fim, nas considerações finais, destacam-se os principais resultados obtidos a partir da PDP, conforme os objetivos planejados.

1.2 A Pesquisa Domiciliar Participativa

A Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) é um estúdio domiciliar amostral realizado com o objetivo de produzir insumos para o diagnóstico e a avaliação dos impactos socioeconômicos do rompimento da Barragem de Fundão, ocorrido no município de Mariana (MG), em 5 de novembro de 2015. A PDP tem como foco prioritário impactos relacionados com trabalho, renda, autoconsumo, pobreza e saúde, causados à população que reside nos municípios atingidos pelo rompimento da Barragem de Fundão.

Os principais objetivos da PDP são:

- I Diagnosticar as condições socioeconômicas atuais da população que reside na área delimitada como atingida pelo rompimento da Barragem de Fundão, formada por 45 municípios nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo²;
- II Avaliar os possíveis impactos do rompimento da Barragem de Fundão nas trajetórias de trabalho e renda da população atingida e estimar a magnitude desses impactos, analisando possíveis heterogeneidades destes entre subgrupos atingidos;
- III Auxiliar na reconstrução do território atingido, oferecendo subsídios na orientação de ações reparatórias a serem desenvolvidas para a retomada econômica, com foco prioritário nos grupos mais vulneráveis.

Para tanto, procurou-se identificar relações de causalidade por meio da comparação de indicadores quantitativos selecionados em dois cenários: (i) o real, ou factual, do grupo atingido pelo rompimento, (ii) e o contrafactual, ou não atingido, correspondente ao que teria sido observado caso o desastre não tivesse ocorrido e estimado por meio do uso de dados do grupo de comparação.

Especificamente, para avaliar os impactos do rompimento em indicadores relacionados com condições socioeconômicas da população atingida, coletaram-se informações em duas regiões: (i) a área atingida, composta pela população residente nos 45 municípios atingidos pelo rompimento, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo; (ii) e a área

² A lista de municípios atingidos considerada foi formada a partir dos municípios que constam no Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) (BRASIL, 2016), dos municípios onde se situam as áreas que constam na Deliberação nº 58 do CIF (CIF, 2017) e Ponte Nova (devido ao distrito de Chopotó ter sido atingido).

de comparação, composta pela população residente em domicílios particulares localizados em 136 municípios não atingidos dos estados de Minas Gerais, Espírito Santos, Bahia e Rio de Janeiro, selecionados por sua proximidade com rios ou zonas costeiras de características similares aos da área atingida. Para a coleta dos dados, foi desenhada amostra probabilística estratificada e conglomerada, com base no cadastro de setores censitários definidos pelo IBGE para o Censo Demográfico de 2010. Cada um dos setores da área atingida foi pareado com um setor da área de comparação.

A PDP foi desenhada para realizar as coletas primárias necessárias para a geração de dados microeconômicos ao nível dos indivíduos e dos domicílios. O primeiro ano do Projeto Rio Doce (2019) foi dedicado à fase exploratória. Priorizaram-se a caracterização das populações atingidas e a compreensão das atividades produtivas impactadas pelo desastre ao longo da bacia do Rio Doce por meio do uso de métodos qualitativos e quantitativos. A descrição e aprendizados dessa etapa foram apresentados em capítulo extenso do Relatório Anual de Atividades — 2019.³ O desenho do plano amostral e dos questionários desenvolvidos para a realização das entrevistas domiciliares em campo ocorreu entre final o 2019 e início de 2022, momento de início da coleta dos dados. Assim como outras pesquisas que envolvem a interação face a face entre pessoas, a coleta da PDP teve que ser adiada por causa da pandemia, derivando em um atraso de mais de um ano em relação ao que tinha sido previamente planejado. Contudo, foi possível realizar a coleta de dados de modo presencial em um período de cinco meses aproximadamente, entre junho e final de 2022.

Foram aplicados dois questionários nos domicílios selecionados por amostragem, o questionário domiciliar e o questionário individual. O primeiro levanta informações sobre o domicílio e todos os seus moradores, necessárias para o diagnóstico socioeconômico atual da população atingida. As informações são captadas por meio dos seguintes blocos temáticos: (i) confirmação e composição do domicílio; (ii) emigração e falecimento; (iii) características e bens do domicílio; (iv) gastos domiciliares; (v) produção e consumo; (vi) características dos moradores; (vii) situação laboral atual; (viii) trabalho e renda; (ix) outras fontes de renda; (x) rendas da reparação. O questionário é respondido por uma pessoa de referência no domicílio, com 18 anos ou mais, auxiliada por um ou mais moradores, sempre que apropriado ou necessário, com permissão de respostas pelo informante substituto (proxy).

O segundo, o questionário individual, levanta informações atuais e retrospectivas, pré e pós rompimento da Barragem de Fundão, somente no nível individual. Essas

³ Relatório Anual de Atividades — 2019, Fundação Getulio Vargas, 2020. p. 149-252.

informações, necessárias para a avaliação de impactos, são captadas por meio dos seguintes blocos temáticos: (i) caracterização sociodemográfica do morador selecionado; (ii) trabalho e renda atuais; (iii) trabalho e renda anteriores; (iv) anos de referência (2019, 2016, 2014, informações coletadas do presente ao passado); (v) tempo de experiência. O questionário individual é respondido após a aplicação do questionário domiciliar por apenas um dos moradores do domicílio, com 23 anos ou mais, selecionado por sorteio com base na lista de moradores elegíveis registrada no questionário domiciliar.

Os resultados apresentados neste relatório são baseados em amostra parcial da PDP, em relação à amostra total planejada. Dessa forma, os dados analisados se referem ao número total de entrevistas completas realizadas até 10 de outubro de 2022. Isto é: (i) 7.915 entrevistas completas realizadas por meio do questionário domiciliar — 3.975 na área atingida e 3.940 na área de comparação —, o que representa 79,9% do número total esperado de entrevistas, e (ii) 7.289 entrevistas completas realizadas por meio do questionário individual — 3.668 na área atingida e 3.621 na área de comparação —, o que representa 73,6% do número total esperado de entrevistas. A amostra parcial de domicílios foi devidamente reponderada, sendo, portanto, representativa para todas as regiões. A coleta de 100% dos dados da pesquisa, conforme o planejamento amostral da PDP, foi prevista para final de novembro 2022, momento posterior à escrita deste relatório.

2 COLETA DOS DADOS

Com o objetivo de contextualizar e facilitar a compreensão da fase de coleta dos dados da pesquisa, apresentamos a seguir uma descrição sucinta das fases de desenvolvimento da PDP que precederam à coleta propriamente dita. Na sequência, são descritas as principais características do plano amostral e dos questionários utilizados na pesquisa, para, por fim, oferecer uma breve descrição dos sistemas de coleta desenvolvidos para a realização da pesquisa, dos procedimentos da entrevista, do controle e avaliação da qualidade das informações e das bases de dados geradas.

Como mencionado na Introdução deste relatório, a coleta dos dados primários da PDP, realizada entre junho e novembro de 2022, foi precedida de um longo processo de construção metodológica, caracterizado pelo levantamento de informações diversas sobre as populações atingidas e o desenho dos principais instrumentos de pesquisa, isto é, do plano amostral e dos questionários aplicados nos domicílios selecionados por amostragem nas áreas atingida e de comparação.

A PDP foi concebida a partir de uma estratégia de pesquisa que integra métodos qualitativos e quantitativos em um modelo composto por três fases sucessivas de desenvolvimento, como ilustrado na Figura 1 na sequência: (1) exploratória; (2) de desenho, e (3) de coleta e análise.

Figura 1 — Fases de desenvolvimento da PDP



Fonte: Elaboração própria (2020).

Na fase exploratória, durante 2019 e início de 2020, priorizaram-se a caracterização das populações atingidas e a compreensão das atividades produtivas impactadas pelo desastre ao longo da bacia do Rio Doce. Foram feitas cerca de 50 interações de campo (entrevistas informais, reuniões e rodas de diálogo) em diferentes regiões da bacia. Essas pesquisas foram complementadas por levantamento e análise de fontes secundárias diversas como: bibliografia sobre a região, mapas de uso do solo do IBGE e cadastro de atingidos da Fundação Renova.

Na fase de desenho, uma vez formuladas as principais hipóteses de ocorrência de impacto do desastre na renda da população e mapeadas as possíveis causas, deu-se início à construção da primeira versão do questionário. Para tanto, foi feita uma pormenorizada revisão de modelos de questionário adotados nas pesquisas domiciliares realizadas pelo IBGE com base em protocolos internacionais, a saber: o Censo Demográfico 2010, o Censo Agropecuário 2007; a Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD) — Anual (2014) e a Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios Contínua (2017). Destacamos também o protocolo para levantamento de informações sobre força de trabalho recomendado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT).

A partir da triangulação das diversas informações levantadas durante a fase exploratória nas regiões atingidas, constatou-se uma multiplicidade de atividades produtivas significativa na composição da cesta de rendimentos de indivíduos atingidos pelo rompimento da barragem, além das atividades pesqueiras e agropecuárias, tidas como foco inicial da PDP. Concomitantemente, durante a análise dos dados secundários disponíveis, observou-se baixa expressividade numérica relativa das atividades pesqueiras e agropecuárias ao longo do território atingido em relação ao total das ocupações, o que não deve ser considerado indicativo de que as pessoas atingidas não utilizem estratégias vinculadas a tais atividades para geração de renda e para autoconsumo dos moradores do domicílio. Com efeito, os dados sobre as ocupações da população residente na região atingida revelaram a necessidade de desenhar uma pesquisa que contemplasse as duas dimensões, a renda do trabalho e a produção para consumo próprio.

Uma vez finalizada a primeira versão do questionário da PDP, foi feito um pré-teste em janeiro de 2020, complementado por dois grupos focais com pessoas atingidas, um no litoral do Espírito Santo e o outro em comunidade ribeirinha do Médio Rio Doce. Para o pré-teste do questionário, foram realizadas 46 entrevistas em comunidades rurais localizadas em até oito quilômetros aproximadamente das margens do Rio Doce. Constatou-se, a partir da aplicação do questionário em domicílios selecionados por

amostragem intencional, a necessidade de desdobrar o questionário em dois questionários, um domiciliar e outro individual. Isso porque aplicar as mesmas perguntas para o presente e para o passado, e para todos os moradores do domicílio, revelou-se inviável. Os principais problemas encontrados foram a duração muito longa da entrevista (média de duas horas aproximadamente) e o desafio de reconstruir o núcleo domiciliar de moradores no momento pré-rompimento.

Dessa forma, para a construção do questionário individual, a equipe de pesquisadores da FGV realizou extensa consulta de pesquisas retrospectivas de referência no âmbito internacional⁴. Além dos desafios apontados anteriormente, o período de captação das informações levantadas pelo questionário individual acabou estendendo-se ainda mais, por causa do atraso da coleta provocado pela pandemia, resultando em um lapso temporal que vai desde 2014, ano anterior à data do rompimento da Barragem de Fundão, até 2022, ano da coleta dos dados. Entre os principais aprendizados das consultas feitas sobre pesquisas (*surveys*) retrospectivas, merecem destaque: (i) técnicas de formulação e fluxo das perguntas sobre o passado, que permitem contextualizar os eventos de interesse da pesquisa e facilitar a rememoração das informações requeridas pelo questionário, e (ii) estratégias para minimizar potenciais riscos de viés nas respostas derivados de erros na recordação de eventos passados, os quais aumentam quanto maior for o período retrospectivo investigado (BECKETT et al., 2001; BELL; SHAY; STAFFORD, 2001; SUDMAN; BRADBURN, 1982).

Ainda, com objetivo de aprimorar as perguntas retrospectivas do questionário individual, em janeiro de 2021 foi realizado pré-teste do questionário individual por telefone, programado em versão CAPI (*Computer Assisted Personal Interviewing*), totalizando 36 entrevistas com pessoas residentes em municípios da área atingida e da área de comparação. O pré-teste permitiu validar algumas das estratégias definidas para o levantamento do histórico laboral da pessoa entrevistada e ajustar o fluxo das perguntas retrospectivas do questionário.

Concomitantemente ao levantamento das informações iniciais e à elaboração dos questionários, foi desenhado o plano amostral da pesquisa. Em janeiro de 2022, foi realizada pesquisa piloto em 120 domicílios, de 12 setores censitários, em domicílios

⁴ *The Study of the Tsunami Aftermath and Recovery* (STAR, 2005-2014), pesquisa longitudinal nas províncias de Aceh e North Sumatra, Indonésia, sobre os impactos do tsunami ocorrido em 2004, coordenado pela *Duke University*; *Malaysian Family Life Surveys* (MFLSs 1976-77, 1988-89), (RAND Corporation), levanta os históricos laborais de casais, homens e mulheres, desde a primeira experiência de trabalho até o momento da entrevista; *Panel Study of Income Dynamics* (PSID), a mais antiga pesquisa domiciliar longitudinal do mundo, levanta dados socioeconômicos das famílias desde 1966 até o momento atual, coordenada pelo *Institute for Social Research*, da *University of Michigan*, nos Estados Unidos.

selecionados aleatoriamente nas áreas atingida e de comparação. A pesquisa permitiu tomar algumas decisões estratégicas sobre o espalhamento geográfico da amostra na área de comparação, de modo a fazer a operação de campo viável, e ajustar os fluxos de blocos específicos dos dois questionários.

Por fim, ainda na fase de desenho, e diante dos desafios apresentados pela pesquisa, foi estabelecido processo de tomada de decisão apoiado na colaboração de especialistas externos. Dito processo envolveu a realização de reuniões periódicas com especialistas contratados para a produção de insumos específicos e a realização de três *workshops*, dois nacionais e um internacional, ocorridos entre 2020 e 2021. O primeiro *workshop* nacional e o *workshop* internacional tiveram como foco principal a construção dos blocos temáticos dos questionários. Já o segundo *workshop* nacional teve como objetivo a discussão da proposta do plano amostral desenvolvido com a contribuição dos especialistas contratados. De modo geral, os especialistas externos contribuíram na produção de conteúdo específico — reportado em diversos relatórios técnicos — e auxiliaram no controle de qualidade dos resultados.

2.1 Etapas da coleta

Nesta seção são detalhadas as principais etapas da fase de coleta de dados da PDP. Dá-se início com uma descrição geral do plano amostral, seguida de uma apresentação sucinta dos questionários utilizados na pesquisa. Por fim, são adicionadas informações sobre os procedimentos de entrevista, controle e avaliação da qualidade das informações, e de geração das bases de dados.

2.1.1 Plano Amostral: área atingida e área de comparação

O planejamento amostral da PDP é apresentado a seguir, principalmente no que se refere a: (i) definição da população da área delimitada como atingida pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão e da população de pesquisa da área de comparação; (ii) estratégia geral do plano amostral; (iii) dimensionamento da amostra; (iv) pareamento dos setores censitários selecionados; e (v) seleção da amostra de domicílios e moradores elegíveis⁵.

⁵ As informações contidas nesta seção são baseadas em relatório elaborado pela SCIENCE, intitulado “Planejamento Amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getúlio Vargas”, por Pedro Luis do Nascimento Silva e Mauricio Teixeira Leite de Vasconcellos, 2022. O relatório especifica os objetivos, métodos utilizados e características da amostra da PDP, elaborado em processo de estreito contato e discussão entre as equipes da FGV e da SCIENCE. Para a ponderação de amostra parcial da PDP, com base nos dados coletados até 10 de outubro de 2022, foi produzido relatório específico

2.1.1.1 Definição das populações de pesquisa: atingida e de comparação

Conforme mencionado na Introdução deste relatório, a população da região delimitada como atingida pelo rompimento da Barragem de Fundão é a população residente em 45 municípios dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, listados na Tabela 1 do Apêndice A. Esta lista de municípios atingidos considerada foi formada a partir dos municípios que constam no Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) (BRASIL, 2016), dos municípios onde se situam as áreas que constam na Deliberação nº 58 do CIF (CIF, 2017) e Ponte Nova (devido ao distrito de Chopotó ter sido atingido). A população de pesquisa na área atingida, doravante denominada como “atingida”, objeto do levantamento amostral da PDP, é definida, portanto, como:

População residente em domicílios particulares (permanentes ou improvisados), nos 45 municípios dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (SILVA; VASCONCELLOS, 2022, p. 2).

Considerando o segundo objetivo da PDP, de testar a hipótese de ocorrência de impacto, e, havendo evidência deste, estimar sua magnitude, foi delimitada uma população de pesquisa numa área de comparação. A população da “área de comparação” é definida como:

População residente em domicílios particulares (permanentes ou improvisados), em 257 municípios dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia e Rio de Janeiro, selecionados por sua proximidade com rios ou litoral, de características similares aos da área atingida (SILVA; VASCONCELLOS, 2022, p. 2).⁶

intitulado, “Ponderação da Amostra Parcial da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas” (SILVA, 2022). Ao longo de desenho da PDP, diversos especialistas externos contribuíram no planejamento da amostra da PDP. Os resultados foram reportados em quatro relatórios técnicos, os quais auxiliaram no controle de qualidade dos resultados e culminaram em um desenho mais detalhado do plano amostral. Os títulos são: (i) Definição da população e da amostra de setores censitários do grupo de atingidos para a Pesquisa Domiciliar Participativa — Oppen Social, 2020; (ii) Metodologia utilizada para seleção do grupo de controle e a amostra de setores selecionados para representar o controle — Oppen Social, 2020; (iii) Planejamento amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas — Pedro Luis do Nascimento Silva, Mauricio Teixeira Leite de Vasconcellos, Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020; (iv) Pareamento de Setores para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas — Pedro Luis do Nascimento Silva, Mauricio Teixeira Leite de Vasconcellos, Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020.

⁶ Listados na Tabela A2 no Apêndice A.

O principal cadastro empregado para amostrar essas populações é constituído pelos setores censitários definidos pelo IBGE para o Censo Demográfico de 2010. Nesse cadastro, foram considerados apenas setores censitários cujo tipo é 0 (setor comum ou não especial), 1 (setor especial de aglomerado subnormal) ou 8 (setor especial de projetos de assentamentos rurais). Após a seleção dos 473 setores da amostra da área atingida, foram localizados os correspondentes setores pareados na área de comparação (amostra de comparação). Verificou-se que esses estavam distribuídos em 136 dos 257 municípios da área de comparação.

Considerando a importância do fornecimento de resultados confiáveis, o planejamento amostral e os métodos de pesquisa são baseados exclusivamente em amostragem probabilística, tais como adotados pelo IBGE e agências produtoras de estatísticas oficiais da maioria dos países.

2.1.1.2 Estratégia geral do plano amostral

A estratégia geral para o processo de amostragem teve como ponto de partida duas ideias centrais. A primeira é a de que a pesquisa deve permitir fornecer os indicadores da situação socioeconômica da população de pesquisa necessários para alcançar o primeiro objetivo da PDP, isto é, o de fornecer um retrato da situação socioeconômica da população da região delimitada como atingida pelo rompimento da Barragem de Fundão. A segunda é a de que a pesquisa deve coletar dados de domicílios e pessoas fora da área atingida, numa amostra da população da área de comparação. Tais dados são necessários para que seja possível alcançar o segundo objetivo da PDP, isto é, o de testar a hipótese de ocorrência de impacto, e havendo evidência desse, estimar o impacto por meio do uso de modelos e métodos adequados para essa finalidade.

Para alcançar o primeiro objetivo, foi planejada uma amostra estratificada e conglomerada, com as seguintes características principais:

- I Estratificação dos setores da área atingida em seis estratos naturais, conforme definidos no Quadro 1, das letras A até F, observando que esses estratos coincidem com os principais domínios de interesse para divulgação de resultados da PDP sobre a área atingida;
- II Estratificação adicional dos setores dentro de cada estrato natural, resultando num total de 14 estratos, de modo a ampliar a eficiência e o espalhamento geográfico da amostra (considere os nomes completos dos estratos formados pela letra e número conforme mostrados no Quadro 1);
- III Amostragem conglomerada, planejada em três etapas:

- a) Etapa 1: seleção de setores censitários nos 14 estratos definidos usando amostragem com probabilidades proporcionais ao tamanho (PPT), sendo a medida de tamanho o número de domicílios particulares permanentes (DPP) no setor censitário conforme o Censo Demográfico de 2010, e atualização do cadastro de endereços em cada um dos setores selecionados na etapa 1 do plano amostral no momento prévio à coleta de dados;
- b) Etapa 2: seleção de domicílios para a pesquisa mediante amostragem inversa simples (AIS) dentro de cada setor selecionado, de modo a alcançar um certo número especificado K de domicílios (ou de moradores elegíveis) entrevistados em cada setor selecionado na etapa 1 do plano amostral. Em cada um dos domicílios selecionados na Etapa 2 que concorde em participar da PDP, fazer o arrolamento de todos os moradores, com obtenção de características demográficas essenciais e das informações requeridas para definir elegibilidade de cada morador para participar da pesquisa;
- c) Etapa 3: seleção equiprovável de um morador elegível em cada domicílio selecionado na etapa 2 do plano amostral para responder às perguntas do questionário individual.

Quadro 1 — Definição dos estratos para seleção de setores da área atingida

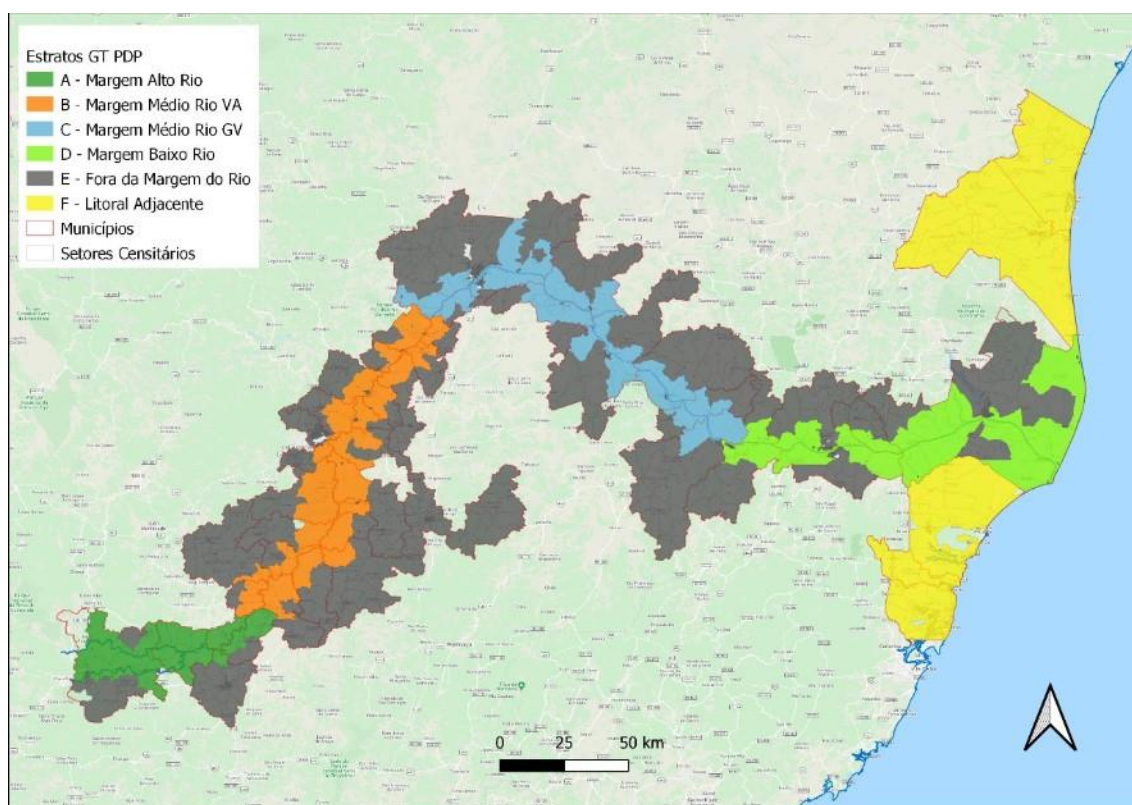
Recorte territorial	Percurso do Rio Doce				Litoral Adjacente
	Alto	Médio Vale do Aço	Médio Governador Valadares	Baixo/Foz	
	Candongá	Baguari	Aimorés/Mascarenhas	Litoral Linhares	
Margem	A	B	C	D	F1
Fora da margem até 2 km	E1	E2	E3	E4	F2
>2 km até o limite municipal	E5	E6	E7	E8	

Fonte: Nota Técnica “Planejamento Amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getúlio Vargas (SILVA; VASCONCELOS, 2022, p. 4).

O primeiro e principal critério utilizado para a definição dos estratos foi a proximidade dos setores censitários ao Rio Doce, e a posição do setor ao longo do percurso do rio ou no litoral adjacente. Foram classificados na região denominada “Margem” setores cujos limites tocam o leito do Rio Doce. O percurso do Rio Doce foi subdividido em quatro partes, denominadas aqui “Alto”, “Médio — Vale do Aço”, “Médio — Governador Valadares” e “Baixo/Foz”, e nesta última parte estão incluídos os setores litorâneos do município de Linhares (ES). A combinação desses dois critérios deu origem aos quatro estratos nomeados com as letras A, B, C e D no Quadro 1.

Os estratos cujos nomes começam com a letra E são todos formados por subdivisão de cada uma das quatro partes do percurso do Rio Doce, consideradas em duas subdivisões cada, definidas com base na distância do setor ao leito do Rio Doce. Os estratos nomeados E1 a E4 correspondem a setores que não pertencem à área de Margem do Rio, mas cuja menor distância de seus limites ao leito do rio é inferior a dois quilômetros. Os estratos nomeados de E5 a E8 estão formados por todos os demais setores dos municípios de cada uma das partes do percurso do rio Doce cuja menor distância de seus limites ao leito do rio é maior que dois quilômetros.

O estrato denominado F1 corresponde aos setores cujos limites tocam a margem do litoral dos municípios da área atingida e que não fazem parte do estrato “Baixo/Foz”. O estrato nomeado F2 contém os demais setores dos municípios da área atingida que não fazem parte do estrato “Baixo/Foz”. O conjunto dos setores dos estratos F1 e F2 foi denominado “Litoral Adjacente”.

Figura 2 — Estratos naturais da amostra da população atingida

Fonte: Elaboração própria (2021).

Esses dois estratos foram ainda subdivididos conforme a localização a norte ou a sul da foz do rio Doce, dando origem aos estratos F1.1 e F1.2 para a divisão do estrato F1, e F2.1 e F2.2 para a divisão do estrato F2, conforme exposto na Tabela 1, a qual contém a relação e as informações sobre os tamanhos dos estratos definidos para amostragem. Vale ressaltar que somente os estratos que coincidem com os estratos naturais terão representatividade para fins de divulgação dos resultados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 1, a região atingida tem um total de 3.381 setores, onde viviam em 2010 pouco mais de 2 milhões de pessoas.

Tabela 1 — Tamanhos dos estratos de seleção definidos para a PDP

Estratos de seleção			Informações		
			Setores	Domicílios	Pessoas
Margem	A	Alto Rio Doce	56	8.184	27.180
	B	Médio Rio Doce — VA	55	4.823	16.513
	C	Médio Rio Doce — GV	126	24.381	76.272
	D	Baixo Rio Doce	82	11.362	36.180
Faixa 2 km	E1	Alto Rio Doce	52	9.276	31.172 38.823
	E2	Médio Rio Doce — VA	55 241	11.449 49.807	156.234
	E3	Médio Rio Doce — GV	249	39.053	122.027
	E4	Baixo Rio Doce			
Demais setores até o limite do município	E5	Alto Rio Doce	143	20.350	65.783
	E6	Médio Rio Doce — VA	852	171.701	558.972
	E7	Médio Rio Doce — GV	227	37.106	119.379
	E8	Baixo Rio Doce	247	40.649	132.645
F1.1 Litoral Adjacente					
Norte			24	2.532	7.774
Margem			48	8.872	28.367
F1.2 Litoral Adjacente Sul					
F2.1 Litoral Adjacente			234	38.743	129.067
Demais setores até					
Norte					
o limite do			690	144.673	475.620
município					
F2.2 Litoral Adjacente Sul					
Total dos 45 municípios			3.381	622.961	2.022.008

Fonte: Nota Técnica “Planejamento Amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas (SILVA; VASCONCELLOS, 2022, p. 5).

Delimitada a região de pesquisa, e a estratégia geral de amostragem, foi definida a “área de comparação”, de onde foi selecionada uma amostra de domicílios e pessoas residentes elegíveis, visando a estabelecer o “grupo de controle” para fins das análises de impacto. Nessa área, o método de amostragem de domicílios e de pessoas é idêntico ao adotado na área atingida, porém com uma diferença principal: não houve sorteio de setores censitários. Isso ocorre porque cada um dos setores da área atingida foi pareado individualmente com um setor da área de comparação, eleito como par por sua similaridade ao setor da área atingida correspondente. Com essa estratégia, uma vez

selecionada a amostra de setores da área atingida, ficaram também selecionados os setores da área de comparação que são seus pares.

O pareamento de setores foi feito buscando sempre identificar setores cujas características fossem as mais parecidas possíveis no período anterior ao desastre. Assim, a comparação feita com dados da PDP das informações das amostras das áreas atingida e de comparação permitem avaliar possíveis diferenças devidas ao desastre.

2.1.1.3 Dimensionamento da amostra

O tamanho da amostra para a PDP foi calculado a partir do menor tamanho de amostra requerido para alcançar certo nível de precisão especificado para os principais alvos de inferência.

Para implementar essa abordagem, foram indicados como parâmetros de interesse os seguintes:

- a) D_1 — Diferença da proporção de domicílios com rendimento domiciliar per capita (RDPC) $\leq 1/2$ Salário Mínimo (SM) na área atingida para a mesma proporção na área de comparação pareada;
- b) D_2 — Diferença da média do rendimento nominal médio mensal (RNMM) das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes (com rendimento) na área atingida para a mesma média na área de comparação pareada.

Para efetuar o dimensionamento da amostra, foi adotada uma abordagem “bottom-up”, ou das partes para o todo. Nessa abordagem, o tamanho da amostra é calculado para cada um dos seis estratos naturais, visando a estimar os dois parâmetros de interesse com margens de erro especificadas. O tamanho total da amostra da pesquisa é obtido somando os tamanhos calculados para os estratos naturais, e a margem de erro de estimativas para o conjunto da área de pesquisa varia em função desse tamanho. O dimensionamento proposto para a PDP é o que se apresenta na Tabela 2.

Tabela 2 — Tamanhos de população e amostra por estrato natural

Plano amostral	Estrato natural	Setores Censo 2010	DPP Censo 2010	DPP por setor (K)	Setores na amostra	Amostra área ating.
AC2	C	126	24.379	10	80	800
AC2	E	2.066	379.384	10	100	1.000
AC2	F	996	194.814	10	100	1.000
AES	A	56	8.184	12	56	672
AES	B	55	4.823	12	55	660
AES	D	82	11.361	10	82	820
Total		3.381	622.945	--	473	4.952

Fonte: Nota Técnica “Planejamento Amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas (SILVA; VASCONCELLOS, 2022, p. 9).

O número de domicílios selecionados por setor (K) é igual a 10 para quatro dos estratos naturais que têm 80 ou mais setores na amostra, e igual a 12 para os dois estratos naturais (A e B) que têm menores números de setores na amostra. Isso é necessário para que os tamanhos totais de amostra nesses dois estratos naturais permitam estimar os parâmetros de interesse com margens de erro satisfatórias.

Vale também destacar que esse dimensionamento resulta de um processo iterativo de exploração de alternativas, após os cálculos iniciais apresentados nas Tabelas 2 e 3. Lembrando que a amostra total tem que incluir os setores pareados na área de comparação, o tamanho total da amostra de setores da PDP resultou em $473 \times 2 = 946$, e o tamanho total da amostra de domicílios, em $4.952 \times 2 = 9.904$.

Os tamanhos da amostra de setores alocados nesses estratos de seleção podem ser encontrados na Tabela 3. Os setores destes também foram alocados em estratos de renda, para fins de permitir controle mais fino da coleta de informações.

Tabela 3 — Número de setores na amostra por estrato de seleção, e totais na amostra e na população por estrato geográfico

Estrato geográfico		Estrato de renda				Total na amostra	Total na população
Descrição	Código	1	2	3	4		
Alto Rio Doce	A	14	14	14	14	56	56
Médio Rio Doce — VA	B	13	14	14	14	55	55
Médio Rio Doce — GV	C	20	20	20	20	80	126
Baixo Rio Doce	D	20	21	20	21	82	82
Alto Rio Doce	E1	4	3	3		10	52
Médio Rio Doce — VA	E2	4	3	3		10	55
Médio Rio Doce — GV	E3	3	3	3	3	12	241
Baixo Rio Doce	E4	3	3	3	3	12	249
Alto Rio Doce	E5	3	3	3	3	12	143
Médio Rio Doce — VA	E6	6	6	6	6	24	852
Médio Rio Doce — GV	E7	4	3	3		10	227
Baixo Rio Doce	E8	4	3	3		10	247
Litoral Adjacente Norte — margem oceano	F1.1	6	6	6	6	24	24
Litoral Adjacente Sul — margem oceano	F1.2	6	6	6	6	24	48
Litoral Adjacente Norte — fora margem oceano	F2.1	5	5	5	5	20	234
Litoral Adjacente Sul — fora margem oceano	F2.2	8	8	8	8	32	690
Total Geral		123	121	120	109	473	3.381

Fonte: Nota Técnica “Planejamento Amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas (SILVA; VASCONCELLOS, 2022, p. 11).

Os setores do estrato natural E foram subdivididos em oito estratos (E1 a E8) conforme sua localização, e os setores do estrato natural F foram subdivididos em quatro estratos também conforme sua localização (F1.1 para litoral adjacente ao norte do rio Doce, margem do oceano, F1.2 para litoral adjacente ao norte do rio Doce, fora da margem do oceano, F2.1 para litoral adjacente ao sul do rio Doce, margem do oceano, F2.2 para litoral adjacente ao sul do rio Doce, fora da margem do oceano). Nos estratos C, E1, E2, E5, E7 e E8 foram formados três estratos de setores de igual tamanho definidos

considerando os terços da distribuição do rendimento domiciliar per capita (RDPC) médio por setor. Nos demais estratos (E3, E4, E6, F1.1, F1.2, F2.1 e F2.2) foram formados quatro estratos de setores de igual tamanho definidos considerando os quartos da distribuição do RDPC médio por setor.

De posse dos tamanhos de amostra definidos para o sorteio de setores em cada estrato onde haveria sorteio, foi efetuada a seleção de uma amostra de setores em cada estrato final de seleção mediante o método de amostragem com probabilidades proporcionais ao tamanho (PPT). Este é o mesmo método usado pelo IBGE para seleção da amostra da sua Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC).

2.1.1.4 Pareamento dos setores censitários selecionados

O pareamento de setores censitários foi efetuado considerando dados de dois tipos de unidades: os setores e os municípios onde se localizam. No caso dos setores, foram consideradas informações provenientes do Arquivo Agregado de Setores do Censo Demográfico de 2010 e do projeto de Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra (2014), do IBGE, e do Cadastro Único do Ministério da Cidadania (2014)⁷.

No caso dos municípios, foram consideradas estimativas provenientes da amostra do Censo Demográfico de 2010, dados do Censo Escolar do INEP (2013-2015) e do Censo Agropecuário 2006, além de indicadores do Atlas do Desenvolvimento do PNUD (2013). A relação dos municípios incluídos na área de comparação é apresentada na Tabela A2 no Apêndice A deste relatório.

As alternativas de pareamento consideradas trataram primeiro de separar os setores da área atingida e da área de comparação por situação e localização. A formação de grupos para o pareamento visou assegurar que setores da área atingida fossem pareados com setores da área de comparação de mesma situação ou situados em localização similar. Os grupos formados e considerados para o pareamento estão apresentados na Tabela 4. O simples fato de restringir o pareamento de setores da área atingida com setores da área de comparação do mesmo grupo reduziu de maneira considerável o número total de pares possíveis (de 50.309.280 para 17.096.069).

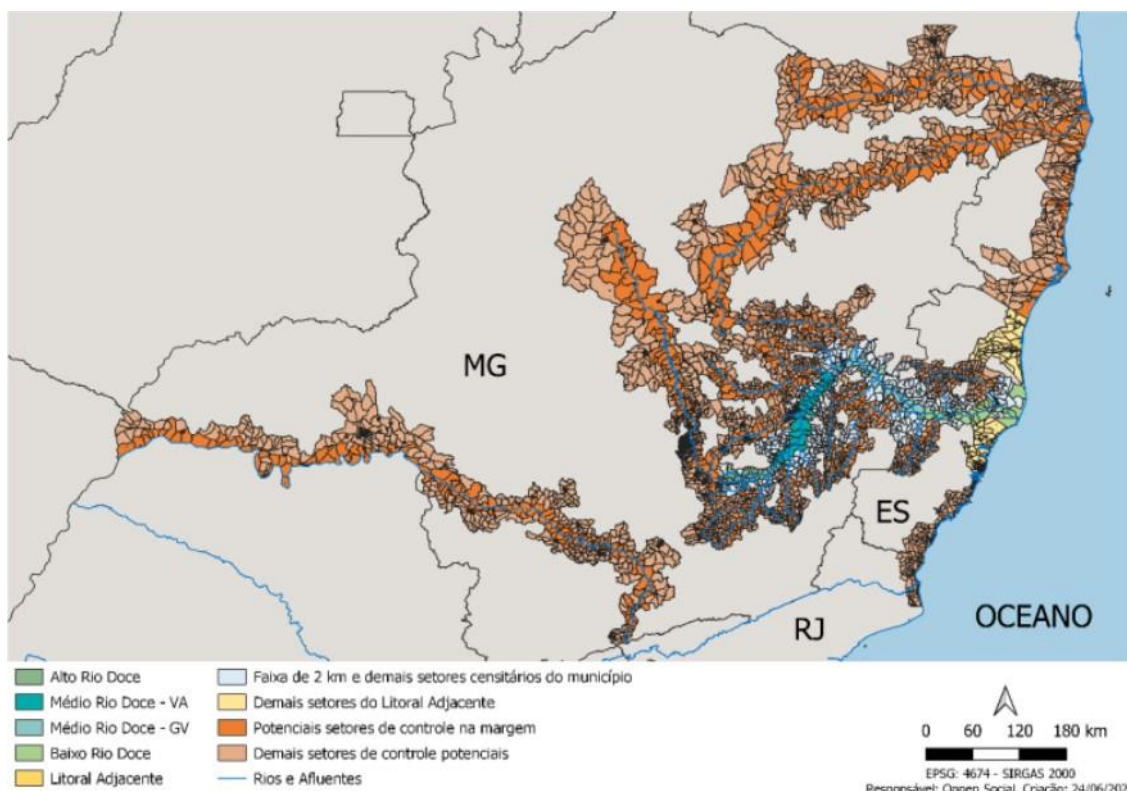
⁷ Os critérios empregados para delimitar a área de comparação estão descritos de maneira detalhada no relatório “Metodologia utilizada para seleção do grupo de controle e na amostra de setores selecionados para representar o controle” — Oppen Social (2020).

Tabela 4 — Descrição dos grupos de setores formados para o pareamento

Grupo pareamento	Setores área atingida	Setores área comparação	Descrição	Pares
11	160	357	Área urbanizada de cidade ou vila, margem do rio Doce (estratos A, B, C e D)	57.120
12	1.649	9.061	Área urbanizada de cidade ou vila, leito não margem do rio Doce (estrato E)	14.941.589
13	778	1.831	Área urbanizada de cidade ou vila, litoral adjacente não margem (estrato F)	1.424.518
14	52	231	Área urbanizada de cidade ou vila, litoral adjacente margem (estrato F)	12.012
20	67	158	Área não urbanizada de cidade ou vila	10.586
30	90	184	Área urbana isolada	16.560
40	11	29	Aglomerado rural de extensão urbana	319
50	44	353	Aglomerado rural isolado (situações 5, 6 e 7)	15.532
81	136	907	Zona rural, exclusive aglomerado rural, margem do rio Doce (estratos A, B, C e D)	123.352
82	311	1.540	Zona rural, exclusive aglomerado rural, leito não margem do rio Doce (estrato E)	478.940
83	76	202	Zona rural, exclusive aglomerado rural, litoral adjacente não margem (estrato F)	15.352
84	7	27	Zona rural, exclusive aglomerado rural, litoral adjacente margem (estrato F)	189
Total	3.381	14.880		17.096.069

Fonte: Nota Técnica “Planejamento Amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas (SILVA; VASCONCELLOS, 2022, p. 16).

Figura 3 — Setores censitários que compõem a área que abrange a população com potencial de comparação



Fonte: Elaboração própria (2020).

Após a delimitação dos setores censitários com potencial de comparação, o passo seguinte foi o pareamento entre esses setores e os do território atingido. O método de pareamento utilizado considerou a Distância de Mahalanobis, que fornece uma medida de similaridade com base em indicadores socioeconômicos e geográficos. A definição dos pares seguiu critérios que levaram à seleção dos pares mais semelhantes nos atributos analisados, em um processo de escolha “sem repetição”, ou seja, cada setor da área de comparação foi pareado a um único setor da área atingida⁸.

⁸ Os métodos de pareamento foram descritos de maneira detalhada nos relatórios técnicos Metodologia utilizada para seleção do grupo de controle e a amostra de setores selecionados para representar o controle, Oppen Social, 2020, e Pareamento de Setores para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, FGV, Pedro Luis do Nascimento Silva, Mauricio Teixeira Leite de Vasconcellos, Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020.

2.1.1.5 Seleção da amostra de domicílios e moradores elegíveis

Em cada um dos setores da amostra selecionada (seja o setor da área atingida ou de comparação), foi realizado sorteio de domicílios mediante um procedimento em duas etapas. Na primeira etapa, os entrevistadores realizam no campo a identificação dos setores selecionados (usando croquis, descrições, limites e áreas de exclusão, e a relação de endereços do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos — CNEFE, todos disponíveis na página de internet do IBGE), seguida pela atualização do cadastro de endereços do setor, de modo a produzir um cadastro de endereços de domicílios particulares existentes em cada setor por ocasião da coleta de dados da PDP.

De posse desse cadastro, é utilizada a Amostragem Inversa Simples (SILVA et al., 2020) para seleção de domicílios particulares existentes em cada setor. Nesse método, os domicílios são selecionados ao acaso e com igual probabilidade dentro de cada setor, para serem abordados pelos entrevistadores. A cada domicílio abordado deve ser tentada a entrevista da PDP, usando o protocolo de esforço de contato e coleta especificado para a pesquisa. A cada domicílio abordado deve ser registrado um dos três resultados possíveis: entrevista realizada; domicílio elegível não entrevistado por recusa, ausência dos moradores, ou outro motivo de não resposta; domicílio não elegível por qualquer motivo (vago, uso ocasional etc.).

O processo de amostragem de domicílios dentro de cada setor continua da forma indicada anteriormente até que o número de domicílios com entrevista realizada atinja o valor K especificado para o setor em questão. Conforme o dimensionamento proposto, esse valor é 10 para todos os setores, exceto os dos estratos naturais A e B, em que é igual a 12. Caso ocorra algum caso de setor com número de domicílios particulares elegíveis menor que seu valor de K , o processo termina uma vez abordados todos os domicílios particulares cadastrados no setor.

Para a seleção da amostra de moradores elegíveis, os procedimentos são diferentes para a coleta de dados referente ao domicílio e a coleta referente ao morador elegível selecionado por amostragem para responder o questionário individual, quando houver mais de um morador elegível no domicílio. A seleção desse morador elegível é feita com base no arrolamento de todos os moradores do domicílio, no momento de aplicação do questionário domiciliar. De posse da lista de moradores, o aplicativo de coleta de dados usado na pesquisa separa os moradores elegíveis, e conta seu número em cada domicílio. Sempre que houver apenas um morador elegível no domicílio, ele fica imediatamente selecionado para o preenchimento do questionário individual. Sempre

que houver dois ou mais moradores elegíveis no domicílio, o aplicativo de coleta de dados fará um sorteio entre os moradores elegíveis do domicílio com equiprobabilidade.

Uma vez selecionado o morador elegível, o entrevistador tentará conseguir com esse morador a entrevista, após a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Caso esse morador não esteja presente no momento da coleta dos dados do domicílio, é agendada nova visita para a entrevista com o morador selecionado. Não são admitidas respostas de terceiros (*proxy*) para responder o questionário individual.

A regra de parada do esforço de coleta num setor é a contagem de moradores elegíveis entrevistados por setor. Isso tem implicado casos em que há mais domicílios entrevistados num setor que o número de moradores elegíveis entrevistados.

2.1.2 Questionários

Como mencionado na Introdução do presente relatório, a revisão e reformulação da primeira versão do questionário da PDP resultou no seu desdobramento em dois questionários: (i) o questionário domiciliar, que levanta informações para o diagnóstico socioeconômico atual da população atingida, e o (ii) o questionário individual, que coleta informações pré e pós-rompimento, necessárias para a avaliação de impactos nas trajetórias de trabalho e renda da população residente na área atingida⁹.

A seguir, são apresentados de maneira sucinta os blocos temáticos que compõem ambos os questionários, os procedimentos de seleção dos respondentes e o registro das situações de abordagem dos domicílios e de entrevista.

2.1.2.1 O questionário domiciliar

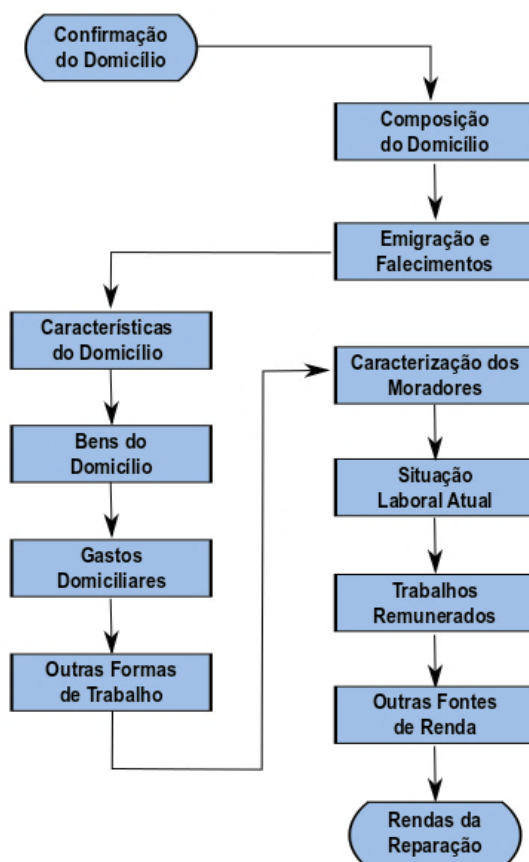
O questionário domiciliar tem como principal objetivo levantar informações relacionadas com os domicílios e seus moradores habituais para retratar a situação atual da população residente na região atingida e de comparação. Assim, todas as questões têm como referência temporal um momento próximo à data da entrevista (semana anterior

⁹ Ao longo da fase de desenho da PDP, especialistas externos contribuíram na elaboração e controle de qualidade dos questionários. Os resultados foram reportados em três relatórios técnicos. Os títulos são: (i) Orientações para elaboração do questionário, do manual do entrevistador e do plano de crítica de consistência dos dados — Denise Britz do Nascimento Silva, Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020a; (ii) Orientações para ajuste da versão final do questionário e do manual do entrevistador — Denise Britz do Nascimento Silva, Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020b; (iii) Revisão dos conceitos, dos quesitos e do fluxo de perguntas dos questionários da PDP — Módulos de Domicílio e de Indivíduo — Maria Luiza Zacharias, Methodus Projetos, 2021.

ou último mês). As informações obtidas são relevantes para obtermos o “retrato” mais atual da população que reside hoje em dia no território. Isso inclui tanto as pessoas que residiam antes do rompimento e que permaneceram quanto as que passaram a residir no território após o rompimento. Além disso, é possível comparar o “retrato” atual da população residente na área atingida pelo rompimento com o “retrato” atual da população residente na área de comparação.

O questionário é composto por 11 blocos (Blocos A, B, ..., K, I e J). No entanto, nem todas as perguntas de cada bloco são investigadas, pois muitas são condicionadas a respostas anteriores. Por outro lado, as questões dos blocos que coletam informações sobre os moradores (Composição do Domicílio, Emigração e Falecimento, Caracterização dos Moradores, Levantamento de Atividade Produtiva, Trabalho e Renda do Trabalho, Outras Fontes de Renda, e PIM e AFE) são aplicadas para cada um deles, aumentando, assim, o número de questões que de fato podem ser investigadas, a depender do número de moradores do domicílio. O tempo médio de entrevista é em torno de uma hora.

Figura 4 — Fluxograma entre blocos do questionário domiciliar da PDP



Fonte: Elaboração própria (2022).

2.1.2.2 Perfil e escolha do respondente

O questionário domiciliar pode ser respondido por uma ou mais pessoas do domicílio. É prevista a participação de mais de um morador no momento da entrevista, caso seja necessário, ou se os moradores se sentirem mais confortáveis com a presença dos demais.

Para escolha do respondente, o entrevistador deve considerar:

- A(s) pessoa(s) moradora(s) com 18 anos ou mais de idade na data da coleta e que seja(m) capaz(es) de fornecer as informações sobre o domicílio, sobre si mesma(s), e sobre outros membros do domicílio (crianças, adultos ausentes etc.);
- Preferencialmente, a pessoa moradora de referência no domicílio, ou seja, aquela reconhecida pelos demais moradores como a responsável pelo domicílio ou pela família.

2.1.2.3 Registro das situações de abordagem dos domicílios e de entrevista

Identifica se a entrevista foi ou não realizada no domicílio selecionado e classifica o tipo da situação encontrada durante a entrevista. O trabalho de campo é apoiado pelo Sistema de Atualização dos Endereços do Setor (SAES) para controle e execução do arrolamento de edificações e endereços. A cada abordagem realizada, o Sistema de Entrevistas (SE) registra o resultado da abordagem e/ou entrevista. Essa informação permite o monitoramento da coleta, apontando ao entrevistador qual será o próximo endereço a abordar. Ao completar o trabalho de coleta no setor, o SE informa ao entrevistador que a coleta no setor foi concluída. O processo completo é planejado e realizado diretamente no dispositivo móvel de coleta.

A entrevista é registrada segundo cada situação descrita a seguir:

- I Realizada: Quando a entrevista foi realizada no domicílio.
- II Domicílio fechado: Quando a entrevista não foi realizada no domicílio devido aos moradores estarem temporariamente ausentes por motivo de férias, viagem etc. durante todo o período de coleta.
- III Recusa: Quando a entrevista não for realizada no domicílio porque os moradores se recusaram a prestar as informações.

- IV Outra: Quando a entrevista não for realizada no domicílio por motivo que não se enquadre nas duas condições anteriores e que deve ser esclarecido no espaço destinado às observações. Nessa condição, enquadra-se, por exemplo, o domicílio ocupado, para o qual não se teve acesso durante todo o período de entrevista em virtude de enchente na região, quebra de uma ponte que deixou a unidade domiciliar isolada etc.

Toda vez que a abordagem resulta em contato não realizado (domicílio fechado ou morador indisponível ou ausente), o entrevistador registra essa situação. O Sistema de Entrevistas está preparado para indicar ao entrevistador um retorno ao endereço para nova tentativa de abordagem em outros turnos e dias, num máximo de três novas visitas, em dias e horários diferentes. Se após quatro visitas não for possível estabelecer contato com os residentes, o domicílio pode ser classificado como fechado. Os casos de endereços não encontrados ou não elegíveis devem ser também devidamente registrados.

2.1.2.4 O questionário individual

O objetivo principal do questionário individual é levantar informações necessárias para a avaliação dos impactos causados pelo rompimento da Barragem de Fundão em dimensões relacionadas com trabalho, renda e produção para autoconsumo da população residente na área atingida. A avaliação de impacto tem como base a comparação da situação da população residente na área atingida com a da população residente na área de comparação, no momento atual e em momento anterior e posterior ao rompimento da barragem, ocorrido em 5 de novembro de 2015.

Dessa forma, o questionário individual foi desenhado com o objetivo específico de captar informações sobre o histórico laboral da pessoa entrevistada, relativas a um lapso temporal — ou período de captação — de oito anos, que compreende o intervalo de tempo transcorrido entre o período de referência atual — semana anterior à data da entrevista (2022) — e o ano imediatamente anterior ao do rompimento da barragem (2014).

Para tanto, foram desenhadas duas estratégias de coleta de informações retrospectivas:

- Longitudinal: inicia com a indagação da situação laboral atual da pessoa entrevistada até chegar ao momento pré-rompimento, 2014, com o fim de identificar a sequência e a duração de todos os trabalhos principais, atual e anteriores, que a pessoa possa ter realizado entre o período de referência atual e 2014;

- Transversal: coleta informações mais detalhadas sobre jornada de trabalho, rendimentos, outras formas de trabalho e outras fontes de renda em um dado ano de referência, isto é:
 - 2019 — ano imediatamente anterior ao início da pandemia causada pela Covid-19 (pré-pandemia);
 - 2016 — ano imediatamente posterior ao rompimento da barragem (pós-rompimento);
 - 2014 — ano imediatamente anterior ao rompimento da barragem (pré-rompimento).

É a partir do trabalho principal atual ou da situação atual de não ocupação, para quem não tinha trabalho na semana de referência, que é iniciado o exercício de rememoração das atividades realizadas pela pessoa entrevistada ao longo dos últimos oito anos. Para tanto, determinou-se começar pelas perguntas sobre a situação laboral atual — de ocupação ou de não ocupação — para depois indagar sobre o trabalho principal anterior à situação laboral atual, seguido do trabalho anterior ao anterior, e assim sucessivamente até cobrir 2014.

Procurou-se, por meio dessa estratégia de rememoração, captar com maior precisão se a pessoa tinha de fato algum trabalho nos anos de referência (2019, 2016 e 2014) e quanto tempo permaneceu em cada um desses trabalhos, único ou principal, para, em um segundo momento da entrevista, coletar as informações adicionais previstas para cada um desses anos. O questionário foi programado desse modo para identificar o(s) ano(s) em que a pessoa tinha algum trabalho, e abrir automaticamente as perguntas referentes a cada ano de referência (2019, 2016, 2014), sempre que for o caso. Em situações de pessoas que não estavam ocupadas em algum dos anos de referência, apenas as perguntas que se aplicam a todas as pessoas entrevistadas, independentemente da sua situação laboral, são disponibilizadas para a entrevista no questionário eletrônico.

Nos anos de referência, buscou-se coletar informações adicionais sobre o trabalho principal, rendimentos procedentes desse trabalho, trabalho secundário, outras formas de trabalho e outras fontes de renda. No entanto, as informações coletadas para cada ano de referência variam, sendo mais detalhadas para o momento atual e os anos de 2014 (pré-rompimento) e 2016 (pós-rompimento), e menos detalhadas para o ano de 2019 (pré-pandemia).

Ainda, com o objetivo de incentivar a recordação de informações precisas sobre trabalho e rendimentos nos anos de referência, foram elaborados textos de abertura dos blocos de perguntas que compõem cada ano de referência, os quais aludem a eventos marcantes que ocorreram nesses períodos ou em momentos muito próximos no tempo. Além de mencionar os eventos de interesse da pesquisa, como ilustrado na Figura 5 a seguir, são lembrados eventos de abrangência nacional ocorridos nesses anos. Isso porque entre os moradores de domicílios localizados na área de comparação não é esperado que o rompimento da Barragem de Fundão seja um marco temporal relevante na memória do passado dessas pessoas. Os eventos aos quais se faz alusão são: o Carnaval de 2020, para ancorar ao ano pré-pandemia; as Olimpíadas no Rio de Janeiro de 2016, para contextualizar o momento pós-rompimento da barragem, e a Copa do Mundo de Futebol, sediada no Brasil em 2014, para se referir ao ano pré-rompimento.

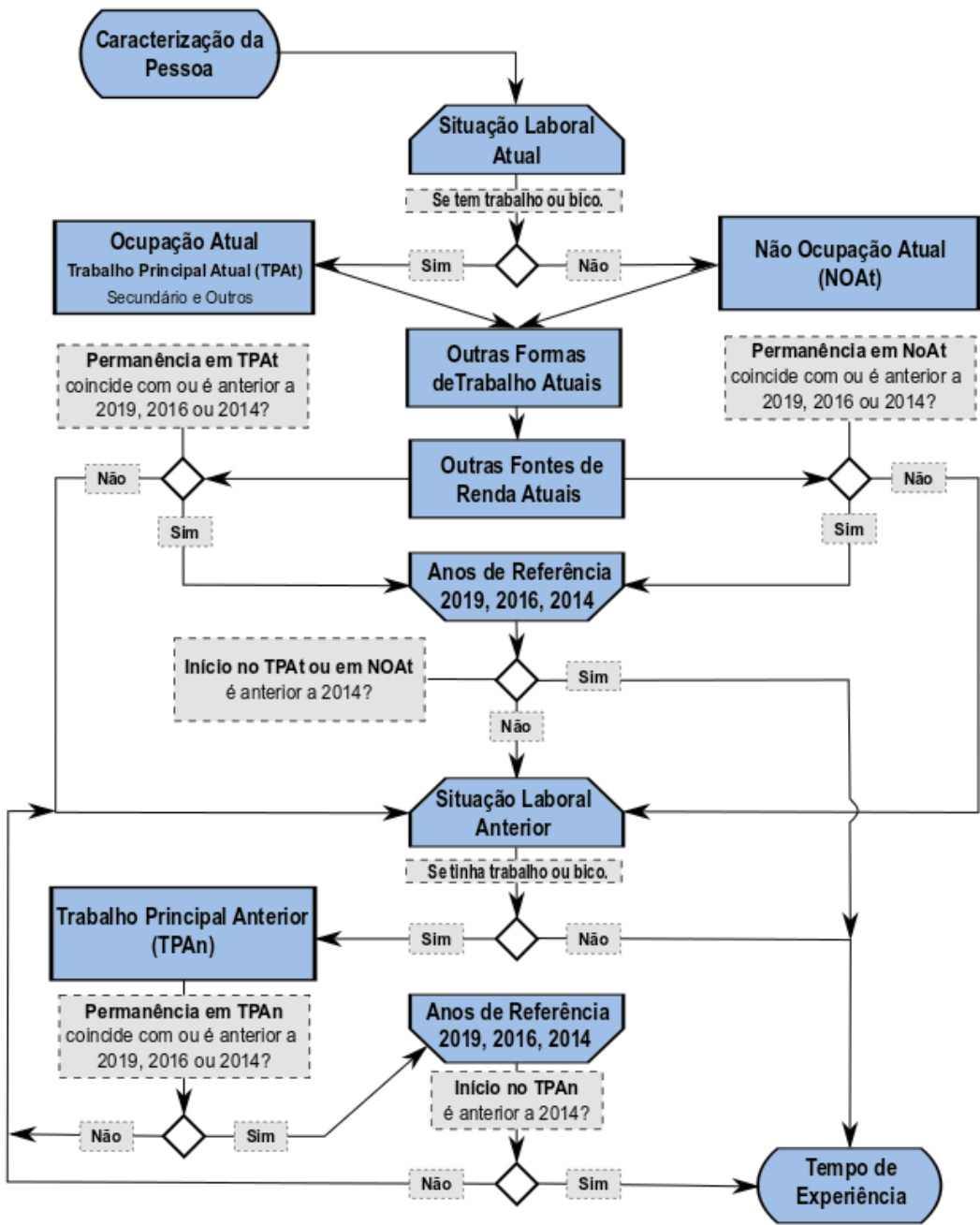
Figura 5 — Lapso temporal das informações retrospectivas coletadas por meio do questionário individual



Fonte: Elaboração própria (2021).

Na sequência, os blocos temáticos que compõem o questionário individual e os fluxos que determinam as respostas são apresentados no formato de fluxograma.

Figura 6 — Fluxo entre blocos do questionário individual da PDP



Fonte: Elaboração própria (2022).

2.1.2.4.1 Perfil e seleção do respondente

O questionário individual pode ser aplicado em uma única visita ao domicílio, imediatamente depois da finalização da entrevista realizada com o apoio do questionário domiciliar. Ou, sempre que não for possível, em uma segunda, terceira ou quarta visita ao domicílio.

A seleção do morador que responde o questionário individual deve proceder de acordo com os seguintes critérios:

- I Morador selecionado deve ter 23 anos de idade ou mais, e, portanto, mais de 14 anos de idade em 2014;
- II Em caso de domicílios com mais de um morador com idade igual ou superior a 23 anos, é realizado sorteio com base na lista de moradores registrada pelo entrevistador no momento de aplicação do questionário domiciliar;
- III Por fim, o respondente do questionário individual deve ser a própria pessoa selecionada no questionário eletrônico, não sendo prevista a participação de mais de um morador na entrevista, nem aceitas informações fornecidas por outras pessoas que não o morador selecionado.

2.1.2.4.2 Registro da situação de abordagem e entrevista

Identifica se a entrevista foi ou não realizada com o morador selecionado e classifica o tipo da situação encontrada.

A entrevista referente ao questionário individual será registrada segundo cada situação descrita a seguir:

- I Realizada: quando a entrevista foi realizada com o morador selecionado;
- II Morador indisponível ou ausente: quando a entrevista com o morador selecionado não foi realizada devido ao morador estar temporariamente ausente durante todo o período de coleta, por motivo de trabalho, estudo, férias, viagem etc.;
- III Domicílio fechado: quando a entrevista com o morador selecionado não foi realizada devido a todos os moradores estarem temporariamente ausentes durante todo o período de coleta, por motivo de férias, viagem etc.;
- IV Recusa: quando a entrevista não foi realizada no domicílio porque o morador selecionado se recusou a prestar as informações;

- V Outra: quando a entrevista não foi realizada com o morador selecionado por motivo que não se enquadra nas quatro condições anteriores e que deve ser esclarecido no espaço destinado a observações. Nessa condição, enquadra-se, por exemplo, o caso de falta de acesso ao domicílio durante todo o período de entrevista em virtude de enchente na região, quebra de uma ponte que deixou a unidade domiciliar isolada etc.

Toda vez que a abordagem resulta em contato não realizado (domicílio fechado ou morador indisponível ou ausente), o entrevistador deve registrar essa situação. O Sistema de Entrevistas (SE) está preparado para registrar o retorno ao endereço para nova tentativa de abordagem em outros turnos e dias, num máximo de três novas visitas. Se após quatro visitas não for possível estabelecer contato com o morador selecionado, a situação da entrevista pode ser registrada como domicílio fechado, ou morador indisponível ou ausente.

A cada visita realizada para fazer contato com o morador selecionado, o Sistema de Entrevista registra o resultado da abordagem e/ou entrevista do questionário individual. Essa informação permite o monitoramento da coleta. Caso, ao completar o número total de visitas, não seja possível realizar a entrevista (situação de entrevista = 2, 3, 4 ou 5), o Sistema de Entrevista apontará ao entrevistador qual será o próximo endereço a visitar, no qual será necessário iniciar a abordagem, coletando as informações de ambos os questionários, o domiciliar e o individual.

2.1.2.5 Programação de questionários eletrônicos para coleta

No período de 29 de abril a 12 de maio de 2022, a partir de análise crítica efetuada após a pesquisa piloto — executada entre 18 e 29 de janeiro de 2022, em 120 domicílios de 12 setores censitários, nas áreas atingida e de comparação —, a equipe da FGV fez revisões pontuais nos manuais de campo e nos fluxos dos dois questionários. Ambos os questionários foram programados em Dispositivo Móvel de Coleta (DMC), ou *tablet*, resultando nas especificações e critérios de elegibilidade anteriormente descritos.

A programação dos questionários eletrônicos foi desenvolvida com o pacote de *softwares* de domínio público, o Census and Survey Processing System (CSPro), desenvolvido e mantido pelo U.S. Census Bureau, e o ICF Macro, organização que implementa o Demographic and Health Surveys (DHS).

Para a aplicação dos questionários nos domicílios selecionados, a SCIENCE desenvolveu sistema computacional de entrevista, composto por dois subsistemas operacionais integrados:

- I Listagem e seleção de domicílios nos setores censitários que compõem a amostra, cuja principal fonte de dados é o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), disponibilizado pelo IBGE com informações do Censo Demográfico 2010;
- II Aplicação dos questionários eletrônicos nos domicílios selecionados, com controles de interrupções.

Para realizar a atualização da listagem dos domicílios, os entrevistadores percorreram os setores censitários selecionados a eles designados usando o Sistema de Atualização de Endereços do Setor (SAES), instalado no DMC, o que requereu treinamento cuidadoso por parte das equipes de coordenadores e supervisores da pesquisa, como descrito na sequência.

2.1.2.6 Treinamento das equipes e protocolos para a coleta

No período de 2 a 25 de junho de 2022, a equipe da FGV responsável pela PDP participou ativamente na preparação e realização do treinamento dos entrevistadores. No referido período, realizaram-se atividades de supervisão do recrutamento e treinamento dos entrevistadores. A equipe da SCIENCE alocada para realizar a pesquisa de campo esteve composta por uma coordenadora técnico-científica, um estatístico, três analistas de sistemas, um coordenador nacional de campo e uma coordenadora-adjunta nacional de campo, além da equipe responsável pela supervisão e realização das entrevistas domiciliares, como consta na Tabela 5.

Tabela 5 — Número de colaboradores para a execução da PDP por função e unidade da Federação

Unidade da Federação	Função			Total
	Coordenador estadual	Supervisor	Entrevistador	
Bahia*	-	1	5	6
Rio de Janeiro*	-	1	5	6
Minas Gerais	1	5	54	60
Espírito Santo	1	2	37	40
Total	2	9	101	112

Fonte: SCIENCE (2022).

*Operação de coleta sob a responsabilidade da coordenadora adjunta nacional.

Durante o período de 29 de abril a 19 de junho de 2022, a equipe da FGV contribuiu na produção de materiais necessários para o treinamento da equipe de coleta e a operacionalização da pesquisa. Além da revisão dos manuais de campo e dos questionários eletrônicos, a equipe desenhou cartaz de divulgação e criou menu específico para a PDP na plataforma *online* do Projeto Rio Doce. Ainda, foram implementados ajustes em folheto informativo e vídeo longo (com duração de 15 minutos e 51 segundos), testados na pesquisa piloto, e produzido vídeo curto de 3 minutos e 17 segundos, visualizável em celular. Ambos os vídeos apresentam características gerais do Projeto Rio Doce e da PDP, com o duplo objetivo de servir de material didático para a equipe de coleta e de facilitar a divulgação da pesquisa em campo¹⁰. Todos os materiais de divulgação — folheto, cartaz, página *web* e vídeos — foram produzidos com a colaboração da empresa Analítica Comunicação. A equipe técnica da SCIENCE também contribuiu com revisões de conteúdo.

Ainda, nessa fase de trabalho, foram revisados os modelos de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE), testados na pesquisa piloto (ver Apêndice B). Os três termos, dois TCLEs e um TALE, foram submetidos em diversas ocasiões ao Comitê de Conformidade Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (CEPH/FGV) e aprovados de maneira definitiva, para fins da coleta, em 27 de maio de 2022. Foram também criados endereço de *e-mail* (pdpriodoce@fgv.br) e disponibilizados dois números de celular para esclarecimento de dúvidas sobre o Projeto Rio Doce e/ou a PDP por parte da equipe da FGV.

Por fim, a equipe da FGV esteve envolvida diretamente no treinamento dos entrevistadores, responsáveis pela realização das entrevistas domiciliares. Os entrevistadores foram selecionados pela coordenação técnica da SCIENCE. Os procedimentos de recrutamento e contratação foram devidamente avaliados pela equipe da FGV. Os entrevistadores deveriam ter pelo menos dois anos de experiência em pesquisas da SCIENCE ou do Instituto Nacional de Geografia e Estatística (IBGE). A SCIENCE busca, sempre que possível, recrutar entrevistadores que residem nos municípios selecionados para a pesquisa. O treinamento ocorreu em dois locais, Belo Horizonte (MG) e Vitória (ES), de 20 a 25 de junho de 2022. Parte da equipe de coordenação da pesquisa ficou responsável pelo treinamento em cada um dos polos estaduais. As equipes da Bahia e do Rio de Janeiro foram treinadas em Vitória. O conteúdo coberto no treinamento incluiu três blocos de apresentações: (1) dos objetivos e base conceitual da pesquisa; (2) das características da amostra selecionada; e (3) dos

¹⁰ Os dois vídeos estão disponíveis na página do Projeto Rio Doce: <<https://projetoriODOCE.fgv.br/PDP>>.

conceitos das principais variáveis da pesquisa. Foram apresentadas as instruções de coleta relacionadas ao arrolamento de edificações dos setores selecionados, como se dá a seleção dos domicílios e da pessoa a entrevistar, com descrição pormenorizada do Sistema de Atualização de Endereços do Setor (SAES) e do Sistema de Controle da Coleta (SCC). Além disso, o treinamento incluiu explicação das instruções de coleta para preenchimento dos questionários e realização de entrevistas simuladas no local do treinamento, seguida de discussão sobre os problemas observados nelas.

Atenção especial foi dada pela equipe da FGV aos conteúdos ministrados e à didática empregada, à compreensão das premissas, conceitos de base e instrumentos de pesquisa da PDP e às habilidades dos entrevistadores para administrar o sistema computacional de entrevista desenvolvido pela SCIENCE.

Por fim, a coordenação técnica da FGV orientou os coordenadores de campo a completar as entrevistas em cada setor da área atingida e seu respectivo par na área de comparação sempre dentro do período de um mesmo mês de referência, para garantir comparabilidade entre ambos.

2.1.3 Sistema *online* de controle da coleta e seleção das amostras de domicílios e indivíduos

A coleta dos dados da PDP foi organizada tendo como unidade de trabalho o setor censitário selecionado para a amostra. Concluída a atualização de endereços do setor feita no SAES, o Sistema de Controle da Coleta (SCC), outro aplicativo para DMC, com sistema Android®, recupera todos os endereços de domicílios particulares confirmados no setor e gera uma permutação aleatória dos endereços que corresponde a um sorteio aleatório da ordem de visita aos domicílios do setor. Uma pequena lista dos endereços é apresentada no DMC do entrevistador para que ele possa visitar os domicílios para a realização das entrevistas.

O processo de amostragem de endereços em cada setor prossegue até que o entrevistador tenha conseguido 10 ou 12 entrevistas completas (questionário domiciliar e questionário individual), ou tenha realizado a abordagem em 40 domicílios selecionados, considerando as regras de visitas para contato, método conhecido como Amostragem Inversa Simples (AIS), como explicado na seção deste relatório que detalha o plano amostral.

Por sua vez, os relatórios permitiram à equipe da FGV a utilização de mecanismos de controle do trabalho, por meio da avaliação da consistência de algumas informações. Por exemplo, o registro da data e hora de cada uma das operações realizadas no

dispositivo de coleta possibilitou avaliar o cumprimento de regras do protocolo de esforço de coleta pactuado para a PDP. A partir desse registro pôde-se, também, calcular o tempo da entrevista, e até de etapas da entrevista, gerando informações úteis para analisar o cuidado dos entrevistadores na condução delas.

2.1.4 Controle e avaliação da qualidade da informação

No período de 25 de julho a 13 de setembro de 2022, a equipe da FGV acompanhou em campo entrevistas da PDP realizadas pela SCIENCE, com o objetivo de supervisionar o andamento e contribuir para o controle de qualidade da aplicação dos questionários. As observações foram devidamente registradas e compartilhadas com a coordenação técnica da SCIENCE. Foram acompanhadas 32 entrevistas em 13 municípios nas áreas atingida e de comparação, conforme o Tabela 6 a seguir.

Tabela 6 — Número total de entrevistas acompanhadas pela equipe da FGV por área, estado da União e município

Área de Pesquisa	UF	Municípios	Domicílios
Área Atingida	MG	Mariana	6
		Belo Horizonte	2
		Governador Valadares	3
	ES	Ipatinga	3
		Linhares	2
		Aracruz	1
		Serra	2
Área de Comparação	MG	Coronel Fabriciano	3
		Inhapim	2
		Nova Lima	1
		Raposos	1
		Santa Luzia	2
	ES	Vila Velha	4
Total			32

Fonte: Elaboração própria (2022).

Ainda, no período de 27 de julho a 13 de outubro de 2022, a FGV contratou a empresa Datamétrica Pesquisa de Opinião e Consultoria LTDA, com o objetivo de coletar dados que permitissem verificar as informações fornecidas por pessoas entrevistadas na PDP.

Foram realizadas 300 entrevistas por telefone, com duração entre 5 e 7 minutos, em duas rodadas de 150 entrevistas cada, nas áreas atingidas e de comparação, a partir do cadastro de números de telefone fornecidos pelas pessoas entrevistadas à SCIENCE durante a coleta. Para a realização das entrevistas telefônicas, a equipe da FGV elaborou um questionário curto composto por perguntas, extraídas dos questionários da PDP, que costumam ter uma probabilidade baixa de erro nas respostas. O questionário foi disponibilizado à Datamétrica para subsequente programação e aplicação. Uma vez finalizadas as entrevistas, as bases de dados com as informações individualizadas, registros de respostas e status de telefonia foram entregues pela equipe da Datamétrica à FGV. Elas foram devidamente salvas em pasta específica criada para tal finalidade em servidor da FGV, seguindo o mesmo procedimento de transmissão de dados e proteção das informações disponibilizado à SCIENCE e descrito na sequência.

2.1.5 Transmissão dos dados, proteção das informações e geração da base de dados

Durante o período de coleta, as bases de dados da PDP com os dados dos questionários foram transmitidas pela SCIENCE à FGV em cinco entregas parciais sucessivas.

Os dados da pesquisa foram compartilhados por meio de servidor exclusivo do Projeto Rio Doce, em pasta própria para tal finalidade. Essa pasta é de acesso restrito a pesquisadores autorizados da FGV. As bases foram enviadas em três formatos: .csv, .rds e .dta, facilitando a leitura em diferentes programas. Foi ainda gerada uma versão em formato .xlsx.

Em relação ao trabalho com os dados, destaca-se que: (i) foi realizado um processo de checagem dos dados com relação à ocorrência de duplicatas; e (ii) foi feito um procedimento de anonimização dos dados de cada base para uso pelos pesquisadores, com a finalidade de evitar que indivíduos ou domicílios pudessem ser identificados, tendo sido salvas cópias de segurança dos arquivos originais em pasta de acesso restrito.

3 ANÁLISE DOS DADOS: DOMICÍLIOS E MORADORES

Neste capítulo são apresentadas informações sobre o perfil da região atingida pelo rompimento da Barragem de Fundão a partir de estatísticas descritivas sobre características gerais dos domicílios e dos moradores.

Especificamente, são disponibilizados dados sobre aspectos sociodemográficos (ex.: sexo, idade, raça/cor, escolaridade), saúde, emigração, trabalho, renda, autoconsumo e gastos domiciliares. Na maioria dos casos, são providas informações semelhantes para a área de comparação.

Em relação aos aspectos de emigração, renda, autoconsumo e gastos domiciliares, são também apresentados os resultados de avaliações de impacto do rompimento sobre indicadores selecionados. Essas avaliações baseiam-se no uso de métodos econométricos, em que se comparam os grupos atingido e de comparação de forma a estimar a magnitude do impacto causal do rompimento e verificar sua significância estatística.

Em determinadas análises, será feito um filtro para selecionar apenas dados de domicílios em estratos geográficos próximos da margem do Rio Doce e/ou litoral atingido pelo desastre¹¹ (doravante recorte territorial “margem”). Com isso é possível verificar possíveis características sociodemográficas e impactos heterogêneos para esse grupo de territórios atingidos.

3.1 Características gerais dos domicílios

A partir dos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022, estima-se um total de 2.059.167 pessoas na região atingida e de 2.203.519 pessoas na região de comparação. Considerando apenas o recorte “margem”, estima-se um total de 210.025 pessoas na região atingida e de 226.328 pessoas na região de comparação.

Com relação ao número de domicílios, estima-se um total de 757.804 domicílios na região atingida e um total de 805.249 na região de comparação. Para o recorte “margem”, esses números são de 78.365 e 87.656, respectivamente.

A Tabela 7 apresenta algumas estatísticas descritivas para caracterizar os domicílios tanto da região atingida quanto da região de comparação. Nota-se que, na região atingida: (i) os domicílios são majoritariamente casas (92,3%); (ii) a proporção de

¹¹ No caso, 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).

domicílios que é própria é de 72,4%; (iii) a grande maioria dos domicílios tem acesso a abastecimento de água (91,2%), iluminação elétrica com medidor próprio (95,5%) e internet (87,8%); (iv) a média de moradores por domicílio é de 2,7, e se estima um total de 2.057.598 moradores considerando a região como um todo¹². Para a região de comparação, verificam-se valores semelhantes em todos os aspectos.

Tabela 7 — Estatísticas descritivas: caracterização dos domicílios

Variável	Grupo Atingido	Grupo de Comparação
Casas (%)	92,3	93,6
Propriedade do domicílio (%)	72,4	72,6
Abastecimento de água (%)	91,2	92,6
Iluminação elétrica com medidor próprio (%)	95,5	94,5
Acesso à internet (%)	87,8	88,9
Média de moradores por domicílio	2,7	2,7
Total de moradores	2.057.598	2.201.895

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

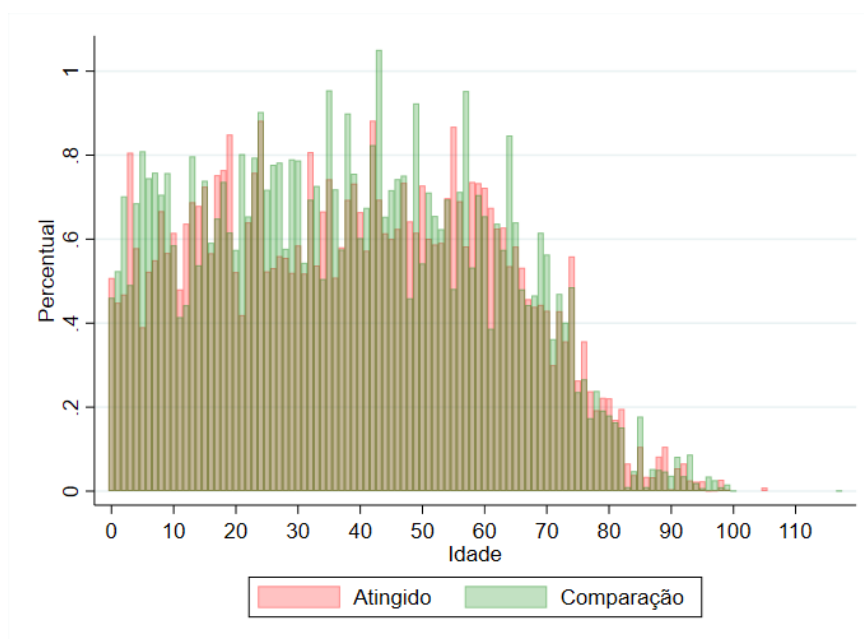
3.2 Características sociodemográficas da população

Considerando os moradores dos domicílios, verificou-se que, na região atingida, 52,7% eram mulheres e a média de idade foi de 38,9 anos. Essas características são similares na região de comparação: 50,7% de mulheres e média de idade de 38,1 anos.

O Gráfico 1 apresenta um histograma com a distribuição etária em cada grupo (atingido e de comparação). Nota-se que há uma proporção um pouco maior de crianças e jovens no grupo de comparação e de pessoas entre 50 e 70 no grupo atingido.

¹² O número total de moradores e a média de moradores por domicílio desconsideram os pensionistas, domésticos e parentes de domésticos. Além disso, para as demais análises que envolvem a caracterização socioeconômica dos moradores dos domicílios, esses indivíduos também foram excluídos das análises.

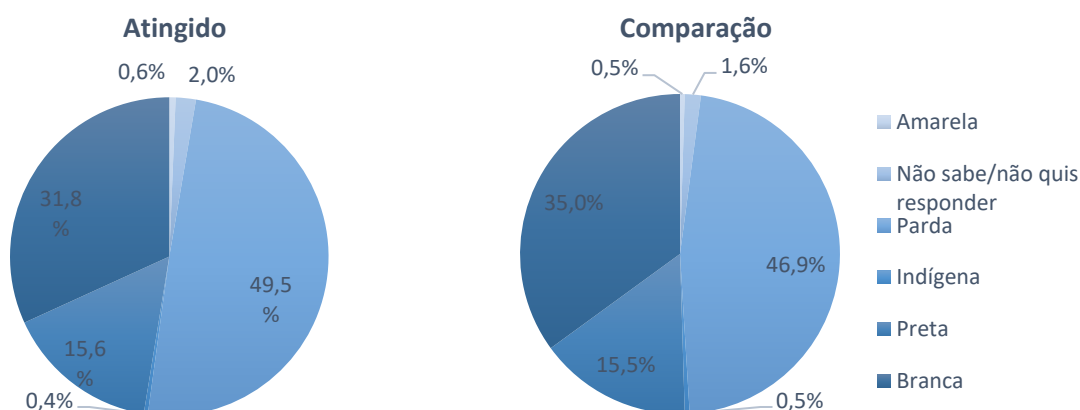
Gráfico 1 — Distribuição etária



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

Já o Gráfico 2 mostra a proporção de moradores por raça/cor em cada grupo (atingido e comparação). Verifica-se que, no grupo atingido, 65,1% das pessoas são negras (parda: 49,5%; preta: 15,6%) e 31,8% são brancas. No grupo de comparação, a distribuição de raça/cor é bem similar, com uma proporção de brancos um pouco maior do que nos atingidos (cerca de 3 pontos percentuais) e de pardos um pouco menor (cerca de 2,5 pontos percentuais).

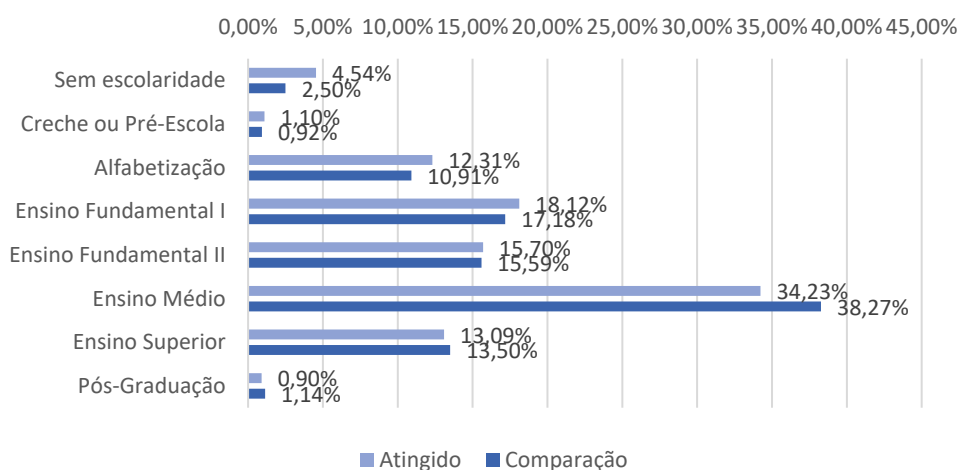
Gráfico 2 — Proporção (%) de pessoas por raça/cor



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

Considerando apenas a população adulta, com 18 ou mais anos de idade, verifica-se que 92,8% do grupo atingido sabem ler e escrever. No grupo de comparação, esse percentual é similar: 94,4%. O Gráfico 3 apresenta a proporção de pessoas por nível mais alto de instrução que concluíram, considerando também apenas a população adulta e para cada um dos dois grupos (atingido e de comparação)¹³. Nota-se que, no geral, a proporção de indivíduos em cada nível de escolaridade é relativamente similar entre os dois grupos, havendo uma concentração um pouco maior de pessoas do grupo de comparação em níveis de instrução mais altos (Ensino Médio, Ensino Superior e Pós-Graduação).

Gráfico 3 — Proporção (%) de pessoas por nível mais alto de instrução que concluíram



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

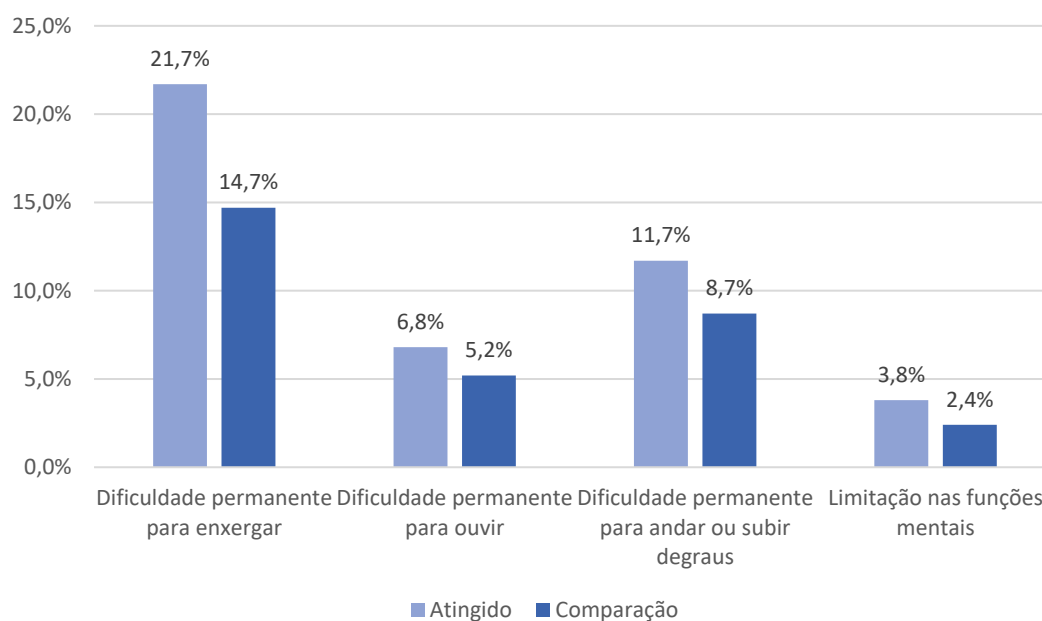
A partir das informações sobre as características sociodemográficas apresentadas nesta subseção, percebe-se que os grupos atingido e de comparação apresentam um perfil bastante similar um ao outro. Isso está de acordo com o pretendido no desenho na PDP, que buscava justamente coletar dados do grupo atingido e de outro grupo não atingido que pudessem representar o que teria acontecido com o primeiro, caso o rompimento da Barragem de Fundão não tivesse ocorrido. Assim, em subseções seguintes, serão feitas avaliações de impactos do desastre a partir da comparação entre esses dois grupos para algumas dimensões selecionadas.

¹³ No Apêndice C, está disponível o detalhamento sobre como foi construída essa variável.

3.3 Saúde

O Gráfico 4 apresenta a proporção de moradores para os quais foi reportado que apresentam algum tipo de dificuldade permanente, por grupo (atingido e de comparação). Foram considerados os seguintes tipos de dificuldade permanente: para enxergar (mesmo usando óculos ou lentes de contato); para ouvir (mesmo usando aparelhos auditivos); para andar ou subir degraus (mesmo usando prótese, bengala ou aparelho de auxílio); e para se comunicar, realizar cuidados pessoais, trabalhar, estudar etc. por causa de alguma limitação nas funções mentais. Para todos os tipos de dificuldade permanente verifica-se que a proporção de pessoas do grupo atingido que a possui é um pouco maior que a do grupo de comparação.

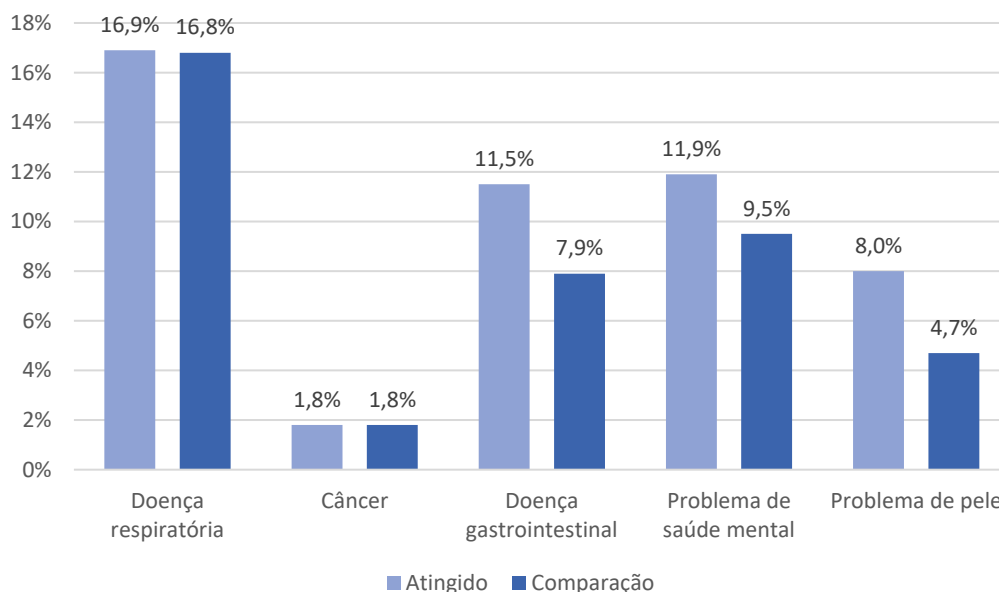
Gráfico 4 — Proporção (%) de pessoas com dificuldade permanente, por tipo



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

O Gráfico 5 mostra a proporção de pessoas para as quais foi reportado que possuem um problema de saúde diagnosticado por médico ou profissional da saúde. Foram considerados cinco diferentes tipos: doença respiratória; câncer; doença gastrointestinal ou renal; problema referente à saúde mental; e problema de pele. Para todos os tipos, verifica-se que a proporção de indivíduos no grupo atingido que os possuem é sempre um pouco maior que a respectiva proporção no grupo de comparação, exceto para câncer.

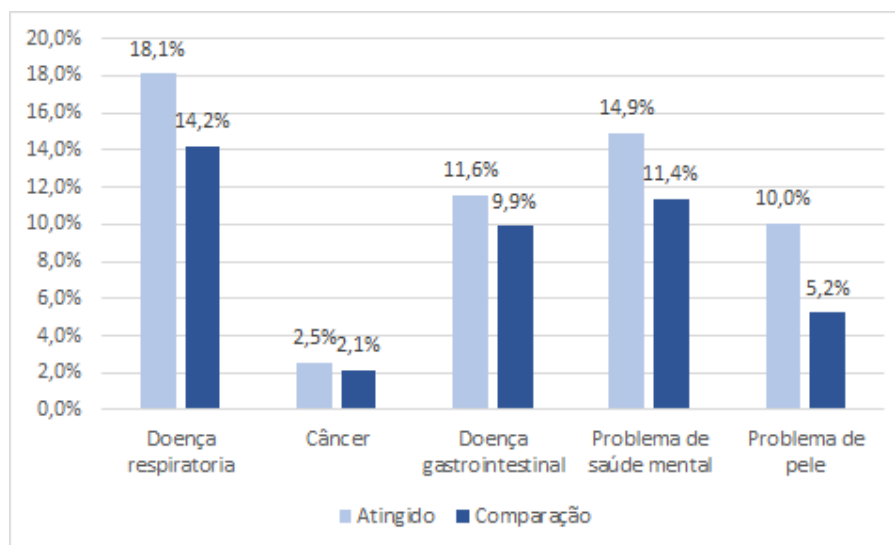
Gráfico 5 — Proporção (%) de pessoas com problemas de saúde diagnosticado por médico ou profissional da saúde, por tipo



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

O Gráfico 6 mostra a proporção de pessoas para as quais foi reportado que possuem um problema de saúde diagnosticado por médico ou profissional da saúde, considerando apenas o recorte de setores censitários em estratos geográficos que ficam na margem do Rio Doce e/ou litoral e seus respectivos setores censitários de comparação. Nota-se que, para todos os tipos de doença, o grupo atingido possui maior proporção de pessoas com diagnósticos daquela doença do que o grupo de comparação.

Gráfico 6 — Proporção (%) de pessoas com problemas de saúde diagnosticado por médico ou profissional da saúde, por tipo e especificamente para o recorte territorial “margem”



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

Considerando o período entre o final de 2015 e o momento da entrevista (2022), estima-se um total de 54.203 mortes entre pessoas do grupo atingido e de 48.594 mortes no grupo de comparação. A média de idade dos falecidos foi de 71 anos no grupo atingido e de 67 anos no grupo de comparação. Analisando especificamente o caso do recorte territorial “margem” da região atingida, estima-se um total de 5.477 mortes no período, sendo a média de idade dos falecidos igual a 69,2 anos. Ainda considerando apenas o recorte territorial “margem”, o grupo de comparação destes territórios teve um estimado de 4.865 falecimentos no período, com uma idade média dos falecidos de 65,6 anos.

O relatório “Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão na Saúde da População Atingida a partir da Pesquisa Domiciliar Participativa” apresenta outras análises usando os dados da PDP relacionados com o tema de saúde.

3.4 Emigração

A Tabela 8 apresenta estatísticas descritivas sobre emigração em cada um dos grupos (atingido e de comparação). Os dados referem-se ao período entre o final de 2015 e o momento da entrevista (2022) e tratam de ex-moradores dos domicílios pesquisados.

Estima-se que 85.670 pessoas dos domicílios do grupo atingido tenham emigrado, ou seja, tenham se mudado do município em que viviam entre outubro e dezembro de 2015 para outros municípios. No grupo de comparação, esse número é de 54.056 pessoas.

A proporção de domicílios que têm ao menos um emigrante no período é de 32,2% no grupo atingido e de 30,8% no grupo de comparação. Portanto, nota-se uma emigração maior entre o grupo atingido.

A Figura 7 é um mapa em que se pode verificar quais foram os municípios de destino dos emigrantes de municípios da região atingida¹⁴.

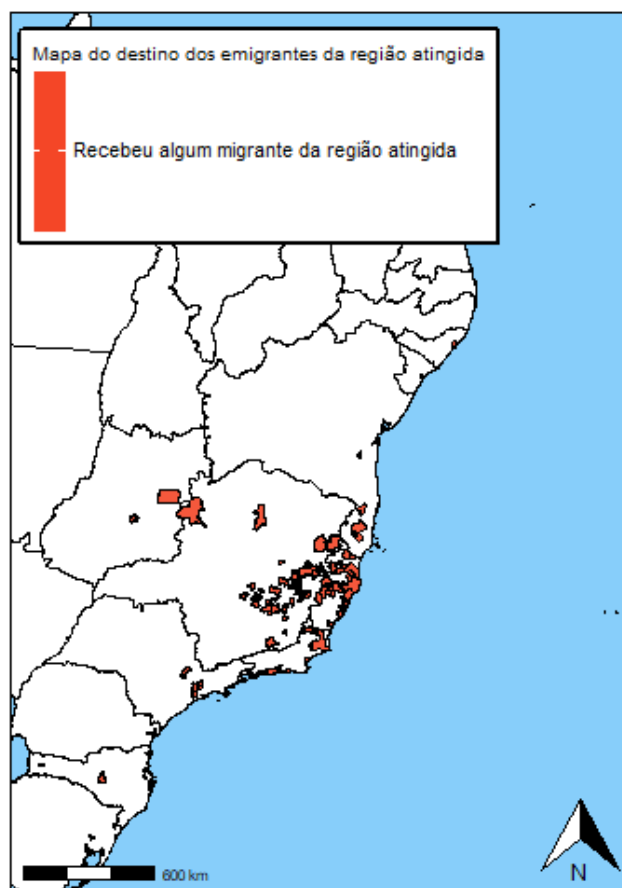
Tabela 8 — Estatísticas descritivas sobre emigração

Variável	Grupo Atingido	Grupo de Comparação
Total de Emigrantes	85.670	54.056
Proporção de Domicílios com ao menos um Emigrante (%)	32,2	30,8
Total de Domicílios com ao menos um Emigrante	62.209	44.274

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

¹⁴ Ainda é possível que os ex-moradores tenham migrado para fora do país, mas para efeitos visuais esses dados foram omitidos do mapa.

Figura 7 — Mapa dos municípios de destino dos emigrantes da região atingida



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

3.4.1 Impacto do rompimento sobre emigração

Para a avaliação de impacto do rompimento da Barragem de Fundão sobre emigração, o indicador utilizado será:

$$Emigrou_j = \begin{cases} 1, & \text{se a lgu m ex morador do domicílio } j \text{ mora atualmente fora do município do domicílio } j \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

A estimação foi feita a partir do uso de um modelo de regressão tal como o especificado no Apêndice C. A variável dependente nesse caso é a definida logo acima, $Emigrou_j$, e o parâmetro de interesse a ser estimado é β .

A Tabela 9 reporta os resultados da estimação do modelo para os coeficientes β (linha “Atingido”) e α (linha “Constante”), bem como seus respectivos erros-padrão e p-valores associados a eles (linhas logo abaixo). Na última linha, está indicado o número de

observações utilizadas na estimação. Nesse caso, como a variável dependente é binária, temos um Modelo de Probabilidade Linear (MPL). Estima-se que domicílios do grupo atingido têm, em média, 3 pontos percentuais (p.p.) a mais na probabilidade de emigração, após o final de 2015 até o momento da pesquisa, do que domicílios do grupo de comparação. Esse é um resultado estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 5%. Assim, considerando a média do grupo de comparação, que é de 30,8% (Tabela 8), tem-se que o rompimento pode estar associado a um aumento de cerca de 10% das emigrações da região atingida que ocorreram no período. Cabe apontar que o estudo “Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão sobre Fluxos Migratórios e Tamanho da População dos Municípios Atingidos” (FGV, 2020) apresenta também uma análise dos impactos do rompimento sobre fluxos migratórios.

Tabela 9 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de o domicílio ter ao menos um ex-morador que emigrou após 2015

Variável	Probabilidade de emigração
Atingido	0,03
Erro-padrão	0,01
P-valor	0,01
Constante	-0,02
Erro-padrão	0,03
P-valor	0,49
Número de observações	6921

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 domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo está indicada pela coluna mais à direita.

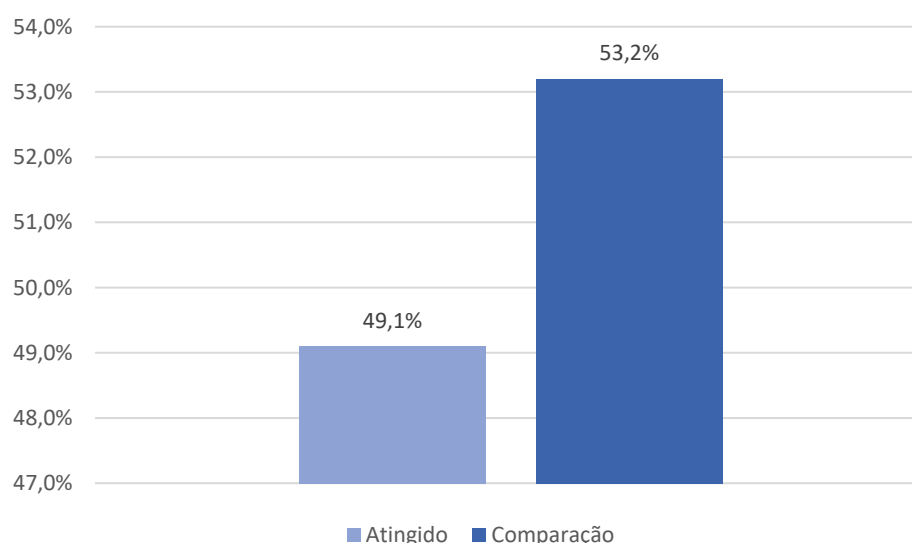
O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

3.5 Características laborais e renda da população

Considerando a população em idade ativa (14 anos ou mais), há um total de 1.719.582 pessoas no grupo atingido e de 1.823.300 no grupo de comparação. Isso corresponde a um percentual de 83,6% do total de moradores do grupo atingido e de 82,8% do grupo de comparação.

O Gráfico 7 apresenta a proporção de moradores em idade ativa por condição de ocupação. Foram consideradas ocupadas as pessoas que trabalharam por pelo menos uma hora em um trabalho remunerado¹⁵ na semana de referência da pesquisa. Nota-se que a proporção de moradores em idade ativa que estão ocupados é de 49,1% no grupo atingido e de 53,2% no grupo de comparação.

Gráfico 7 — Proporção (%) de moradores em idade ativa que estão ocupados por grupo territorial



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

A Tabela 10 mostra a proporção de pessoas ocupadas por posição na ocupação. Nota-se que posições com maiores percentuais de pessoas ocupadas nos dois grupos são “empregado do setor privado” (44,60% para o grupo atingido e 45,19% para o grupo de comparação) e “Conta própria (sem empregado, podendo trabalhar com sócio ou com ajuda de parente não remunerado)” (38,14% para o grupo atingido e 36,59% para o grupo de comparação). Não são observadas diferenças expressivas entre os percentuais de cada posição entre os dois grupos.

¹⁵ A remuneração pode ter sido em dinheiro, produtos, mercadorias, moradia, alimentação, treinamento ou aprendizado.

Tabela 10 — Posição na ocupação do trabalho principal para os ocupados

Posição na ocupação	Atingido	Comparação
Trabalhador doméstico (empregado doméstico, cuidador, babá etc.)	3,31%	3,51%
Militar do Exército, da Marinha, da Aeronáutica, da Polícia Militar ou do Corpo de Bombeiros Militar	0,19%	0,04%
Empregado do setor privado	44,60%	45,19%
Empregado do setor público (inclusive empresas de economia mista)	10,47%	11,36%
Empregador (que tem ao menos um empregado, formalizado ou não, considerar também sócio)	1,49%	2,46%
Conta própria (sem empregado, podendo trabalhar com sócio ou com ajuda de parente não remunerado)	38,14%	36,59%
Trabalhador não remunerado em ajuda a morador do domicílio ou parente	0,68%	0,35%
Não sabe (Ignorado)	1,11%	0,48%

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

A Tabela 11 exibe os valores da média, desvio-padrão, mínimo, máximo e da mediana da renda mensal do trabalho para os moradores ocupados para cada grupo. Consideraram-se os valores normalmente recebidos, tanto em dinheiro quanto em produtos ou mercadorias, em Reais (R\$). Percebe-se que a média para o grupo atingido é de R\$ 2.363, sendo um pouco maior que a do grupo de comparação, igual a R\$ 2.141. A mediana, por outro lado, é um pouco maior no grupo de comparação (R\$ 1.480) do que no grupo atingido (R\$ 1.303). Vê-se, ainda, que o desvio-padrão é bem maior no grupo atingido (R\$ 4.689) que no de comparação (R\$ 3.325).

Tabela 11 — Estatísticas descritivas da renda mensal do trabalho para os ocupados

Grupo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Atingido	R\$2.363	R\$4.689	R\$20	R\$59.610	R\$1.303
Comparação	R\$2.141	R\$3.325	R\$30	R\$84.436	R\$1.480

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.

A Tabela 12 exibe a proporção de domicílios com indivíduos que recebem outros tipos de renda, por tipo de renda e para cada grupo. Por exemplo, estima-se que 40,5% dos domicílios do grupo atingido possuem ao menos um morador recebendo aposentadoria ou pensão do governo. Percebe-se que, para o recebimento por parte de algum membro do domicílio de aposentadoria ou aluguel/arrendamento, os grupos atingido e de comparação apresentam proporções parecidas. Entretanto, o grupo atingido possui uma proporção mais elevada de domicílios em que há recebimento de bolsas/auxílios do governo¹⁶ (24,6% vs. 18,9%).

Tabela 12 — Estatísticas descritivas sobre o recebimento de renda de outras fontes no domicílio

Tipo de outra renda	Atingido	Comparação
Bolsas/Auxílios	24,6%	18,9%
Aposentadoria	40,5%	38,0%
Aluguel/Arrendamento	6,8%	7,0%

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

A Tabela 13 exibe os valores da média, desvio-padrão, mínimo, máximo e mediana da renda mensal de outras fontes para os moradores para cada grupo. Foram consideradas as mesmas categorias que as da anterior. Nota-se que, com relação às bolsas e auxílios do governo e à aposentadoria, os valores médios e medianos são muito parecidos entre os grupos atingido e de comparação. No caso do aluguel e arrendamento de terras, por sua vez, os valores médios e medianos do grupo atingido são bem mais elevados (R\$ 1.583 vs. R\$ 1.141 para a média; R\$ 888 vs. R\$ 499 para a mediana).

¹⁶ Nesta categoria, estão inclusos “Bolsa Família”, “BPC” e “Outros Programas do Governo”.

Tabela 13 — Estatísticas descritivas sobre renda de outras fontes

Grupo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Painel A: Atingido					
Bolsas/Auxílios	R\$ 726	R\$ 833	R\$ 8	R\$ 83.443	R\$ 598
Aposentadoria	R\$ 2.007	R\$ 1.910	R\$ 75	R\$ 39.740	R\$ 1.207
Aluguel/Arrendamento	R\$ 1.583	R\$ 1.570	R\$ 59	R\$ 9.935	R\$ 888
Painel B: Comparação					
Bolsas/Auxílios	R\$ 714	R\$ 368	R\$ 1	R\$ 5.961	R\$ 598
Aposentadoria	R\$ 1.957	R\$ 1.910	R\$ 257	R\$ 29.603	R\$ 1.207
Aluguel/Arrendamento	R\$ 1.141	R\$ 1.569	R\$ 0	R\$ 19.735	R\$ 499

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.

3.6 Renda domiciliar e pobreza

A seguir, serão feitas análises sobre os indicadores: (i) renda do trabalho domiciliar *per capita*; (ii) renda domiciliar *per capita*; e (iii) renda domiciliar *per capita* potencial.

A renda do trabalho domiciliar *per capita* é dada por:

$$RendaTrabahoDomiciliarPerCapita_j = \frac{\sum_{i \in j}^{N_j} DinheiroTrab_i + ProdutosTrab_i}{N_j}$$

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 ;
- N_j é o número de indivíduos no domicílio j ;

Já a renda domiciliar *per capita* é definida como:

$RendaDomiciliarPerCapita_i$

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

onde, além das variáveis já definidas previamente, tem-se que:

- $OutrasFontes_i$ 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 ;

Por fim, a renda domiciliar *per capita* potencial é definida da seguinte maneira:

$RendaDomiciliarPerCapitaPotencial_j$

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

onde, além das variáveis já definidas previamente, tem-se que:

- $\widehat{Aluguel}_i$ é o valor imputado para o aluguel que seria recebido pelo indivíduo i caso ele alugasse seu domicílio, considerando que seu domicílio é de sua propriedade e está quitado¹⁷.

A Tabela 14 exibe os valores da média, desvio-padrão, mínimo, máximo e da mediana desses três indicadores para os moradores para cada grupo (atingido e de comparação). No Painel A consta a renda do trabalho domiciliar *per capita*. No Painel B, está a renda domiciliar *per capita* e, no Painel C, a renda domiciliar *per capita* potencial. Percebe-se que, em todas as alternativas consideradas (painéis A, B e C), a média da renda *per capita* é maior para o grupo atingido que para o grupo de comparação, padrão que também é observado para a mediana. Considerando a renda domiciliar *per capita* potencial (formada pela renda do trabalho, outras rendas e aluguel imputado — Painel C), a média para o grupo atingido foi de R\$ 1.863 e de R\$ 1.577 para o grupo de comparação.

¹⁷ No Apêndice C é detalhada a metodologia para a construção dessa variável.

Tabela 14 — Estatísticas descritivas da renda domiciliar *per capita*

Grupo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Painel A: Renda do trabalho domiciliar <i>per capita</i>					
Atingido	R\$ 666	R\$ 1.567	R\$ 0	R\$ 24.838	R\$ 239
Comparação	R\$ 555	R\$ 1.234	R\$ 0	R\$ 28.344	R\$ 99
Painel B: Renda domiciliar <i>per capita</i> = Renda do trabalho + Outras rendas					
Atingido	R\$ 1.196	R\$ 2.156	R\$ 0	R\$ 29.215	R\$ 722
Comparação	R\$ 978	R\$ 1.454	R\$ 0	R\$ 28.812	R\$ 603
Painel C: Renda domiciliar <i>per capita</i> potencial= Renda do trabalho + Outras rendas + Aluguel imputado					
Atingido	R\$ 1.863	R\$ 2.908	R\$ 0	R\$ 30.542	R\$ 1.214
Comparação	R\$ 1.577	R\$ 1.844	R\$ 0	R\$ 48.641	R\$ 1.143

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.

Considerando-se a linha de pobreza de R\$ 210,00, utilizada para a classificação de pobreza no programa Auxílio Brasil¹⁸, é possível classificar os indivíduos como pobres (quando a renda domiciliar *per capita* for menor ou igual à linha de pobreza) ou não pobres (quando a renda domiciliar *per capita* for maior que a linha de pobreza). Com isso, chega-se a uma taxa de pobreza de 20% no grupo atingido e 25,9% no grupo de comparação. Uma análise suplementar sobre o tema de pobreza está disponível no relatório “Análise de Indicadores de Pobreza da População Atingida pelo Rompimento da Barragem de Fundão a partir de dados da Pesquisa Domiciliar Participativa”.

3.6.1 Impacto do rompimento sobre a renda domiciliar

A avaliação do impacto do rompimento sobre a renda domiciliar *per capita* potencial será feita por meio da estimação de um modelo de regressão tal como o especificado no Apêndice C. A variável dependente nesse caso é a renda domiciliar *per capita* potencial, tal como definida anteriormente, e o parâmetro de interesse a ser estimado é β . Além disso, é feita uma segunda estimação, com o logaritmo natural da variável como variável dependente.

¹⁸ 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.

Assim como no caso de emigração, a Tabela 15 exibe o resumo dos resultados da estimação. Nota-se que o coeficiente estimado da variável “Atingido” é positivo nas duas versões (nível e logaritmo natural da renda domiciliar *per capita* potencial), indicando que o grupo atingido teria, em média, renda domiciliar *per capita* potencial atual maior que o grupo de comparação. Entretanto, essa diferença entre os grupos não é estatisticamente diferente de zero ao nível de 5% de significância, tal que não se pode rejeitar a hipótese de que os grupos tenham médias iguais nessa variável no pós-rompimento.

Tabela 15 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a renda domiciliar *per capita* potencial

Variável	Renda domiciliar <i>per capita</i> potencial	Log da renda domiciliar <i>per capita</i> potencial
Atingido	155,78	0,16
Erro-padrão	117,11	0,09
P-valor	0,18	0,08
Constante	221,53	6,12
Erro-padrão	353,95	0,28
P-valor	0,53	<0,001
Número de observações	6.921	6.921

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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo está indicada nas colunas. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

A Tabela 16 mostra os resultados de um exercício adicional, em que se investiga o impacto do rompimento sobre os valores da renda do trabalho domiciliar *per capita* e das demais rendas domiciliares *per capita*, que compõem a variável definida anteriormente de renda domiciliar *per capita* potencial. São apresentados resultados considerando cada uma destas duas rendas como a variável dependente do modelo, tanto em nível quanto usando seus respectivos logaritmos naturais. Os resultados novamente indicam que a renda do trabalho e as demais rendas domiciliares *per capita* em 2022 seriam maiores no grupo atingido que no de comparação, mas não se pode rejeitar que essa diferença entre os grupos seja estatisticamente igual a zero considerando-se o nível de 5% de significância.

Tabela 16 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre os valores da renda do trabalho domiciliar *per capita* e de outras rendas domiciliares *per capita*

Variável	Renda do trabalho <i>per capita</i>		Demais rendas <i>per capita</i>	
	Nível	Log	Nível	Log
Atingido	1,43	0,2	4,03	0,02
Erro-padrão	31,38	0,13	51,31	0,11
P-valor	0,96	0,13	0,94	0,85
Constante	551,09	4,15	-27,16	3,35
Erro-padrão	101,38	0,35	112,01	0,32
P-valor	<0,001	<0,001	0,81	<0,001
Número de observações	6921	6921	6921	6921

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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo está indicada nas colunas. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

3.7 Autoconsumo

Considerou-se que o domicílio tem produção para autoconsumo caso tenha sido declarado: (i) que na semana de referência houve dedicação de tempo de pelo menos algum morador para a produção por meio de cultivos, criações, pesca e/ou caça para alimentação de moradores e parentes; ou (ii) o valor que gastariam (em Reais) para comprar os produtos que habitualmente produzem para consumir no período de um mês.

Contatou-se que 162.327 domicílios do grupo atingido possuem algum tipo de produção para autoconsumo, sendo essa quantidade um pouco maior no grupo de comparação (179.388). A Tabela 17 apresenta o número total de domicílios por grupo (atingido e comparação) em que há dedicação à produção para autoconsumo por tipo de produção (“Cultivos” ou “Criações, Pescados e Caça”), além da proporção que correspondem em relação ao total de domicílios do respectivo grupo¹⁹. Vê-se que a proporção de domicílios em que há produção via cultivos é bastante similar entre os dois grupos

¹⁹ Note que é possível um mesmo domicílio ter produção para autoconsumo por ambos os tipos de produção.

(17,7% no atingido e 17,5% no de comparação), assim como no caso de criações, pescados e caça (9,5% no atingido e 10% no de comparação).

Tabela 17 — Produção de alimentos para alimentação de moradores e parentes na semana anterior, por tipo de produção

Tipo de produção	Estatística	Atingido	Comparação
Cultivos	Total	133.963	140.992
	Proporção (%)	17,7	17,5
Criações, Pescados e Caça	Total	71.995	80.426
	Proporção (%)	9,5%	10,0%

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

Na Tabela 18 e na Tabela 19 apresentam-se a quantidade de domicílios (painel A) e a proporção deles (painel B) por tipo de declaração a respeito da suficiência da produção de alimentos para alimentação de moradores e parentes para “Cultivos” e “Criações, Pescados e Caça”, respectivamente. Nota-se que que as proporções de domicílios em que a produção é considerada suficiente tendem a ser um pouco maiores no grupo de comparação que no grupo atingido nos dois casos (47,5% vs. 34,5% para “Cultivos” e 36,2% vs. 25,9% para “Criações, Pescados e Caça”).

Tabela 18 — Suficiência da produção de alimentos para alimentação de moradores e parentes na semana anterior — cultivos

Suficiência da produção para autoconsumo	Atingido	Comparação
Painel A: Total		
São suficientes	46.244	67.032
É preciso complementar	84.814	72.613
Não sabe	2.905	1.347
Painel B: Proporção (%)		
São suficientes	34,5	47,5
É preciso complementar	63,3	51,5
Não sabe	2,2	1,0

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

Tabela 19 — Suficiência da produção de alimentos para alimentação de moradores e parentes na semana anterior — criações, pescados e caça

Suficiência da produção para autoconsumo	Atingido	Comparação
Painel A: Total		
São suficientes	18.645	28.366
É preciso complementar	46.809	49.012
Não sabe	6.448	1.005
Painel B: Proporção (%)		
São suficientes	25,9	36,2
É preciso complementar	65,1	62,5
Não sabe	9,0	1,3

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

A Tabela 20 mostra a quantidade de domicílios (painel A) e a proporção deles (painel B) por tipo de declaração quanto à parcela da alimentação mensal dos moradores que é obtida a partir da produção para autoconsumo. Nota-se que, tanto no grupo atingido quanto no grupo de comparação, na maior parte dos domicílios a produção própria corresponde até a metade da alimentação consumida, mas o valor é mais alto para o grupo de comparação (60,3% e 75,7% para os grupos atingido e de comparação, respectivamente).

Tabela 20 — Parcela da alimentação mensal dos moradores obtida da própria produção

Parcela da alimentação obtida da própria produção	Atingido	Comparação
Painel A: Total		
Toda a alimentação é retirada desta produção	4.529	6.639
Mais do que a metade da alimentação consumida	7.296	3.042
Até a metade da alimentação consumida	43.442	60.506
Não sabe	16.727	9.747
Painel B: Proporção (%)		
Toda a alimentação é retirada desta produção	6,3	8,3
Mais do que a metade da alimentação consumida	10,1	3,8
Até a metade da alimentação consumida	60,3	75,7
Não sabe	23,2	12,1

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

Por fim, a Tabela 21 exibe duas estatísticas descritivas sobre a produção para autoconsumo: a probabilidade de haver produção para autoconsumo no domicílio²⁰ e o valor domiciliar *per capita* da produção para autoconsumo. Ambas são apresentadas por grupo (atingido e de comparação) e estão disponíveis a média, desvio-padrão, mínimo, mediana e máximo do indicador.

Considerando as médias, vê-se que a probabilidade de ter autoconsumo é praticamente igual entre os grupos (21% no atingido e 22% no de comparação) e o valor domiciliar *per capita* da produção também é muito próximo entre eles (R\$ 69,8 no atingido e R\$ 68,7 no de comparação).

Tabela 21 — Estatísticas descritivas sobre a produção para autoconsumo

Estatística	Atingido		Comparação	
	Probabilidade de ter autoconsumo	Valor domiciliar <i>per capita</i> da produção autoconsumo	Probabilidade de ter autoconsumo	Valor domiciliar <i>per capita</i> da produção autoconsumo
Média	0,21	69,8	0,22	68,7
Desvio-Padrão	0,41	96,8	0,42	153,8
Mínimo	0	0,2	0	0,2
Mediana	0	40	0	30
Máximo	1	2.094	1	5.082

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.

3.7.1 Impacto do rompimento sobre o autoconsumo

Para a avaliação de impacto do rompimento da Barragem de Fundão sobre autoconsumo serão utilizados dois indicadores. O primeiro é o indicador *Autoconsumo_j*, onde *j* é um indexador de domicílio. Esse indicador é usado para estimar os efeitos na probabilidade de haver produção para autoconsumo no domicílio e é definido como:

²⁰ Essa estatística descritiva trata-se de proporção de domicílios que tem produção para autoconsumo. Nessa tabela está indicada como probabilidade para dialogar com a subseção seguinte em que se avalia o impacto do rompimento sobre esse indicador.

Autoconsumo_j

$$= \begin{cases} 1, \text{ se o domicílio } j \text{ realizou atividades em cultivo, colheita, pesca, caça ou} \\ \text{criação de animais destinadas somente à alimentação dos moradores} \\ \text{do domicílio ou declarou algum valor que seria gasto para comprar tais produtos} \\ \text{obtidos por estas atividades} \\ 0, \text{ caso contrário.} \end{cases}$$

O segundo indicador é o de valor da produção para autoconsumo domiciliar *per capita*, definido como:

$$= \frac{\text{Valor da produção para autoconsumo domiciliar per capita}_j}{N_j}$$

Valor que seria gasto para comprar os produtos das atividades de autoconsumo no domicílio j

onde N_j é a quantidade de moradores do domicílio j .

A avaliação do impacto do rompimento sobre aspectos relacionados com a produção para autoconsumo será feita por meio da estimação de um modelo de regressão tal como o especificado no Apêndice C. Novamente, o parâmetro de interesse a ser estimado é β , associado à variável “Atingido” e que mede o impacto do rompimento. Foram usadas três variáveis dependentes diferentes: (i) probabilidade de haver produção para autoconsumo no domicílio; (ii) valor da produção para autoconsumo domiciliar *per capita*; e (iii) logaritmo natural do valor da produção para autoconsumo domiciliar *per capita*.

A Tabela 22 exibe o resumo dos resultados da estimação, estando estruturada de forma similar à da seção sobre os impactos do rompimento sobre emigração. Vê-se que os coeficientes estimados para a variável “Atingido” são negativos para os dois primeiros indicadores, indicando uma menor probabilidade de o grupo atingido ter produção para autoconsumo e menor valor dessa produção em 2022 diante do grupo de comparação. Entretanto, esses resultados não são estatisticamente significantes ao considerar o nível de 5% de significância, tal que não se pode rejeitar a hipótese de que o impacto seja igual a zero nessas dimensões.

Tabela 22 — Resultado da estimação de impactos do rompimento sobre a produção para autoconsumo

Variável	Probabilidade de ter autoconsumo	Valor da produção para autoconsumo domiciliar per capita	Log do valor da produção para autoconsumo domiciliar per capita
Atingido	-0,01	-5,91	0,13
Erro-padrão	0,02	8,16	0,12
P-valor	0,43	0,47	0,31
Constante	0,13	92,83	3,43
Erro-padrão	0,04	21,11	0,31
P-valor	<0,001	<0,001	<0,001
Número de observações	6.921	2.016	2.016

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 domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo está indicada nas colunas. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

3.8 Gastos domiciliares

Em relação aos gastos domiciliares, em Reais (R\$) de setembro de 2022, o valor médio foi de R\$ 844 para o grupo atingido e de R\$ 788 para o grupo de comparação. A Tabela 23 contém a proporção por tipos de gastos domiciliares em cada grupo. Não se observam diferenças expressivas nas parcelas de gastos por tipo entre os grupos, exceto nos casos: (i) de saúde, em que o grupo atingido tem gastos proporcionalmente maiores que o de comparação (17,7% vs. 14,5%); e (ii) de aluguel ou prestação do imóvel, em que o grupo de comparação tem proporção maior de despesas (10,8% vs. 7,5%).

Tabela 23 — Proporções (%) por tipos de gastos domiciliares

Tipo	Atingido	Comparação
Compras de Mercado	41,1	41,5
Saúde	17,7	14,5
Combustíveis	8,9	10,4
Aluguel ou Prestação do Imóvel	7,5	10,8

Tipo	Atingido	Comparação
Energia Elétrica	8,9	8,2
Educação	5,0	4,1
Gás	4,5	4,4
Água e Esgoto	3,8	3,7
Transporte	2,5	2,2
Carvão e Lenha	0,1	0,1

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.

A Tabela 24 exibe os valores da média, desvio-padrão, mínimo, mediana e máximo dos gastos domiciliares *per capita* para o grupo atingido (painel A) e para o grupo de comparação (painel B). Estão contemplados na tabela linhas específicas com os gastos totais, os gastos com saúde e os gastos com educação. Verifica-se que as médias dos gastos domiciliares *per capita* tanto com saúde quanto com educação são maiores no grupo atingido (R\$ 149 e R\$ 43, respectivamente) do que no grupo de comparação (R\$ 115 e R\$ 33, respectivamente).

Tabela 24 — Estatísticas descritivas sobre os gastos domiciliares *per capita*, por tipo de gasto (em R\$)

Tipo do Gasto	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Painel A: Atingido					
Gasto domiciliar total <i>per capita</i>	844	659	0	641	14.508
Gasto domiciliar com saúde <i>per capita</i>	149	297	0	40	3.974
Gasto domiciliar com educação <i>per capita</i>	43	213	0	0	8.974
Painel B: Comparação					
Gasto domiciliar total <i>per capita</i>	788	590	0	625	7.468
Gasto domiciliar com saúde <i>per capita</i>	115	288	0	7	4.487
Gasto domiciliar com educação <i>per capita</i>	33	145	0	0	2.484

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.

3.8.1 Impacto do rompimento sobre os gastos domiciliares

Para a avaliação de impacto do rompimento da Barragem de Fundão sobre gastos domiciliares, os indicadores utilizados serão:

$$\text{Gasto domiciliar total per capita}_j = \frac{\sum_{g=1}^{10} \text{Gasto}_{gj}}{N_j}$$

$$\begin{aligned} &\text{Gasto domiciliar com saúde per capita}_j \\ &= \frac{\text{Gasto mensal habitualmente feito com saúde dos moradores do domicílio } j}{N_j} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Gasto domiciliar com educação per capita}_j \\ &= \frac{\text{Gasto mensal habitualmente feito com educação dos moradores do domicílio } j}{N_j} \end{aligned}$$

onde:

- Gasto_{gj} é o gasto do domicílio j com a categoria g , estando as 10 categorias de gastos possíveis descritos na Tabela 23.
- N_j é a quantidade de moradores do domicílio j .

A avaliação do impacto do rompimento sobre gastos domiciliares será feita por meio da estimação de um modelo de regressão tal como o especificado no Apêndice C. Novamente, o parâmetro de interesse a ser estimado é β , associado à variável “Atingido” e que mede o impacto do rompimento.

Primeiramente, considerou-se como variável dependente do modelo o valor do gasto domiciliar total *per capita* e o logaritmo natural deste. A Tabela 25 apresenta o resumo dos resultados da estimação, estando estruturada de forma similar à da seção sobre os impactos do rompimento sobre emigração. Vê-se que os coeficientes estimados para a variável “Atingido” são positivos, indicando que o grupo atingido possui, em 2022, gastos domiciliares maiores que o grupo de comparação. Esses resultados são estatisticamente significantes ao considerar os níveis de 5% e de 1% de significância, tal que rejeita-se a hipótese de que o impacto seja igual a zero nessa dimensão. Em outras palavras, encontra-se um impacto do rompimento de aumento nos gastos domiciliares totais *per capita* em 2022. Em média, o grupo atingido tem gastos domiciliares *per capita* R\$ 68,42 maiores que o grupo de comparação, ou 9% maiores, se considerarmos o efeito encontrado pela estimação do modelo em logaritmo natural.

Tabela 25 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre os valores dos gastos domiciliares totais *per capita* e de seu ln

Variável	Gasto Domiciliar Total <i>Per Capita</i>	Log do Gasto Domiciliar Total <i>Per Capita</i>
Atingido	68,42	0,09
Erro-padrão	24,23	0,03
P-valor	<0,001	<0,001
Constante	680,8	7,1
Erro-padrão	63,4	0,08
P-valor	<0,001	<0,001
Número de observações	6921	6921

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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo está indicada nas colunas. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

A Tabela 26, por sua vez, mostra os resultados da estimação de impactos do rompimento sobre os valores dos gastos domiciliares *per capita* e de seus logaritmos naturais especificamente para gastos com saúde e com educação, de forma separada por tipo. No caso dos gastos com saúde, foram encontrados impactos estatisticamente significantes do rompimento considerando-se o nível de 5% de significância estatística. Em 2022, o grupo atingido tem gasto domiciliar *per capita* com saúde maior que o grupo de comparação, sendo essa diferença igual a R\$30,08. Pela análise desse indicador por meio do modelo com a variável em logaritmo, tem-se que o gasto domiciliar *per capita* com saúde seria 71% maior no grupo atingido em relação ao grupo de comparação. Já no caso de gastos domiciliares *per capita* com educação, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, tal que não se pode rejeitar a hipótese de ausência de impacto sobre esse indicador.

Tabela 26 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre os valores dos gastos domiciliares per capita e de seu ln, por tipo de gasto

Variável	Gasto Domiciliar <i>Per Capita</i> com Saúde		Gasto Domiciliar <i>Per Capita</i> com Educação	
	Nível	Log	Nível	Log
Atingido	30,08	0,71	7,24	-0,01
Erro-padrão	12,99	0,12	8,07	0,09
P-valor	0,02	<0,001	0,37	0,9
Constante	-82,89	0,55	16,58	0,23
Erro-padrão	30,75	0,3	19,41	0,23
P-valor	0,01	0,06	0,39	0,31
Número de observações	6921	6921	6921	6921

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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de par de setores censitários e controles sobre características dos domicílios. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. A variável dependente do modelo está indicada nas colunas. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

4 ANÁLISE DOS DADOS: TRAJETÓRIA LABORAL DOS INDIVÍDUOS

Neste capítulo são apresentadas informações sobre a trajetória laboral de pessoas na região atingida pelo rompimento da Barragem de Fundão. Busca-se tanto prover dados sobre ocupação, autoconsumo, renda do trabalho e horas ocupadas quanto também avaliar os impactos do desastre sobre essas dimensões. Para isso, são disponibilizados dados tanto para a área atingida quanto para a área de comparação.

As avaliações de impacto conduzidas fazem uso de métodos econométricos, em que se comparam os grupos atingido e de comparação de forma a estimar a magnitude do impacto causal do rompimento e verificar sua significância estatística.

Ao final do capítulo, também são apresentadas algumas estatísticas descritivas sobre não ocupados e sobre povos e comunidades tradicionais.

São utilizados os dados do questionário individual da PDP, que foi respondido por um morador do domicílio que foi selecionado aleatoriamente entre aqueles que tinham 23 anos ou mais no momento de realização da PDP.

4.1 Ocupação

A Tabela 27 exibe o número total de ocupados e a taxa de ocupação por ano. Verifica-se que a taxa de ocupação do grupo atingido é sempre menor que a do grupo de comparação, tanto antes do rompimento (46,6% vs. 56,7% em 2014) quanto atualmente (47,5% vs. 55,7% em 2022).

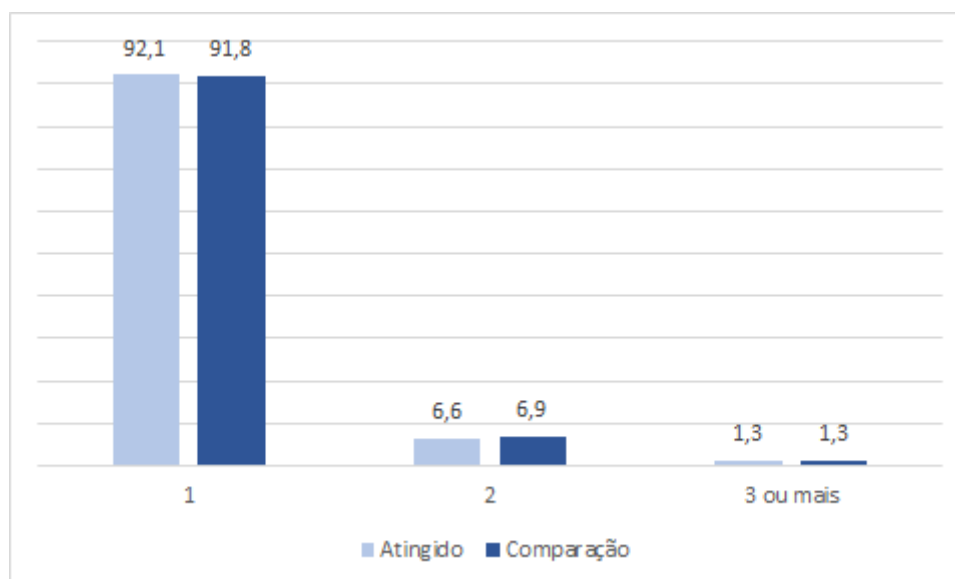
Tabela 27 — Ocupados por ano

Ano	Grupo atingido		Grupo de comparação	
	Total	Taxa	Total	Taxa
2014	670.637	46,6%	874.329	56,7%
2016	689.729	47,9%	887.670	57,6%
2019	717.266	49,9%	920.293	59,7%
2022	683.999	47,5%	859.158	55,7%

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

O Gráfico 8 mostra a proporção de pessoas que estavam ocupadas por número de trabalhos que tinham em 2022, na semana de referência considerada na PDP. Nota-se que essas proporções são muito semelhantes entre os grupos atingido e de comparação, e a maioria dos ocupados tem apenas 1 trabalho (92,1% para o grupo atingido e 91,8% para o grupo de comparação).

Gráfico 8 — Proporção (%) de ocupados por número de trabalhos em 2022

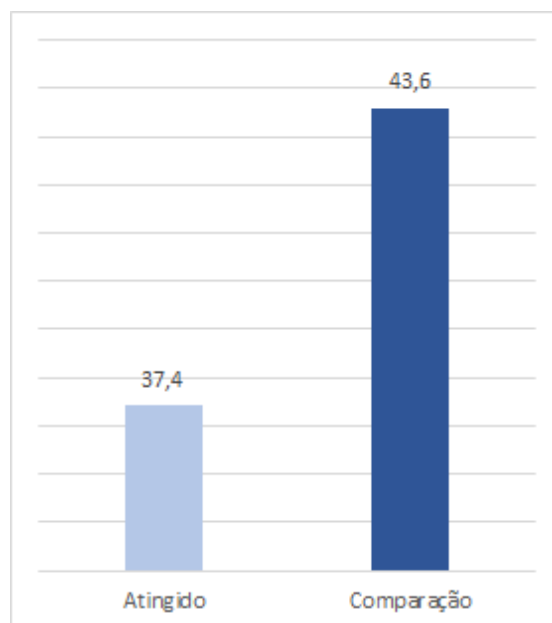


Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Outro aspecto levantado na PDP é a dedicação de tempo a outras formas de trabalho. Consideram-se, nesse caso, a execução de tarefas domésticas; cultivo, pesca, caça ou criação de animais; construção/obras; produção de carvão, corte/coleta de lenha etc.; e/ou fabricação de roupas, tricô, rede de pesca, alimentos etc. No grupo atingido, 66,6% das pessoas com 23 anos ou mais dedicam-se a essas atividades. No grupo de comparação esse percentual foi de 74,9%.

O Gráfico 9 indica que a proporção de ocupados no grupo atingido cujo trabalho principal na semana de referência em 2022 era no mercado formal é bem menor que a do grupo de comparação: 37,4% vs. 43,6%.

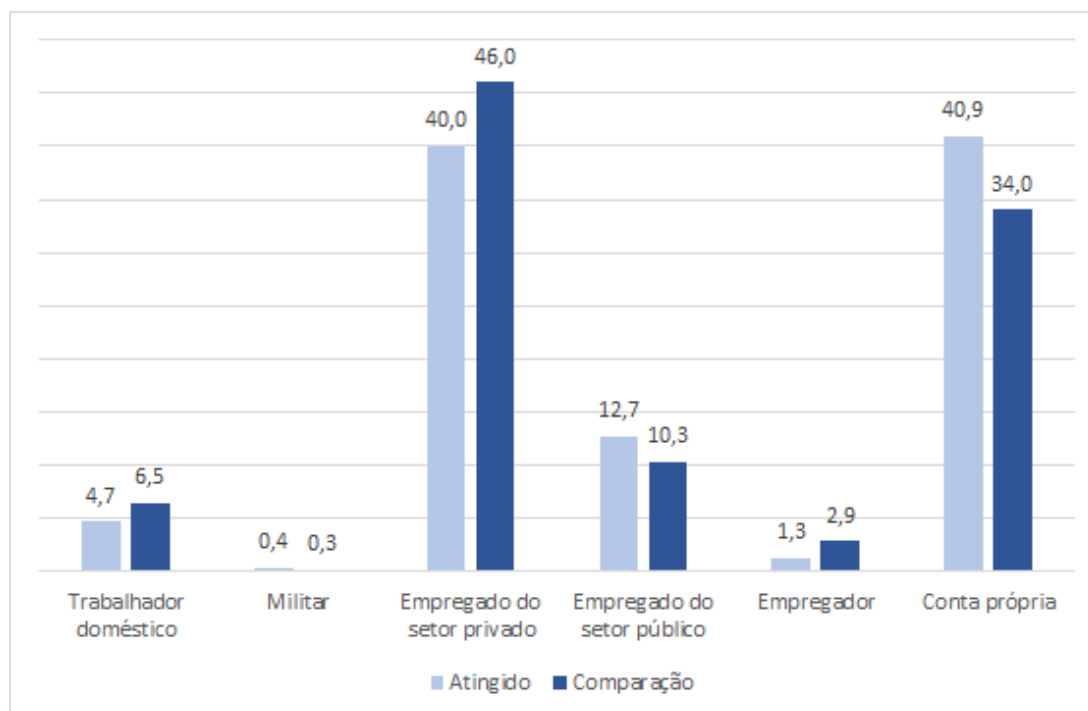
Gráfico 9 — Proporção (%) de ocupados que estão no mercado de trabalho formal, considerando o trabalho principal em 2022



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

Por fim, o Gráfico 10 mostra a proporção de ocupados por posição na ocupação no trabalho principal na semana de referência em 2022, para cada um dos grupos. Nota-se que a proporção de ocupados do grupo atingido que era empregada no setor privado é um pouco menor que a do grupo de comparação (40,0% vs. 46,0%). Vê-se também que a proporção de ocupados do grupo atingido que era conta própria é um pouco maior que a do grupo de comparação (40,9% vs. 34,0%).

Gráfico 10 — Proporção (%) de ocupados por posição na ocupação no trabalho principal em 2022



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

4.1.1 Impacto do rompimento na probabilidade de estar ocupado

Para a avaliação de impacto do rompimento da Barragem de Fundão sobre ocupação, o indicador utilizado será:

$$Ocupado_{it} = \begin{cases} 1, & \text{se o morador selecionado } i \text{ recebia habitualmente salário mensal} \\ & \text{no trabalho principal no ano } t. \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

onde:

- t refere-se ao ano, podendo ser 2014, 2016, 2019 ou 2022.
- i é um indexador de indivíduo, considerando os de 23 anos ou mais selecionados para responder o questionário individual.

A seguir, são apresentadas três tabelas que contêm informações sobre a transição da situação ocupacional (ocupado ou não ocupado) dos indivíduos com 23 anos ou mais ao longo dos anos. Trata-se das matrizes de transição da situação ocupacional. A ideia dessas matrizes é poder entender o “movimento” de quem estava ocupado (ou não

ocupado) entre 2014 e os períodos seguintes, verificando se ele se manteve na mesma situação de ocupação ou se mudou. Os valores das entradas da matriz são proporções de indivíduos em relação ao total do grupo ocupacional em 2014. Assim, por exemplo, a Tabela 28 mostra que, para o grupo atingido, 90,9% dos ocupados em 2014 estavam também ocupados em 2016. O mesmo “movimento”, para o grupo de comparação, acontece para 90,3% dos indivíduos.

Ao analisar as transições dos ocupados em 2014, considerando os outros três períodos (2016, 2019 e 2022), nota-se que o comportamento dos indivíduos do grupo atingido não difere muito daqueles do grupo de comparação, com diferenças de proporções em até 3 pontos percentuais. Por outro lado, quando se analisa o movimento dos não ocupados em 2014, nota-se que a transição para a situação de ocupação (isto é, o indivíduo sair do status de não ocupado em 2014 para ocupado em algum período posterior) é mais comum para o grupo de comparação: 14,7% contra 10,4% do grupo atingido em 2016; 27,7% contra 17,4% em 2019; e 30,6% contra 24% em 2022.

Assim, é possível que não haja um efeito de aumento da não ocupação para os que já estavam ocupados antes do rompimento, mas há uma evidência de que os não ocupados do grupo atingido antes do desastre possuem menor probabilidade de estarem ocupados após 2015 quando comparados aos não ocupados do grupo de comparação de antes do rompimento. Cabe pontuar que o relatório “Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão sobre o Mercado de Trabalho Formal dos Municípios Atingidos” (FGV, 2020) apresenta resultados específicos para mercado de trabalho formal que estão alinhados a esse padrão observado a partir dos dados da PDP.

Tabela 28 — Matriz de transição da situação ocupacional: 2014-2016

Atingido (%)		2016	
		O	NO
2014	O	90,9	9,1
	NO	10,4	89,6

Comparação (%)		2016	
		O	NO
2014	O	90,3	9,7
	NO	14,7	85,3

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

Tabela 29 — Matriz de transição da situação ocupacional: 2014-2019

Atingido (%)		2019	
		O	NO
2014	O	87,0	13,0
	NO	17,4	82,6

Comparação (%)		2019	
		O	NO
2014	O	84,1	15,9
	NO	27,7	72,3

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

Tabela 30 — Matriz de transição da situação ocupacional: 2014-2022

Atingido (%)		2022	
		O	NO
2014	O	74,5	25,5
	NO	24,0	76,0

Comparação (%)		2022	
		O	NO
2014	O	75,0	25,0
	NO	30,6	69,4

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

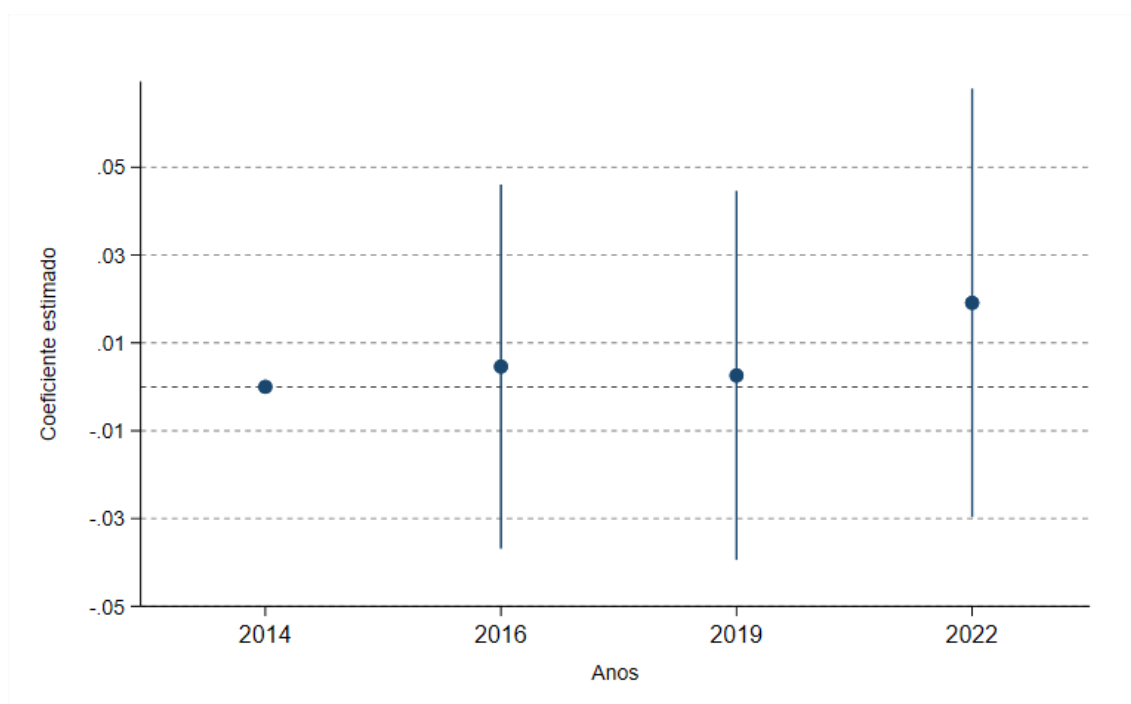
A seguir, são expostos os resultados referentes às estimações do modelo conforme a Equação (definida no Apêndice C) para o indicador de ocupação, por meio de gráficos, estando os resultados completos disponíveis em tabelas no Apêndice D. Como discutido no Apêndice C, o ano de 2014, imediatamente anterior ao rompimento da Barragem de Fundão, foi tomado como base de comparação. Assim, os coeficientes estimados para os outros anos expressam a diferença em relação ao ano de 2014 entre as diferenças do grupo atingido com o de comparação (diferença-em-diferenças). Por conta disso, o coeficiente referente a esse ano é propositalmente marcado com o valor zero nos gráficos.

No Gráfico 11 é possível notar os resultados da estimação para o indicador de ocupação, com os três coeficientes estimados para os parâmetros β_k da Equação, estando o ano k indicado no eixo horizontal, com as estimativas pontuais demarcadas pelos círculos e seus intervalos de confiança de 95% (nível de significância de 5%) pelas linhas verticais ao redor de cada círculo. O valor da estimativa do coeficiente pode ser visto no eixo vertical à esquerda. A linha horizontal destacada no zero serve para facilitar a identificação de se o valor estimado pode ser considerado estatisticamente diferente de zero tendo em conta o nível de significância de 5%. Isso acontecerá se o valor zero não estiver contido em seu intervalo de confiança. O mesmo exercício é feito, na

sequência (Gráfico 13), para a amostra que considera apenas os indivíduos localizados em setores censitários do recorte territorial “margem”, definido previamente.

Pelo resultado, é possível ver que os coeficientes estimados para os três períodos posteriores ao rompimento (2016, 2019 e 2022) são sempre positivos, indicando que a ocupação foi maior, em média, do que seria se tivesse uma trajetória do indicador desde 2014 como a do grupo de comparação. Entretanto, tais coeficientes não se mostraram estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5%, conforme se vê pelas linhas verticais de seus respectivos intervalos de confiança, que incluem o valor zero. Assim, nenhum dos três coeficientes estimados pode ser considerado estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 5% (e também ao nível de 10%). Para o recorte territorial “margem”, os coeficientes passam a ser todos negativos, porém, também não são estatisticamente significantes ao nível de 5%.

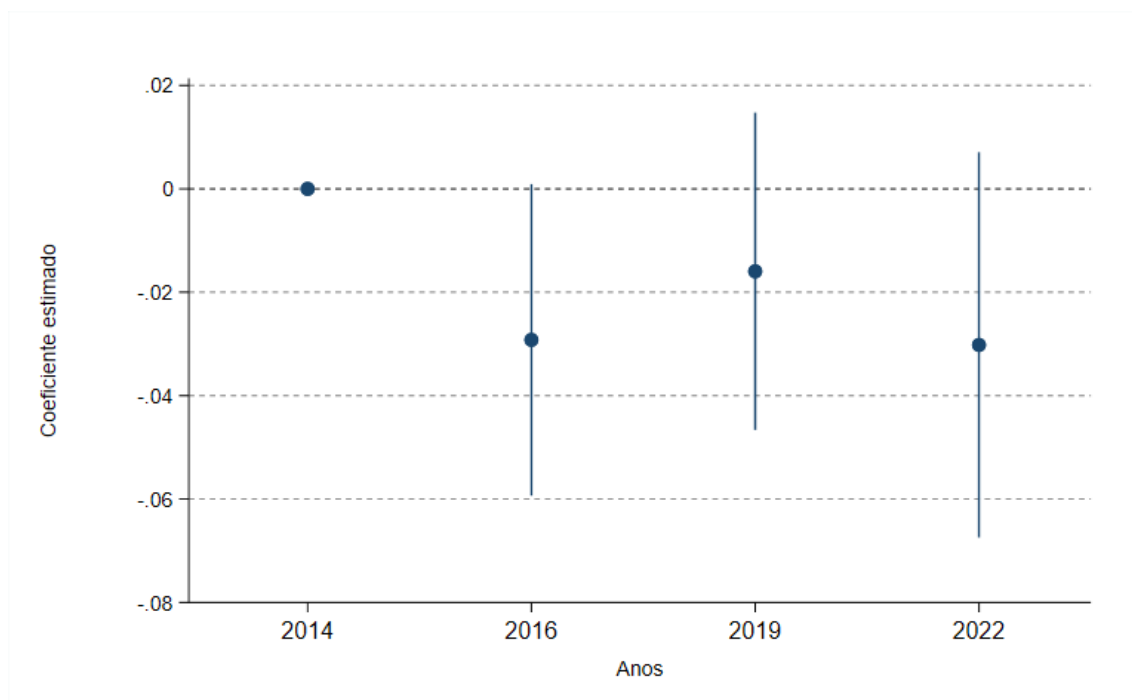
Gráfico 11 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de estar ocupado



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

Observações: Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de o indivíduo estar ocupado. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Gráfico 12 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de estar ocupado, para o recorte territorial “margem”



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

Observações: Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de o indivíduo estar ocupado. 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”.

4.2 Ocupação na pesca como outra forma de trabalho

Esta subseção apresenta informações sobre indivíduos de 23 anos ou mais que realizam atividades de pesca como outra forma de trabalho. O objetivo é caracterizar o perfil dessas pessoas considerando aspectos sociodemográficos e estimar o impacto do rompimento da Barragem de Fundão na probabilidade de realização desse tipo de atividade.

Na Tabela 31 estão disponíveis o número total e a proporção de indivíduos que realizam atividades de pesca como outra forma de trabalho para cada grupo (atingido e de comparação) e por ano, considerando-se 2014, 2016 e 2022²¹. No caso do grupo atingido, vê-se uma queda expressiva do número de indivíduos que realizam tais

²¹ A pergunta que possibilita a construção desse indicador não foi feita para o ano de 2019.

atividades ao longo dos anos, indo de 67.319 em 2014 para 30.331 em 2022. No grupo de comparação, embora haja uma queda também, ela não é tão acentuada, indo de 23.197 pessoas em 2014 para 18.514 em 2022. Em termos de proporção, vê-se que, em 2022, apenas 2,11% das pessoas do grupo atingido dedicam-se à realização de atividades de pesca como outra forma de trabalho, ao passo que essa proporção no grupo de comparação é de 1,20%.

Tabela 31 — Quantidade e proporção de indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho, por ano

Ano	Grupo atingido		Grupo de comparação	
	Total	Proporção (%)	Total	Proporção (%)
2014	67.319	4,68	23.197	1,51
2016	46.255	3,22	23.711	1,54
2022	30.331	2,11	18.514	1,20

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

A Tabela 32 apresenta algumas informações sobre características sociodemográficas de indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho em 2022. Nota-se que a proporção de mulheres é menor no grupo atingido que no de comparação (18,6% vs. 31,5%), a idade média é maior no grupo atingido (51,8 vs. 44,4 anos) e a proporção de pessoas que sabe ler e escrever é um pouco menor no grupo atingido (91,0% vs. 99,1%).

Tabela 32 — Características sociodemográficas dos indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho em 2022

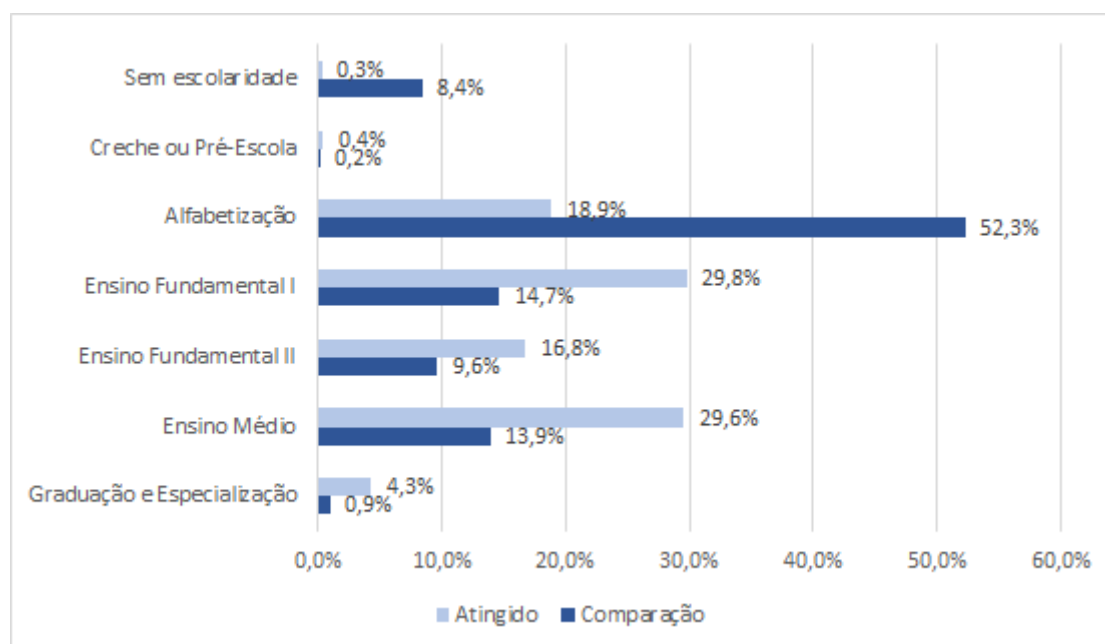
Estatística	Grupo atingido	Grupo de comparação
Mulheres (%)	18,6	31,5
Idade (média)	51,8	44,4
Sabe ler e escrever (%)	91,0	99,1

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

O Gráfico 13 permite analisar em mais detalhes a escolaridade desses indivíduos. Considerando o nível mais alto de instrução que foi concluído por indivíduos que, em

2022, realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho, vê-se que há uma concentração maior de pessoas do grupo de comparação em níveis de escolaridade mais baixos (até alfabetização) que a observada no grupo atingido, indicando que, em geral, as pessoas do grupo atingido têm maior escolaridade.

Gráfico 13 — Proporção (%) de indivíduos que realizavam pesca como outra forma de trabalho por nível mais alto de instrução que concluíram, em 2022



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

A Tabela 33 mostra a proporção de indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho, em 2022 e na região atingida, por estrato geográfico. Observa-se que os estratos com as maiores concentrações desses indivíduos são o “Fora da margem mais de 2 km, Médio Vale do Aço” (39,1%) e o “Litoral adjacente, fora da margem, norte da foz” (23,8%).

Tabela 33 — Distribuição geográfica de indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho e estavam na região atingida em 2022

Estrato Geográfico	Proporção (%) de Pescadores como outra forma de trabalho
Margem, Alto Rio Doce	1,6
Margem, Médio Vale do Aço	5,0
Margem, Governador Valadares	0,6
Margem, Baixo e Foz do Rio Doce	1,9
Fora da margem até 2 km, Alto Rio Doce	0,4
Fora da margem até 2 km, Governador Valadares	1,7
Fora da margem até 2 km, Baixo e Foz do Rio Doce	4,7
Fora da margem mais de 2 km, Alto Rio Doce	3,0
Fora da margem mais de 2 km, Médio Vale do Aço	39,1
Fora da margem mais de 2 km, Governador Valadares	4,1
Fora da margem mais de 2 km, Baixo e Foz do Rio Doce	3,7
Litoral adjacente, margem, norte da foz	1,3
Litoral adjacente, margem, sul da foz	2,1
Litoral adjacente, fora da margem, norte da foz	23,8
Litoral adjacente, fora da margem, sul da foz	6,9

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

A Tabela 34, por sua vez, apresenta a média de horas semanais habituais dedicadas a atividades que envolvem pesca para indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho em cada ano (2014, 2016 e 2022) e por grupo. Percebe-se que para ambos os grupos e para todos os anos essa medida fica próxima de 40 horas.

Tabela 34 — Horas semanais habituais dedicadas a atividades que envolvem pesca para indivíduos que realizavam atividades de pesca como outra forma de trabalho, por ano

Ano	Grupo atingido	Grupo de comparação
2014	45,2	40,9
2016	41,2	39,6
2022	39,0	38,8

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

4.2.1 Impacto do rompimento sobre ocupação na pesca como outra forma de trabalho

Para a avaliação de impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre a realização de atividades de pesca como outra forma de trabalho, o indicador utilizado será:

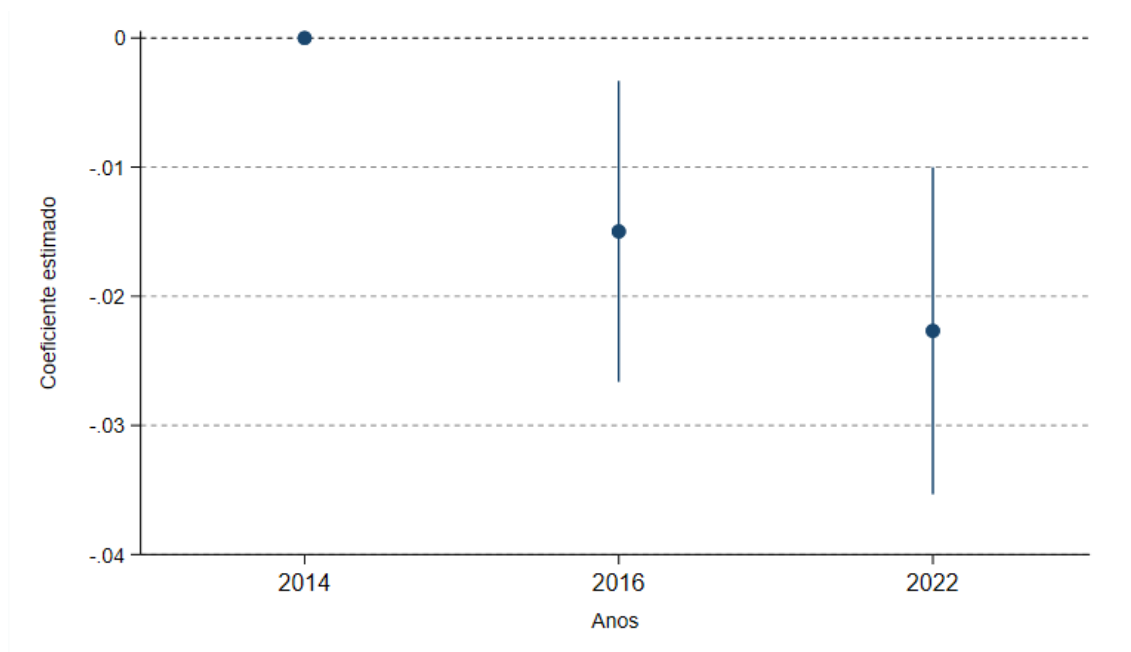
$$Pesca_i = \begin{cases} 1, & \text{se o indivíduo } i \text{ realizou habitualmente no ano } t \text{ atividade de pesca} \\ & \text{destinada somente à alimentação das pessoas do domicílio ou de parentes} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

A seguir, são expostos os resultados referentes às estimações do modelo conforme a Equação (definida no Apêndice C) para o indicador de realização de atividades de pesca como outra forma de trabalho, por meio de gráficos, estando os resultados completos disponíveis em tabelas no Apêndice D. Para esse caso em particular, a pergunta que possibilita a construção do indicador não foi feita para o ano de 2019, e por esse motivo esse ano não é considerado no modelo.

No Gráfico 14 é possível ver os resultados da estimação para o indicador $Pesca_i$, com os dois coeficientes estimados para os parâmetros β_k da Equação, estando o ano k indicado no eixo horizontal, com as estimativas pontuais demarcadas pelos círculos e seus intervalos de confiança de 95% (nível de significância de 5%) pelas linhas verticais ao redor de cada círculo. O valor da estimativa do coeficiente pode ser visto no eixo vertical à esquerda. A linha horizontal destacada no zero serve para facilitar a identificação de se o valor estimado pode ser considerado estatisticamente diferente de zero tendo em conta o nível de significância de 5%. Isso acontecerá se o valor zero não estiver contido em seu intervalo de confiança.

A partir do Gráfico 14, vê-se que os coeficientes estimados para os anos pós-rompimento são sempre negativos e estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5% de significância, como se observa pelas linhas verticais de seus respectivos intervalos de confiança, que não incluem o valor zero. Esse resultado serve como indício de que o rompimento da Barragem de Fundão teve um impacto negativo na probabilidade de indivíduos do grupo atingido de terem realizado habitualmente atividades de pesca como outra forma de trabalho. Em 2016, a estimativa é de -0,015, cuja interpretação é de redução média de 1,5 p.p. na probabilidade de pessoas do grupo atingido terem realizado atividades de pesca como outra forma de trabalho em relação ao grupo de comparação e com relação a 2014. Já em 2022, o impacto estimado é de redução média de 2,3 p.p. nesta probabilidade.

Gráfico 14 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades de pesca como outra forma de trabalho



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

Observações: Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de ter realizado atividade de pesca como outra forma de trabalho.

O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

4.3 Autoconsumo

A Tabela 35 exhibe a média, em %, da probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, por ano (2014, 2016 e 2022)²². Vê-se que essa probabilidade é sempre um pouco maior no grupo de comparação, sendo a maior diferença entre os grupos observada no ano de 2016 (5,3% para o grupo atingido e 7,2% para o grupo de comparação). Entre 2014 e 2016, há uma queda dessa probabilidade para os dois grupos, mas ela é mais acentuada no grupo atingido, de 7,0% para 5,3%, contra 7,7% para 7,2% no de comparação. De 2016 a 2022 há um aumento do indicador para ambos os grupos.

²² Essa estatística descritiva trata-se de proporção de indivíduos com 23 anos ou mais que declaram ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo. Nessa tabela está indicada como probabilidade para dialogar com a subseção seguinte em que se avalia o impacto do rompimento sobre esse indicador.

Tabela 35 — Probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, por ano (média, em %)

Ano	Grupo atingido	Grupo de comparação
2014	7,0	7,7
2016	5,3	7,2
2022	7,3	8,5

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

A Tabela 36 apresenta informações similares às da tabela anterior, mas considerando especificamente o recorte territorial “margem”. Nota-se que a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo é maior entre o grupo atingido no recorte da margem do que no grupo atingido como um todo, independentemente do ano considerado. Por exemplo, em 2014, a probabilidade era de 7,0% no grupo atingido como um todo e de 16,1% no grupo atingido no recorte territorial “margem”. Comparando-se, para esse recorte específico, os grupos atingido e de comparação, percebe-se que o primeiro apresenta maior probabilidade antes do rompimento (16,1% vs. 11,5%), mas elas são praticamente iguais em 2022 (15,2% vs. 15,1%).

Tabela 36 — Probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, por ano (média, em %), para o recorte territorial “margem”

Ano	Grupo atingido	Grupo de comparação
2014	16,1	11,5
2016	12,1	11,1
2022	15,2	15,1

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

4.3.1 Impacto do rompimento na probabilidade de se dedicar à produção para autoconsumo

Para a avaliação de impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre a realização de atividades de produção para autoconsumo, o indicador utilizado será:

$Autoconsumo_i$

$$= \begin{cases} 1, & \text{se o indivíduo } i \text{ realizou habitualmente no ano } t \text{ atividade de cultivo, pesca, caça ou criação} \\ & \text{de animais destinados somente à alimentação das pessoas do domicílio ou de parentes} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

A seguir, são expostos os resultados referentes às estimações do modelo conforme a Equação (definida no Apêndice C) para o indicador de realização de atividades de produção para autoconsumo, por meio de gráficos, estando os resultados completos disponíveis em tabelas no Apêndice D. Para esse caso em particular, a pergunta que possibilita a construção do indicador não foi feita para o ano de 2019, e por esse motivo esse ano não é considerado no modelo.

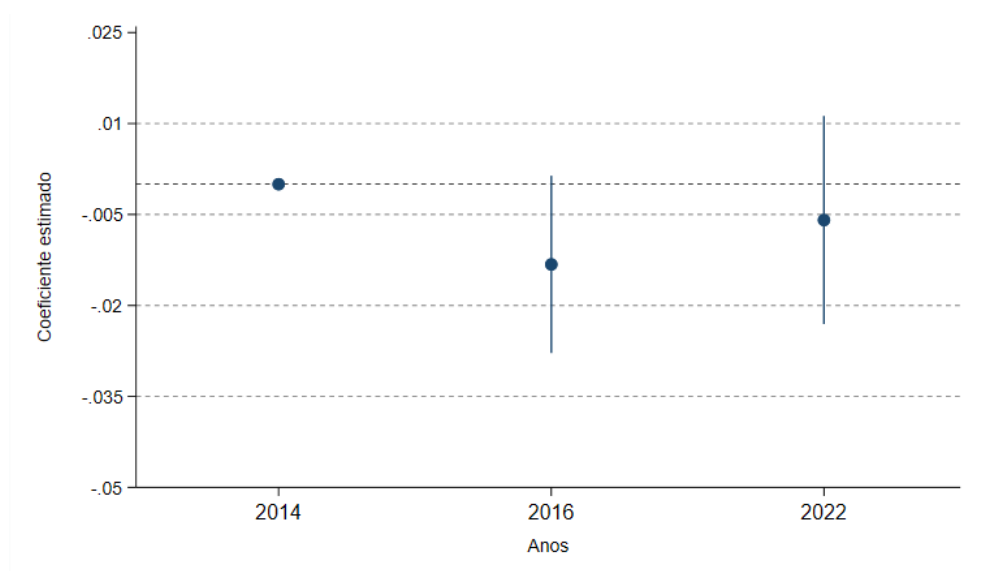
No Gráfico 15 é possível ver os resultados da estimação para o indicador $Autoconsumo_i$, com os dois coeficientes estimados para os parâmetros β_k da Equação, estando o ano k indicado no eixo horizontal, com as estimativas pontuais demarcadas pelos círculos e seus intervalos de confiança de 95% (nível de significância de 5%) pelas linhas verticais ao redor de cada círculo. O valor da estimativa do coeficiente pode ser visto no eixo vertical à esquerda. A linha horizontal destacada no zero serve para facilitar a identificação de se o valor estimado pode ser considerado estatisticamente diferente de zero tendo em conta o nível de significância de 5%. Isso acontecerá se o valor zero não estiver contido em seu intervalo de confiança. O mesmo exercício é feito, na sequência (Gráfico 16), para o recorte territorial “margem”, definido previamente.

A partir do Gráfico 15, vê-se que os coeficientes estimados para os anos pós-rompimento são sempre negativos, mas não são estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5% de significância, como se vê pelas linhas verticais de seus respectivos intervalos de confiança, que incluem o valor zero. Assim, não se pode rejeitar a hipótese de que o rompimento não tenha tido impacto nessa dimensão. Esse resultado, entretanto, é diferente do obtido quando se dá foco ao recorte territorial “margem”.

Nota-se no Gráfico 16 que mais uma vez os coeficientes estimados para os anos de 2016 e 2022 são negativos, mas agora esses impactos podem ser considerados estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5% de significância. Especificamente, foi encontrado um impacto negativo do rompimento sobre a probabilidade de indivíduos no recorte territorial “margem” terem realizado habitualmente atividades para autoconsumo. Especificamente, a probabilidade de um indivíduo do grupo atingido no recorte territorial “margem” ter realizado habitualmente atividade de autoconsumo foi, em média, 3,5 p.p. menor em 2016 e 4,4 p.p. em 2022 do que teria sido se a evolução do indicador tivesse sido similar à situação expressa pelo grupo de comparação. Tomando como base a Tabela 35, a probabilidade média de um indivíduo do grupo

atingido ter realizado atividade de autoconsumo em 2016 foi de 5,3%, então estima-se que a redução nesse indicador foi, na média, na ordem de 40%²³. Para 2022, tomando como base a média de 7,3%, a redução teria sido na ordem de 38%.

Gráfico 15 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo

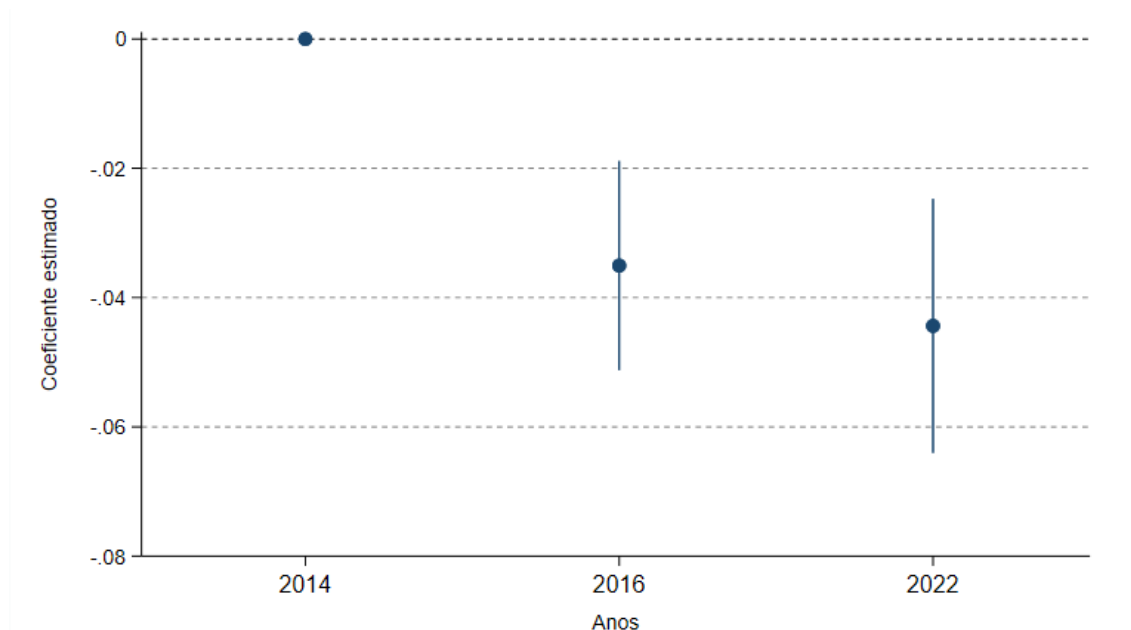


Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de ter realizado habitualmente alguma atividade voltada ao autoconsumo. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

²³ Essa conta é feita tomando como base o valor de 8,8% que seria observado, em média, sem o impacto atribuído ao rompimento: $\frac{0,035}{0,088} \approx 0,40$. Conta similar é feita para o caso de 2022.

Gráfico 16 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, para o recorte territorial “margem”



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

Observações: Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de ter realizado habitualmente alguma atividade voltada ao autoconsumo. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos 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”.

4.4 Renda do trabalho

A Tabela 37 exhibe os valores da média, desvio-padrão, mínimo, mediana e máximo da renda do trabalho para o grupo atingido (painel A) e para o grupo de comparação (painel B) para cada um dos anos pesquisados na PDP (2014, 2016, 2019 e 2022). Todos os valores estão em Reais (R\$) de setembro de 2022. Percebe-se que, antes do rompimento, em 2014, a média da renda do grupo atingido era menor que a do grupo de comparação, sendo os valores R\$2.422 e R\$2.630, respectivamente. Nos anos posteriores ao rompimento, no grupo atingido, a média da renda do trabalho ficou mais baixa que em 2014 em 2016 e em 2019, voltando a atingir o mesmo valor em 2022. Já no grupo de comparação, vê-se uma tendência de queda do valor da média da renda do trabalho ao longo dos anos pesquisados, tendo o valor mais baixo dela sido observado em 2022. Em relação à mediana, vê-se que ela era mais baixa no grupo

atingido que no grupo de comparação em 2014 (R\$ 1.413 vs. R\$ 1.569), mas são iguais entre os grupos em 2022 (R\$ 1.496).

Tabela 37 — Renda do trabalho, por ano

Ano	Média (R\$)	Desvio-Padrão (R\$)	Mínimo (R\$)	Mediana (R\$)	Máximo (R\$)
Painel A: Atingido					
2014	2.422	3.193	2	1.413	62.764
2016	2.308	2.773	8	1.468	53.356
2019	2.403	2.737	7	1.497	41.908
2022	2.422	2.583	30	1.496	49.855
Painel B: Comparação					
2014	2.630	4.407	2	1.569	141.219
2016	2.425	2.856	7	1.468	80.034
2019	2.256	2.289	1	1.497	95.790
2022	2.160	2.328	20	1.496	24.669

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.

4.4.1 Impacto do rompimento na renda do trabalho

Para a avaliação de impacto do rompimento da Barragem de Fundão sobre renda do trabalho, o indicador utilizado será:

$Renda_{it}$

$$= \begin{cases} \text{Rendimento bruto mensal habitual que o indivíduo } i \text{ ganhava no trabalho principal no ano } t \text{ ou} \\ \text{valor mediano da faixa de renda informada que o indivíduo } i \text{ ganhava no trabalho principal no ano } t, \text{ caso o indivíduo } i \text{ não tenha declarado o valor bruto.} \end{cases}$$

A seguir, são expostos os resultados referentes às estimações do modelo conforme a Equação (definida no Apêndice C) para o indicador de renda do trabalho, por meio de gráficos, estando os resultados completos disponíveis em tabelas no Apêndice D. Para o caso da renda do trabalho, foi incluída uma variável binária no modelo da Equação

igual a 1 se o indivíduo teve, naquele ano, sua renda do trabalho calculada pela faixa salarial²⁴.

No Gráfico 17 e no Gráfico 18 são reportados os resultados da estimação para o indicador de renda do trabalho, em nível e o seu logaritmo natural, com os três coeficientes estimados para os parâmetros β_k da Equação , estando o ano k indicado no eixo horizontal. As estimativas pontuais estão demarcadas pelos círculos e seus intervalos de confiança de 95% (nível de significância de 5%) pelas linhas verticais ao redor de cada círculo. O valor da estimativa do coeficiente pode ser visto no eixo vertical à esquerda. A linha horizontal destacada no zero serve para facilitar a identificação de se o valor estimado pode ser considerado estatisticamente diferente de zero tendo em conta o nível de significância de 5%. Isso acontecerá se o valor zero não estiver contido em seu intervalo de confiança. O mesmo exercício é feito, na sequência (Gráfico 19 e Gráfico 20), para o recorte territorial “margem”, definido previamente.

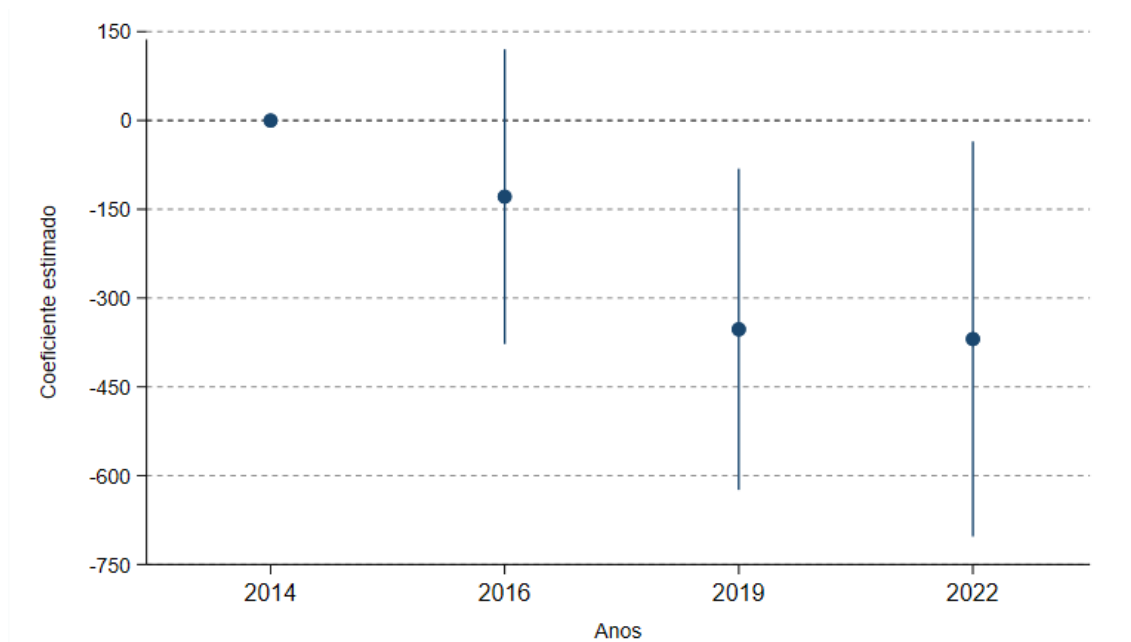
Pelo Gráfico 17, é possível ver que os coeficientes estimados para os três anos posteriores ao rompimento são sempre negativos, indicando que a renda mensal habitual do trabalho principal no grupo atingido foi, em média, menor do que seria se tivesse uma trajetória do indicador desde 2014 como a do grupo de comparação. Essa diferença entre os grupos é estatisticamente significativa nos anos considerados (os intervalos de confiança não incluem o valor zero), exceto para o de 2016.

Em 2019 a estimativa do modelo foi – 352,6, indicando que a renda mensal habitual do trabalho principal foi cerca de R\$ 353 menor do que seria se a evolução de tal indicador desde 2014 tivesse sido similar à situação contrafactual expressa pelo grupo de comparação (em valores de Reais de setembro de 2022). Em 2022, tal impacto é de uma redução de cerca de R\$ 369. Tomando como base a Tabela 37 e usando as médias da renda do trabalho em 2019 (R\$ 2.403,00) e 2022 (R\$ 2.422,00), temos que as rendas médias seriam, portanto, R\$ 2.756,00 (2019) e R\$ 2.791,00 (2022). Se utilizado o número de ocupados em 2019 e 2022 da Tabela 27, chega-se a uma redução de R\$ 3,04 bilhões anuais nas rendas dos trabalhos principais dos indivíduos da região atingida em 2019 e de R\$ 3,03 bilhões anuais em 2022²⁵.

²⁴ As estimações também foram feitas sem a inclusão dessa variável e os resultados apresentaram magnitudes muito similares, sinal igual e significância estatística igual. Tais resultados não foram apresentados neste relatório por motivos de concisão, mas podem ser obtidos mediante solicitação aos autores.

²⁵ Tais valores foram obtidos tomando a seguinte conta: $(\text{Média de Ocupados no ano } t) \times (\text{Impacto na renda do trabalho no ano } t) \times 12$. Por exemplo, para 2019 a conta foi: $717.266 \times 353 \times 12 \cong 3,04$ bilhões .

Gráfico 17 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal

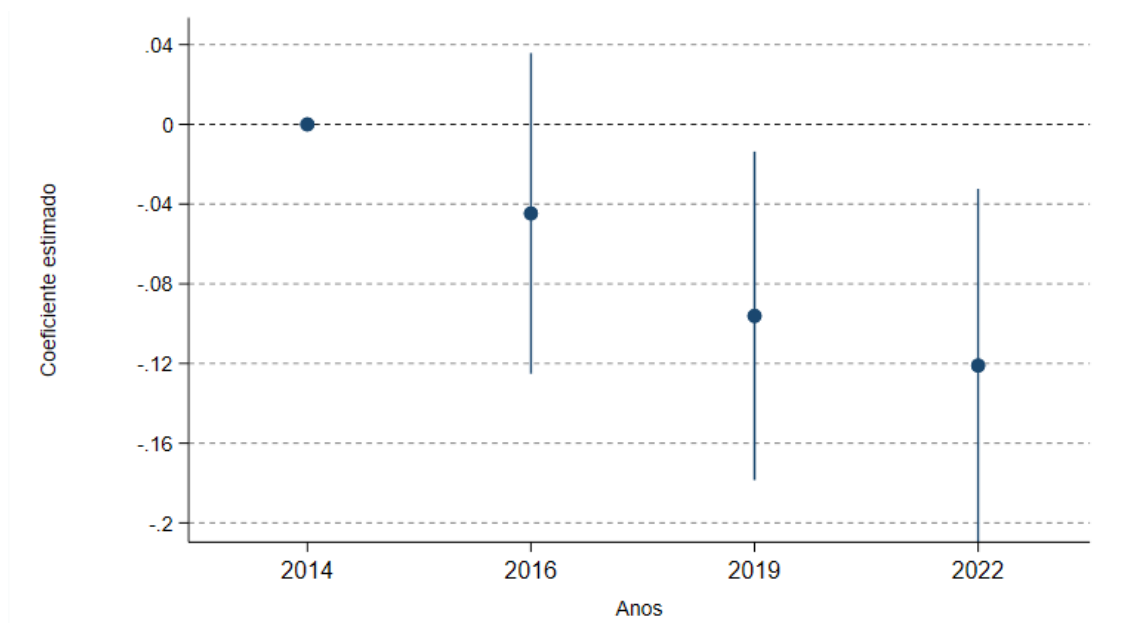


Fonte: Elaboração própria (2022), com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o valor do rendimento mensal habitualmente recebido no trabalho principal. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

No caso da estimação com o indicador em ln, os valores estimados podem ser interpretados como diferenças médias, em %, da renda mensal do trabalho principal no ano k em relação ao ano de 2014, entre o grupo atingido e de comparação. Nota-se um padrão similar ao do gráfico anterior: os coeficientes estimados são negativos e há indícios de existência de impacto estatisticamente diferente de zero nos anos de 2019 e 2022. Considerando os resultados para 2019, pode-se dizer que o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal para o grupo atingido é aproximadamente 10% menor do que seria se tivesse acompanhado a trajetória da do grupo de comparação no período de 2014 até este ano. Já considerando 2022, seria 12% menor.

Gráfico 18 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o ln do valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal



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

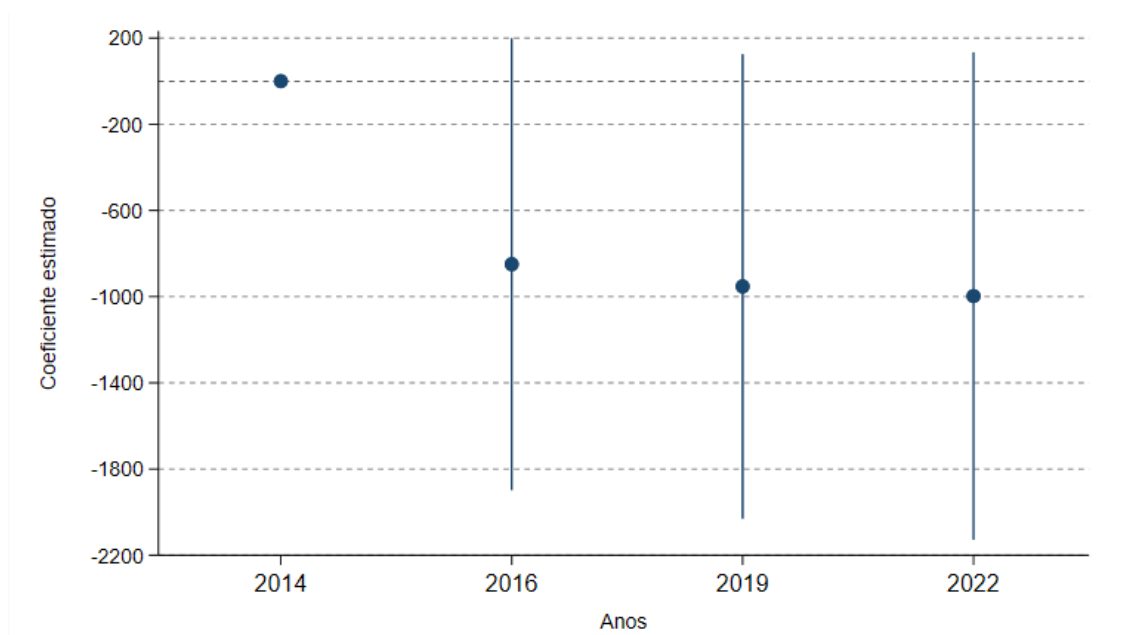
Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o logaritmo natural do valor do rendimento mensal habitualmente recebido no trabalho principal. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Os dois gráficos a seguir ilustram os resultados das estimações de impacto do rompimento da Barragem de Fundão sobre o rendimento mensal habitual do trabalho principal considerando apenas o recorte territorial “margem”, definido previamente. No Gráfico 19, temos o resultado da estimação para a variável em nível e no Gráfico 20, para o logaritmo natural dela.

Considerando os resultados para o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, não foram encontrados impactos estatisticamente significantes ao nível de 5% de significância — no Gráfico 19, o valor zero está contido nos intervalos de confiança estimados para os anos de 2016, 2019 e 2022. Já ao analisar os resultados obtidos quando se utiliza o logaritmo natural dessa variável, vê-se que há um impacto negativo do rompimento sobre a renda do trabalho, sendo esse estatisticamente diferente de zero quando se considera o nível de 5% de significância. Para 2016, pode-se dizer que o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal para o grupo atingido é aproximadamente 10% menor do que seria se tivesse acompanhado a trajetória da do

grupo de comparação no período de 2014 até este ano. Já considerando 2019 e 2022, seria 14% e 17% menor, respectivamente.

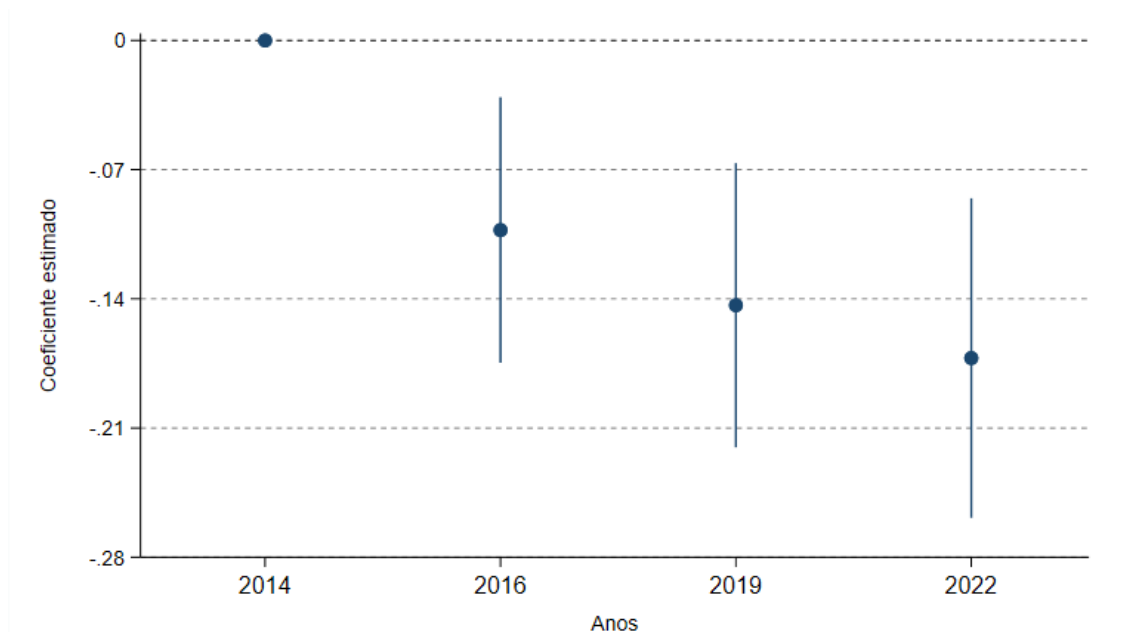
Gráfico 19 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, para o recorte territorial “margem”



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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o valor do rendimento mensal habitualmente recebido no trabalho principal. 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”.

Gráfico 20 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o ln do valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, para o recorte territorial “margem”



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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o logaritmo natural do valor do rendimento mensal habitualmente recebido no trabalho principal. 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”.

4.5 Horas trabalhadas

A Tabela 38 apresenta os valores da média, desvio-padrão, mínimo, mediana e máximo do número de horas semanais normalmente trabalhadas para o grupo atingido (painel A) e para o grupo de comparação (painel B) para cada um dos anos pesquisados na PDP (2014, 2016, 2019 e 2022). É possível verificar que tanto a média quanto a mediana são iguais ou muito próximas de 40 horas nos dois grupos (atingido e comparação) em cada um dos anos.

Tabela 38 — Horas semanais normalmente trabalhadas, por ano

Ano	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Painel A: Atingido					
2014	41,1	14,0	1	40	140
2016	40,3	13,8	0	40	140
2019	40,0	14,9	1	40	140
2022	38,9	14,1	1	40	126
Painel B: Comparação					
2014	41,1	13,8	1	40	120
2016	39,8	13,9	0	40	120
2019	40,5	14,6	1	40	120
2022	38,6	15,1	1	40	112

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

4.5.1 Impacto do rompimento nas horas trabalhadas

Para a avaliação de impacto do rompimento da Barragem de Fundão sobre horas normalmente trabalhadas por semana, o indicador utilizado será:

$$Horas_{it} = \text{Horas semanais normalmente trabalhadas pelo indivíduo } i \text{ no trabalho principal do ano } t$$

Caso o indivíduo i não tenha declarado as horas semanais normalmente trabalhadas, utilizam-se as informações de horas diárias trabalhadas e dias trabalhados por semana:

$$Horas_{it} = (\text{Horas diárias normalmente trabalhadas por } i \text{ no trabalho principal do ano } t) \times (\text{Dias da semana normalmente trabalhados por } i \text{ no trabalho principal do ano } t)$$

A seguir, são expostos os resultados referentes às estimações do modelo conforme a Equação , definida no Apêndice C, para o indicador de horas normalmente trabalhadas por semana, por meio de gráficos, estando os resultados completos disponíveis em tabelas no Apêndice D.

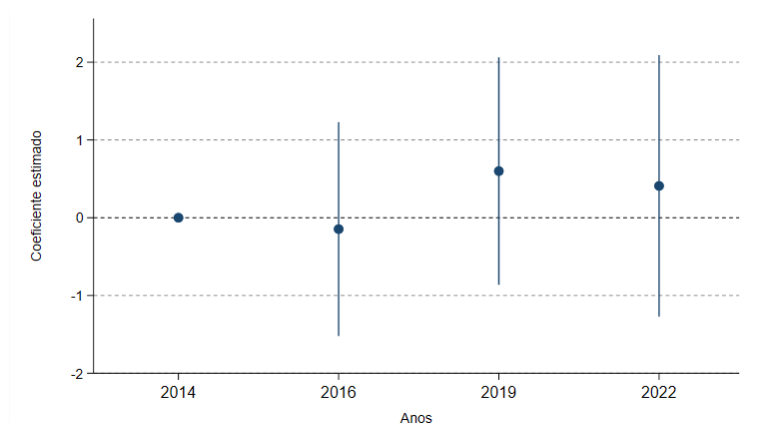
No Gráfico 21 estão os resultados da estimação para o referido indicador, com os três coeficientes estimados para os parâmetros β_k da Equação , estando o ano k indicado no eixo horizontal, com as estimativas pontuais demarcadas pelos círculos e seus intervalos de confiança de 95% (nível de significância de 5%) pelas linhas verticais ao redor de cada círculo. O valor da estimativa do coeficiente pode ser visto no eixo vertical

à esquerda. A linha horizontal destacada no zero serve para facilitar a identificação de se o valor estimado pode ser considerado estatisticamente diferente de zero considerando o nível de significância de 5%. Isso acontecerá se o valor zero não estiver contido em seu intervalo de confiança. O mesmo exercício é feito, na sequência (Gráfico 22), para o recorte territorial “margem”, definido anteriormente.

Considerando a região atingida como um todo, não são encontradas evidências de que o rompimento tenha causado impacto sobre o número de horas normalmente trabalhadas por semana. Isso porque, pelos resultados do Gráfico 21, nota-se que o valor zero está sempre contido nos intervalos de confiança estimados para os parâmetros que medem os impactos em 2016, 2019 e 2022. Assim, não é possível rejeitar que sejam iguais a zero, considerando-se o nível de 5% de significância.

Esses resultados são diferentes, no entanto, quando é dado foco ao grupo atingido no recorte territorial “margem”. Nesse caso, foi encontrado um impacto negativo e estatisticamente significativo do rompimento em 2016 e em 2019, também considerando-se o nível de 5% de significância. Para 2016, estimou-se que o grupo atingido nesse recorte trabalhou habitualmente, em média, 1,5 hora a menos por semana do que teria trabalhado se a evolução de tal indicador desde 2014 tivesse sido similar à situação contrafactual estimada a partir de seu grupo de comparação. Em 2019, tal impacto é de 1,27 horas a menos.

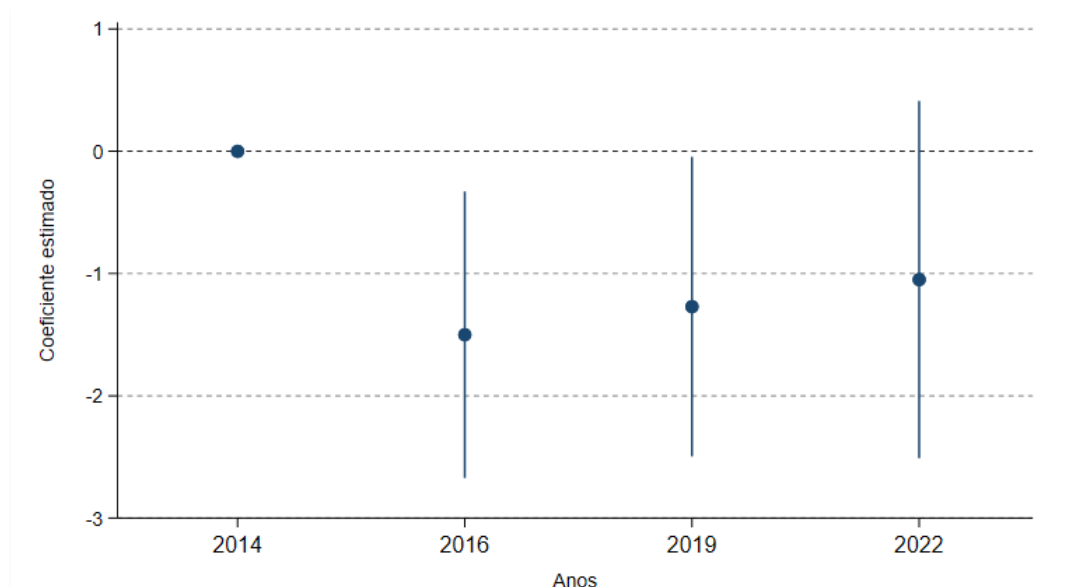
Gráfico 21 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o número de horas normalmente trabalhadas por semana



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

Observações: Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o número de horas trabalhadas normalmente por semana. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Gráfico 22 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o número de horas normalmente trabalhadas por semana, para o recorte territorial “margem”



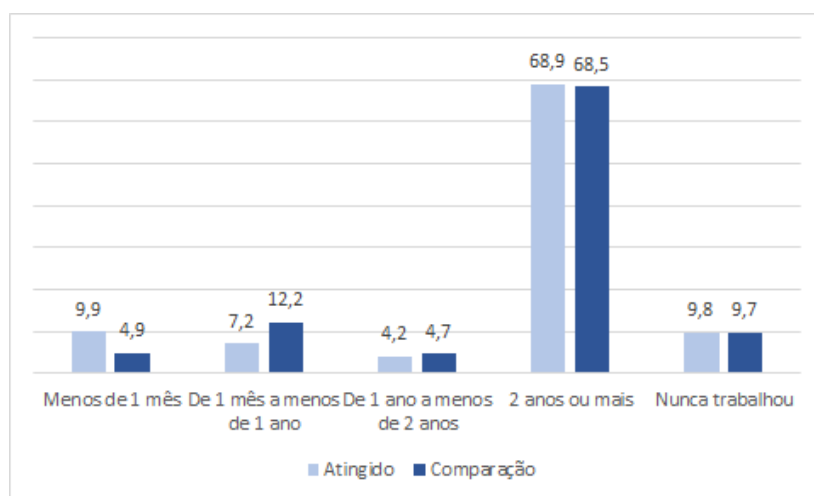
Fonte: Elaboração própria (2022) com base nos dados da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) coletados até 10/10/2022.

Observações: Intervalos de Confiança com índice de 95% reportados pelas linhas verticais e estimativas pontuais indicadas pelos círculos. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o número de horas trabalhadas normalmente por semana. 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”.

4.6 Não ocupados

O Gráfico 23 apresenta a proporção de não ocupados por tempo de não ocupação em 2022. É possível ver que as proporções são bastante similares entre os grupos, havendo uma diferença um pouco mais expressiva entre os casos de “menos de 1 mês” e “de 1 mês a menos de 1 ano”. No entanto, se consideradas essas duas categorias conjuntamente, isto é, somando-as, as proporções totais são também similares entre os grupos atingido e de comparação.

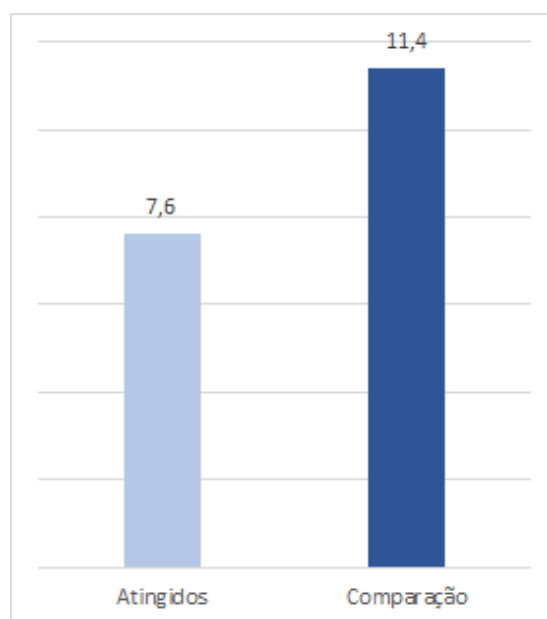
Gráfico 23 — Proporção (%) de não ocupados por tempo de não ocupação em 2022



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

O Gráfico 24 indica que a proporção de não ocupados que tomaram providência para conseguir trabalho no último mês foi um pouco maior no grupo de comparação (11,4%) que no grupo atingido (7,6%).

Gráfico 24 — Proporção (%) de não ocupados que tomaram providência para conseguir trabalho no último mês



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

4.7 Povos e comunidades tradicionais

A Tabela 39 mostra o número de pessoas com 23 anos ou mais que se identificam como pertencentes a algum grupo, povo ou comunidade tradicional para a região atingida, por tipo. Ressalta-se que cada indivíduo poderia responder mais de uma opção. Nota-se um número expressivo de “Pescadores artesanais” (26.291).

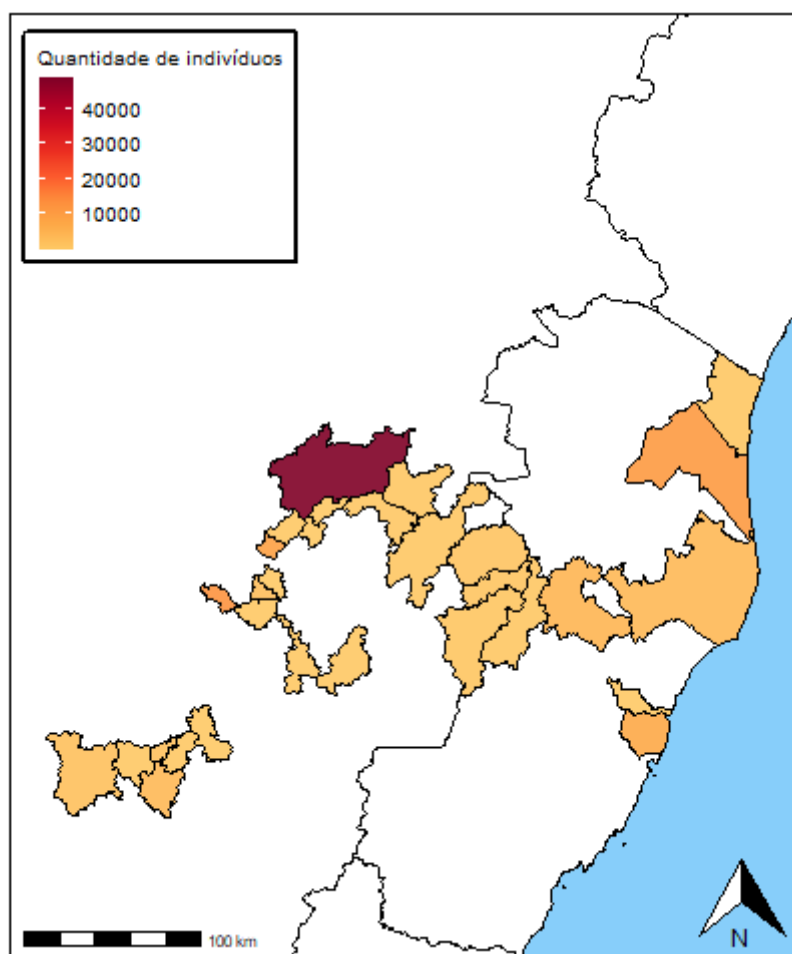
Tabela 39 — Número de pessoas que pertencem a povos e comunidades tradicionais na região atingida, por tipo

Grupo	Número de pessoas	Grupo	Número de pessoas
Agricultores familiares	5.651	Indígenas	13.428
Agroextrativistas	1.961	Pescadores artesanais	26.291
Extrativistas	520	Povos ou comunidades de terreiro	144
Apanhadores de flores sempre-vivas	0	Quilombolas	8.761
Caiçaras	0	Ribeirinhos	8.528
Ciganos	16	Veredeiros	1.903
Faiscadores, garimpeiros artesanais	935	Outros	57.854
Geraizeiros	281		

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

A Figura 8 exibe um mapa de calor identificando a quantidade de pessoas, nos municípios atingidos, que se identificam como pertencentes a algum grupo, povo ou comunidade tradicional.

Figura 8 — Mapa de calor dos municípios atingidos onde há pessoas que se identificam como pertencentes a algum grupo, povo ou comunidade tradicional



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

5 ETAPA DE PESQUISA QUALITATIVA *EX POST*

O objetivo da Etapa de Pesquisa Qualitativa (EPQ) *ex post* é complementar os dados quantitativos levantados por meio da PDP, via a realização de entrevistas em profundidade com uma sub amostra de pessoas que responderam o questionário individual (daí o termo *ex post*).

Nessa etapa, no período de 22 de agosto a 23 de setembro, foram feitas 32 entrevistas com pessoas selecionadas a partir de critérios objetivos de priorização, com base nos dados da PDP. A finalidade das entrevistas é aprofundar informações relevantes sobre o curso de vida e as trajetórias de trabalho e renda das pessoas entrevistadas, com o intuito de melhor compreender:

- I Padrões de mudanças e impactos sofridos em decorrência do rompimento da Barragem de Fundão;
- II Fatores que causaram ou agravaram a situação de vulnerabilidade da pessoa atingida;
- III Estratégias de recuperação e resiliência desenvolvidas no passado e no presente, ou projetadas para o futuro.

Para a elaboração do roteiro de entrevista, além da recapitulação de informações captadas pelo questionário individual, foi utilizado como referência o guia de ferramentas de pesquisa proposto pela FAO e a OIT para a avaliação de impactos causados por desastres nos modos de vida das pessoas. Esse guia foi especialmente útil para captar impactos específicos provocados pelo desastre em recursos humanos, materiais ou financeiros, assim como para explorar estratégias de recuperação e resiliência desenvolvidas pelas pessoas para lidar com os impactos sofridos, sejam essas mediadas pela ajuda de instituições externas ou não²⁶.

²⁶ As categorias de recursos, ou ativos, definidas no *The Livelihood Assessment Tool-kit, Analysing and responding to the impact of disasters on the livelihood of peoples* (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura — FAO; Organização Internacional do Trabalho — OIT, 2009, p. 11), são: (i) recursos humanos: força de trabalho, saúde, status nutricional, habilidades e conhecimento; (ii) recursos naturais: acesso à terra, água, animais selvagens, flora, floresta; (iii) recursos materiais: casas, veículos, equipamentos, gado, entre outros bens reproduzíveis; (iv) recursos financeiros: poupança, ouro/joias, acesso a rendimentos regulares, acesso a crédito, seguro; (v) redes sociais: normas, redes sociais e de parentesco, ou organizações e grupos da sociedade civil diversos, nos quais as pessoas podem se apoiar ou acionar para resolver problemas comuns. Para a identificação de estratégias de recuperação e resiliência para lidar com as mudanças e impactos relatados, recomenda-se levar em conta também o (vi) capital político, habilidade da pessoa e dos moradores do domicílio de influenciar políticas públicas e processos governamentais, bem como de reclamar direitos para a assistência pós-desastre.

As entrevistas em profundidade foram realizadas e analisadas pela equipe da FGV. Estas foram gravadas em áudio e devidamente armazenadas em ambiente seguro, para garantir as premissas da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Uma vez transcritas, para avaliação e análise, o processo de tratamento dos dados dessa etapa foi realizado com o auxílio do *software* MAXQDA, utilizado para análise de dados qualitativos e métodos mistos.

Neste capítulo do relatório, descrevem-se as etapas de coleta e análise dos dados, para, por fim, apresentar uma descrição detalhada dos diferentes tipos de trajetórias laborais identificadas e impactos relatados pelas pessoas entrevistadas.

5.1 Coleta dos dados

Para a seleção da subamostra de potenciais participantes na pesquisa qualitativa *ex post*, foram seguidos os seguintes passos:

5.1.1 Seleção e priorização de potenciais participantes

A seleção de perfis de potenciais participantes foi feita a partir da base de dados da PDP. A subamostra é composta por pessoas que responderam ao questionário individual, cuja aplicação teve início em 4 de julho de 2022.

A possibilidade de seleção para etapa futura de pesquisa pela equipe da FGV foi mencionada no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) da PDP. Ao final da aplicação do questionário individual, foi feita uma pergunta sobre o interesse da pessoa em participar de etapa futura de pesquisa. A seleção de perfis prioritários para a EPQ se restringiu a pessoas que responderam “sim” à referida pergunta. Com isso, foi possível partir de um universo de 1.701 respondentes, correspondente aos dados coletados pela PDP até o dia 8 de setembro de 2022.

A identificação do universo de potenciais participantes pode apresentar riscos à proteção de dados pessoais. Precisou-se, portanto, de estratégias para mitigar seus efeitos. A lista de contatos e endereços foi salva em arquivo específico, com acesso restrito somente aos responsáveis pela pesquisa. A base de dados com os resultados da aplicação dos questionários foi anonimizada, com substituição de nome pessoal por ID numérico. Foi utilizado um TCLE específico para a EPQ, lido e assinado por todas as pessoas entrevistadas (Apêndice B), garantindo-se o consentimento delas em participar da EPQ. No TCLE, menciona-se a importância de recapitular e aprofundar informações reportadas pela pessoa entrevistada no questionário individual.

Por fim, a EPQ foi realizada somente em municípios localizados em área atingida, com foco sobre os moradores de estratos nas margens (como especificado no plano amostral da PDP). Para a seleção de perfis nas respostas ao questionário individual, foi feita análise caso a caso com foco sobre a identificação de ocorrências de mudanças ou transições diversas no histórico laboral envolvendo trabalhos remunerados e não remunerados, outras formas de trabalho e outras fontes de renda.

5.1.2 Roteiro das entrevistas em profundidade

As entrevistas em profundidade permitiram obter um conhecimento mais detalhado e aprofundado sobre os seguintes aspectos do histórico de trabalho e renda da pessoa entrevistada:

1. Situação laboral *ex ante* e *ex post* ao rompimento da Barragem de Fundão;
2. Causas e efeitos que a pessoa entrevistada atribui às mudanças ou impactos vividos;
3. Necessidades e capacidades para lidar com as situações de mudança ou impacto relatadas;
4. Estratégias de recuperação e resiliência desenvolvidas no passado e no presente para lidar com as situações de mudança ou impacto relatadas;
5. Ações reparatórias acionadas e tipos de indenização e/ou auxílios recebidos;
6. Cenários contrafactuais imaginados na ausência de desastre;
7. Perspectivas de futuro planejadas ou imaginadas no futuro de curto, médio ou longo prazo em situações de persistência das mudanças ou impactos vividos ou de outros que puderem vir a ocorrer.

Foram indagados três intervalos de tempo. São eles:

1. Da primeira experiência laboral ao pré-rompimento (2014)
2. Do pré-rompimento (2014) ao momento atual (2022)
 - a. Entre o pré-rompimento (2014) e o pós-rompimento (2016)
 - b. Entre o pós-rompimento (2016) e o pré-pandemia (2019)
 - c. Entre o pré-pandemia (2019) e o momento atual (2022)
3. Do momento atual às perspectivas futuras e contrafactuais

Para a seleção de perfis de trajetórias de mudança ou impacto de interesse da EPQ e a recapitulação de informações relevantes para a entrevista em profundidade, foi elaborada a seguinte ficha de apoio:

Quadro 2 — Ficha de capitulação de informações da PDP utilizada na Etapa de Pesquisa Qualitativa (EPQ)

[illegible]

Fonte: Elaboração própria (2022).

Para a descrição de perfis de trajetórias foram recapituladas previamente à realização da entrevista aquelas informações registradas no questionário individual que permitem reconstruir a situação laboral pré-rompimento da pessoa. Partiu-se do ano em que a pessoa teve sua primeira experiência de trabalho, seguido pelo período abrangido pelos anos de referência (2014, 2016, 2019), até chegar ao momento atual (2022), para, por fim, passar às perguntas sobre cenários contrafactuais e perspectivas futuras.

As entrevistas em profundidade focalizaram, desse modo, os intervalos entre os anos de referência investigados no questionário individual da PDP, com o fim de incentivar a pessoa a produzir uma narrativa contínua sobre o curso de sua própria vida, com seus próprios marcos temporais de referência.

5.2 Análise dos dados

A equipe utilizou o *software* MAXQDA para conduzir a realização das análises quantitativa e qualitativa do conteúdo transcrito. As transcrições foram codificadas com o objetivo de identificar temas salientes, quantificar padrões e sistematizar conjuntos de narrativas. De maneira complementar, as codificações puderam ser cruzadas com as variáveis coletadas a partir dos questionários da PDP. Tal procedimento de análise permitiu que a equipe pudesse compreender de forma aprofundada processos de transição de trajetórias laborais, impactos no trabalho, na renda e em outras formas de trabalho, como a produção para autoconsumo, causados pelo desastre.

5.2.1 Distribuição das entrevistas em profundidade por estrato amostral

Foram realizadas 32 entrevistas em profundidade em cinco estratos amostrais, conforme detalhado na Tabela 40 a seguir:

Tabela 40 — Estratos amostrais onde foram realizadas as entrevistas em profundidade da EPQ

Estratos amostrais		Número	%
Rio Doce - Margem	Alto (até UHE Candonga)	14	44
	Médio (Vale do Aço)	5	15,5
	Médio (Governador Valadares)	5	15,5
	Baixo (até Linhares)	7	22
Litoral Adjacente		1	3
Total		32	100

Fonte: Elaboração própria (2022).

Na amostra da PDP, o Litoral Adjacente se refere aos municípios litorâneos da área atingida localizados ao Norte e Sul do município de Linhares, onde é situada a foz do Rio Doce. Nesse sentido, é importante destacar que, das sete entrevistas realizadas no estrato Baixo Rio Doce (até Linhares), quatro foram feitas no litoral desse município.

5.2.2 Perfil sociodemográfico das pessoas entrevistadas

Foram entrevistados 20 (62%) homens e 12 (38%) mulheres, com idade média de 54 anos (desvio-padrão de 12, mínima 24 e máxima de 81). No total: 15 (47%) adultos,

entre 40 e 59 anos; 13 (41%) idosos, entre 60 e 69 anos; uma senhora de 81 anos e três jovens adultos com 24 ou 33 anos.

É importante frisar que a distribuição dos entrevistados por variáveis de perfil (faixa etária, sexo e cor/raça) não foi equilibrada, como proposto inicialmente, tendo em vista limitações dos dados coletados até o momento da realização da EPQ e disponibilidade das pessoas a serem entrevistadas novamente entre os residentes em estratos localizados às margens do rio.

Tabela 41 — Faixas de idade por sexo das pessoas entrevistadas

Faixas de idade	Feminino	Masculino	N	%
80-89	1	0	1	3
60-69	3	10	13	41
50-59	4	3	7	22
40-49	2	6	8	25
30-39	1	0	1	3
23-29	1	1	2	6
Total	12	20	32	100

Fonte: Elaboração própria (2022).

Embora todos tenham declarado saber ler e escrever, o perfil de escolaridade é baixo. 25 pessoas entrevistadas (80%) cursaram no máximo o que atualmente corresponde ao Ensino Fundamental. Apenas 3 (9%) pessoas alcançaram o Ensino Médio e 2 (6%), o Ensino Superior. Uma delas nunca frequentou a escola e outra frequentou apenas Classe de Alfabetização.

Tabela 42 — Escolaridade das pessoas entrevistadas

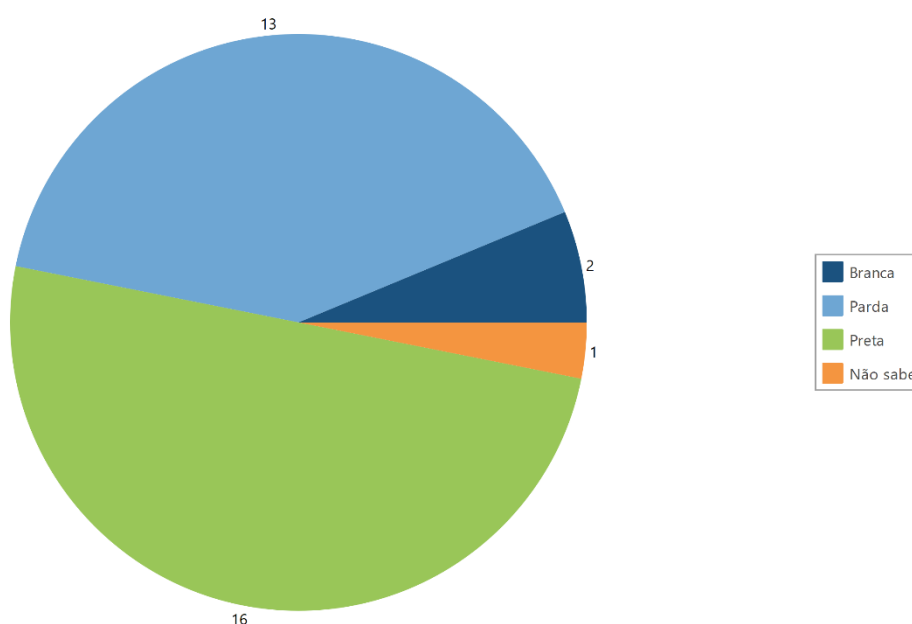
	N	%
Nunca frequentou	1	3
Antigo Primário (Elementar)	7	22
Classe de Alfabetização	1	3
Regular do Ensino de 1º Grau (1º ao 4º)	5	16
Regular do Ensino de 1º Grau (5º ao 8º)	5	16
Regular do Ensino Fundamental I (1º ao 5º)	5	16
Regular do Ensino Fundamental II (6º ao 9º)	3	9

	N	%
Regular do Ensino Médio ou do 2º Grau	3	9
Superior de Graduação	1	3
Especialização de Nível Superior (duração mínima de 360 horas)	1	3
TOTAL	32	100

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quanto à cor ou raça, 90% das pessoas entrevistadas são negras, 16 pretos (50%) e 13 pardos (40%). Outros dois declararam-se brancos (6%) e um preferiu não declarar. Cumpre observar que esse perfil racial não foi adotado como critério de seleção, o que aponta para a hipótese de que o impacto foi severo entre pessoas e comunidades negras ribeirinhas, altamente dependentes do rio.

Gráfico 25 — Cor ou raça das pessoas entrevistadas



Fonte: Elaboração própria (2022).

No questionário da PDP, nove pessoas da subamostra da EPQ declararam-se pertencentes a algum povo, grupo ou comunidade tradicional. Associadas a pescadores artesanais, agricultores familiares, ilheiros; ribeirinhos, quilombolas, comunidade de culto e religião.

5.2.3 Curso de vida e trajetórias laborais das pessoas entrevistadas

Mudanças no histórico de trabalho e renda e na composição dos domicílios ocorrem em paralelo ou são causadas por mudanças relacionadas com o curso de vida da pessoa ou provocadas por fatores externos.

Conforme informado no questionário da PDP para esta subamostra da EPQ, apenas duas pessoas entrevistadas não moravam no local de residência atual entre outubro e dezembro de 2015. Esse é o caso de uma lavadeira que deixou um distrito rural de Periquito após o rompimento, para residir com um companheiro em Governador Valadares; e de uma trabalhadora rural que se deslocou com a família de uma fazenda de cacau para outra, no município de Linhares. A maioria está no local onde reside há pelo menos uma década, o que revela enraizamento da pessoa ao local e dificuldade de recompor a vida em outro lugar.

Nas entrevistas em profundidade, perguntamos sobre os motivos da residência no local atual. As respostas recaíram em quatro justificativas. Para 11 entrevistados, o local de moradia atual é o mesmo que o local de nascimento. A mudança ou a permanência no local ocorreu após o casamento com pessoa local em oito casos (25%), ou em decorrência de razão relacionada a oportunidade de trabalho, também em oito casos (25%). Cinco pessoas passaram a residir no local atual por conta da construção do barramento de uma usina hidrelétrica.

As mudanças por casamento ou trabalho costumam acontecer entre municípios vizinhos ou próximos, estendendo-se às capitais dos respectivos estados (Belo Horizonte ou Vitória). Exceções são um idoso oriundo de Santa Catarina que migrou para Mariana a convite de um amigo para administrar uma fazenda e ficou após conhecer a esposa. Três moradores negros que vivem em uma fazenda de cacau, em casas cedidas pelo proprietário, à margem do Rio Doce em Linhares, são oriundos de zonas produtoras de cacau no sul da Bahia.

Tabela 43 — Motivo da residência no local

	N	%
Local de nascimento	11	34
Mudança devido a casamento	8	25
Mudança devido a trabalho	8	25
Deslocamento para construção de barragem hidrelétrica	5	16
Total	32	100

Fonte: Elaboração própria (2022).

5.2.3.1 Primeira experiência de trabalho e impacto do rompimento na trajetória de trabalho e renda

No questionário da PDP, a captação do histórico laboral é finalizada com uma pergunta sobre a idade com que a pessoa começou a trabalhar. Na Tabela 44, apresentamos a média, mínima e máxima idade com que as pessoas entrevistadas começaram a trabalhar.

Tabela 44 — Idade no primeiro trabalho

	Média	Desvio-padrão	Mínima	Máxima
Idade em que começou a trabalhar	12	4	6	23

Fonte: Elaboração própria (2022).

Nas entrevistas em profundidade, procuramos recuperar mais detalhes sobre o início da atividade laboral. Conforme pode ser observado na Tabela 45, foram mencionadas 11 diferentes ocupações. A maioria (19 ou 59%) relatou que começou a trabalhar “na roça” em ajuda aos pais e avós, seja em atividades remuneradas ou para consumo próprio. Em 14 casos (44%), as pessoas declararam exercer a mesma atividade durante toda a vida e tiveram que interrompê-la devido ao desastre provocado pelo rompimento da Barragem de Fundão.

Tabela 45 — Ocupação durante a primeira experiência de trabalho

				Interrompido pelo desastre	
	Primeiro Trabalho	N	%	N	%
1	Roça	19	59	8	42
2	Pesca artesanal	3	9	3	100
3	Garimpo e extração de areia	2	6	2	100
4	Ajudante de pedreiro	1	3	1	100
5	Ajudante de carpinteiro	1	3		
6	Ajudante em carvoaria	1	3		
7	Cuidadora de crianças	1	3		
8	Empregada doméstica	1	3		
9	Office boy	1	3		
10	Professora de alfabetização	1	3		
11	Vendedora em loja	1	3		
		32	100	14	44

Fonte: Elaboração própria (2022).

As atividades interrompidas de agropecuária, pesca e extrativismo mineral, realizadas nos rios ou em suas imediações, são comumente praticadas durante toda a vida, por pessoas que frequentemente transitam entre uma e outra atividade relacionada com o rio.

Vale destacar a interrupção da atividade de pedreiro, no caso de uma pessoa que começou como ajudante, residente em área costeira que estava em expansão por conta do turismo, e que entrou em crise após o rompimento.

5.2.3.2 Transições e impactos nos trabalhos principal e secundário

Ao mapear o histórico laboral das pessoas entrevistadas na EPQ, foram diagnosticados cinco tipos de transições no trabalho principal entre aquelas que vivenciariam os impactos do desastre.

Tabela 46 — Tipos de transição pós rompimento nos trabalhos principais

Tipo	Transição no trabalho principal	N	%
1	Continuação no trabalho principal com estabilidade	3	9
2	Continuação em situação de não ocupação	3	9
3	Continuação no trabalho principal com perda de renda	10	31
4	Interrupção do trabalho principal e mudança de trabalho com perda de renda	7	22
5	Interrupção do trabalho principal e mudança para não ocupação com perda de renda	9	28
Total de pessoas		32	100

Fonte: Elaboração própria (2022).

A Tabela 47, na sequência, apresenta uma linha do tempo contendo as trajetórias laborais de todas as pessoas entrevistadas na EPQ, desde o primeiro trabalho até o momento atual. A datação da linha do tempo está dividida em três conjuntos: o primeiro contém o primeiro trabalho, o ano de seu início e a idade que a pessoa entrevistada tinha naquele momento. O segundo apresenta datação mais difusa, e contém as principais experiências de trabalho realizadas entre aquele relatado como primeira atividade laboral até o pré-rompimento, com marcação de dois períodos: antes do ano 2000 e a partir do ano 2000. O último conjunto apresenta as principais ocupações nos anos de referência adotados no questionário individual da PDP: 2014, 2016, 2019 e 2022.

Tabela 47 — Histórico de transições e impactos no trabalho principal

Sexo Cor/Raça	Primeiro Trabalho		Trabalho Principal em Períodos Anteriores			Trabalho Principal em Anos de Referência				Transição Tipo
	Ano	Idade	Antes de 2000	2000 em diante	2014	2016	2019	2022		
F Parda	1984	18	Balconista de lanchonete	Cozinheira industrial	Doméstica	Auxiliar de limpeza			1	
M Preta	1997	15	Roça	Auxiliar de tecelagem	Auxiliar em laticínios	Operador de usina hidrelétrica				
M Preta	1971	0	Garimpeiro			Balconista de restaurante				
F Parda	1965	7	Roça	Doméstica					2	
F Preta	1980	7	Roça							
M Preta	1971	1	Ajudante de carpintaria		Auxiliar elétrico					
F Preta	1976	2	Professora de alfabetização			Salgadeira				
F Preta	2005	16	Roça	NA	NA	Doméstica				
F Preta	1968	6	Roça	Doméstica	Costureira	Servente escolar	Professora do ensino médio			
M Branca	1977	9	Produtor agropecuarista						3	
M Branca	1990	4	Office boy	Vendedor em loja	Auxiliar limpeza	de	Produtor agrícola			
M Parda	1976	7	Roça	Montador de trilhos	Barraqueiro					
M Parda	1966	1	Roça			Dono de pousada e restaurante				
M Parda	1974	1	Roça							
M Parda	1976	7	Ajudante de pedreiro		Pedreiro					
M Parda	1978	5	Pescador							
M Parda	1991	9	Pescador							
F Parda	1993	3	Cuidadora de idosos	Auxiliar lanchonete	Doméstica	Auxiliar em lanchonete				
M Preta	1982	8	Carvoeiro	Roça	Garimpeiro	Garimpeiro		Pedreiro	4	

Sexo Cor/Raça	Primeiro Trabalho		Trabalho Principal em Períodos Anteriores			Trabalho Principal em Anos de Referência				Transição
	Ano	Idade	Antes de 2000	2000 em diante		2014	2016	2019	2022	Tipo
M Branca	1963	8	Roça	Gerente fazenda	Garimpeiro	Artesão ceramista	Dono de bar	Carreteiro		
M Parda	2010	2	Roça	NA					Montador de andaime de escavadeira	
M Preta	1983	1	Garimpeiro				Carvoeiro			
M Preta	1993	0				Ajudante de garçom	Auxiliar de limpeza		Motorista socorrista	
F Parda	1982	1	Roça	Lavadeira						
F Parda	2013	1	Roça	NA						
F Preta	1974	3	Roça							
F Branca	1953	1	Roça	Garimpeira						
F Preta	1977	9	Doméstica	Roça						5
M Parda	1970	1	Roça	Carpinteiro	Pedreiro					
M Parda	1967	8	Roça							
M Preta	1962	7	Manobrista	Garimpeiro						
M Preta	1970	1	Pescador							
						Rompimento da Barragem de Fundão				

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 3 — Narrativas de transição no trabalho principal por gênero feminino e masculino

Tipo de Transição no Trabalho Principal	Feminino
1. Continuação no trabalho principal com estabilidade	Eu já trabalhei em comercio, já trabalhei em cantina, trabalhei dentro da área da Acesita, na cozinha, lavando as vasilhas. Já trabalhei em restaurante também. Hoje eu sou concursada. Trabalho como auxiliar de limpeza no pronto-socorro.
2. Continuação em situação de não ocupação	Eu fugi com meu marido com 12 anos e estou aqui até hoje. Ele morreu novo, mas deixou cinco filhos para mim. Está tudo nos Estados Unidos. Até os netos que eu criei estão para lá, três netas. Depois que ele morreu, trabalhei 18 anos em casa de família. Aí Deus abençoou e eu consegui uma pensão de viúva. Tem uns trinta anos que eu recebo. Comecei com sete anos. Morava na Bahia com meus pais, plantava feijão, mandioca, aipim, batata. Depois eu casei, aí eu vim-me embora para o Espírito Santo. Em 2015, eu não estava trabalhando não. Eu ficava em casa, cuidando dos filhos, das plantas, ajudava a limpar o peixe, que ele vendia às vezes.
3. Continuação no trabalho principal com perda de renda	Como a aposentadoria era pouquinho, eu comecei a fazer salgado para vender. Antes vinha gente, pescador de todo lado. E tinha uma pousada aqui na frente, que comprava muito na minha mão também. Aí depois de 2015 acabou. Parou, não tem mais. Aqui ficou um lugar bem deserto. Não vendo quase nada, só para um vizinho ou outro, às vezes. Naquela época eu já trabalhava só na frente de trabalho e faxina. Quando a barragem rompeu, eu tinha duas casas, duas faxinas. A mulher, acho que morava por aqui pelo lado do Rio Doce, aí cortou. A gente não consegue superar. Sempre vai lembrar com tristeza. Todos meus filhos dependiam de mim. Eu não sou concursada, sou contratada, prefeitura, estado. Teve época que eu fiquei sem dar aula, e tive que me virar. Meu esposo hoje é aposentado com um salário mínimo. Ele comprava o que dava. Foi muito difícil e às vezes as pessoas ajudavam. Perdemos o rio que era o que segurava a gente.
4. Interrupção do trabalho principal e mudança de trabalho com perda de renda	Quando comecei, comecei como cuidadora de crianças. Aí eu trabalhei até os 16, 18 anos. Aí eu parei, me casei, vivi um tempo com o marido, depois ele foi embora para os Estados Unidos, a gente se separou. E aí eu voltei a trabalhar de novo. Aí eu passei a trabalhar em outra área, lanchonetes, restaurantes. Fiquei um ano mais ou menos, depois a gente passou a trabalhar mais na nossa área aqui, que era pescar, limpar, vender o peixe. Mas depois dessa tragédia o rio acabou, a gente teve que se virar, fazer faxina, trabalhar nos restaurantes, sem carteira assinada. Hoje eu trabalho em uma lanchonete durante a noite, entro as quatro e saio meia-noite, faço tudo, comida, faxina...

Tipo de Transição no Trabalho Principal	Feminino
5. Interrupção do trabalho principal e mudança para não ocupação com perda de renda	Mudou porque eu ajudava minha avó lá embaixo, que ela é beira-rio. Plantava mandioca que na areia dava muito, banana, ajudava ela, quando meu avô não podia. E ela parou de cultivar, mandioca não está saindo. Eu capinava e lavava roupa para os outros, lá mesmo em [comunidade ribeirinha]. Só parei mesmo depois da coisa da barragem. Aí não mexi mais. Depois que minha mãe morreu, a gente vendeu a terra e veio para cá [cidade]. Trabalhava na roça, plantava milho, feijão, aquela coisa. Parou depois que começou aquele negócio de barragem. Então, os fazendeiros passou a vender os terrenos e não tem como ninguém plantar mais. Foi por aí que parou. Trabalhava para mim mesmo. A terra era do fazendeiro. Meiava. Sou aposentada tem seis anos, ajuda. Quando eu tinha um mês de vida, meu pai faleceu, aí a minha avó me pegou para criar. Trabalhava na roça, capinando, depois fui crescendo, me colocaram para cortar cana. Depois, passados uns tempos, eu fui para o garimpo, pesca, areia, lavagem de roupas. Naquela época a gente não era aposentado. Assim fomos levando. A gente vivia mais feliz. Agora os peixes estão contaminados, a água está contaminada, o fundo do rio está cimentado. Eu recebo minha aposentadoria e quase que não dá para pagar meus remédios. Comecei de doméstica, depois fui para roça. Na Bahia tava difícil, aqui estava melhor. Essa lama mesmo prejudicou a gente bastante, principalmente a parte do peixe, porque aqui é pagamento por mês. Muitas vezes falta carne, aí pegava o peixe para comer. Nós já tentou plantar até hoje, pegar a terra para poder plantar, ficou mais difícil. Teve que parar um pouco para fazer a limpeza do cacau porque o cacau ficou com muito garrancho da lama. O patrão só ficou com poucos funcionários, eu parei, meu marido continuou. Antes da lama eu trabalhava, depois me jogaram pra escanteio.
Tipo de Transição no Trabalho Principal	Masculino
1. Continuação no trabalho principal com estabilidade	Eu tirava leite, mas aí venderam a fazenda e eu nós viemos para aqui. Quando eu tinha uns 15 anos. Fui para Belo Horizonte. Não gostei e vim embora. Meu irmão trabalha lá. Aí eu voltei e comecei a trabalhar por fora, trabalhei num laticínio. Depois voltei e passei a trabalhar de operador de usina. Eu trabalho seis dias e folgo dois, então atrapalhou porque a gente pescava duas vezes por semana. Eu trabalhava aqui [no restaurante] e tinha minhas atividades lá no rio. Na época, quebrava pedra, tirava areia para vender pro pessoal, fazia brita, garimpava, pescava. Trabalhava e caía no rio. Era isso aí, era nossa vida. Era muito melhor ficar no rio trabalhando do que trabalhar em qualquer outro tipo de serviço.
2. Continuação em situação de não ocupação	Na época eu não trabalhava, não tenho profissão.

Tipo de Transição no Trabalho Principal	Feminino
3. Continuação no trabalho principal com perda de renda	Antes eu comprava e vendia. Eu tinha uma média de quarenta (40) — cinquenta (50) cabeças, vamos dizer, com tudo. Mas sempre comprando e vendendo, que nem rodízio, guardava vaca. Hoje, estou com cinco cabeças de corte. Foi muito sofrimento, ter que buscar água fora, pegar carro, buscava lá no cume ali em cima. Ontem eu vendi uma vaca de corte, que botei para engordar e vender. Hoje eu pago arrendamento aí fora, porque não dá mais para criar aqui na beira como antes. O gado não engorda como antes. Dá remédio, dá comida e não engorda. O problema é quando a água suja e o gado bebe, o gado sente. O carro-chefe é banana e limão. São cultivos que não demandam tanto cuidado. Se você tem uma horta, você tem que ficar o dia inteiro tomando cuidado. Banana e limão, você vai lá, limpa, colhe, o terreno da ilha é bom. O que acontece é que depois dessa tragédia aí de Mariana passou a ter muita enchente. Tem um barro dessa grossura assim, que saiu tampando a ilha de fora a fora e matou e continua matando nossas plantas. Eu tenho que cavar um buracão, tirar essa lama toda onde você vai plantar alguma coisa, justamente para não interferir tanto na qualidade da planta. Para sobreviver, eu dei aula durante um tempo em curso técnico. Sou formado, mas não exercia porque resolvi voltar e trabalhar com meus pais. Só que aí veio a pandemia, aí essas aulas presenciais acabaram todas. Trabalhava de pedreiro. Acho que tinha continuado o serviço. Acho que teria melhorado, não muito, mas teria dado continuidade ao que estava tendo. Fui prejudicado porque a obra parou. A pessoa que me contratou trabalhava para a Samarco. Fui trabalhar no garimpo para sobreviver, depois consegui voltar a trabalhar de pedreiro. Mas é bico porque as firmas não me contratam, porque não tenho muita escola. Eu estava até bem com minha barraca. Caía um dinheiro que eu podia fazer um contrato de comprar um carro para pagar R\$ 1.000,00 todo mês. Estava na minha trajetória, de ampliar nosso trabalho, mas nós entramos numa aqui que é só Deus que tira. Nós tivemos muita perda por essa tragédia dessa barragem de Mariana. Nós nos endividamos. Água, luz, fornecedor. Depois as enfermidades, o dinheiro para comprar água, luz, muitas das vezes ficava sem jeito... Antes comprava pouca coisa fora. O produto era daqui. Mesmo com o produto de fora, tem muita desconfiança. A gente trabalhava na roça, na fazenda. Hoje eu não estou nem plantando não porque hoje eu tenho o comércio. Eu tenho o restaurante e pousada tem 22 anos. Depois do rompimento, ficou feio demais, não tinha ninguém, acabou. Eu tinha seis funcionários aqui comigo, acabou com a gente. Entrei em uma dívida grande. Eu colhia cacau, cacau rural. Em 2014, eu trabalhava em uma fazenda de café, perto do Rio Doce. Com esse desastre fiquei parado até que pouco tempo. Consegui trabalhar no cacau. A gente tem problema com as enchentes. Mudou também porque a produção de cacau caiu muito. Tudo aqui era lotado de gente pra trabalhar, hoje em dia, as casas quase que não tão ocupada. Perdemos o peixe também. Eu comecei a trabalhar muito cedo, bastante cedo. Era ajudante de pedreiro em Vitória. Aí comecei a mexer como profissional. Vim para cá [comunidade costeira], porque tinha trabalho. A gente ficou sem trabalhar um pouco, porque o pessoal desanimou, não vem mais para praia. Também tive que parar de pescar, que ajudava na renda. Vivi sempre da pesca. A minha renda, nesses quatro anos que parei de pescar, foi do AFE mesmo, e do lucro cessante que eu recebia. Ninguém quer o peixe. Teve uns que estavam deformados. A pesca hoje está fechada no rio, que é a época que fecha, é o defeso, aí você não pode pescar. Eu pescava com barco. Naquela época, pescava o dia todo. Ficava o dia todo no mar.

Tipo de Transição no Trabalho Principal	Feminino
4. Interrupção do trabalho principal e mudança de trabalho com perda de renda	Eu trabalhava como artesão ceramista. Era alçar panela e fazer as entregas. Parei depois do fato, que veio a acontecer, essa tragédia. Parou muito o rendimento desse serviço. Os turistas não apareceram mais. Consegui uma oportunidade como montador de andaime, mas não tenho profissão nenhuma. Comecei com 10 anos no garimpo. Trabalhava por conta própria. Depois que deu esse desastre aí a gente ficou bem atrasadinho. Fui trabalhar em carvoeira, picava lenha. Depois fiquei desempregado e graças a Deus agora que eu tô trabalhando. Tenho um colega meu, que agradeço demais, que me viu sofrendo e me ajudou. Aí eu consegui aprender e hoje mexo com máquina escavadeira. Por muitos anos foi assim. Depois eu mexi no garimpo esporadicamente e mexi num comércio, um barzinho aqui. Tinha tão pouco movimento que de dia eu mexia com o garimpo e à noite, à tardinha no boteco. Também fazia carroto. Aí eu tive um AVC também estou me recuperando agora. Eu era ajudante, garçom, limpeza, fazia de tudo. Parei depois que veio o rompimento da barragem. Acabou a diversão, acabou o bar, acabou tudo. Depois disso eu fiquei um tempo desempregado e depois eu consegui prestar serviço para a Samarco limpando o lago. Aí consegui entrar numa empresa de socorrista e estou lá até hoje.
5. Interrupção do trabalho principal e mudança para não ocupação com perda de renda	Eu trabalhava de pedreiro. Eu ainda trabalhei até janeiro, mas aí comeu minha mão assim, chegou no osso, perdi unha. Eu fui num médico, e o médico alegou que era um produto químico que vem nesse trem da Samarco, que estava prejudicando minha mão. Até hoje, nunca mais fui trabalhar. Se eu pegar dessa areia do rio, só come tudo, vai dar coceira, vai ferir. Antes do rompimento eu estava trabalhando por aqui na roça. Capinava nessas chácaras das pessoas, capinava cana, plantava alguma coisinha. Eu não exerço a minha profissão hoje porque não tem serviço. Além disso, eu não tenho condições mais, estou velho. Meus irmãos foram todos embora pra Belo Horizonte, e eu fiquei sozinho para trás. Eu já tinha experimentado trabalhar de empregado e resolvi ficar para trás. Trabalhava manobrando caminhão nos aterros, manobreiro. Meu patrão sempre foi o rio. Tirava ouro, pescava, plantava lá na minha terra. Mas dá muita tristeza, porque acabou nosso rio. Hoje sou aposentado com salário mínimo. Eu passei uma dificuldade, mas eu sou um cara econômico. A aposentadoria ajudou bastante. Agora eu não estou pescando mais não, nem tirando ouro. Desde 1970, meu pai era pescador e nós trabalhava como pescador. Aposentei, mas continuei pescando, porque a aposentadoria é pouco. Agora o pessoal não pesca mais. O pessoal fala que o peixe não tá bom, por causa desse desastre que deu. O que nós tem hoje, esses barraco, foi tudo construído com peixe. Os filhos foram criados aqui, ajudando nós a pegar os peixes, mas não tinha mais serviço para eles aqui. Pra não passar fome, tão na cidade, caixa de supermercado, coisas assim.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Com relação aos trabalhos secundários, a pesquisa qualitativa permitiu identificar dois tipos de transições laborais entre os períodos pré e pós-rompimento, conforme a Tabela 48 a seguir. Como esperado, a maioria dos casos (13) corresponde a situações de interrupção de atividades. É possível observar também situações (05) em que trabalhos secundários foram retomados ou intensificados, por exemplo, a atividade de pedreiro ou a produção de bordados.

Tabela 48 — Tipos de transição pós rompimento nos trabalhos secundários

	Transição no trabalho secundário	N	%
1	Interrupção de trabalhos secundários	13	41
2	Retomada ou intensificação de trabalhos secundários	5	16
	Pessoas sem trabalhos secundários	14	44
	Total de pessoas	32	100

Fonte: Elaboração própria (2022).

A Tabela 49 a seguir descreve, para todos os casos analisados, transições no histórico de trabalhos principais e secundários vividos pelas pessoas entrevistadas. As informações são apresentadas para os anos de referência adotados no questionário individual da PDP. Na última coluna, é possível visualizar os diferentes tipos de combinações entre transições ocorridas nos trabalhos principais e secundários.

Tabela 49 — Transições no histórico de trabalhos principais e secundários em anos de referência

Tipo de trabalho	Trabalho Principal e Secundário em Anos de Referência				Tipo de Transição	
	2014	2016	2019	2022	Prin.	Sec.
Prin.	Auxiliar de limpeza				1	
Sec.	Ajudante de arceiro; Agricultora		Agricultora			1
Prin.	Operador de usina hidrelétrica				1	
Sec.	Pescador					1
Prin.	Balconista de restaurante				1	
Sec.	Garimpeiro; Areeiro					1
Prin.	Pedreiro		Pedreiro		3	
Sec.		Garimpeiro				1
Prin.	Barraqueiro				3	
Sec.	Pescador					1
Prin.	Pedreiro				3	
Sec.	Pescador					1
Prin.	Garimpeiro	Dono de bar	Carreteiro		4	
Sec.	Dono de bar, Carreteiro	Carreteiro				1
Prin.	Garimpeiro	Carvoeiro		Operador de escavadeira	4	
Sec.	Pescador					1
Prin.	Ajudante de garçom	Aux. de limpeza		Motorista socorrista	4	
Sec.	Garimpeiro					1
Prin.	Lavadeira				4	
Sec.	Roça					1
Prin.	Garimpeira				5	
Sec.	Pescadora; Lavadeira; Areeira					1
Prin.	Roça				5	
Sec.	Jardineiro					1
Prin.	Garimpeiro				5	
Sec.	Pescador					1
Prin.	Professora do ensino médio				3	
Sec.	Artesã bordadeira					2
Prin.	Produtor agropecuário				3	
Sec.		Professor em curso técnico				2
Prin.	Pescador				3	
Sec.		Ajudante de pedreiro				2
Prin.	Pescador				3	
Sec.	Pedreiro					2
Prin.	Pescadora	Auxiliar em lanchonete			4	
Sec.		Faxina				2
	Rompimento da Barragem de Fundão					

Fonte: Elaboração própria (2022).

A Tabela 50 a seguir, por sua vez, quantifica as combinações entre tipos transições nos trabalhos principais e secundários descritas na Tabela 49 acima.

Tabela 50 — Combinação entre transições nos trabalhos principais e secundários

Tipo	Transições nos trabalhos principais	Tipo	Transições nos trabalhos secundários	N
1	Continuação no trabalho principal com estabilidade	1	Interrupção de trabalhos secundários	3
3	Continuação no trabalho principal com perda de renda			3
4	Interrupção do trabalho principal e mudança de trabalho com perda de renda			4
5	Interrupção do trabalho principal e mudança para não ocupação com perda de renda			3
3	Continuação no trabalho principal com perda de renda	2	Retomada ou intensificação de trabalhos secundários	4
4	Interrupção do trabalho principal e mudança de trabalho com perda de renda			1
Total				18

Fonte: Elaboração própria (2022).

É possível observar que os 13 casos de interrupção de trabalhos secundários se distribuem de maneira equilibrada entre diferentes tipos de transição no trabalho principal, o que aponta para o fato de que a interrupção dessas atividades foi amplamente disseminada. Por outro lado, dos cinco casos de retomada ou intensificação de trabalhos secundários, quatro foram vivenciados por pessoas que conseguiram continuar em seus trabalhos principais com perda de renda. Nota-se também que não foram identificados casos de pessoas que conseguiram iniciar um novo trabalho secundário. A ausência de situações desse tipo e o baixo número de casos de retomada ou intensificação remetem ao fato de que os trabalhos secundários realizados na região são fundamentalmente ligados aos corpos d'água impactados pelo desastre. Fica evidente, portanto, o impacto irreversível do rompimento nas estratégias de complementação da renda do trabalho principal para a maioria dos moradores das regiões afetadas entrevistados na etapa de pesquisa *ex post*. Dado que a renda do trabalho principal é relativamente baixa, a renda complementar oriunda de trabalhos secundários ligados ao rio ou mar era crucial para as pessoas atingidas.

5.2.3.3 Transições e impactos no histórico de trabalhos para consumo próprio

A maior parte das pessoas entrevistadas na EPQ exercia outras formas de trabalho, com finalidade de consumo próprio, por meio de atividades que tinham conexão com o rio. Foram 25 pessoas (78%) que relataram pescar, cultivar e/ou criar animais, e todas elas disseram que essas atividades tiveram que ser interrompidas ou sofreram algum tipo de impacto ou redução após o desastre.

Tabela 51 — Tipos de transição pós-rompimento em atividades destinadas ao consumo próprio

Categorias de transições e impactos para uso ou consumo próprio	N	%
Interrupção da pesca ou continuação com impacto	12	37,5
Interrupção de cultivo ou continuação com impacto	4	12,5
Interrupção da criação de animais ou continuação com impacto	1	3,1
Interrupção de pesca e cultivo ou continuação com impacto	5	15,6
Interrupção de pesca, cultivo e criação de animais ou continuação com impacto	3	9,4
Total de pessoas não impactadas ou sem atividades para consumo próprio	7	21,9
Total	32	100,0

Fonte: Elaboração própria (2022).

A pesca foi apontada como atividade para consumo próprio por 20 pessoas entrevistadas (62,5%), e entre elas oito pessoas (25%) realizavam, também, outras atividades para autoconsumo ligadas ao rio, como cultivo, criação de animais ou ambas.

Os relatos mais comuns entre os que sofreram algum tipo de impacto na atividade de pesca para autoconsumo apontaram a proibição da pesca no rio ou no mar, a diminuição da quantidade de peixes disponíveis ou o receio em consumir o que era pescado como fatores que reduziram ou anularam as possibilidades de pesca para consumo próprio.

O cultivo foi apontado como atividade realizada com finalidade de autoconsumo por 12 pessoas (37,5%) entrevistadas, e entre elas oito pessoas (25%) relataram também pescar, criar animais ou realizar as duas atividades.

O relato mais comum de quem plantava para o autoconsumo é o de que a qualidade da terra e do que se produz às margens do rio, bem como o volume do quanto era colhido, caíram muito se comparados ao que era produzido antes do desastre.

O fator da queda na quantidade e qualidade dos alimentos produzidos é conectado, pelos entrevistados, a um outro ponto, o de que houve aumento nas enchentes após o desastre por causa do assoreamento do Rio Doce. A maior parte dos depoimentos dá conta de que, junto com as cheias que ocorreram após o rompimento da barragem, em 2015, é trazido pelo rio algo que atinge o solo de forma a torná-lo pouco apto ou em alguns lugares inútil para o plantio de determinados cultivos. Esse impacto na qualidade e nos tipos de cultivo varia conforme o entrevistado e o local de moradia. Porém são frequentes os relatos que conectam o desastre com o aumento das cheias e a baixa qualidade do solo, fatores que impactam na quantidade e qualidade da produção.

5.2.4 Estratégias de resiliência e cenários contrafactuais

Resiliência é uma das premissas fundamentais que norteiam o Projeto Rio Doce. Refere-se à capacidade de pessoas e comunidades de se adaptarem, transformarem e se recuperarem dos efeitos de riscos e impactos aos quais foram expostas. De acordo com o guia *The Livelihood Assessment Tool-kit*, anteriormente mencionado, um modo de vida é sustentável quando as pessoas conseguem lidar com os impactos vividos, manter ou melhorar as suas capacidades sem comprometer os recursos disponíveis.

Na EPQ, foram feitas perguntas como: “O que você fez para recuperar, manter, melhorar ou mudar essa situação?”; “Quais as capacidades e necessidades que você tem ou precisaria ter para lidar com essa situação?”. A Tabela 52 a seguir contém os principais temas abordados pelas pessoas entrevistadas em resposta a essas perguntas.

Tabela 52 — Principais temas abordados pelos entrevistados relacionados com a resiliência

Estratégias de resiliência	N	Fem.	Masc.	23-39	40-59	60-69	80-89
A gente não desiste nunca	1	0	1	0	0	1	0
Tem que lutar pela sobrevivência	12	1	1	1	1	1	1
Consigo viver com pouco	2	0	1	0	1	1	0
Precisa pescar e comer o peixe	4	1	1	1	1	0	0
Tem que correr atrás dos direitos	2	1	1	0	1	1	0
Adaptação a enchentes	4	1	1	1	1	0	0
Adaptação na produção agropecuária	4	1	1	0	1	1	0
Adaptação para conseguir água limpa	5	1	1	0	1	1	0
Ajuda de Deus	7	1	1	0	1	0	1
Ajuda de instituições diversas	3	1	1	0	1	1	0

Estratégias de resiliência	N	Fem.	Masc.	23-39	40-59	60-69	80-89
Ajuda de parentes, amigos, vizinhos	9	1	1	0	1	1	1
Ajuda do AFE e indenização	5	1	1	1	1	1	1
Aposentadoria é importante	2	1	0	0	1	1	0
Total de ocorrências	60	11	12	4	12	10	4
Total de pessoas entrevistadas	32						

Fonte: Elaboração própria (2022).

Nota: A distribuição de ocorrências por sexo e faixa etária é binária. Isto é, identifica apenas se um tipo de estratégia de resiliência foi abordado (1) ou não (0) por pessoas de cada sexo ou faixa etária.

De modo complementar, o Quadro 4 na sequência apresenta exemplos de narrativas associadas a cada um dos temas abordados, com distribuição por sexo (masculino e feminino).

Quadro 4 — Exemplos de narrativas sobre estratégias de resiliência relatadas pelas pessoas entrevistadas

	Feminino	Masculino
A gente não desiste nunca		A gente não pode desanimar com a crise. Quando a pessoa vai desanimando, é pior. Nós não, a gente é guerreiro e teimoso. Não desiste da luta.
Consigo viver com pouco		Para viver, a gente economiza. Eu nunca passei necessidade porque eu sempre vivi com pouco.
Tem que lutar pela sobrevivência	A renda diminuiu. Sempre tem alguma coisa para não parar totalmente. Minha mãe começou a fazer faxina.	Minha avó sempre me mandou aprender a fazer de tudo da vida, menos roubar e não tirar nada dos outros. Graças a Deus faço algum coisa de pedreiro.
	Minha filha está desempregada. Às vezes vende cachaça, pego lá no alambique.	Vendo o almoço para comprar a janta, continuo vivendo.
Precisa pescar e comer o peixe	Eu pesco aqui para baixo na lagoa. Antes, a gente pescava aqui no rio. Minha ainda pesca e mãe come. Diz ela que não tem nada que a gordura não mata.	
	Nós continuamos comendo peixe. Porque aqui é assim: quando falta carne, o que socorre a gente é o rio.	
Tem que correr atrás dos direitos	Foi uma coisa que ninguém desejava, estar correndo atrás de direito, lutando pela sobrevivência.	Eu fiz os papel, mas eu fiquei com medo da justiça. Gosto de ter minhas coisas limpas, andar na linha. Eu continuo vivendo no meu canto.
Adaptação a enchentes mais intensas e frequentes	E com esse barro que vem, principalmente por causa das enchentes. O rio assoreou muito. Antes não tinha isso, a terra era muito boa. As mexericas que davam grandes, boas. Nada mais produz igual a produzia antes do rompimento. Qualquer chuva, o rio	Depois dessa tragédia de Mariana, passou a ter enchente direto. Estou reformando a casa de tanta enchente, a água entrou mais de meio metro para dentro da minha casa, ainda tenho lama na porta. Eu moro num bairro ribeirinho, então estou acostumado com enchente. Porém, depois

	Feminino	Masculino
	transborda. Antes não era assim. Agora, todo ano tem enchente.	da tragédia da Samarco está vindo lama de minério, essa coisa toda.
	Não tem condição de ficar aqui com duas crianças com esse negócio das enchentes. Eu vou ter que me ajeitar na casa da minha mãe uns dias até alugar uma casa, porque aqui não tem condições.	Em janeiro desse ano, a água entrou dentro das casas. A água ela nunca tinha vindo aqui. A gente tirou os trem tudo. Levamos para a casa do vizinho ali. Todo mundo tinha casa aqui, ninguém reclamava nada, aí nós construímos aqui. Essa água não subia assim.
Adaptação na produção agropecuária	Nada mais produz igual a produzia antes do rompimento. O rio traz uma água que parece que é ácida. Quando você tem dinheiro, uma renda melhor, dá para você melhorar isso, dá para você adubar. Na condição que eu tenho, não dá. A plantação não é mais a mesma. Eu não consigo mais produzir aquilo que eu produzia antes. Então, vamos te falar assim que eu tinha assim 30 caixas de mexerico; hoje eu não tenho 10. Se você for ali olhar a terra, você vai entender o que eu estou te falando.	Eu plantava, eu mexia com verdura, couve, batata, taioba, cebola, porque tinha água para molhar. Depois disso aí eu só plantei banana porque a banana não gasta água. A gente pega a água do Rio Doce, não tem córrego aqui. A gente está tratando a água, põe a água no poço e tratava com aquele sulfato para baixar a sujeira da água para o gado beber. Perdeu tanto na terra como no capim. O gado não come direito. Hoje eu pago arrendamento. O solo já não está tão bom para o cultivo como era antes, porque agora tem essa camada grossa. Eu tenho que cavar um buracão, tirar essa lama toda. Antigamente era só chegar, fazer um buraco e plantar. Agora não, agora você tem que retirar essa lama pelo menos um metro quadrado em volta de onde você vai plantar e talvez dê um resultado bom. Depois que passa a enchente você tem que cavar em volta.
Adaptação para conseguir água limpa	Eu só tenho a reclamar da água, porque eu pago R\$ 60,00 o carroceiro por mês para buscar água por mim para a mina. Fica tudo armazenado no quarto. Para beber só. Não dá para pagar água para tomar banho não. Eu pago duas viagens. A vida nunca mais vai ser a mesma, porque se o rio não voltar mais a gente tem que ficar comprando água o resto da vida. Têm dois filtros, um ali na torneira e outra aqui. Ontem a água chegou amarelinha. Tem como você tomar uma água amarela? Essa é a água que tem, mas não serve nem para lavar roupa. A água ficou péssima. A gente bebia água do poço e afetou e até hoje é ruim. Toda semana fornece água aqui, toda terça-feira. Agora do rio não presta, não, é só ferrugem, ninguém bebe não, só para cozinhar mesmo.	Antes a gente se divertia demais, nossa alegria era na beira do rio. Hoje estou buscando água lá em cima. A água está contaminada, mas eu estou cozinhando com ela, tomando banho. Agora pra beber eu tô comprando água. Foi muito sofrimento ter que buscar água fora, pegar carro, buscava lá no cume ali em cima. A Renova deu uma caixa grande, eles enchiam e a gente pegava lá, uma caixa grandona e ficava enchendo lá.
Ajuda de agências e organizações diversas	Quando teve a tragédia, o que fiz foi ligar para o CRAS, me deram duas cestas. Aí depois disso, ele saiu, ele mandou fazer o Bolsa Família, mas não consegui.	Falta respiração de noite, o médico particular que mandou comprar um aparelho que custou quase R\$ 5.000,00. Um vereador ajudou, porque tinha que ser à vista.
Ajuda de Deus	Deus me ajudou e eu me virei, a gente se virou. Com esse desastre ficou pior, mas a gente vai levando, Deus ajuda. Estou desempregada, mas eu não perco a esperança em Deus. Eu falo com Deus todos os dias, um dia ele vai mudar o quadro da nossa vida.	A gente tem fé em Deus, pela criação da gente. A gente tem que pegar com Deus, para ir levando. A gente não esquece de pedir para Deus.

	Feminino	Masculino
Ajuda de parentes, amigos, vizinhos	Eu tive filho que teve que sair daqui. Eu tive que ajudar ele para poder ele sobreviver. Ajudei alguns netos, nessa pandemia ainda. Ele foi para Belo Horizonte. Antes ele trabalhava aqui no areal.	Eu sou formado em Comunicação Social, mas acabou que eu não dei prosseguimento. Eu precisava cuidar de meus pais que são idosos. Minha esposa também trabalha. Um ajuda o outro.
	Quando eu posso ajudar minha filha, eu ajudo. Dou dinheiro para passagem, remédio. É assim que estamos vivendo, com a graça de Deus e Nossa Senhora Aparecida. Aqui é uma ajudando a outra. Meu marido morreu e deixou a cruz para nós carregar depois dessa confusão toda dessa barragem aí.	Minha família toda é humilde, mas a união da gente é muito boa, então a gente consegue superar, mas fácil não é não. Família ajuda, pessoal da igreja também.
	Muitas pessoas iam na casa de outro, tomava emprestado. Mas agora ninguém pode tomar nada emprestado, porque está todo mundo na mesma situação.	Eu pago o aluguel para o dono dessa casa, mas preciso ajudar minha menina, que ainda não estabilizou. Às vezes uma filha ajuda. Então você vai temperando, vai levando assim.
Ajuda do AFE e indenização	Não sei se foi 2017 ou 2018, eles deram um cartão, que eles falam emergencial e ajudou bastante. Depois eles pararam, mas precisava continuar. Recebi indenização da perda de pesca de subsistência. Não achei justo.	A minha renda, nesses quatro anos que parei de pescar, foi do AFE mesmo, e do lucro cessante que eu recebia, R\$ 18.000,00 que eles pagam por ano. Para mim, foi importante receber esse dinheiro. Tive que ficar parado, até hoje ninguém quer comer peixe do mar.
	Faz um ano que eles cortaram o emergencial. Está difícil. Remédio, comida, conta de luz, tudo caro, devendo os outros... Eu ajudo minha filha. Eles tinham que pagar ao menos o emergencial, enquanto não sai a indenização.	
Aposentadoria é importante	Consegui enfrentar com a aposentadoriazinha da gente, que é salário mínimo.	

Fonte: Elaboração própria (2022).

Os cenários contrafactuais correspondem àquilo que poderia ter sido, caso determinado evento provocador de mudanças não tivesse acontecido. A pergunta foi feita em termos gerais: “como estaria sua vida e de sua família, caso não tivesse acontecido o desastre”. Em contextos de enunciação específicos, foram também utilizadas formulações como: “como seria sua situação de trabalho hoje”, ou “como deveria ser uma reparação justa”. Em alguns casos, a pergunta não foi respondida como esperado, focalizando em perspectivas de futuro ou de outras perspectivas. Situações em que cenários contrafactuais foram relatados espontaneamente ao longo da entrevista, não como resposta direta à pergunta, também foram codificadas.

No total, pelo menos 21 pessoas entrevistadas na EPQ falaram sobre como a vida teria sido, caso o desastre não tivesse ocorrido.

As respostas foram agrupadas em cinco diferentes temas, conforme apresentado na Tabela 53.

Tabela 53 — Principais cenários contrafactuais abordados pelas pessoas entrevistadas na EPQ

	Cenários contrafactuais	N	%
1	A reparação deveria ter sido diferente	3	9
2	Estaria fazendo tudo o que a gente fazia no rio ou mar	7	22
3	Na fazenda a vida não muda é sempre difícil	4	13
4	Teria mantido a situação de trabalho e renda	6	19
5	Teria melhorado a situação de trabalho e renda	9	28
	Total de pessoas que abordaram cenários contrafactuais (como teria sido)	21	66
	Outras pessoas	11	34
	Total de pessoas entrevistadas	32	100

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 5 — Narrativas sobre cenários contrafactuais conforme o gênero masculino e feminino da pessoa entrevistada

Feminino	Masculino
Se não tivesse acontecido, estaria muito melhor. Hoje em dia você vai no rio, mas não pode tomar aquela água, tomar um banho se divertir, pescar um peixinho na beira do rio. Se não tivesse acontecido, eu acho que eu estava lavando roupa até hoje. Estava fazendo tudo o que a gente gosta de fazer no rio, tomar banho, pescando. Eles deveriam vir com uma proposta melhorzinha para a gente. Uma mesma quantia para cada morador. Não ia ficar gente triste, essa confusão, gente que até já morreu, com depressão, um monte de coisas. Achei sim muito injusto os 13 mil. Diferente, diferente, pouca coisa. Meus filhos não estão comigo aqui não. Aqui só tem um rapaz, não vou dizer muita diferença não. Todo mundo mora na beira rio, todo mundo fazia a mesma coisa, então todo mundo deveria receber a mesma coisa. Uns foi tanto, outros foi tanto...Outros não receberam nada. O pai do meu menino tem uma casa na roça, eu poderia estar morando na roça, mas água está infectada, lá não tem água, é beira-rio.	Estava bem porque eu estava ganhando muito dinheiro, e depois disso aí não ganhei mais, parou tudo. Eu estava com planos para comprar vaca só de leite, fazer a capineira boa, fazer o tratamento na cocheira com capim junto e ração de leite. Eu acredito que eu já teria conseguido um rendimento melhor da minha ilha, consequentemente eu já teria investido mais. Era para ela estar produzindo mais. Estaria, não bem de vida, mas um pouco desengrenado em relação à profissão, que até hoje eu não consegui desenvolver. Se estivesse com o [antigo patrão] teria aprendido a fazer painéis de cerâmica e teria uma profissão. Acho que tinha continuado o serviço, que na época estava aumentando a casa. Não sei se teria melhorado, mas teria dado continuidade ao que estava tendo. Eu creio que teria melhorado, eu estava mexendo com um ouro até bom. Sempre tirei manual e motor pequeno e estava querendo comprar uma draga maior.

Feminino	Masculino
Como a gente tinha o rio como uma fonte de renda, eu creio que a gente não teria passado por tantos problemas como a gente passou. Esse rio dava para gente até o chinelo que a gente usava. Eu acho que em fazenda não nada minha filha, tudo é mesma coisa, porque o salário é muito pouco. Você trabalha, trabalha. Não está dando para sobreviver as pessoas, não está dando não. Se eu fosse pescadora profissional seria mais difícil, mas era só para comer, não.	Estava bem, porque estaria ganhando o mesmo que a gente ganhava. Caía um dinheiro que eu podia fazer um contrato de comprar um carro, estava conseguindo melhorar devagar. É tudo um lazer que a gente tinha. Ajudava nas despesas de casa. Se não tivesse acontecido esse impacto a gente estaria melhor de vida. O negócio estava bom. O banco ia financiar o caminhão para mim, para puxar areia. Eu estava com as parcelas prontas para eu pagar e então teve o acidente. Se tivesse liberado o rio, eu não estaria aqui, trabalhando como entregador. Eu estaria no meu riozinho. Poderia estar melhor, dependendo de que o peixe estava aí e que o movimento de turistas aqui seria outro. Eu acho teria a rotina da vida que tinha antes. Esse desastre, para quem não gosta de fazer nada, foi bom. Agora, para quem gosta de trabalhar, foi ruim, porque não consegue ficar dentro de casa parado, mesmo se estivesse recebendo.

Fonte: Elaboração própria (2022).

5.2.5 Perspectivas de futuro

No final de cada entrevista na EPQ, foi sempre feita uma pergunta sobre perspectivas de futuro, de modos diferentes conforme o fluxo da conversa. Por exemplo: “olhando para o futuro, o que seria importante para melhorar sua situação”, “o que você precisaria para melhorar sua situação”, “está planejando alguma coisa para o futuro”, “está vendo melhora na situação”, “quais são seus planos para o futuro”. As respostas foram agrupadas nos seguintes temas, conforme apresentado na Tabela 54.

Tabela 54 — Perspectivas de futuro com distribuição por sexo e grupos de idade

	N	Fem.	Masc.	23-39	40-59	60-69	80-89
Quero comprar uma casa ou pedaço de terra.	10	1	1	1	1	1	0
Desejo que o rio volte ao normal.	5	1	1	0	1	1	0
Espero que volte a ser como era antes.	5	1	1	1	1	0	0
Espero voltar a pescar no rio ou mar.	5	0	1	0	1	1	0
O plano é Deus, Deus a ajuda, a gente chega lá.	5	1	1	0	1	1	0
Quero que resolvam o assoreamento e as enchentes	4	1	1	0	1	0	0
Estou idosa/o e só me preocupo com problemas de saúde.	4	0	1	0	0	1	0
A tendência é que melhore sim, a gente espera.	3	1	1	0	1	1	0
Espero ter apoio para melhorar a produção agropecuária.	3	1	1	0	1	0	0
Estou idosa/o, espero me aposentar e ficar tranquilo.	3	0	1	0	1	1	0
Quero estudar e conseguir uma profissão.	3	0	1	1	1	1	0
A gente não tem expectativa não.	2	0	1	0	0	1	0
Aqui não tem melhora, não tem opção, só está afundando.	2	1	1	0	1	1	0
Espero receber reparação justa por esse desastre.	2	1	1	0	1	1	0
Poderiam fazer projetos para melhorar a infraestrutura aqui.	2	1	1	0	0	1	0
Aqui não tem perspectiva, não quero que meu filho continue aqui.	1	1	0	1	0	0	0
Espero conseguir montar um negócio.	1	0	1	0	0	1	0
Espero que a justiça nos reconheça e devolva nossa dignidade.	1	1	0	0	0	0	1
Espero que os turistas voltem para nossa região.	1	0	1	0	0	1	0
Estou idosa/o e espero ser reparado/a antes de morrer.	1	1	0	0	0	0	1
Estou idosa/o e só tenho planos para meus filhos.	1	1	0	1	0	0	0
Estou sozinha/a e quero ir embora para perto dos meus filhos.	1	0	1	0	1	0	0
Quero fazer projetos e gerar renda com meu grupo de artesãs.	1	1	0	0	1	0	0
Realizar o projeto de reativação que dá certo que é cuidar da terra.	1	1	0	0	0	0	1
Total de ocorrências	67	16	18	5	14	14	3
Total de pessoas entrevistadas	32						

Fonte: Elaboração própria (2022).

Nota: A distribuição de ocorrências por sexo e faixa etária é binária. Isto é, identifica apenas se um tipo de perspectiva de futuro foi abordado (1) ou não (0) por pessoas de cada sexo ou faixa etária.

Os temas abordados variaram também de acordo com:

- I O horizonte futuro projetado pela pessoa (imediato, daqui a um ano, em 10 anos, em 20 anos ou até morrer);
- II Planos concretos a serem realizados no curto ou médio prazo (uso de uma indenização já recebida para a resolução de um problema, realização de um investimento específico, pagamento de uma dívida, construir uma casa para os filhos, estudar, trabalhar);
- III Desejos ou sonhos imaginados como sendo impossíveis de serem alcançados (a água do Rio Doce ficar limpa, os peixes do mar voltarem à quantidade, tamanho e aparência que tinham, os cultivos voltarem a crescer como antes, o terreno dar os frutos que dava antes, comprar uma casa);
- IV Expectativas de ajuda externa, seja de familiares ou instituições externas (recebimento de uma indenização, proposta de um programa social ou ambiental para a melhora de uma situação específica, projeto para acabar com as enchentes, cada vez mais frequentes).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório apresenta as análises sobre as condições socioeconômicas atuais dos indivíduos residentes nos 45 municípios atingidos pelo rompimento da Barragem de Fundão em Mariana (MG). Além disso, oferece uma avaliação de impacto do rompimento sobre as trajetórias laborais dos atingidos a partir de estimações da metodologia de diferença-em-diferenças. Todas as análises são feitas a partir dos dados coletados primariamente pela Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), considerando aqueles coletados até 10/10/2022.

- I Os resultados sobre emigração sugerem que o rompimento teve um impacto sobre a emigração da região atingida. Estima-se que a probabilidade de um domicílio ter alguma pessoa que emigrou após 2015 é de 3 pontos percentuais maior em relação ao grupo de comparação. Considerando a média do grupo de comparação, que é de 30,8%, tem-se que o rompimento está associado a um aumento de cerca de 10% das emigrações da região atingida que ocorreram no período. Como o total de domicílios na região atingida é de cerca de 760 mil domicílios em 2022, estima-se que o rompimento está associado em ao menos 23 mil emigrantes a mais da região atingida;
- II Em relação à saúde dos moradores da região atingida, foram encontradas maiores incidências de doenças respiratórias, doenças de pele, doenças gastrointestinais e problemas de saúde mental, principalmente entre aqueles que vivem na margem do Rio Doce. Ademais, foi estimado que os gastos domiciliares *per capita* com saúde dos moradores da região atingida são cerca de 71% acima dos gastos dos moradores da região de comparação;
- III As análises de transições das condições de ocupados no mercado de trabalho entre 2014 e os anos 2016, 2019 e 2022 indicam que os indivíduos da região atingida tiveram maior dificuldade de inserção no mercado de trabalho. Com efeito, a transição para a situação de ocupação entre os não ocupados em 2014 (isto é, o indivíduo sair do status de não ocupado em 2014 para ocupado em algum período posterior) é maior no grupo de comparação: 14,7% contra 10,4% do grupo atingido em 2016; 27,7% contra 17,4% em 2019; e 30,6% contra 24% em 2022;
- IV Foi encontrado um impacto negativo do rompimento sobre a probabilidade de indivíduos que vivem em domicílios localizados próximos da margem do Rio Doce e/ou litoral atingido pelo desastre terem realizado habitualmente atividades para autoconsumo. Especificamente, a probabilidade de um indivíduo do grupo

atingido no recorte territorial “margem” ter realizado habitualmente atividade de autoconsumo foi, em média, 3,5 pontos percentuais menor em 2016 e 4,4 em 2022 do que teria sido se a evolução do indicador tivesse sido similar à situação expressa pelo grupo de comparação. Estima-se que a redução neste indicador foi, na média, na ordem de 40%. Para 2022, a redução teria sido na ordem de 38%;

- V Em relação ao impacto do rompimento sobre a renda mensal habitual do trabalho principal, estima-se que, em 2019, ela foi cerca de R\$ 353 menor do que seria se a evolução de tal indicador desde 2014 tivesse sido similar à situação contrafactual expressa pelo grupo de comparação. Em 2022, tal impacto é de uma redução de cerca de R\$ 369. Tomando as médias da renda do trabalho em 2019 (R\$ 2.403,00) e 2022 (R\$ 2.422,00), temos que as rendas médias seriam, portanto, R\$ 2.756,00 (2019) e R\$ 2.791,00 (2022). Se utilizado o número de ocupados em 2019 e 2022, chega-se a uma redução de R\$ 3,04 bilhões anuais nas rendas dos trabalhos principais dos indivíduos da região atingida em 2019 e de R\$ 3,03 bilhões em 2022;
- VI As pesquisas qualitativas indicam alguns mecanismos que explicam os resultados encontrados nas transições laborais das pessoas atingidas. Entre eles, algumas pessoas tiveram dificuldades em retomar suas principais atividades; outras passaram a exercer trabalhos secundários para complementar a renda; e outros mudaram de atividade. Aquelas pessoas que exerciam a mesma atividade laboral desde que começaram a trabalhar até o momento do rompimento relataram dificuldades em mudar de atividade. Para aquelas que exerciam atividades agrícolas ou de pesca, a produtividade foi afetada pelo fato de o Rio Doce estar poluído e assoreado. Diminuíram-se a quantidade e qualidade de peixes e aumentou a frequência de enchentes, o que piorou a qualidade do solo e afetou negativamente os cultivos.

Por fim, uma vez que o processo de coleta de dados da PDP se encerre, pretende-se fazer análises adicionais. Estas análises procurarão confirmar os resultados apresentados neste relatório, quando se considera a amostra completa da PDP. Além disso, buscarão prover evidências adicionais para o diagnóstico e avaliação dos impactos socioeconômicos do rompimento da Barragem de Fundão, considerando, por exemplo, efeitos heterogêneos por localidade e perfil sociodemográfico das pessoas atingidas.

REFERÊNCIAS

BECKETT, M.; DA VANZO, J.; SASTRY, N.; PANIS, C.; PETERSON, C. The quality of retrospective data: an examination of long-term recall in a developing country. **The Journal of Human Resources**, v. 36, n. 3, p. 593-625, 2001.

BELLI, F. R.; SHAY, W. L.; STAFFORD, F. P. Event History Calendars and question list surveys: a comparison of interviewing methods. **Public Opinion Quarterly**, v. 65, p. 45-74, 2001.

BRASIL, Tribunal Federal Regional da 1ª Região. Ação Civil Pública nº 0069758-61.2015.4.01.3400. **Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC)**. Brasília: 2 mar. 2016.

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

_____. **Cadastro Único**. 2014. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/cadunico>>. Acesso em: 4 ago. 2020.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Censo Escolar**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). 2013-2015. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>>. Acesso em: 7 ago. 2020.

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

_____. **Impactos sobre Educação Básica a partir de Dados Secundários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019b.

_____. **Impactos sobre Segurança Pública a partir de Dados Secundários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019c.

_____. **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão Sobre Fluxos Migratórios e Tamanho da População dos Municípios Atingidos**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020a.

_____. **Avaliação de impactos do Rompimento da Barragem de Fundão Sobre o Mercado de Trabalho Formal dos Municípios Atingidos**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020b.

_____. **A Violência Doméstica contra as Mulheres Atingidas pelo Rompimento da Barragem de Fundão**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021a.

_____. **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão sobre a Agropecuária a partir dos Censos Agropecuários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2022.

COMITÊ INTERFEDERATIVO (CIF). **Deliberação n. 58**, 2017.

INSTITUTE FOR SOCIAL RESEARCH. **Panel study of income dynamics**. University of Michigan. 1968-2022. Disponível em: <<https://psidonline.isr.umich.edu/>>.

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 maio 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.

_____. **Manual básico da entrevista**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

_____. **Manual de entrevista** (corpo básico). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2015. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

_____. **Manual do entrevistador**. Parte 1. CD-1.09-1. Censo Demográfico 2020. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

_____. **Questionário**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2014. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc3596.pdf>.

_____. **Questionário**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2017. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc3596.pdf>.

_____. **Monitoramento da cobertura e uso da terra**. 2014. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html>>. Acesso em: 4 ago. 2020.

_____. **Censo agropecuário**. 2006. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9827-censo-agropecuário.html>>. Acesso em: 2 ago. 2020.

SILVA, Denise Britz do Nascimento. **Orientações para elaboração do questionário, do manual do entrevistador e do plano de crítica de consistência dos dados**. Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020a.

_____. **Orientações para ajuste da versão final do questionário e do manual do entrevistador**. Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020b.

_____. **Protocolo com estratégia de recrutamento e contratação para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), e programação do treinamento**. Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2022.

SILVA, Pedro Luis do Nascimento. **Ponderação da amostra parcial da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getúlio Vargas**. Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2022.

SILVA, Pedro Luis do Nascimento; VASCONCELLOS, Mauricio Teixeira Leite de. **Planejamento amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas**, Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2022.

_____. **Planejamento amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas**, Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020.

_____. **Pareamento de setores para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas**. Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica (SCIENCE), 2020.

SILVA, Pedro Luis do Nascimento; BIANCHINI, Z. M.; DIAS, A. J. R. **Amostragem: teoria e prática usando R**. 2020. Disponível em: <<https://amostragemcomr.github.io/livro/>>.

STUDY OF THE TSUNAMI AFTERMATH AND RECOVERY (STAR). **Longitudinal survey of individuals, households, communities, and facilities in the provinces of Aceh and North Sumatra, Indonesia**. Duke University, the World Bank and Statistics Indonesia et al. 2005-2014. Disponível em: <<http://stardata.org/>>.

SUDMAN, S.; BRADBURN, M. B. **Asking questions: a practical guide to questionnaire design**. San Francisco: Jossey Bass, 1982.

ZACHARIAS, Maria Luiza, **Revisão dos conceitos, dos quesitos e do fluxo de perguntas dos questionários da PDP — módulos de domicílio e de indivíduo**. Methodus Projetos, 2021.

APÊNDICE A — Municípios selecionados na amostra da PDP

Tabela 1 — Municípios selecionados na área atingida

Ordem	Código UF	Código Município	Nome Município
1	ES	3200607	ARACRUZ
2	ES	3200805	BAIXO GUANDU
3	ES	3201506	COLATINA
4	ES	3201605	CONCEIÇÃO DA BARRA
5	ES	3202207	FUNDÃO
6	ES	3203205	LINHARES
7	ES	3203353	MARILÂNDIA
8	ES	3204906	SÃO MATEUS
9	ES	3205002	SERRA
10	MG	3101102	AIMORÉS
11	MG	3101805	ALPERCATA
12	MG	3105707	BARRA LONGA
13	MG	3106309	BELO ORIENTE
14	MG	3107802	BOM JESUS DO GALHO
15	MG	3109253	BUGRE
16	MG	3113404	CARATINGA
17	MG	3118403	CONSELHEIRO PENA
18	MG	3120003	CÓRREGO NOVO
19	MG	3121803	DIONÍSIO
20	MG	3125804	FERNANDES TOURINHO
21	MG	3127305	GALILÉIA
22	MG	3127701	GOVERNADOR VALADARES
23	MG	3129301	IAPU
24	MG	3131158	IPABA
25	MG	3131307	IPATINGA
26	MG	3134103	ITUETA
27	MG	3140001	MARIANA
28	MG	3140308	MARLIÉRIA
29	MG	3144359	NAQUE
30	MG	3149952	PERIQUITO
31	MG	3150539	PINGO-D'ÁGUA
32	MG	3152105	PONTE NOVA

Ordem	Código UF	Código Município	Nome Município
33	MG	3154002	RAUL SOARES
34	MG	3154309	RESPLENDOR
35	MG	3154903	RIO CASCA
36	MG	3155009	RIO DOCE
37	MG	3157401	SANTA CRUZ DO ESCALVADO
38	MG	3158953	SANTANA DO PARAÍSO
39	MG	3161007	SÃO DOMINGOS DO PRATA
40	MG	3163409	SÃO JOSÉ DO GOIABAL
41	MG	3164001	SÃO PEDRO DOS FERROS
42	MG	3165560	SEM-PEIXE
43	MG	3167707	SOBRÁLIA
44	MG	3168705	TIMÓTEO
45	MG	3169505	TUMIRITINGA

Fonte: Elaborado pela SCIENCE (2021).

Tabela 2 — Municípios selecionados na área de comparação

Ordem	Código UF	Código Município	Nome Município
1	BA	2900801	ALCOBAÇA
2	BA	2903409	BELMONTE
3	BA	2905602	CAMACAN
4	BA	2906303	CANAVIEIRAS
5	BA	2906907	CARAVELAS
6	BA	2910404	ENCRUZILHADA
7	BA	2915809	ITAMBÉ
8	BA	2919702	MACARANI
9	BA	2922003	MUCURI
10	BA	2923001	NOVA VIÇOSA
11	BA	2925303	PORTO SEGURO
12	BA	2925501	PRADO
13	BA	2927705	SANTA CRUZ CABRÁLIA
14	BA	2933307	VITÓRIA DA CONQUISTA
15	ES	3200102	AFONSO CLÁUDIO
16	ES	3200136	ÁGUIA BRANCA
17	ES	3200409	ANCHIETA

Ordem	Código UF	Código Município	Nome Município
18	ES	3201159	BREJETUBA
19	ES	3202405	GUARAPARI
20	ES	3202702	ITAGUAÇU
21	ES	3202801	ITAPEMIRIM
22	ES	3202900	ITARANA
23	ES	3203163	LARANJA DA TERRA
24	ES	3203320	MARATAÍZES
25	ES	3204203	PIÚMA
26	ES	3204302	PRESIDENTE KENNEDY
27	ES	3204351	RIO BANANAL
28	ES	3204658	SÃO DOMINGOS DO NORTE
29	ES	3204708	SÃO GABRIEL DA PALHA
30	ES	3205010	SOORETAMA
31	ES	3205200	VILA VELHA
32	ES	3205309	VITÓRIA
33	MG	3100302	ABRE CAMPO
34	MG	3100500	AÇUCENA
35	MG	3100807	AGUANIL
36	MG	3101003	ÁGUAS VERMELHAS
37	MG	3101201	AIURUOCA
38	MG	3101706	ALMENARA
39	MG	3102100	ALTO RIO DOCE
40	MG	3103009	ANTÔNIO DIAS
41	MG	3105400	BARÃO DE COCAIS
42	MG	3106200	BELO HORIZONTE
43	MG	3107307	BOCAIUVA
44	MG	3108701	BRÁS PIRES
45	MG	3108800	BRAÚNAS
46	MG	3110202	CAJURI
47	MG	3112802	CAPITÓLIO
48	MG	3113503	CARBONITA
49	MG	3115102	CÁSSIA
50	MG	3117504	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO
51	MG	3119203	COROACI
52	MG	3119401	CORONEL FABRICIANO

Ordem	Código UF	Código Município	Nome Município
53	MG	3120201	CRISTAIS
54	MG	3120904	CURVELO
55	MG	3121209	DELFINÓPOLIS
56	MG	3121258	DELTA
57	MG	3121605	DIAMANTINA
58	MG	3121704	DIOGO DE VASCONCELOS
59	MG	3122504	DOM CAVATI
60	MG	3124005	ERVÁLIA
61	MG	3125903	FERROS
62	MG	3126901	FREI INOCÊNCIO
63	MG	3127206	FUNILÂNDIA
64	MG	3128006	GUANHÃES
65	MG	3128204	GUARACIABA
66	MG	3130002	IBITURUNA
67	MG	3130408	IJACI
68	MG	3130903	INHAPIM
69	MG	3131208	IPANEMA
70	MG	3131703	ITABIRA
71	MG	3131901	ITABIRITO
72	MG	3132701	ITAMBACURI
73	MG	3133402	ITAPAGIPE
74	MG	3134608	JABOTICATUBAS
75	MG	3134707	JACINTO
76	MG	3135506	JEQUERI
77	MG	3135803	JEQUITINHONHA
78	MG	3136108	JOANÉSIA
79	MG	3136207	JOÃO MONLEVADE
80	MG	3137601	LAGOA SANTA
81	MG	3138203	LAVRAS
82	MG	3139409	MANHUAÇU
83	MG	3140902	MATIPÓ
84	MG	3141108	MATOZINHOS
85	MG	3141702	MESQUITA
86	MG	3144201	NACIP RAYDAN
87	MG	3144607	NEPOMUCENO

Ordem	Código UF	Código Município	Nome Município
88	MG	3144706	NOVA ERA
89	MG	3144805	NOVA LIMA
90	MG	3145901	OURO BRANCO
91	MG	3146107	OURO PRETO
92	MG	3147907	PASSOS
93	MG	3148608	PEÇANHA
94	MG	3149309	PEDRO LEOPOLDO
95	MG	3149903	PERDÕES
96	MG	3150802	PIRANGA
97	MG	3151909	POCRANE
98	MG	3152303	PORTO FIRME
99	MG	3153905	RAPOSOS
100	MG	3154150	REDUTO
101	MG	3154705	RIBEIRÃO VERMELHO
102	MG	3154804	RIO ACIMA
103	MG	3155207	RIO ESPERA
104	MG	3156700	SABARÁ
105	MG	3156809	SABINÓPOLIS
106	MG	3156908	SACRAMENTO
107	MG	3157203	SANTA BÁRBARA
108	MG	3157252	SANTA BÁRBARA DO LESTE
109	MG	3157500	SANTA EFIGÊNIA DE MINAS
110	MG	3157807	SANTA LUZIA
111	MG	3158201	SANTA MARIA DO SUAÇUI
112	MG	3158508	SANTANA DE PIRAPAMA
113	MG	3158904	SANTANA DO MANHUAÇU
114	MG	3159100	SANTANA DOS MONTES
115	MG	3159357	SANTA RITA DE MINAS
116	MG	3161601	SÃO GERALDO DA PIEDADE
117	MG	3161908	SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO
118	MG	3162203	SÃO JOÃO BATISTA DO GLÓRIA
119	MG	3162948	SÃO JOSÉ DA BARRA
120	MG	3163805	SÃO MIGUEL DO ANTA
121	MG	3164100	SÃO PEDRO DO SUAÇUI
122	MG	3165701	SENADOR FIRMINO

Ordem	Código UF	Código Município	Nome Município
123	MG	3166402	SERITINGA
124	MG	3166501	SERRA AZUL DE MINAS
125	MG	3167004	SERRANOS
126	MG	3167103	SERRO
127	MG	3168408	TARUMIRIM
128	MG	3169703	TURMALINA
129	MG	3170057	UBAPORANGA
130	MG	3170107	UBERABA
131	MG	3170800	VÁRZEA DA PALMA
132	MG	3171303	VIÇOSA
133	MG	3171808	VIRGINÓPOLIS
134	MG	3171907	VIRGOLÂNDIA
135	RJ	3304755	SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA
136	RJ	3305000	SÃO JOÃO DA BARRA

Fonte: Elaborado pela SCIENCE (2021).

APÊNDICE B — Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLEs) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

PESQUISA DOMICILIAR PARTICIPATIVA (PDP) — QUESTIONÁRIO DOMICILIAR TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado/a a participar como voluntário/a da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), que faz parte do Projeto Rio Doce, realizado pela **FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS**. A FGV, instituição de referência em ensino e pesquisa, atua como especialista técnico independente a serviço do **MINISTÉRIO PÚBLICO**, organismo de representação dos interesses da sociedade. A PDP é realizada em parceria com a **SOCIEDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA (SCIENCE)**, entidade sem fins lucrativos especializada em pesquisas domiciliares.

O **objetivo** desta pesquisa é levantar informações para **avaliar os impactos socioeconômicos** causados pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, da empresa Samarco S.A., ocorrido em Mariana (Minas Gerais), em novembro de 2015.

O **seu domicílio foi selecionado** por estar localizado em um dos 45 municípios atingidos escolhidos para a realização da pesquisa, ou em município com características parecidas no estado de Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia ou Rio de Janeiro. O objetivo desta comparação é garantir maior qualidade à avaliação dos impactos.

Ao participar da pesquisa, **você contribuirá com a produção de informações relevantes para a reparação** dos danos sofridos. **Sua participação consistirá em responder a um questionário** sobre as condições de vida, trabalho e renda de todos os moradores deste domicílio. As informações serão coletadas por meio de um tablete. A duração média da entrevista é de uma hora aproximadamente. A equipe foi treinada para tomar **medidas de prevenção à contaminação pela COVID-19**, e deve usar máscaras e outros equipamentos adequados.

A participação não é obrigatória. A qualquer momento, você pode desistir e retirar seu consentimento, sem que isso cause nenhum prejuízo ou risco a você ou qualquer morador do domicílio. **Sua participação não interfere em qualquer ação individual de indenização** por danos decorrentes do desastre, se for o caso.

Os dados de identificação pessoal de todos os participantes **são confidenciais** e não serão divulgados. Essas informações serão armazenadas em um ambiente protegido

pela FGV, com acesso restrito aos responsáveis, minimizando todos os riscos à segurança.

Se houver crianças ou adolescentes menores de 18 anos ou pessoas incapacitadas que residam neste domicílio, sob responsabilidade de outra pessoa moradora, será necessário o consentimento do pai, mãe ou responsável legal pelas mesmas.

O questionário com as respostas de sua entrevista poderá ser selecionado para **controle de qualidade** desta pesquisa. Caso seja selecionado, pesquisadores da FGV entrarão em contato com você por telefone para verificar as informações.

- **Caso você concorde e queira participar desta pesquisa, assine abaixo e rubrique esta folha.** São necessárias duas cópias: uma para os responsáveis pela pesquisa e outra para você.
- “Ao assinar este termo, eu declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação e que concordo em participar. Se for o caso, este consentimento se refere também aos meus dependentes neste domicílio, menores de 18 anos ou pessoas incapacitadas, listados abaixo”:

(1) _____
(2) _____
(3) _____
(4) _____
(5) _____
(6) _____
(7) _____
(8) _____

_____, _____, ____ de _____ de 2022.

Assinatura do/a participante: _____

Assinatura do/a entrevistador/a: _____

Para saber mais ou tirar dúvidas, consulte as informações disponíveis ou entre em contato:

REALIZAÇÃO DA PESQUISA DOMICILIAR PARTICIPATIVA (PDP)	
Fundação Getúlio Vargas — FGV:	PROJETO RIO DOCE
	Coordenador Técnico em Economia: Prof. Dr. André Portela Fernandes de Souza
	Telefone: (11) 3799-1516. Endereço: Avenida Paulista, 542, 3º Andar, Bela Vista, São Paulo, SP, CEP: 01310-000
	Email: pdpridoce@fgv.br Site: https://projetoriadoce.fgv.br/PDP
	COMITÊ DE CONFORMIDADE ÉTICA EM PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS (CEPH)
	Telefone: (21) 3799-6216. Endereço: Praia de Botafogo, 190, sala 536, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22250-900
	Email: etica.pesquisa@fgv.br Site: https://ceph.fgv.br/
	PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS
	Email: dpo@fgv.br Site: https://portal.fgv.br/protecao-dados-pessoais
PARCERIA NA EXECUÇÃO TÉCNICA INDEPENDENTE:	
Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica — SCIENCE	Coordenadora Técnica: Profa. Dra. Denise Britz Nascimento
	Telefone: 0800 025 0174. Endereço: Rua André Cavalcanti 81, sala 301, Santa Teresa, Rio de Janeiro — RJ, CEP 20231-050
	Email: administracao@science.org.br Site: https://science.org.br/
A SERVIÇO DO:	
Ministério Público — MP	CASO SAMARCO
	Coordenador da Força-Tarefa Rio Doce do MPF: Procurador Carlos Bruno Ferreira da Silva
	Site: http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/

PESQUISA DOMICILIAR PARTICIPATIVA (PDP)
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)
MORADORES MENORES DE 18 ANOS E PESSOAS INCAPAZES

Este domicílio foi selecionado por sorteio eletrônico para participar da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), que faz parte do **Projeto Rio Doce**, realizado pela **FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS**. A FGV, instituição de referência em ensino e pesquisa, atua como especialista técnico independente a serviço do **MINISTÉRIO PÚBLICO**, organismo de representação dos interesses da sociedade. A PDP é realizada em parceria com a **SOCIEDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA (SCIENCE)**, entidade sem fins lucrativos especializada em pesquisas domiciliares.

O **objetivo** desta pesquisa é levantar informações para **avaliar os impactos socioeconômicos** causados pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, da empresa Samarco S.A., ocorrido em Mariana (Minas Gerais), em novembro de 2015.

O **seu domicílio foi selecionado** por estar localizado em um dos 45 municípios atingidos escolhidos para a realização da pesquisa, ou em município com características parecidas no estado de Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia ou Rio de Janeiro. O objetivo desta comparação é garantir maior qualidade à avaliação dos impactos.

Ao participar da pesquisa, **você contribuirá com a produção de informações relevantes para a reparação** dos danos sofridos. **Sua participação consistirá em responder a um questionário** sobre as condições de vida, trabalho e renda de todos os moradores deste domicílio. As informações serão coletadas por meio de um tablete. A duração média da entrevista é de uma hora aproximadamente. As informações referentes a menores de 18 anos ou pessoas incapazes devem ser providenciadas por você ou adulto designado. A equipe foi treinada para tomar **medidas de prevenção à contaminação pela COVID-19**, e deve usar máscaras e outros equipamentos adequados.

A participação não é obrigatória. A qualquer momento, você pode desistir e retirar seu assentimento para a coleta das informações dos moradores menores de 18 anos ou incapazes, sem que isso lhes cause nenhum prejuízo ou risco. **Sua participação não interfere em qualquer ação individual de indenização** por danos decorrentes do desastre, se for o caso.

Os dados de identificação pessoal de todos os participantes **são confidenciais** e não serão divulgados. Estas informações serão armazenadas em um

ambiente protegido pela FGV, com acesso restrito aos responsáveis, minimizando todos os riscos à segurança.

O questionário com as respostas de sua entrevista poderá ser selecionado para **controle de qualidade** desta pesquisa. Caso seja selecionado, pesquisadores da FGV entrarão em contato com você por telefone para verificar as informações.

- **Caso você concorde e queira participar desta pesquisa, assine abaixo e rubrique esta folha.** São necessárias duas cópias: uma para os responsáveis pela pesquisa e outra para você.

“Ao assinar este termo de assentimento, eu, _____, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação nesta pesquisa e que concordo em participar. Declaro também que este assentimento se refere aos meus dependentes neste domicílio, menores de 18 anos ou pessoas incapacitadas, listados abaixo”:

- 1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- (4) _____
- (5) _____
- (6) _____
- (7) _____
- (8) _____

_____, _____, ____ de _____ de 2022.

Assinatura do/a participante: _____

Assinatura do/a entrevistador/a: _____

Para saber mais ou tirar dúvidas, consulte as informações disponíveis ou entre em contato:

REALIZAÇÃO DA PESQUISA DOMICILIAR PARTICIPATIVA (PDP)	
Fundação Getúlio Vargas — FGV :	PROJETO RIO DOCE
	Coordenador Técnico em Economia: Prof. Dr. André Portela Fernandes de Souza
	Telefone: (11) 3799-1516. Endereço: Avenida Paulista, 542, 3º Andar, Bela Vista, São Paulo, SP, CEP: 01310-000.
	Email: pdpridoce@fgv.br . Site: https://projetoriidoce.fgv.br/PDP
	COMITÊ DE CONFORMIDADE ÉTICA EM PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS (CEPH)
	Telefone: (21) 3799-6216. Endereço: Praia de Botafogo, 190, sala 536, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22250-900
	Email: etica.pesquisa@fgv.br . Site: https://ceph.fgv.br/
	PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS
	Email: dpo@fgv.br . Site: https://portal.fgv.br/protecao-dados-pessoais
PARCERIA NA EXECUÇÃO TÉCNICA INDEPENDENTE:	
Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica — SCIENCE	Coordenadora Técnica: Profa. Dra. Denise Britz Nascimento
	Telefone: 0800 025 0174. Endereço: Rua André Cavalcanti 81, sala 301, Santa Teresa, Rio de Janeiro — RJ, CEP 20231-050
	Email: administracao@science.org.br Site: https://science.org.br/
A SERVIÇO DO:	
Ministério Público — MP	CASO SAMARCO
	Coordenador da Força-Tarefa Rio Doce do MPF: Procurador Carlos Bruno Ferreira da Silva
	Site: http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/

PESQUISA DOMICILIAR PARTICIPATIVA (PDP) — QUESTIONÁRIO**INDIVIDUAL****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado/a a participar como voluntário/a da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), que faz parte do Projeto Rio Doce, realizado pela **FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS**. A FGV, instituição de referência em ensino e pesquisa, atua como especialista técnico independente, a serviço do **MINISTÉRIO PÚBLICO**, organismo de representação dos interesses da sociedade. A PDP é realizada em parceria com a **SOCIEDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA (SCIENCE)**, entidade sem fins lucrativos especializada em pesquisas domiciliares.

O **objetivo** desta pesquisa é levantar informações para **avaliar os impactos socioeconômicos** causados pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, da empresa Samarco S.A., ocorrido em Mariana (Minas Gerais), em novembro de 2015.

O **seu domicílio foi selecionado** por estar localizado em um dos 45 municípios atingidos escolhidos para a realização da pesquisa, ou em município com características parecidas no estado de Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia ou Rio de Janeiro. O objetivo desta comparação é garantir maior qualidade à avaliação dos impactos.

Ao participar da pesquisa, **you contribuirá com a produção de informações relevantes para a reparação** dos danos sofridos. **Sua participação consistirá em responder a um questionário** sobre as suas condições de vida, trabalho e renda, no momento atual e no passado. As informações serão coletadas por meio de um tablete. A duração média da entrevista é de uma hora aproximadamente. A equipe foi treinada para tomar **medidas de prevenção à contaminação pela COVID-19**, e deve usar máscaras e outros equipamentos adequados.

A participação não é obrigatória. A qualquer momento, você pode desistir e retirar seu consentimento, sem que isso lhe cause nenhum prejuízo ou risco. **Sua participação não interfere em qualquer ação individual de indenização** por danos decorrentes do desastre, se for o caso.

Os seus dados de identificação pessoal são confidenciais e não serão divulgados. Essas informações serão armazenadas em um ambiente protegido pela FGV, com acesso restrito aos responsáveis pela pesquisa, minimizando todos os riscos à segurança.

O questionário com as respostas de sua entrevista poderá ser selecionado para **controle de qualidade** desta pesquisa. Caso seja selecionado, pesquisadores da FGV entrarão em contato com você por telefone para verificar as informações.

- A equipe da FGV também planeja selecionar alguns participantes desta pesquisa para realizar **novas entrevistas no futuro** com o objetivo de aprofundar informações. Caso seja selecionado, os pesquisadores da FGV entrarão em contato com você.
- **Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine abaixo e rubrique a folha anterior.** São necessárias duas cópias: uma para os responsáveis pela pesquisa e outra para você.
- “Ao assinar este termo, eu declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação e que concordo em participar”.

_____, _____, ____ de _____ de 2022.

Assinatura do/a participante: _____

Assinatura do/a entrevistador/a: _____

Para saber mais ou tirar dúvidas, consulte as informações disponíveis ou entre em contato:

REALIZAÇÃO DA PESQUISA DOMICILIAR PARTICIPATIVA (PDP)	
Fundação Getúlio Vargas — FGV:	PROJETO RIO DOCE
	Coordenador Técnico em Economia: Prof. Dr. André Portela Fernandes de Souza
	Telefone: (11) 3799-1516. Endereço: Avenida Paulista, 542, 3º Andar, Bela Vista, São Paulo, SP, CEP: 01310-000.
	Email: pdpriodoce@fgv.br . Site: https://projetoriiodoce.fgv.br/PDP
	COMITÊ DE CONFORMIDADE ÉTICA EM PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS (CEPH)
	Telefone: (21) 3799-6216. Endereço: Praia de Botafogo, 190, sala 536, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22250-900
	Email: etica.pesquisa@fgv.br . Site: https://ceph.fgv.br/
	PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS
	Email: dpo@fgv.br . Site: https://portal.fgv.br/protecao-dados-pessoais
PARCERIA NA EXECUÇÃO TÉCNICA:	
Sociedade para o Desenvolvimento da Pesquisa Científica — SCIENCE	Coordenadora Técnica: Profa. Dra. Denise Britz do Nascimento Silva
	Telefone: 0800 025 0174. Endereço: Rua André Cavalcanti 81, sala 301, Santa Teresa, Rio de Janeiro — RJ, CEP 20231-050

	Email: administracao@science.org.br Site: https://science.org.br/
A SERVIÇO DO:	
Ministério Público — MP	CASO SAMARCO
	Coordenador da Força-Tarefa Rio Doce do MPF: Procurador Carlos Bruno Ferreira da Silva
	Site: http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/

PESQUISA DOMICILIAR PARTICIPATIVA (PDP)**ETAPA DE PESQUISA QUALITATIVA****ENTREVISTA INDIVIDUAL****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado/a a participar como voluntário/a em uma nova etapa da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), que faz parte do Projeto Rio Doce, realizado pela **FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV)**, instituição de referência em ensino e pesquisa que atua como especialista técnico independente a serviço do **MINISTÉRIO PÚBLICO**.

O **objetivo** desta pesquisa é levantar informações para **avaliar os impactos socioeconômicos** causados pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, da empresa Samarco S.A., ocorrido em Mariana (Minas Gerais), em novembro de 2015.

Você foi escolhido para participar da **Etapa de Pesquisa Qualitativa** por ter respondido a um questionário sobre seu histórico de trabalho e renda. Ao participar desta nova etapa da pesquisa, você contribuirá mais uma vez com a produção de informações relevantes para a reparação dos danos sofridos.

Sua participação consistirá em responder a uma **entrevista individual** realizada com apoio de um roteiro em papel, na qual serão retomadas informações fornecidas no questionário já respondido por você. Esta entrevista será gravada em áudio e posteriormente transcrita para análise. A duração média prevista é de quarenta minutos aproximadamente.

A participação não é obrigatória. A qualquer momento, você pode desistir e retirar seu consentimento, sem que isso lhe cause nenhum prejuízo ou risco. **Sua participação não interfere em qualquer ação individual de indenização** por danos decorrentes do desastre, se for o caso.

- **Os seus dados de identificação pessoal são confidenciais** e não serão divulgados. Essas informações serão armazenadas em um ambiente protegido pela FGV, com acesso restrito aos responsáveis pela pesquisa, minimizando todos os riscos à segurança.
- **Caso você concorde em participar desta etapa da pesquisa, rubrique e assine este termo nesta folha.** São necessárias duas cópias: uma para os responsáveis pela pesquisa e outra para você. “Ao assinar este termo, eu declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação e que concordo em participar”.

_____, _____, ____ de _____ de 2022.

Assinatura do/a participante: _____

Assinatura do/a entrevistador/a: _____

Para saber mais ou tirar dúvidas, consulte as informações disponíveis ou entre em contato:

REALIZAÇÃO DA PESQUISA DOMICILIAR PARTICIPATIVA (PDP)	
Fundação Getulio Vargas — FGV:	PROJETO RIO DOCE
	Coordenador Técnico em Economia: Prof. Dr. André Portela Fernandes de Souza
	Telefone: (11) 3799-1528. Endereço: Avenida Paulista, 542, 3ª Andar, Bela Vista, São Paulo, SP, CEP: 01310-000.
	Email: pesquisariodoce@fgv.br . Site: https://projetoriodoce.fgv.br/pdp
	COMITÊ DE CONFORMIDADE ÉTICA EM PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS (CEPH)
	Telefone: (21) 3799-6216. Endereço: Praia de Botafogo, 190, sala 536, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22250-900
	Email: etica.pesquisa@fgv.br . Site: https://ceph.fgv.br/
	PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS
	Email: dpo@fgv.br . Site: https://portal.fgv.br/protecao-dados-pessoais
A SERVIÇO DO:	
Ministério Público — MP	CASO SAMARCO
	Coordenador da Força-Tarefa Rio Doce do MPF: Procurador Carlos Bruno Ferreira da Silva
	Site: http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/

APÊNDICE C — informações suplementares sobre aspectos metodológicos referentes aos capítulos 3 e 4

Neste apêndice são providas informações suplementares sobre aspectos metodológicos referentes aos capítulos 3 e 4.

Modelo de regressão para o capítulo 3

Como os dados do questionário domiciliar são referentes a informações principalmente do momento atual, não é possível seguir a metodologia de estimação via diferença-em-diferenças usada em outros relatórios elaborados previamente pela FGV e como feito no capítulo 4 deste relatório. Mesmo assim, os dados permitem identificar se determinado domicílio pertence ao grupo atingido ou de comparação. Portanto, a estimativa do impacto, que corresponde ao impacto médio do rompimento sobre o grupo atingido, é obtida a partir da estimação de um modelo de regressão linear, conforme indicando na Equação .

Equação 1 — Cross-section: especificação para modelos do capítulo 3

$$Y_j = \alpha + \beta Atingido_j + X_j' \gamma + \delta_s + e_j$$

em que:

- j é o indexador de domicílios;
- Y_j corresponde a algum indicador de impacto definido ao longo do capítulo 3.

Pode ser:

- Probabilidade de o domicílio ter ao menos um ex-morador que emigrou após 2015;
- Renda domiciliar *per capita* potencial;
- Logaritmo natural da renda domiciliar *per capita* potencial;
- Renda do trabalho domiciliar *per capita*;
- Valor de outras rendas domiciliares *per capita* (incluindo o aluguel imputado);
- Probabilidade de haver produção para autoconsumo no domicílio;
- Valor da produção para autoconsumo domiciliar *per capita*;
- Logaritmo natural do valor da produção para autoconsumo domiciliar *per capita*;

- Valor do gasto domiciliar total *per capita*;
- Logaritmo natural do valor do gasto domiciliar total *per capita*;
- Valor do gasto domiciliar *per capita* com saúde;
- Logaritmo natural do valor do gasto domiciliar *per capita* com saúde;
- Valor do gasto domiciliar *per capita* com educação; ou
- Logaritmo natural do valor do gasto domiciliar *per capita* com educação;
- α é o parâmetro correspondente ao intercepto do modelo;
- $Atingido_j$ é uma variável binária indicativa de se o domicílio j pertence à região atingida, formada pelos 45 municípios atingidos;
- X é um vetor de características observáveis do domicílio j contendo:
 - Proporção de membros da família que são crianças;
 - Proporção de membros da família que são idosos;
 - Idade do(a) responsável pela família;
 - Variável binária indicativa de se o(a) responsável pela família é mulher;
 - Variáveis binárias de raça/cor do(a) responsável pela família; e
 - Variáveis binárias de nível educacional mais alto concluído pelo(a) responsável pela família;
- 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_j é o termo de erro do modelo, que contém a parte de Y_j não explicada pelos demais elementos da equação. Consideradas as demais variáveis dependentes do modelo, supõe-se que esse termo tem média condicional igual a zero.

As estimações foram ponderadas usando-se o peso domiciliar para se tornarem representativas de todos os domicílios da região da pesquisa. O detalhamento dos pesos da PDP está disponível em Silva (2022)²⁷.

²⁷ SILVA, Pedro Luis do Nascimento. **Ponderação da Amostra Parcial da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas**. 2022.

Modelo de regressão para o capítulo 4

Neste modelo do capítulo 4, a abordagem metodológica segue aquela já implementada nos relatórios de avaliação de impactos do rompimento da Barragem de Fundão nas áreas de Assistência Social²⁸, Educação²⁹, Segurança Pública³⁰, Migração³¹, Empregos e Salários no Mercado de Trabalho Formal³², Violência Doméstica contra as Mulheres³³ e Renda e Produção Agropecuária³⁴ elaborados previamente pela FGV.

A estimação de impacto por meio do método de diferença-em-diferenças é feita a partir da comparação dos indicadores de impacto entre os grupos atingido e de comparação em dois momentos do tempo: antes e depois do rompimento, conforme ilustrado na Gráfico ³⁵. Nela, observam-se as evoluções do indicador de impacto de interesse para os grupos atingido e de comparação (pontos conectados por linhas em tons de azul). Ilustra-se também qual teria sido a evolução do grupo atingido caso o rompimento não tivesse ocorrido, que corresponde à situação **contrafactual**, que não é observada na prática (linha tracejada e ponto em amarelo).

²⁸ FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Impactos sobre Assistência Social a partir de dados secundários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019d.

²⁹ FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Impactos sobre Educação Básica a partir de Dados Secundários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019b.

³⁰ FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Impactos sobre Segurança Pública a partir de Dados Secundários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019c.

³¹ FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão Sobre Fluxos Migratórios e Tamanho da População dos Municípios Atingidos**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020a.

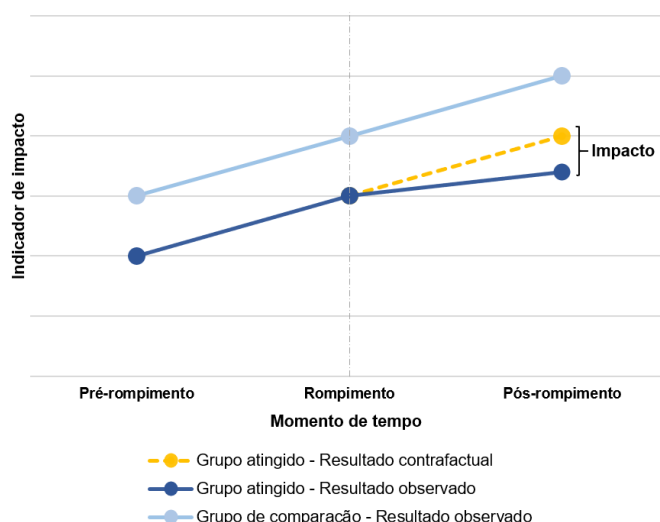
³² FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Avaliação de impactos do Rompimento da Barragem de Fundão Sobre o Mercado de Trabalho Formal dos Municípios Atingidos**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020b.

³³ FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **A Violência Doméstica contra as Mulheres Atingidas pelo Rompimento da Barragem de Fundão**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021a.

³⁴ FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão sobre a Agropecuária a partir dos Censos Agropecuários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2022.

³⁵ Os valores e trajetórias de evolução representados na Gráfico são hipotéticos, apresentados para fins de ilustração no método apenas.

Gráfico 1 — Ilustração do método de diferença-em-diferenças



Fonte: Fundação Getulio Vargas (2019d).

O método de diferença-em-diferenças possui uma vantagem, que é comum aos métodos de estimação com dados em painel, por conta de observar a mesma unidade (indivíduos) em mais de um momento no tempo. Trata-se do fato de que nesses casos é possível eliminar efeitos de características dessas unidades que sejam invariantes no tempo, ainda que elas não sejam observáveis (como fatores cognitivos e aspectos relacionados com a família deles). Com isso, nenhuma característica das unidades de observação que seja invariante no tempo poderá causar viés nas estimações dos parâmetros de interesse.

A estimativa de impacto obtida por meio do método de diferença-em-diferenças corresponde ao impacto médio do rompimento sobre o grupo atingido. Isso significa que, supondo satisfeitas as hipóteses de identificação, o parâmetro que o modelo estima a partir dos dados é a variação média do indicador de impacto causada pelo rompimento nos indivíduos com 23 anos ou mais localizados na região atingida. Ele não informa, portanto, o impacto sobre um indivíduo em particular, mas sim uma estimativa referente ao conjunto dos indivíduos localizados nos setores censitários atingidos.

Especificamente, a estimação dos impactos se dá em dois passos:

1. Computa-se a variação média ao longo do tempo do indicador de impacto para o grupo atingido e para o grupo de comparação (“primeiras diferenças”):

$$\Delta y^{atingido} = \mathbb{E}[y_i | d_i = 1, t = 1] - \mathbb{E}[y_i | d_i = 1, t = 0]$$

$$\Delta y^{comparação} = \mathbb{E}[y_i | d_i = 0, t = 1] - \mathbb{E}[y_i | d_i = 0, t = 0]$$

em que:

- $\mathbb{E}$ indica cálculo do valor esperado (isto é, a média);
 - i indica a unidade de observação (indivíduo);
 - Y_i é o valor do indicador de impacto do indivíduo i ;
 - $d_i = 1$ indica que o indivíduo i é atingido pelo rompimento e $d_i = 0$, que não é atingido; e
 - $t = 1$ indica o período posterior ao rompimento e $t = 0$, o anterior.
2. Subtrai-se a variação média do grupo de comparação da variação média do grupo atingido (“diferença das diferenças”):

$$\text{impacto médio} = \Delta y^{\text{atingido}} - \Delta y^{\text{comparação}}$$

Nesta avaliação, o método de diferença-em-diferenças visa estimar o efeito médio do rompimento sobre o grupo atingido no período pós-rompimento. O estimador de diferença-em-diferenças para esse efeito é obtido por meio de um modelo de regressão linear, que implementa uma versão modificada do diferença-em-diferenças na qual não se trabalha com a comparação entre apenas um período posterior e um anterior ao rompimento, como ilustrado na Gráfico . O modelo, de maneira distinta, toma um ano como referência e então calcula as diferenças dos demais anos em relação a ele. Apesar dessa mudança, a mecânica do método é essencialmente a mesma da descrita anteriormente. Esse modelo de regressão estimado é apresentado na Equação .

Equação 2 — Diferença-em-diferenças: especificação para modelos do capítulo 4

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{k \in \{2016, 2019, 2022\}} \beta_k (T_i \cdot D_k) + \gamma_t + \lambda_i + \varepsilon_{it}$$

em que:

- i é o indexador de indivíduos;
- t é o indexador de ano;
- Y_{it} corresponde a algum indicador de impacto de impacto definido ao longo do capítulo 4. Pode ser:
 - Probabilidade de estar ocupado;

- Probabilidade de estar ocupado, para o recorte territorial “margem”;
- Probabilidade de ter realizado habitualmente atividades de pesca como outra forma de trabalho;
- Probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo;
- Probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, para o recorte territorial “margem”;
- Valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal;
- Logaritmo natural do valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal;
- Valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, para o recorte territorial “margem”;
- Logaritmo natural do valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, para o recorte territorial “margem”;
- Número de horas normalmente trabalhadas por semana; ou
- Número de horas normalmente trabalhadas por semana, para o recorte territorial “margem”;
- α é o parâmetro correspondente ao intercepto do modelo, que capta fatores relevantes para determinar Y cuja influência é comum a todas as observações — ou seja, comum a todos os indivíduos em todos os anos considerados;
- Σ é o somatório com indexador k tomado sobre os anos de 2016, 2019 e 2022. Nesse caso, como não se inclui o ano de 2014, ele serve como referência nas estimações;
- T_i é uma variável indicadora (*dummy*) que assume valor 1 se o indivíduo i for residente de um setor censitário considerado atingido pelo rompimento (isto é, localizado nos setores censitários dos 45 municípios atingidos e fazendo parte, portanto, do grupo atingido) e 0, caso contrário (ou seja, se faz parte do grupo de comparação);
- D_k é uma variável indicadora (*dummy*) que assume valor 1 se o indexador j do somatório for igual ao ano t da observação e 0, caso contrário;
- β_k , com k assumindo 2016, 2019 ou 2022, são os parâmetros que representam os estimadores de diferença-em-diferenças para cada ano. O ano de 2014 é

tomado como referência, de modo que os β_k expressam o quanto a diferença entre o grupo atingido e o não atingido se modificou entre o ano k e 2014³⁶;

- γ_t é o parâmetro associado ao “efeito fixo” do ano t , que capta o efeito de todos os fatores relevantes para determinar Y que são comuns a todos os indivíduos e aconteceram especificamente naquele ano;
- λ_i é o parâmetro associado ao “efeito fixo” do indivíduo i , que capta o efeito de todas as características fixas no tempo de i que são relevantes para determinar Y ;
- ε_{it} é o termo de erro do modelo, que contém a parte de Y_{it} não explicada pelos demais elementos. Consideradas as demais variáveis independentes, supõe-se que esse termo tem média condicional igual a zero.

Os modelos estimados contêm, portanto, três parâmetros que correspondem a estimadores de diferença-em-diferenças: β_{2016} , β_{2019} e β_{2022} . São esses parâmetros que, satisfeitas as hipóteses de identificação do método, informarão o impacto médio do rompimento sobre o grupo atingido em relação à situação de 2014.

As estimações foram ponderadas usando-se o peso de morador selecionado para se tornarem representativas de todos os indivíduos de 23 anos ou mais na região da pesquisa. O detalhamento dos pesos da PDP está disponível em Silva (2022)³⁷.

Construção da variável indicativa de nível mais alto de instrução que concluiu

A variável de escolaridade, apresentada em descritivas e utilizadas em estimações de impactos apresentadas no capítulo 3, foi construída a partir de três variáveis principais do questionário domiciliar da PDP. A primeira indica se o morador está frequentando ou já frequentou algum ambiente escolar:

- Frequenta escola ou creche?
 1. Sim;
 2. Não, mas já frequentou;
 3. Não, nunca frequentou.

Nesse caso, os que respondem que nunca frequentaram recebem a categoria “sem escolaridade” na variável construída. Para os que respondem que não frequentam, mas

³⁶ Por esse motivo, o modelo não contém um parâmetro β_{2014} , já que a diferença do ano 2014 com relação a si próprio é nula por construção.

³⁷ SILVA, Pedro Luis do Nascimento. **Ponderação da amostra parcial da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getúlio Vargas**. 2022.

já frequentaram anteriormente, é utilizada a pergunta de qual o curso mais elevado que frequentou anteriormente:

- Qual foi o curso mais elevado que frequentou anteriormente?
 1. Creche
 2. Pré-Escola
 3. Classe de Alfabetização
 4. Alfabetização de Jovens e Adultos
 5. Antigo Primário (Elementar)
 6. Antigo Ginásial (Médio 1º Ciclo)
 7. Regular do Ensino Fundamental I (1º ao 5º)
 8. Regular do Ensino Fundamental II (6º ao 9º)
 9. Regular do Ensino de 1º Grau (1º ao 4º)
 10. Regular do Ensino de 1º Grau (5º ao 8º)
 11. Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental ou Supletivo do 1º Grau
 12. Antigo Científico, Clássico etc. (Médio 2º Ciclo)
 13. Regular do Ensino Médio ou do 2º Grau
 14. Superior de Graduação
 15. Especialização de Nível Superior (Mínimo de 360 horas)
 16. Mestrado
 17. Doutorado

Para esses indivíduos é perguntado se concluíram ou não o curso. Assim, para os que concluíram, a escolaridade atribuída é o próprio grau de escolaridade citado. Para os que não concluíram, a escolaridade final é a imediatamente abaixo, conforme indicado na tabela a seguir, já que a variável construída utiliza o nível mais alto que a pessoa concluiu; então, assume-se que, para frequentar determinado nível de escolaridade, precisou concluir o nível anterior.

Por fim, para indivíduos que estão frequentando algum curso, é feita a pergunta:

- Qual é o curso que frequenta?
 1. Creche

2. Pré-Escola
3. Alfabetização de Jovens e Adultos
4. Regular do Ensino Fundamental
 - Qual o ano que frequenta? (respostas do primeiro ao nono)
5. Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental
6. Regular do Ensino Médio
7. Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Médio
8. Superior de Graduação
9. Especialização de Nível Superior (duração mínima de 360 horas)
10. Mestrado
11. Doutorado

Da mesma forma que é feito para os indivíduos que declararam ter frequentado algum curso, mas não concluíram, aqui é atribuído na variável de escolaridade construída o grau escolar imediatamente anterior ao declarado estar frequentando, de forma a garantir que o morador tenha concluído o curso. Assim, chega-se à variável final, com 18 categorias distintas de nível mais alto de escolaridade que o morador concluiu, conforme descrito na tabela a seguir:

Tabela 1 — Categorização do nível de escolaridade mais alto obtido

Categoria final	Frequenta escola ou creche?			
	Não e nunca frequentaram	Não, mas já frequentaram		Estão frequentando
		Concluiu o curso	Não concluiu o curso	
0	Não e nunca frequentaram	-	Creche	Creche
1		Creche	Pré-Escola	Pré-Escola
2		Pré-Escola	Classe de Alfabetização Alfabetização de Jovens e Adultos	Alfabetização de Jovens e Adultos -
3		Classe de Alfabetização	Antigo Primário (Elementar) Regular do Ensino Fundamental I (1º ao 5º) Regular do Ensino de 1º Grau (1º ao 4º)	Regular do ensino fundamental (ano atual do 1º ao 5º) Regular do ensino fundamental (curso não classificado em anos) -
4		Alfabetização de Jovens e Adultos	Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental	Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental

Categoria final	Frequenta escola ou creche?			
	Não e nunca frequentaram	Não, mas já frequentaram		Estão frequentando
		Concluiu o curso	Não concluiu o curso	
			ou Supletivo do 1º Grau	Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Médio
5		Antigo Primário (Elementar)	-	-
6		Antigo Ginásial (Médio 1º Ciclo)	Antigo Científico, Clássico etc. (Médio 2º Ciclo)	-
7		Regular do Ensino Fundamental I (1º ao 5º)	Antigo Ginásial (Médio 1º Ciclo)	Regular do ensino fundamental (ano atual do 6º ao 9º)
8		Regular do Ensino Fundamental II (6º ao 9º)	Regular do Ensino Fundamental II (6º ao 9º)	-
9		Regular do Ensino de 1º Grau (1º ao 4º)	Regular do Ensino Médio ou do 2º Grau	Regular do Ensino Médio
10		Regular do Ensino de 1º Grau (5º ao 8º)	Regular do Ensino de 1º Grau (5º ao 8º)	-
11		Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental ou Supletivo do 1º Grau	-	-
12		Antigo Científico, Clássico etc. (Médio 2º Ciclo)	-	-
13		Regular do Ensino Médio ou do 2º Grau	Superior de Graduação	Superior de Graduação
14		Superior de Graduação	Especialização de Nível Superior (Mínimo de 360 horas)	Especialização de Nível Superior (duração mínima de 360 horas)
15		Especialização de Nível Superior (Mínimo de 360 horas)	Mestrado	Mestrado
16		Mestrado	Doutorado	Doutorado
17		Doutorado	-	-

Fonte: Elaboração própria (2022).

Metodologia utilizada para obtenção da variável *Aluguel_i*

A seguir, é descrito o procedimento para estimação do valor do aluguel que seria recebido ao alugar o domicílio de sua propriedade, variável utilizada na subseção 3.6 para compor a renda domiciliar *per capita* potencial dos moradores. A partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE), estima-se o seguinte modelo de regressão, apenas para os domicílios localizados nos municípios contemplados nos dados da PDP deste relatório e que pagam aluguel:

$$\log(\text{Aluguel}_{jm}) = \beta_1 \text{Comodo}_{jm} + \beta_2 \text{Banheiro}_{jm} + \beta_3 \text{Energia}_{jm} + \beta_4 \text{Agua}_{jm} + \gamma_m + e_{jm}$$

onde:

- j é o indexador de domicílios;
- m é o indexador de municípios;
- $\log(\text{Aluguel})$ é o logaritmo natural do valor pago pelo aluguel;
- Comodo é o número de cômodos do domicílio;
- Banheiro é o número de banheiros do domicílio;
- Energia é uma variável binária que indica se o domicílio possui energia elétrica;
- Agua é uma variável binária que indica se o domicílio possui acesso a água encanada;
- γ é o efeito fixo municipal e capta características comuns aos domicílios de um mesmo município e que afetam o preço do aluguel;
- e_{jm} é o termo de erro e capta fatores não observados que afetam o valor do preço do aluguel dos domicílios. Por hipótese, supõe-se que esse termo possui média condicional igual a zero.

Com a estimação desse modelo, os valores das estimativas dos coeficientes são levados para os dados da PDP. Ou seja, utilizando apenas os domicílios da PDP que são de propriedade dos moradores e já estão pagos, calcula-se a variável de aluguel que seria recebido da seguinte maneira:

$$\widehat{\text{Aluguel}}_{jm} = \exp\{\hat{\beta}_1 \text{Comodo}_{jm} + \hat{\beta}_2 \text{Banheiro}_{jm} + \hat{\beta}_3 \text{Energia}_{jm} + \hat{\beta}_4 \text{Agua}_{jm} + \hat{\gamma}_m\}$$

onde:

- j é o indexador de domicílios;
- m é o indexador de municípios;
- Aluguel , Comodo , Banheiro e Agua são as mesmas variáveis definidas anteriormente;
- $\exp\{\cdot\}$ representa a função exponencial, necessária pois o modelo do Censo Demográfico é estimado considerando o logaritmo natural;
- $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_2$, $\hat{\beta}_3$ e $\hat{\beta}_4$ são os coeficientes estimados a partir dos dados do Censo Demográfico 2010;

- $\hat{\gamma}_m$ é o efeito fixo municipal estimado a partir dos dados do Censo Demográfico 2010.

Com isso, os valores da variável são obtidos e imputados para a composição da renda domiciliar *per capita* potencial.

APÊNDICE D — Tabelas com os resultados completos do capítulo 4

Neste apêndice são disponibilizadas as tabelas com os resultados completos das regressões utilizando o método de diferença-em-diferenças que foram apresentadas no capítulo 4.

Tabela 1 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de estar ocupado

Coeficiente	Probabilidade de estar ocupado
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	
DiD 2016	0,005
Erro-padrão	0,021
P-valor	0,827
DiD 2019	0,003
Erro-padrão	0,021
P-valor	0,904
DiD 2022	0,019
Erro-padrão	0,025
P-valor	0,442
Número de observações	27.684

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 tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de o indivíduo estar ocupado. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Tabela 2 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de estar ocupado, para o recorte territorial “margem”

Coeficiente	Probabilidade de estar ocupado - margem
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-0,029
Erro-padrão	0,015
P-valor	0,057
DiD 2019	-0,016
Erro-padrão	0,016
P-valor	0,308
DiD 2022	-0,03
Erro-padrão	0,019
P-valor	0,112
Número de observações	17.920

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 tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de o indivíduo estar ocupado. 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”.

Tabela 3 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades de pesca como outra forma de trabalho

Coeficiente	Probabilidade de estar ocupado em pesca como outra forma de trabalho
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-0,015
Erro-padrão	0,006
P-valor	0,012
DiD 2022	-0,023

Coeficiente	Probabilidade de estar ocupado em pesca como outra forma de trabalho
Erro-padrão	0,006
P-valor	<0,001
Número de observações	20.763

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 tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de ter realizado atividade de pesca como outra forma de trabalho. 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 probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo

Coeficiente	Probabilidade de realizar atividade de produção para autoconsumo
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-0,013
Erro-padrão	0,007
P-valor	0,076
DiD 2022	-0,006
Erro-padrão	0,009
P-valor	0,5
Número de observações	20.763

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 tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de ter realizado habitualmente alguma atividade voltada ao autoconsumo. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Tabela 5 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre a probabilidade de ter realizado habitualmente atividades para autoconsumo, para o recorte territorial “margem”

Coeficiente	Probabilidade de realizar atividade de produção para autoconsumo — margem
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-0,035
Erro-padrão	0,008
P-valor	<0,001
DiD 2022	-0,044
Erro-padrão	0,01
P-valor	<0,001
Número de observações	13.440

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 tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016 e 2022. A variável dependente do modelo é a probabilidade de ter realizado habitualmente alguma atividade voltada ao autoconsumo. 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”.

Tabela 6 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal

Coeficiente	Renda Mensal Habitualmente Recebida do Trabalho
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-128,62
Erro-padrão	126,97
P-valor	0,31
DiD 2019	-352,6
Erro-padrão	138,4
P-valor	0,01

Coefficiente	Renda Mensal Habitualmente Recebida do Trabalho
DiD 2022	-369,07
Erro-padrão	170,24
P-valor	0,03
Número de observações	14.342

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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o valor do rendimento mensal habitualmente recebido no trabalho principal. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Tabela 7 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o ln do valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal

Coefficiente	Ln da Renda Mensal Habitualmente Recebida do Trabalho
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-0,04
Erro-padrão	0,04
P-valor	0,28
DiD 2019	-0,1
Erro-padrão	0,04
P-valor	0,02
DiD 2022	-0,12
Erro-padrão	0,05
P-valor	0,01
Número de observações	14.342

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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o logaritmo natural do valor do rendimento mensal habitualmente recebido no trabalho principal. 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 o valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, para o recorte territorial “margem”

Coeficiente	Renda Mensal Habitualmente Recebida do Trabalho — margem
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-849,35
Erro-padrão	534,97
P-valor	0,11
DiD 2019	-952,39
Erro-padrão	549,86
P-valor	0,08
DiD 2022	-997,24
Erro-padrão	576,93
P-valor	0,08
Número de observações	9.474

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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o valor do rendimento mensal habitualmente recebido no trabalho principal. 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”.

Tabela 9 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o ln do valor do rendimento mensal habitual do trabalho principal, para o recorte territorial “margem”

Coeficiente	Ln da Renda Mensal Habitualmente Recebida do Trabalho — margem
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-0,1
Erro-padrão	0,04
P-valor	0,01

Coeficiente	Ln da Renda Mensal Habitualmente Recebida do Trabalho — margem
DiD 2019	-0,14
Erro-padrão	0,04
P-valor	<0,001
DiD 2022	-0,17
Erro-padrão	0,04
P-valor	<0,001
Número de observações	9.474

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

Observações: Valores monetários em Reais (R\$) de setembro de 2022, calculados por meio do IPCA. A especificação do modelo inclui ainda efeitos fixos de tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o logaritmo natural do valor do rendimento mensal habitualmente recebido no trabalho principal. 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”.

Tabela 10 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o número de horas normalmente trabalhadas por semana

Coeficiente	Horas Semanais normalmente trabalhadas
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-0,146
Erro-padrão	0,702
P-valor	0,835
DiD 2019	0,6
Erro-padrão	0,746
P-valor	0,421
DiD 2022	0,409
Erro-padrão	0,857
P-valor	0,633
Número de observações	15.527

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 tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o número de horas trabalhadas normalmente por semana. O grupo de comparação é composto por setores censitários não atingidos pareados aos setores atingidos.

Tabela 11 — Resultado da estimação de impacto do rompimento sobre o número de horas normalmente trabalhadas por semana, para o recorte territorial “margem”

Coeficiente	Horas Semanais normalmente trabalhadas — margem
DiD 2014 (ano-base)	0
Erro-padrão	[.]
P-valor	[.]
DiD 2016	-1,5
Erro-padrão	0,6
P-valor	0,01
DiD 2019	-1,27
Erro-padrão	0,62
P-valor	0,04
DiD 2022	-1,05
Erro-padrão	0,74
P-valor	0,16
Número de observações	10.266

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 tempo e de indivíduos. Os erros-padrão são robustos à heterocedasticidade. Os dados são organizados de maneira anual, para os anos de 2014, 2016, 2019 e 2022. A variável dependente do modelo é o número de horas trabalhadas normalmente por semana. 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”.