

**PARECER TÉCNICO CIENTÍFICO SOBRE O RELATÓRIO FINAL DO  
SUBPROJETO 3 – “CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO  
ATINGIDA PELO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DA MINA CÓRREGO  
DO FEIJÃO EM BRUMADINHO, MINAS GERAIS”**

**Chamada nº 03 — Processo nº 5036296-26.2020.8.13.0024**

*Socioeconomia, Físico e Biótico*

*05 de março de 2024*



## SUMÁRIO

1. RESUMO EXECUTIVO.....	3
2. PREÂMBULO.....	5
2.1. RESTRIÇÕES DE ACESSO AOS DOCUMENTOS PERICIAIS .....	6
3. EXPOSIÇÃO DO OBJETO DA PERÍCIA.....	10
4. CHAMADA, PROPOSTA RECOMENDADA E RELATÓRIO FINAL DO SUBPROJETO 3: OBJETIVOS E ESCOPO .....	27
5. RELATÓRIO FINAL DO SUBPROJETO 3: ANÁLISE DE CONTEÚDO .....	30
5.1 REVISÃO DE LITERATURA: IMPACTOS DE DESASTRES POR DIMENSÃO DE IMPACTO E EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS.....	30
5.2 METODOLOGIAS .....	45
5.3 RESULTADOS DA PESQUISA QUALITATIVA .....	70
5.4 RESULTADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA .....	95
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO RELATÓRIO DO SUBPROJETO 3.....	136
5.6 QUESTIONÁRIO .....	139
6. AÇÕES DE REPARAÇÃO DA VALE .....	143
7. CONCLUSÕES .....	153
7.1 DELIMITAÇÃO DOS RESULTADOS .....	164
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	169

## 1. RESUMO EXECUTIVO

Neste relatório técnico está contido o parecer da equipe UFLA de assistência de perícia da Vale S.A. acerca do Relatório Final do Subprojeto 3 – “Caracterização e avaliação da população atingida pelo rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho – MG”.

**Destaca-se a dificuldade de acesso da Assistente de Perícia a diversas informações do processo**, contrariando o que está consolidado no §2º do art. 466 do CPC. Tais dificuldades foram manifestadas, por exemplo, em reuniões das partes envolvidas realizadas com o CTC em 18/02/2021, 28/06/2021 e 27/05/2022, em e-mails enviados pela Vale S.A. ao CTC em 22/02/2021, 18/03/2021, 16/08/2021, 21/10/2021, 15/12/2021, 20/04/2022, 26/05/2022, 21/06/2022, 04/08/2023, 06/12/2022 e em 20/09/2023 e em petições da Vale S.A. protocoladas em 09/04/2021 e 14/09/2021. **O acesso a estes produtos antecipadamente permitiria contribuições ao longo do processo.** Uma vez recebidas pela equipe de pesquisadores responsáveis, essas contribuições permitiriam reduzir vieses e apontamentos que denotam limitações do relatório pericial final do subprojeto 3. Ao longo do parecer técnico desta assistente de perícia, abordam-se os limites do relatório como Pontos Críticos (PC).

Isso posto, é notável a ausência de informações que revelem impactos produzidos pelas medidas emergenciais implementadas pela Vale S.A. nos territórios atingidos. Nos termos definidos nas audiências realizadas nos dias 21 de maio de 2019 e 20 de agosto de 2019, no processo de nº 5071521-44.2019.8.13.0024, **determinou-se que a Perita conheça e considere todas as ações já implementadas e em execução pela Vale S.A.**, bem como aquelas realizadas pelas outras partes, em razão do rompimento da Barragem BI – Mina Córrego do Feijão. Isso tem motivado a produção de memoriais disponibilizados a todas as partes na Plataforma Brumadinho. Entretanto, apesar do esforço de disponibilizar as informações, **não houve esforço de inclusão de questões no questionário que fizessem referência a essas medidas**, nem tampouco foi revelado no texto qualquer conhecimento da perita a esse respeito.

Outro ponto a se destacar diz respeito à dificuldade da perita em redefinir o foco nos termos do que determinou o Acordo Judicial para Reparação Integral (AJRI). Entende-se que o objeto de **análise do subprojeto 3 deveria se ater na identificação e caracterização dos danos individuais e individuais homogêneos e não nos danos coletivos já contemplados pelo AJRI.** Todavia, o texto do relatório estende-se ao escopo

dos danos coletivos, o que pode ser notado tanto em perguntas direcionadas aos sujeitos da pesquisa como em análises realizadas.

Na sua forma, o relatório pericial segue o padrão de relatório de pesquisa. Entretanto, é comum aos relatórios de pesquisa a apresentação de limitações encontradas no decorrer do trabalho ou limitações de uso dos resultados apresentados. **Em que pese a relevância das limitações, elas não foram suficientemente declaradas, destacando-se apenas os aspectos positivos como o “caráter inovador” do questionário.** Entretanto, há diversas limitações, a exemplo: (i) das escolhas bibliográficas utilizadas, como referência antiga, ausência de validação ou de citação e outras menções da literatura descontextualizadas da literatura; (ii) das metodologias adotadas que não eliminaram os vieses de estimação, inferência e generalizações indevidas e da interferência de efeitos causados pela Pandemia de COVID-19; (iii) da ausência de estabelecimento de nexos de causalidade entre o rompimento da barragem e o dano/impacto relatado, embora se pretenda demonstrar que os efeitos como o aumento de atendimentos sociais e de saúde mental, o aumento do fluxo migratório, a pressão sobre o mercado imobiliário, dentre outros, sejam efeitos diretamente relacionados com o rompimento da barragem, o que não pôde ser demonstrado por evidências; e (iv) das inconsistências no tratamento e análise dos dados quantitativos, todas consideradas pormenorizadamente em tópico específico deste parecer.

Uma limitação básica – que não permite o estabelecimento de nexos de causalidade entre o rompimento da Barragem e os efeitos percebidos pelos entrevistados – está no fato da pesquisa ser baseada unicamente em relatos dos entrevistados, sem a utilização satisfatória de evidências materiais. O sujeito da pesquisa é um morador do domicílio visitado, mas não há uma definição clara de critérios para elegibilidade daquele morador como representante confiável para prestar informações, ao contrário do que se pretende inferir por meio das tabelas de resultados que apresentaram tais sujeitos como “chefe do domicílio” (vide tabelas 80 a 86 e 89 a 91 do relatório).

Antes de tais pessoas responderem à pesquisa, elas deveriam assinar o Termo de Consentimento que afirmava que a sua participação na pesquisa “poderá trazer benefícios individuais e coletivos no futuro”. Vincular benefícios à participação na pesquisa pode criar uma predisposição do entrevistado majorar os efeitos do rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho – MG, o que deveria ser validado por outros dados materiais.

Por fim, após estudo aprofundado do relatório por esta equipe de assistência de perícia, ficou evidente que os objetivos pretendidos na chamada foram parcialmente atingidos. Em termos de levantamento de hipóteses, o estudo foi eficaz ao apresentar uma matriz de impactos segmentada por território, cada qual definido pelas 4 campanhas e suas áreas de cobertura. Entretanto, não é possível afirmar que a análise dos relatos da população investigada seja expressão de verdade definitiva, restando ainda a necessidade de validação por meio de evidências materiais e informações objetivas.

Ao longo deste parecer, os elementos destacados neste resumo executivo e outros diretamente relacionados com o Relatório Final do Subprojeto 3 foram analisados com maior detalhamento e de modo fundamentado.

## 2. PREÂMBULO

A Assistência de Perícia contratada pela Vale S.A. é formada por equipe altamente qualificada da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A UFLA se destaca como uma das principais universidades do Brasil em rankings acadêmicos que avaliam performances de ensino, pesquisa e extensão, como o Scimago Institutions Ranking (2023), Research.com Best University 2022<sup>1</sup>, Times Higher Education<sup>2</sup>, QS World University Rankings 2023<sup>3</sup> e GreenMetric<sup>4</sup>.

Para elaboração deste parecer, a equipe técnica da UFLA contou com 55 especialistas altamente qualificados nas áreas de economia, ciência de dados, estatística, ciências sociais, políticas públicas, metodologia qualitativa, metodologia quantitativa, engenharias, saneamento, direito, saúde humana, saúde animal, ciências agrárias, ciências biológicas e governança. A organização se deu pela constituição dos

---

<sup>1</sup> <https://ufla.br/noticias/internacionalizacao/16259-ufla-se-destaca-em-rankings-internacionais-que-avaliam-pesquisa-e-inovacao>

<sup>2</sup> <https://ufla.br/noticias/institucional/16325-ufla-avanca-no-ranking-mundial-times-higher-education-e-a-12-colocada-no-brasil-e-a-2-colocada-em-minas-gerais>

<sup>3</sup> <https://ufla.br/noticias/institucional/15840-qs-ranking-by-subject-ufla-esta-entre-as-150-melhores-universidades-do-mundo-em-ciencias-agrarias-e-florestais>

<sup>4</sup> <https://ufla.br/noticias/institucional/16478-entre-as-melhores-do-mundo-em-sustentabilidade-ufla-e-a-unica-da-america-latina-com-nota-maxima-em-educacao-e-pesquisa#:~:text=A%20Universidade%20Federal%20de%20Lavras,e%20a%2040%C2%AA%20no%20mundo.>

núcleos de Economia, Demografia e Análise de Dados; Ciências Sociais; Infraestrutura; Saúde Humana, os quais constituem a equipe de Socioeconomia; e dos meios Físico e Biótico organizados por especialidades.

Entende-se que a atuação da Assistência de Perícia é fundamental no levantamento dos impactos decorrentes do rompimento da Barragem BI – Mina Córrego do Feijão. Para tal, a equipe de assistentes técnicos tem sido orientada a colaborar na garantia do adequado processo científico, com o objetivo de fornecer análises técnicas rigorosas que ajudem a estabelecer compreensão precisa dos fatos, assegurando que a análise seja objetiva, transparente, didática e cientificamente fundamentada.

Essa orientação tem marcado a interação desta Assistência de Perícia ao longo de todo o processo nº 5071521-44.2019.8.13.0024, por meio das participações em seções do CTC/UFMG, dos documentos produzidos e dos pareceres emitidos, mantendo sempre a integridade e o profissionalismo que marcam a trajetória da UFLA como universidade de excelência.

Na subseção seguinte, chama-se a atenção para as “solicitações anteriores” do assistente de perícia em relação aos produtos do subprojeto 3. Na sequência, este documento está organizado nas seguintes partes: i) exposição do objeto da perícia; ii) objetivos do subprojeto 3; iii) etapas do relatório final do subprojeto 3 – análise de conteúdo; v) ações emergenciais e de reparação da Vale S.A.; e vi) Conclusões e delimitação da pesquisa.

## 2.1. RESTRIÇÕES DE ACESSO AOS DOCUMENTOS PERICIAIS

Considera-se importante, de início, **destacar que esta equipe de assistência técnica não teve acesso aos trabalhos periciais durante sua elaboração, o que resulta em falhas na análise de evidências e, portanto, compromete o processo de ratificar ou contradizer os resultados da perícia**, ressaltando que solicitou acesso pretérito aos produtos do subprojeto 3 e que foram disponibilizados apenas com o relatório final.

Considerando que as pesquisas realizadas pela perita foram determinadas como método de apuração técnico-científico, ou seja, pericial, dos impactos causados pelo rompimento da Barragem da Mina I do Córrego do Feijão, os trabalhos devem seguir as

normas do Código de Processo Civil, precisamente aqueles delineados nos artigos 464 ao 480.

Entre as obrigações da Perita, é necessário destacar a de franquear aos assistentes técnicos a possibilidade de acesso e acompanhamento das diligências e exames que realizar, com prévia comunicação de data, local e hora de suas ocorrências. O acesso à informação sobre o trabalho realizado pela perícia precisa ser previamente comunicado (data, Local e hora) ao assistente de perícia para que ele possa acompanhar as diligências de pesquisa, os levantamentos de dados e outras atividades relevantes para o exercício do trabalho de perícia.

Ressalta-se que eventual decretação de sigilo das informações, dados e relatórios periciais, não se aplica à equipe UFLA, uma vez que se encontra na posição de Assistente Técnica da Vale S.A. (§2º do art. 466 do CPC).

Durante a realização do subprojeto 3, a Universidade Federal de Lavras – UFLA, na condição de assistente técnica da Vale S.A., **não teve a oportunidade de acesso aos formulários, documentos, relatórios utilizados nos levantamentos realizados pela perita, tampouco acesso às diligências, em total afronta à forma prescrita pelo §2º do art. 466 do Código de Processo Civil.** Essas dificuldades foram manifestadas, por exemplo, em reuniões das partes envolvidas realizadas com o CTC em 18/02/2021, 28/06/2021 e 27/05/2022, em e-mails enviados pela Vale S.A. ao CTC em 22/02/2021, 18/03/2021, 16/08/2021, 21/10/2021, 15/12/2021, 20/04/2022, 26/05/2022, 21/06/2022, 04/08/2023, 06/12/2022 e em 20/09/2023 e em petições da Vale S.A. protocoladas em 09/04/2021 e 14/09/2021.

Em meados de setembro de 2023, a Universidade Federal de Lavras (UFLA), na condição de Assistente Técnica de Perícia da Vale S.A., reforçou a necessidade de acesso às diligências realizadas e demais informações relativas à Perícia Técnica relacionada aos processos movidos em face da Vale S.A., decorrentes do rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho/MG.

Os motivos fáticos e fundamentos legais para o atendimento das solicitações constam da correspondência assinada de 29 de novembro de 2022 p.p. (enviada pela Vale S.A. ao CTC em 06/12/2022).

Revisitando as solicitações e acontecimentos passados, desde a reunião com o CTC, realizada em 18 de fevereiro de 2021, a equipe da UFLA tem solicitado,

formalmente, acesso às informações do Subprojeto 3. Em 1º de abril de 2021, foi encaminhado à Vale S.A. o documento “Análise da Programação de Pesquisa Qualitativa da UFMG”, que embasou a solicitação ao juízo realizada em 09 de abril de 2021 (cf. ID 3050776395 destes autos). Naquela ocasião, foi requerido o seguinte:

1. Compartilhamento do planejamento da coleta de dados, base de dados, descrição do perfil dos atores envolvidos, critérios de tabulação de dados, dentre outros dados pertinentes;
2. Compartilhamento com as partes de toda a programação de entrega dos produtos do Subprojeto 3, inclusive do produto relacionado à Pesquisa Qualitativa, com os correspondentes prazos e descrições;
3. Disponibilização às partes dos roteiros das entrevistas aplicados, ainda que ao término das entrevistas; e
4. Fornecimento com a maior celeridade possível sobre a forma de registro (vídeo, áudio, transcrição, etc.) das entrevistas semiestruturadas da fase qualitativa do Subprojeto 3 e sobre o compartilhamento da íntegra de seu conteúdo às partes.

Em reunião com o CTC realizada em 28 de junho de 2021, a UFLA solicitou, mais uma vez, as informações requeridas anteriormente, visto que os trabalhos de realização das entrevistas para a pesquisa qualitativa já estavam finalizados.

A finalização das referidas entrevistas resultou em três produtos, que foram encaminhados às partes entre os dias 29/06/21 e 30/06/21:

1. Relatório Guia de contribuições para instrumento de coleta,
2. Relatório de Caracterização da População e Território e
3. Relatório de análise da pesquisa qualitativa.

Na mesma reunião, o CTC requereu que as partes se manifestassem, posteriormente por escrito, acerca dos questionários das pesquisas, o que foi realizado por meio do documento “Sugestões de métodos, temas e informações para o questionário – produtos 1 e 2. Temas: Socioeconomia, Biótico e Físico”. Em complemento, seguiram-se os seguintes eventos:

1. Em 27 de maio de 2022 foi realizada reunião com o CTC, onde foram requeridas todas as informações anteriormente solicitadas;
2. Em 21 de junho de 2022 foi enviado pela Central de Perícia da Vale S.A. e-mail ao CTC, solicitando tanto a gravação da reunião realizada no dia 27/05/2022

quanto respostas aos questionamentos apresentados pela UFLA na reunião, incluindo o acesso às informações e questionários;

3. Em 06/12/2022, foi enviado e-mail ao CTC reforçando todas as solicitações e evidenciando a dificuldade no acompanhamento de diligências com a Perita.

Em setembro de 2023, as campanhas de campo estavam em fase avançada, portanto, não se visualizava mais riscos de interferência das partes no processo de coleta de dados e informações. No dia 23 de setembro de 2023, a UFLA reiterou ao CTC a sua demanda de acesso aos produtos, dados e informações, tanto da pesquisa qualitativa quanto da pesquisa quantitativa, abaixo listados:

1. Compartilhamento do planejamento da coleta das entrevistas da pesquisa qualitativa: descrição do perfil dos atores envolvidos, critérios e protocolo de transcrição das entrevistas;
2. Disponibilização dos roteiros das entrevistas aplicadas para gerar o produto “Relatório – Análise da Pesquisa Qualitativa” de junho de 2021;
3. Disponibilização da forma de registro (vídeo, áudio, transcrição, etc.) das entrevistas semiestruturadas da fase qualitativa do Subprojeto 3;
4. Transcrição, na íntegra, das entrevistas que geraram o produto “Relatório – Análise da Pesquisa Qualitativa” de junho de 2021;
5. Disponibilização, na íntegra, da minuta do questionário de pesquisa que foi aplicado em campo, anteriormente ao início da aplicação da versão final do questionário;
6. Apresentação documental dos resultados e os instrumentos dos testes pilotos e entrevistas cognitivas para a avaliação do questionário/roteiro;
7. Disponibilização, na íntegra, do questionário de pesquisa que foi aplicado em campo em sua versão final;
8. Disponibilização do plano amostral consolidado adotado nos municípios cuja a pesquisa não foi censitária;
9. Disponibilização de todos os dados quantitativos (brutos) coletados em campo;
10. Disponibilização do relatório final do comitê de ética da UFMG para a realização da pesquisa de campo;
11. Apresentação documental dos critérios de seleção dos pesquisadores de campo;
12. Apresentação documental dos critérios e estratégias de treinamento dos pesquisadores de campo;

13. Apresentação documental do protocolo de abordagem e comunicação dos pesquisadores de campo com os entrevistados;
14. Acesso aos dados primários referentes à chamada 60 (ZONEAMENTO AMBIENTAL PRODUTIVO – ZAP DAS SUB-BACIAS DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO).

A transparência é essencial para garantir a credibilidade do processo pericial, assim como demonstrar que todas as partes envolvidas foram tratadas de maneira justa e equitativa. Portanto, considera-se que o acesso a esses produtos antecipadamente poderia ter permitido contribuições desta assistência de perícia que evitassem parte significativa dos pontos críticos que seguem.

### 3. EXPOSIÇÃO DO OBJETO DA PERÍCIA

O objetivo geral deste documento é a produção de um parecer técnico científico do relatório final do subprojeto 3 (Caracterização e avaliação da população atingida pelo rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho, Minas Gerais). Este parecer foi elaborado pela Universidade Federal de Lavras enquanto assistente técnica de perícia da Vale S.A. A perícia técnico-científica é de responsabilidade do Comitê Técnico Científico (CTC) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

O CTC/UFMG organizou o subprojeto 3, assim como outros, em três etapas: **i) Chamada de projetos e equipe técnica; ii) Projeto recomendado para responder aos objetivos da chamada; iii) Relatório técnico final.**

Assim sendo, os documentos que são referências para este parecer são:

- a) Chamada pública interna induzida nº 03/2019;
- b) Chamada pública interna induzida nº 03/2019 – RETIFICAÇÃO;
- c) Proposta Recomendada e Termo de Compromisso ético e de confidencialidade – “CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO ATINGIDA PELO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DA MINA CÓRREGO DO FEIJÃO EM BRUMADINHO, MINAS GERAIS” – 26/01/2020;

- d) Relatório Final Subprojeto 3 – “CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO ATINGIDA PELO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DA MINA CÓRREGO DO FEIJÃO EM BRUMADINHO, MINAS GERAIS” – 05/12/2023.

No parecer aqui produzido foram analisados **o escopo, os objetivos, os métodos, as fontes de dados e informações, o referencial teórico e os resultados encontrados** pela equipe técnica do CTC/UFMG.

O parecer foi organizado de modo a apresentar, inicialmente, uma análise comparativa entre o propósito original do estudo e a entrega final realizada por meio do relatório, seguida por análise minuciosa dos métodos, referencial teórico e dos resultados, numa estrutura guiada pelos objetivos centrais almejados pela Perita.

A equipe UFLA apresentou **Pontos Críticos (PC)**, os quais devem atrair o interesse de todas as partes envolvidas. Ademais, e ao final, apresentou **Conclusões (CC)** que buscam orientar os limites (escopo) dos resultados encontrados pelo subprojeto 3.

Em síntese, e *a priori*, pode-se **delimitar o objeto da pesquisa (e seu escopo inicial)** da seguinte forma:

- a) **Território (Espaço):** Municípios ao longo do Rio Paraopeba até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo, a saber: (1) Brumadinho, (2) Sarzedo, (3) Mário Campos, (4) Esmeraldas, (5) Florestal, (6) Fortuna de Minas, (7) Igarapé, (8) Juatuba, (9) Maravilhas, (10) Betim, (11) Martinho Campos, (12) Papagaios, (13) Pará de Minas, (14) Paraopeba, (15) Pequi, (16) Pompéu, (17) São Joaquim de Bicas, (18) São José da Varginha, e (19) Curvelo. **Estes municípios foram organizados e agrupados em quatro campanhas de coletas:** i) Campanha 1 - Brumadinho; ii) Campanha 2 - Sarzedo; iii) Campanha 3 - Calha do Rio Paraopeba; e iv) Campanha 4 - Fora da calha do Rio Paraopeba (excluídos aqueles que participaram da campanha 3).
- b) **Indivíduos da pesquisa (cross-section):** Domicílios e moradores dos 19 municípios elencados para análise;
- c) **Temporalidade (séries de tempo):** O Subprojeto 3 oferece um recorte do processo temporal do acidente em Brumadinho que se situa entre o rompimento da barragem e janeiro de 2023, data de encerramento da pesquisa de campo.

Essa delimitação inicial é importante para compreender a forma como as partes seguintes foram organizadas, com uma discussão geral sobre os pontos críticos. Inicialmente, sobre o objeto da perícia, duas discussões são inauguradas: i) a ausência de dados e informações sobre as ações emergenciais e de reparação da Vale S.A.; ii) os relatos de danos coletivos, que já foram contempladas pelo Acordo Judicial de Reparação Integral (AJRI).

### **AÇÕES EMERGENCIAIS E DE REPARAÇÃO NÃO CONSIDERADAS PELA PERITA**

Como primeiro destaque, ressalta-se que, nas audiências de 21 de maio de 2019 e 20 de agosto de 2019, no processo de nº 5071521-44.2019.8.13.0024, ficou definido que a Perita deva considerar em sua análise, todas as ações já implementadas e em execução pela Vale S.A., bem como pelas outras partes, em razão do rompimento da Barragem BI– Mina Córrego do Feijão.

Em específico, na audiência de 21/05/2019, determinou-se que as medidas emergenciais já implementadas até aquele momento pela Vale S.A. e aquelas que ainda viriam a ser implementadas fossem consideradas pela UFMG. No Termo (decisão) de 20/08/2019, o juiz autorizou a Vale S.A. a produzir o plano de recuperação por conta própria e cujas ações seriam consideradas pelo juízo.

Portanto, entende-se que a perita deveria considerar todas as ações realizadas pela Vale S.A., desde ações emergenciais até os projetos, planos e programas de reparação. Contudo, nestes termos, destaca-se o seguinte:

**PC – Não foram identificados nos instrumentos de coleta de dados e informações (“entrevista semiestruturada” e “questionário quantitativo”) as ações emergenciais e de reparação implementadas pela Vale S.A. no território pesquisado. Da mesma forma, o relatório final do subprojeto 3 também não considerou estas ações emergenciais e de reparação como objeto de pesquisa e análise. Sendo assim, considera-se que as decisões judiciais supracitadas não foram contempladas.**

Como exemplo, no tema da Educação, a reestruturação do espaço de convivência escolar é citada várias vezes no relatório final como sendo um impacto positivo direto não somente para os alunos e professores, mas também para as famílias e comunidade em geral.

**PC** - No entanto, o relatório não faz menção ao processo de reestruturação implementado pela VALE S.A. A Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Educação publicada na Plataforma Brumadinho em 14/08/2023 demonstra que a VALE S.A. investiu em torno de R\$ 25.413.549,94 (vinte cinco milhões, quatrocentos e treze mil e quinhentos e quarenta e nove reais e noventa e quatro centavos) em benefício da infraestrutura educacional do município de Brumadinho (VALE/UFLA, 2023). Os benefícios vão desde compras de material de apoio pedagógico, material esportivo e recreativo, notebooks, cursos de capacitação, até obras em diversas unidades de ensino em Brumadinho, reformas das escolas da rede pública do município de Brumadinho, construção de creches, aquisição de veículos de transporte escolar e fornecimento de sistemas de segurança e monitoramento para as escolas municipais. Na Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Educação publicada na Plataforma Brumadinho em 14/08/2023, encontram-se as fotos de antes e depois de várias unidades escolares reformadas pela Vale S.A., onde percebe-se o ambiente escolar pós-rompimento apresenta qualidade superior ao encontrado nas escolas antes do rompimento. As fotos das escolas antes das intervenções revelam escolas malconservadas, com instalações sanitárias precárias, salas de aulas escuras e com carteiras em péssimas condições de uso, quadras de esportes descobertas, ausência de muros, dentre outros problemas de infraestruturas solucionados pela Vale S.A.

**PC** - As ações de reestruturação de unidades de ensino realizadas pela VALE S.A. no município de Brumadinho, detalhadas na Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Educação publicada na Plataforma Brumadinho em 14/08/2023 tiveram como objetivos:

- a) proporcionar melhorias na infraestrutura das escolas municipais e creches contempladas, a fim de que as unidades pudessem fornecer ambientes de qualidade para a prestações de seus serviços públicos;
- b) capacitar profissionalmente os indivíduos para fomento da economia local;
- c) evitar a propagação de pragas e insetos nas unidades de ensino, a fim de possibilitar condições adequadas de salubridade para os alunos e profissionais da educação;

- d) proporcionar áreas de convivência, inclusive cobertas, para a realização de atividades físicas em benefício à saúde da população;
- e) viabilizar a acessibilidade para alunos da educação e deficientes com banheiros adaptados;
- f) melhorar a segurança para os alunos e profissionais nas unidades de ensino municipais.

Em outros trechos, na página 131 (ID: 10131808303) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: “planos de controle de consequências de desastres podem facilitar e até mesmo diminuir os riscos e impactos à saúde da população local”.

**PC** - Na parte de resultados, também em relação à frequência de acesso aos serviços de saúde, quando procurado, observou-se um alto percentual de respostas positivas, este fato pode estar associado às ações de reparação feitas pela Vale S.A., as quais teriam impactado positivamente no quesito "acesso aos serviços de saúde". O grande número de pessoas em atendimento para "saúde mental" também permite uma análise semelhante, isto é, no sentido de que os indivíduos que precisaram de suporte psicológico ou psiquiátrico, conseguiram atendimento.

Na página 225 (ID: 10131808303), por sua vez, afirma-se que: "Situações de desastre, como rupturas de barragens de rejeito, requerem reorganização dos serviços de saúde, bem como qualificação profissional para atendimento adequado das demandas que são geradas tanto pelos efeitos imediatos da invasão da lama em diferentes territórios, quanto pelos efeitos que surgem precocemente e que podem perdurar por meses e anos. (...) A estrutura dos serviços de saúde deve, portanto, receber atenção especial”.

Palmeira e Col (2022) encontraram em sua pesquisa, considerando uma amostra de 108.457 domicílios e 279.210 indivíduos entrevistados, que 67,9% (IC: 95%; intervalo de 66,5 a 69,2) conseguiram atendimento na primeira vez que o buscaram no Brasil; na região sudeste esse índice foi de 68,5% (IC :95%; intervalo de 66,0 a 70,9).

**PC** - Houve muitas ações de estruturação de serviços de saúde, qualificação e contratação de pessoal. Ao que parece isso alterou a percepção de grau de impacto da população em estudo, seja na facilidade de acesso aos serviços de saúde, acima da média nacional e mineira, seja pelo grande número de atendimentos em saúde mental,

com suporte a mais da metade dos domicílios de Brumadinho, por exemplo. Estas ações deveriam ser incorporadas na discussão dos resultados do Sub. 3.

Na página 396 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “A sobreposição dos desastres, especialmente a pandemia da COVID-19, também apareceu na fala de alguns atores como um complicador a mais para o processo de recuperação e reparação da população atingida. Ao mesmo tempo, o isolamento social aparece como um facilitador para as ações da empresa, vista como a responsável, não apenas pelo rompimento da barragem, mas também pela perpetuação do desastre”.

**PC** - Embora o trecho traduza a percepção de um(a) entrevistado(a), não ficou claro porque o isolamento social seria benéfico para a Vale S.A. Além disso, a ideia de perpetuação das consequências do rompimento por parte da empresa, vai contra as atividades de recuperação implementadas pela própria Vale S.A.

A Perita afirma no relato dos impactos sobre educação (SEÇÃO 5.1.4, ID: 10131808305, página 416), que as entrevistas realizadas revelaram que as maiores perdas relacionadas à educação no município de Brumadinho foram no Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira, de forma que há uma difícil reversão à situação vivida antes do rompimento.

**PC** – Destaca-se que a VALE S.A. custeou a construção de 4 creches em Brumadinho: Palhano (no valor de R\$ 6.093.066,13), Cohab (R\$ 6.058.873,97) Parque da Cachoeira (R\$ 5.707.098,27) e Casa Branca (R\$ 8.372.320,54). Além disso, custeou a construção de um Centro de Atendimento aos Alunos com Transtornos Diversos, inicialmente denominado Centro de Atendimento Especializado Bela Vista (R\$ 5.609.140,67). No total, foram custeados R\$31.840.499,58 com as creches e o centro especializado. A Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Educação publicada na Plataforma Brumadinho em 14/08/2023 apresenta as fotos dessas unidades construídas, bem como os Termos de Quitação que comprovam os investimentos e as entregas dos imóveis. Portanto, as reformas substanciais em unidades educacionais e creches, no município de Brumadinho, bem como as doações de recursos materiais, pedagógicos, veículos de transporte e outros equipamentos, juntamente com a oferta dos Workshops de educação financeira promoveram um conjunto amplo de medidas e de iniciativas compensatórias que contribuíram para a melhoria da infraestrutura do sistema educacional de Brumadinho e da retomada produtiva dos indivíduos. A Vale S.A. também construiu uma creche em Mário Campo. Outros municípios também serão beneficiados com a construção de creches e escolas,

por meio do Acordo Judicial de Reparação Integral (AJRI) como: Biquinhas, Caetanópolis, Felixlândia Igarapé, Juatuba, Mateus Leme, Morada Nova de Minas, Paineiras Papagaios e São Joaquim de Bicas. Ainda, foi aprovado projeto de Reforma e ampliação das escolas e creches municipais no município de São José da Varginha (conforme dados do Projeto Paraopeba- FGV). Por fim, os 25 (vinte e cinco) municípios da Bacia do Paraopeba estão sendo beneficiados com a execução do Programa de Educação Profissional. Em relação à região do Córrego do Feijão, em abril de 2022 aconteceu a abertura da área do Bosque da Praça Central, do Projeto Território Parque Córrego do Feijão, para uso da comunidade. O projeto prevê espaços de convivência como bosque, trilhas, mirante e campo de futebol e um Mercado Comunitário e um Centro de Cultura e Artesanato (concluído em dezembro de 2022), onde funcionarão negócios locais. O Balanço de Reparação da VALE – 1º semestre de 2022, publicado na Plataforma Brumadinho apresenta as fotos da Praça Central onde percebe-se todos os espaços de convivência citados e Balanço de Reparação da VALE– dezembro de 2022 apresenta a conclusão Praça Central do Território Parque Córrego do Feijão (Brumadinho) e a Conclusão do Mercado Comunitário e do Centro de Cultura e Artesanato do Território Parque Córrego do Feijão (Brumadinho).

Em outro exemplo de negligência com as ações emergenciais e reparatórias, na página 420 (ID: 10131808305), na seção necessidade de atenção psicológica no ambiente escolar pós rompimento, a Perita afirma que “os impactos diretos do rompimento da barragem sobre a educação foram sentidos de maneira muito intensa no município de Brumadinho”.

**PC** - No entanto, na seção de “necessidade de atenção psicológica no ambiente escolar pós desastre”, onde tal afirmação se encontra, não há nenhum elemento que dê suporte científico a essa afirmação. Não há a apresentação de nenhum dado que estabeleça uma relação entre o rompimento e a necessidade de atenção psicológica no ambiente escolar pós rompimento. Por outro lado, o Balanço de Reparação da Vale S.A. (DEZ-2019) publicado na plataforma Brumadinho, destaca que até o início de novembro de 2019 a Vale S.A. realizou 18 mil atendimentos médicos e acolhimentos psicossociais à população. Em 2021 esse número já era de 95.800 atendimentos realizados, conforme mostra o Balanço de Reparação da Vale S.A. (2º Semestre/2021) publicado na plataforma Brumadinho. Já no primeiro semestre de 2002 esse número já chegou a 150 mil atendimentos (Balanço de Reparação da VALE- 1º Semestre/2022 publicado na Plataforma Brumadinho). Em dezembro de 2022 o número foi de mais de 160 mil

atendimentos (Balanço de Reparação da VALE-dezembro/2022 publicado na Plataforma Brumadinho).

Na página 420 (ID: 10131808305), na seção efeitos das mudanças na estrutura escolar pós-rompimento sobre o processo de aquisição educacional, a Perita afirma várias situações que puderam ser identificadas e que são capazes de modificar a realidade educacional, como: escassez e intermitência do transporte escolar e modificação no tamanho do corpo discente, chegando a afirmar que algumas escolas de uma denominada “zona quente” perderam a maior parte dos alunos. Ainda, a Perita afirma que houve afastamento do trabalho por parte de professores, relatando, inclusive, que essa situação apareceu de forma recorrente.

**PC** - No entanto, novamente, não há nenhum dado sobre o corpo discente, transporte escolar ou pedidos de afastamento que possam dar suporte a tais afirmações. Não há a apresentação de nenhum dado que estabeleça uma relação entre o rompimento e mudanças negativas na estrutura escolar pós-rompimento sobre o processo de aquisição educacional. Por outro lado, a Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Educação publicada na Plataforma Brumadinho em 14/08/2023 demonstra que a Vale S.A. custeou, de forma emergencial logo após o rompimento, o transporte escolar, investindo R\$ 105.000,00 (cento e cinco mil reais) que foram direcionados ao Núcleo de Desenvolvimento Humano e Econômico de Brumadinho (NHDE). Além disso, a Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Educação publicada na Plataforma Brumadinho em 14/08/2023 demonstra que a Vale S.A. investiu em torno de R\$ 25.413.549,94 (vinte cinco milhões, quatrocentos e treze mil e quinhentos e quarenta e nove reais e noventa e quatro centavos) em benefício da infraestrutura educacional do município de Brumadinho (VALE/UFLA, 2023). Todo esse investimento proporcionou:

- a. Atividades de ensino e aprendizagem nas unidades de ensino com equipamentos adequados e de qualidade,
- b. Coleta seletiva dos resíduos gerados nas unidades de ensino;
- c. Biblioteca móvel que atenderá as unidades de ensino municipais no âmbito da Educação Infantil, Ensino Fundamental e APAE;

- d. Elevação dos níveis de aprendizado de aproximadamente 5.000 (cinco mil) alunos, proporcionando opções variadas de pesquisa e novos meios/oportunidades de ensino;
- e. Inovação dos métodos de aprendizagem com base nos interesses demonstrados pelos alunos;
- f. Prática de esportes, em benefício à saúde da comunidade;
- g. Lazer para as crianças da comunidade, mediante a revitalização de espaços de convivência e entretenimento;
- h. Melhoria nas condições de utilização das unidades de ensino, proporcionando, ainda, opções de lazer aos alunos;
- i. Melhoria nas condições de trabalho dos servidores municipais.

Na página 426 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, no subtítulo "Dúvidas e receios quanto à qualidade da água", foi relatado que: "[...] a dúvida e o receio sobre a qualidade da água também são frequentemente relatados nas entrevistas, sendo que essas dúvidas aparecem relacionadas tanto ao Rio Paraopeba, quanto à origem das fontes alternativas de água fornecidas em caráter emergencial pela Vale S.A. Essas dúvidas frequentemente se relacionam à segurança no uso das fontes de água que já eram utilizadas antes do desastre, a origem da água emergencial recebida e água de abastecimento após o desastre, bem como as dúvidas sobre a qualidade da água de poços e rios".

**PC** - O trecho não apresenta informações sobre as regiões que deixaram de ser atendidas por caminhões pipa, e que sofreram pela falta de abastecimento de água. Uma vez que o abastecimento de água potável realizado pela Vale segue diretrizes técnicas e normativas vigentes quanto a potabilidade da água para consumo humano, sendo produzidos planos de monitoramento da água transportada por caminhão pipa, relatórios das análises de água dos caminhões pipa, submetidos sistematicamente à auditoria independente, bem como, plano amostragem, plano de limpeza e higienização, é importante destacar o local e a frequência do ocorrido. Além disso, são realizadas periodicamente análises de qualidade da água do Rio Paraopeba e dos Poços que foram perfurados ou reativados pela Vale S.A. As ações da Vale para garantir o fornecimento de água às propriedades rurais, residências e municípios que dependiam da captação de água do rio Paraopeba, ou de poços localizados a menos de 100 metros das margens do rio, foram disponibilizadas em documento síntese das "Medidas

Adotadas pela Vale no âmbito do Saneamento”, publicada na Plataforma Brumadinho em 11 de setembro de 2023.

Na página 436 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, no subtítulo que trata dos “Principais impactos identificados em habitação”, foi relatado que “[...] Entretanto, de maneira geral, destaca-se que não foi possível identificar com clareza, a partir das entrevistas qualitativas, a situação de famílias que tiveram que se deslocar de suas casas ou propriedades por períodos mais longos, ou mesmo se os dispêndios relacionados à moradia durante esse período foram assumidos pela Vale”.

Ainda neste contexto, na página 440 (ID: 10131808305) foi relatado que “[...] como já ressaltado, os impactos de projetos de recuperação pós-desastre foram os principais efeitos relatados pelos entrevistados. No entanto, entre as obras mencionadas nos relatos, não foram identificados projetos voltados à realocação habitacional. Segundo os relatos, as negociações de indenização habitacional têm ocorrido de forma individual, cabendo aos moradores solucionarem seu “reassentamento” no território”.

Cabe destacar as iniciativas de reparação da Vale S.A. no tema da habitação. Estas iniciativas foram publicadas na Plataforma Brumadinho em 21 de novembro de 2022, por meio do documento denominado “Informações sobre Medidas de Assistência Humanitária – Habitação”, no qual estão relatadas medidas adotadas pela Vale S.A. no eixo temático da habitação, a fim de garantir a assistência humanitária emergencial e o direito à moradia das pessoas atingidas pelo rompimento da Barragem B1 - Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho-MG.

As medidas adotadas pela Vale S.A. em razão da remoção das pessoas atingidas pelo rompimento estão fundamentadas em compromissos legais assumidos pela Companhia para indenização extrajudicial e em diretrizes internas destinadas a operacionalização das ações de apoio e assistência humanitária das pessoas atingidas, expressas, portanto, nos seguintes documentos: i) “Termo de Compromisso firmado entre Defensoria Pública do Estado de Minas Gerais e a Vale S.A., em 05/04/2019, referente aos critérios para pactuação da indenização pecuniária extrajudicial por danos morais e materiais das vítimas, famílias das vítimas e demais atingidos do rompimento da barragem ocorrido em 25/01/2019, em Brumadinho/MG”; ii) “VALE. Orientações gerais sobre a assistência humanitária emergencial às pessoas atingidas pelo rompimento da barragem B1 de Brumadinho”; iii) “VALE. Orientações gerais sobre a

assistência humanitária às pessoas residentes ao longo da bacia do rio Paraopeba”; iv) “VALE. POL 0005 G - Política de Direitos Humanos; v) “VALE. PGS-003779, Gestão da Remoção Involuntária”; vi) “VALE. PRO-031424, Remoção Involuntária - Moradia Temporária”; e vii) “VALE. Programa de Assistência Integral aos Atingidos (PAIA)”.

Cabe salientar que as ações relacionadas a remoção involuntária são adotadas somente após terem sido analisadas alternativas de engenharia que possam evitar ou minimizar a perda de acesso ou uso da terra. Além disso, devem ser adotados meios para assegurar a participação das pessoas e/ou famílias afetadas na definição, implementação e monitoramento das medidas de atendimento dispostas no Plano de Atendimento à Remoção Involuntária (PAR); buscando-se meios para manter as relações sociais e organizativas durante o processo e ofertando canais de escuta e resposta acessíveis.

Por fim, de acordo com os dados do “Relatório Análise das medidas de reparação realizadas pela Vale S.A. no âmbito da Habitação”, publicado na Plataforma em novembro de 2022, até 31 de outubro de 2022, 167 famílias do território de Brumadinho haviam sido assistidas com moradia temporária pela Vale S.A., em decorrência do rompimento da Barragem B1 e impactos associados, mais da metade das famílias assistidas pela Vale S.A. (58,1%) haviam sido indenizadas e residiam em moradias definitivas e 35,9% das famílias assistidas se encontravam alocadas em moradias temporárias custeadas pela Vale S.A. (dados de 31 de outubro de 2022).

Na página 447 (ID 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que “Embora haja informação de que a Prefeitura de Pará de Minas realiza o monitoramento da qualidade da água em seu território, a falta de transparência é um problema vivenciado em todas as localidades. Foi fortemente levantada pela população a ausência de informações sobre a qualidade da água superficial e subterrânea e da qualidade do solo próximo ao rio, baseados em laudos técnicos e análises laboratoriais”.

**PC** -A empresa Vale S.A. desenvolveu um Plano de Monitoramento Emergencial (PME) para acompanhamento da qualidade da água superficial e sedimentos do rio Paraopeba desde o incidente. Os dados obtidos pelos trabalhos de monitoramento são periodicamente entregues aos órgãos fiscalizadores e acompanhado por uma auditoria técnica e ambiental independente, indicada pelo Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), AECOM. Relatórios também são protocolados periodicamente junto aos órgãos ambientais competentes, sendo que relatórios semestrais de Fechamento de

ciclo foram divulgados também na Plataforma Brumadinho, para conhecimento do perito. Quanto à água subterrânea, a Companhia desenvolve ações de perfuração de poços tubulares profundos, reativação de poços e instalação de sistemas de tratamento para garantir o abastecimento na área do rompimento, divulgando tais ações, no Plano de Comunicação referente aos Sistemas de Tratamento de Água para Consumo Humano ao longo da Bacia do Rio Paraopeba, em colaboração com a Secretaria de Estado de Saúde (SES/MG). Tal plano tem por objetivo apresentar as iniciativas de comunicação direcionadas à população abrangida pelo projeto, conforme acordo realizado com a SES/MG, de modo a estabelecer fluxos para esclarecimento de dúvidas dos critérios de atendimento, das etapas de implementação dos sistemas de tratamento desde momento anterior à execução das obras, até o monitoramento da qualidade da água tratada. Há, ainda, o Plano Integrado de Abastecimento de Água na Bacia do Rio Paraopeba que descreve as ações em execução pela Vale para fornecimento de água às propriedades rurais, residências e municípios cujos abastecimentos foram afetados pelo rompimento da Barragem B1, em especial pela proibição de captação de água no rio Paraopeba. Esse documento consolida as ações executadas pela Vale, no âmbito de abastecimento de água, de modo a proporcionar um melhor entendimento destas ações pelos órgãos e entidades fiscalizadoras, além de possibilitar uma gestão mais eficaz dos recursos envolvidos.

**PC** - Além do monitoramento citado, a Vale S.A. desenvolve estudos para avaliação da qualidade da água e suas interações com sedimentos, em parceria com instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacional. Quanto aos rejeitos, a Vale S.A. executa o Programa de Investigação Geoquímica do Rejeito, sendo que os resultados indicam que os rejeitos de Brumadinho não são resíduos perigosos, além de não serem tóxicos conforme norma da ABNT NBR 10.004/2004, conforme informado no documento “Dia a Dia da reparação” publicado na Plataforma Brumadinho em 17 de novembro de 2023.

Nas páginas 450 a 451 (ID 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que “Os principais impactos identificados foram: i) interrupção da captação de água em mananciais superficiais e subterrâneos afetados, em função da degradação da qualidade da água; ii) sobrecarga de outros sistemas, como, por exemplo, o Serra Azul e o Manso, para compensar a ausência da captação de água no Rio Paraopeba; iii) aumento na perfuração de poços para suprir o abastecimento de água, iv) necessidade de construção de novos pontos de captação de água e integração desses pontos aos sistemas existentes; v) construção do novo ponto de captação é de uma adutora da Copasa na comunidade rural de Ponte das Almorreimas, em Brumadinho,

descaracterizando a comunidade, com diversas desapropriações, além do impacto das obras sobre a população local; vi) impactos à infraestrutura de abastecimento de água; vii) Aumento populacional e êxodo rural em algumas localidades, promovendo o aumento da demanda dos sistemas de abastecimento de água; viii) necessidade de utilização de caminhões pipa para o abastecimento de água, com aumento do trânsito desses veículos e conseqüente prejuízo à estrutura viária.

Foram identificados impactos nas estruturas de abastecimento de água situadas no Rio Paraopeba, afetando o fornecimento de água potável para a população. Destacam-se impactos na qualidade da água, quantidade de água fornecida para consumo humano e custos no acesso à água, que serão aprofundados nos tópicos a seguir.

A Copasa, devido à paralisação da captação no Rio Paraopeba, utilizou os sistemas produtores de água Manso e Serra Azul para suprir o atendimento à população. É o caso, por exemplo, de São Joaquim de Bicas, município atendido pela Copasa por meio do sistema Paraopeba. Após o rompimento, este município passou a receber água captada no reservatório rio Manso. No entanto, houve sobrecarga nos sistemas Manso e Serra Azul, com relatos de intermitência no fornecimento de água pela Copasa em diversas localidades. A Águas de Pará de Minas, por sua vez, reativou poços e captações antigas, nos córregos Paiva e Paciência, que eram utilizados antes da construção do atual sistema de abastecimento de água do município”.

**PC** - Destaca-se, que a Vale S.A., desde o momento em que ocorreu a ruptura da barragem BI, tem empreendido diversas medidas corretivas de caráter emergencial e preventivo, visando garantir o abastecimento de água potável e água mineral destinadas ao consumo humano, ao fornecimento público de água, à dessedentação animal e à irrigação. Tais medidas envolvem a viabilização de novas alternativas de captação para abastecimento público, o monitoramento da qualidade da água, distribuição de água por meio de caminhões-pipa, a perfuração e reativação de poços tubulares profundos, a implementação de sistemas de tratamento de água subterrânea, dentre diversas outras, divulgadas na síntese das “Medidas adotadas pela Vale S.A. no âmbito do saneamento”, publicada na Plataforma Brumadinho em 11 de setembro de 2023.

A tabela 24 (p. 542, ID: 10131808305) sintetiza as dimensões e categorias de impactos, no entanto diante da ausência de dados que estabeleçam um nexo causal entre o rompimento e os fatores apontados como impactos na educação, não se pode apontar a educação como dimensão de impacto na tabela.

**PC** - Além da falta de dados na análise pericial para se apontar impactos na dimensão da educação, as ações realizadas pela Vale S.A. no âmbito da educação melhoraram a estrutura educacional do município de Brumadinho, proporcionando um cenário melhor do que antes do rompimento conforme pode ser constatado na Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Educação publicada na Plataforma Brumadinho em 14/08/2023 (UFLA/VALE). Tanto é assim que Smith e Wenge (2007, p.239) enfatizam que “o ambiente pós-catástrofe proporciona às comunidades mais experientes uma oportunidade sem precedentes para melhorar (muitas vezes drasticamente) a qualidade de vida geral dos seus residentes, reforçar as economias locais e melhorar as condições ambientais”. Inclusive, as ações específicas tomadas pela Vale S.A. durante o processo de recuperação melhoraram a sustentabilidade do sistema educacional do município de Brumadinho, a partir da identificação sistemática das necessidades da comunidade. Essa recuperação comunitária sustentável no âmbito da educação no município de Brumadinho somente foi possível com investimento, planejamento de recuperação pré e pós-rompimento, uso de técnicas de resolução de disputas (diálogo político, negociação e facilitação de grupo) e identificação das necessidades locais. Todos esses elementos são destacados por Smith e Wenger (2007) como facilitadores do processo de recuperação de comunidades atingidas.

Na página 546 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, os autores afirmam que: "Sobre as questões de estrutura binária (sim ou não) na dimensão Saúde em Brumadinho, há relatos em 1.265 domicílios de dificuldades de acesso a serviços de saúde após o rompimento de moradores, ou 10% do total de domicílios. Desse total, há relatos de 6.337 domicílios nos quais algum morador adulto procurou tratamento psiquiátrico ou psicológico após o rompimento (62% do total)". E na página 548 que: "Sobre as questões de estrutura binária no questionário (sim ou não) na dimensão Saúde, há relatos em 5.873 domicílios em Sarzedo sobre dificuldades de acesso a serviços de saúde por moradores após o rompimento, ou 94,6% do total. Esse número de relatos de dificuldades de acesso a serviços de saúde é muito superior ao de Brumadinho (10%). Ademais, do total de domicílios, há relatos de 790 nos quais algum morador adulto procurou tratamento psiquiátrico ou psicológico após o rompimento (12% do total). Em relação a crianças e adolescentes, em 472 domicílios há relatos de busca por tratamento. Ambas as quantidades de relatos são significativamente menores que os encontrados em Brumadinho".

Chávez e col. (2020) afirmam que "a vivência do usuário em suas demandas em saúde é interdependente da oferta das ações, do acesso à saúde, do acolhimento e do cuidado". Corroboram a hipótese de que aumento de oferta ocasiona aumento no número de atendimentos. Os dados apresentados por Martins (2019) demonstram que após a reestruturação de um determinado serviço de saúde, a implementação da prática de acolhimento e classificação de risco, produz um aumento do número de consultas de enfermagem na unidade da ordem de 193,7% e de procedimentos realizados por enfermeiros em 121,2%. O mesmo se aplica para outros tipos de consultas e procedimentos.

**PC** - Essa disparidade entre dificuldade de acesso aos serviços de saúde de Brumadinho (10%) e tratamento psiquiátrico para adultos (62%), quando comparada a Sarzedo, com relato de 94,6% de dificuldade de acesso e 12,7% de tratamento psiquiátrico para adultos, pode estar relacionada a maior oferta de serviços em Brumadinho em função das ações de reparação promovidas pela Vale S.A.

#### **DANOS COLETIVOS: FORA DE ESCOPO**

Nos termos do **Acordo Judicial para Reparação Integral (AJRI)** (p. 35):

11.21 Para fins de clareza, este acordo terá os seguintes efeitos nos pedidos das Ações Judiciais:

11.21.1 Nos pedidos de reparação dos danos ambientais já existentes e identificados, conforme relação do Anexo VII: extinção total com julgamento de mérito, na forma do art. 487, III, b), do CPC, substituindo-se o pedido pelos termos deste acordo, pois a reparação ambiental se dará na forma deste instrumento, do plano de reparação e de acordo com os parâmetros legais e macro indicadores e indicadores estabelecidos no Anexo II.1 e no Plano de Reparação Ambiental, e sob a governança prevista neste termo.

11.21.2 Nos pedidos de reparação dos danos ambientais desconhecidos: esses pedidos serão excepcionados, total ou

parcialmente, da extinção, prosseguindo-se a perícia judicial já em curso para sua eventual identificação;

**11.21.3 Nos pedidos de reparação socioeconômica e indenização de danos morais coletivos e difusos: extinção total com julgamento de mérito, na forma do art. 487, III, b), do CPC, substituindo-se os pedidos pelas obrigações de fazer e pagar estabelecidas neste acordo;**

11.21.4 Nos pedidos de indenização de danos individuais homogêneos de natureza divisível: esses pedidos serão excepcionados, total ou parcialmente, da extinção, prosseguindo-se a perícia judicial já em curso para sua eventual quantificação.

Portanto, no que diz respeito ao escopo do subprojeto 3, registra-se que a perícia deveria ter considerado como objeto de análise, somente a identificação e caracterização dos danos individuais e individuais homogêneos. Pois, os danos coletivos foram tratados e contemplados pelo AJRI. Os extratos abaixo relacionados evidenciam que a perícia considerou, em sua pesquisa e análise, a identificação e caracterização de danos coletivos.

Inicialmente, destaca-se que na página 395 (ID: 10131808305) afirma-se que "O aumento expressivo das demandas por atendimento social e de saúde mental, principalmente, obrigou o município a ampliar tanto a infraestrutura física e material da Secretaria de Desenvolvimento Social e do CREAS e CRAS, quanto da Defesa Civil".

**PC** – Neste exemplo, o texto apresenta relatos de danos coletivos que já foram considerados no AJRI e, portanto, fogem ao objeto desta perícia.

Na página 449 (ID 10131808305), por sua vez, afirma-se que "No que se refere ao abastecimento de água para consumo humano, as prestadoras de serviços Copasa e a Águas de Pará de Minas, que dispunham de captações no Rio Paraopeba, precisaram realizar rearranjos em seus sistemas de forma a garantir o abastecimento público. Já os moradores que dependiam de soluções individuais, provenientes de poços para a captação de água subterrânea, se viram sem alternativas para o suprimento de água".

**PC** - Os impactos ambientais relatados no trecho destacado foram prontamente abordados pela Vale S.A. por meio de acordos firmados com as empresas de abastecimento e o Ministério Público.

Na página 459 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “Há relatos de identificação e reconhecimento da paisagem, do rio e das pessoas da comunidade enquanto patrimônio cultural, retomando a importância das festas e da sociabilização”.

**PC** - Afirmar que há relatos de identificação e reconhecimento da paisagem, do rio e das pessoas da comunidade enquanto patrimônio parecem tratar de danos coletivos e, portanto, foge o objeto desta perícia em razão do AJRI, supracitado.

Na página 461 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “as festas religiosas e folias são as principais manifestações imateriais que ocorrem em Brumadinho, e que, se aconteceram, certamente ocorreram com um público muito reduzido”.

**PC** - Por ser um relatório pericial que busca investigar os impactos causados por um desastre, o relatório deveria se ater aos fatos identificados na pesquisa e não levantar suposições. Esta afirmação não deixa clara se as festas aconteceram ou não e menos ainda traz dados para confirmar a falta de público nos eventos. Esse tipo de afirmação enviesa a leitura e faz o leitor supor o nexos de causalidade e a existência de impactos relacionados ao rompimento que não puderam ser confirmados pelos dados.

**PC** - A redução de público que foi relatada pode também estar relacionado a outros fatores, que não foram adequadamente controlados, como a pandemia da Covid-19, por exemplo.

**PC** - Além disso, as manifestações imateriais podem ser entendidas, em alguma medida, como danos coletivos e, portanto, fogem ao objeto desta perícia.

Na página 475 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “Houve redução da fruição nesses locais em 2019. Em especial, a Praça da Cultura foi a mais impactada pelo rompimento da barragem e consequente interrupção dos eventos. A falta de eventos também fez com que estes locais deixassem de receber manutenção frequente”.

**PC** - Novamente o relatório faz afirmações que levam a crer que todas as modificações ocorridas nos Lugares Públicos são decorrentes do rompimento da barragem, sem,

contudo, adentrar efetivamente na averiguação deste nexo de causalidade. Além disso, os danos coletivos já foram considerados no AJRI e, portanto, fogem ao objeto desta perícia.

Em outros exemplos, na página 883 (ID: 10131820740), em um primeiro trecho, relata-se que “No que tange à paisagem e à flora nas regiões entrevistadas ao longo da calha do Rio, 71,2% (6.074) da população declararam que sofreram impacto de alguma natureza; ao passo que a categoria Fauna teve 61,6% (5.250) das respostas identificando mudanças na variedade e quantidade de animais após o desastre”. Em outro trecho, na mesma página, apresenta-se o seguinte: “Em termos de intensidade dos impactos, para paisagem e flora, 23,9% (2.036) e 28,3% (2.417) da população se disseram totalmente afetados ou muito afetados, respectivamente, como pode ser visualizado na figura e tabela abaixo. Quanto à fauna, 18,4% e 22,7% da população indicaram as escalas de “afetou totalmente” e “afetou muito”, seguido de 16,4% (1.399) de “afetados” e 4,1% (347) de “afetou pouco”.

**PC** – Os temas de “paisagem” e “flora” são considerados danos coletivos e são, portanto, outros exemplos de danos coletivos relatados que fogem do escopo desta perícia, considerando os termos já citados do AJRI.

**PC** – É importante apontar também que os danos coletivos, especificamente os impactos ambientais, estão sendo tratados pelo Plano de Reparação Socioambiental e pelas ações previstas no ANEXO II do AJRI.

#### **4. CHAMADA, PROPOSTA RECOMENDADA E RELATÓRIO FINAL DO SUBPROJETO 3: OBJETIVOS E ESCOPO**

A primeira referência de documentos do CTC/UFMG que diz respeito ao tema é a “**Chamada pública interna nº 3/2019**”, na qual se convida a comunidade acadêmica para submissão de propostas para desenvolvimento de atividades nos termos da chamada. Na sequência, o próximo documento referencial, é a **proposta recomendada para responder aos objetivos da chamada**. Vale S.A. destacar que a chamada e a proposta recomendada (projeto) apresentaram objetivos bastante similares e,

portanto, serão reapresentadas apenas na referência do projeto apresentado, ou seja, **“da proposta recomendada do subprojeto 3”**.

O objetivo geral da proposta vencedora foi:

- Coletar informações para caracterizar a população dos municípios atingidos pelo rompimento da barragem Córrego do Feijão em Brumadinho. Para além das informações sociodemográficas, este cadastro permitirá identificar a população atingida e os danos sofridos, e caracterizar a natureza e a intensidade destes danos.

Especificamente, os objetivos foram definidos da seguinte forma:

- 1) Propor uma tipologia de impactos e danos para a construção de um instrumento de coletas de dados primários na área afetada pelo desastre, considerando as seguintes dimensões (mas não se limitando apenas a elas): socioeconômica, ambiental, saúde, educação, estruturas urbanas e domiciliares, patrimônio cultural material e imaterial, modos de vida de populações ribeirinhas, serviços básicos, meios de subsistência e segurança pública;
- 2) Elaborar uma estratégia amostral e instrumento para a coleta de dados primários sobre o território que abriga a população atingida nos 19 municípios na área de influência do desastre;
- 3) Construir de uma base de dados georreferenciada com a população atingida e seus domicílios;
- 4) Construir um modelo conceitual que guiará as etapas de coleta e análise de dados, assim como a identificação e avaliação dos níveis e intensidades dos danos sofridos pela população atingida;
- 5) Construir uma tipologia de danos sobre a população atingida pelo desastre, considerando, inclusive, a intensidade dos danos;
- 6) Efetuar, a partir dos dados primários e demais informações geradas durante a pesquisa, uma série de proposições para mitigações dos impactos negativos decorrentes desastre.

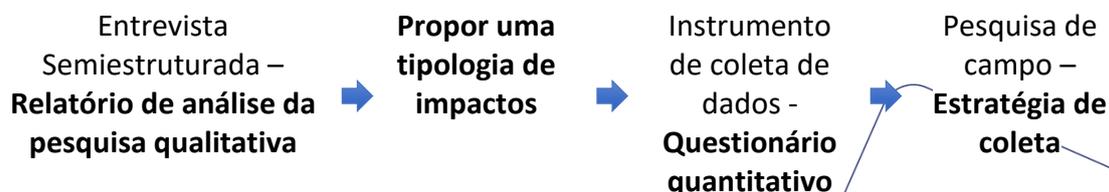
Após as orientações da chamada e a apresentação do projeto (proposta recomendada) a equipe técnica científica responsável pelo subprojeto 3, apresentou o **relatório final deste subprojeto**, apresentando o seguinte objetivo geral:

- **Coletar informações para caracterizar a população dos municípios atingidos** pelo rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho. Para além das informações sociodemográficas da população, a pesquisa permitirá **avaliar os impactos sofridos, e caracterizar a natureza e a intensidade destes impactos**. O Subprojeto 3 tem a finalidade de **oferecer uma tipologia de impactos do rompimento da barragem** que dê suporte às análises e estudos no âmbito do Projeto Brumadinho UFMG.

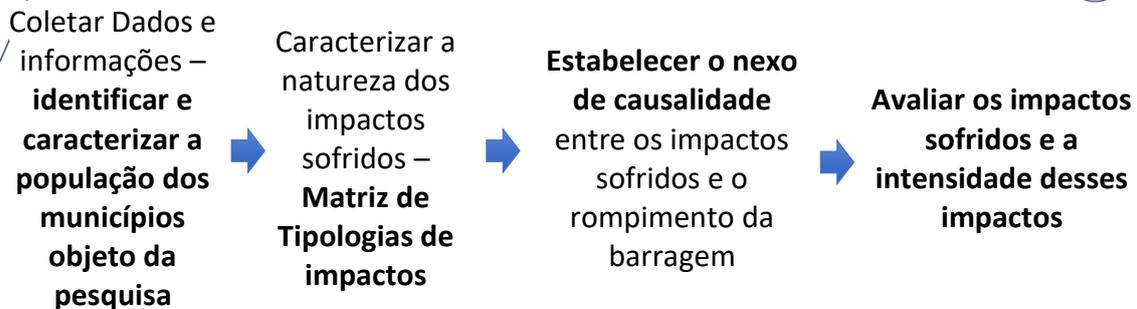
Especificamente, os objetivos foram:

- 1) Construir um modelo conceitual que guiará as etapas de coleta e análise de dados, assim como a identificação e avaliação dos níveis e intensidades dos impactos sofridos pela população atingida;
- 2) Propor uma tipologia de impactos para a construção de um instrumento de coleta de dados primários na área afetada pelo desastre, conforme definido por edital 03/2019, considerando as seguintes dimensões: socioeconômica, ambiental, saúde, educação, estruturas urbanas e domiciliares, patrimônio e turismo cultural, meios de subsistência, saneamento, segurança e modos de vida de populações ribeirinhas;
- 3) Elaborar uma estratégia amostral e instrumento para a coleta de dados primários sobre o território que abriga a população atingida nos 19 municípios na área de influência do desastre;
- 4) Construir de uma base de dados georreferenciada com a população afetada e seus domicílios.

Portanto, a partir da apresentação acima, e já considerada a reorganização de objetivos apresentadas no relatório final do subprojeto 3, pode-se identificar as **seguintes etapas de coleta de dados e informações** que foram realizadas *a priori* do relatório final:



A partir dos dados e informações coletados nestas etapas, *a priori*, entende-se que o objetivo geral do subprojeto 3 poderia ser organizado de uma forma linear e sistemática, como abaixo:



Destaca-se que a necessária etapa de estabelecer o nexo de causalidade entre os impactos sofridos e o rompimento da barragem não foi diretamente relatada nos objetivos do relatório do subprojeto 3.

**PC - Contudo, considera-se que o estabelecimento do nexo de causalidade entre a matriz de tipologias de impacto e o rompimento da barragem seja etapa essencial e indispensável para se “avaliar os impactos sofridos e a intensidade desses impactos”.** Ou seja, a avaliação do impacto depende que o método e a pesquisa de campo garantam, tecnicamente e metodologicamente, que o impacto relatado tenha, necessariamente, relação com o rompimento.

## 5. RELATÓRIO FINAL DO SUBPROJETO 3: ANÁLISE DE CONTEÚDO

Nesta seção, o objetivo é levantar os principais pontos de críticas ao relatório final do subprojeto 3 na intenção de contribuir para a delimitação dos resultados alcançados, a partir de uma análise do conteúdo e respeitando a ordem que foram apresentados no próprio relatório.

### 5.1 REVISÃO DE LITERATURA: IMPACTOS DE DESASTRES POR DIMENSÃO DE IMPACTO E EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS

Na seção de revisão de literatura, o relatório do subprojeto 3 faz a opção de apresentar textos e conteúdos com inferências e narrativas sobre desastres tecnológicos, em específico, sobre os impactos dos desastres da mineração nas formas de subsistência das populações locais.

Contudo:

**PC – A revisão de literatura não contribui significativamente para os objetivos do subprojeto 3.** Ou seja, não se apresenta, com base na revisão de literatura, uma revisão sistemática e/ou de escopo para: i) identificar e caracterizar territórios com presença de mineradoras; ii) criar matriz de tipologias de impactos relacionados a desastres tecnológicos; iii) estabelecer o nexu de causalidade entre desastres tecnológicos e o território atingido; e v) quantificar os danos em função de desastres tecnológicos.

**PC – Algumas inferências e narrativas apresentadas na revisão de literatura são: i) antigas; ii) sem validação; ou iii) estão sem citação (referência).**

Na sequência, cada um destes dois pontos acima é explorado, com referência no relatório final do subprojeto 3.

### **REVISÃO DE LITERATURA NÃO CONTRIBUI PARA O ALCANCE DOS OBJETIVOS**

Alguns exemplos de como a revisão de literatura foge aos objetivos propostos são listados a seguir.

Na página 212 (ID: 10131808303) do relatório final do Subprojeto 3, os pesquisadores afirmam que "Klemens Augustinus Laschefski desenvolveu artigo comparando os rompimentos de barragem de Mariana e Brumadinho. Para o autor, as instituições públicas não cumpriram com o seu papel de amparo às populações atingidas, no sentido de facilitar flexibilização do marco regulatório que protegia as populações ribeirinhas (Laschefski, 2020).

Já na página 216 (ID: 10131808303) do relatório final do Subprojeto 3, afirma-se que "Tais processos desencadeiam momentos de crise que só pode ser compreendido se incluída numa situação histórica ampla. Tais processos, no caso brasileiro, remetem ao longo processo de vulnerabilização social que obstruiu as vozes de grupos fragilizados

ao passo que desresponsabiliza os sujeitos geradores dessas “descompensações sociais”.

Por fim, na página 251 (ID: 10131808303) do relatório final do Subprojeto 3, afirma-se que “[...] à ausência de um trabalho de informação e preparo dos(as) atingidos(as) para reconhecimento dos seus problemas e dos seus direitos, a fim de que pudessem elaborar uma pauta mínima comum para, numa etapa seguinte, procederem a um processo de dimensionamento e reparação de danos materiais e morais junto aos órgãos responsáveis, respeitando o princípio básico do estado democrático de direito que garante não somente a proteção aos plenos direitos privados e coletivos, mas todo um rol de garantias fundamentais baseadas no chamado princípio da dignidade humana (Zhouiri et al., 2016, p. 39)”.

**PC** - Embora os pesquisadores do Subprojeto 3 estejam reportando os achados da revisão de literatura sobre o eixo temático das populações ribeirinhas, o trecho assinalado não contribui para a definição de impactos e criação de sua tipologia.

Na página 214 (ID: 10131808303), por sua vez, afirma-se que “Embora em densidade menor, é também possível trazer a este quadro de referências contribuições advindas de outras regiões, como é o caso das consequências de estudos sobre ribeirinhos da comunidade de pescadores de Baía Formosa, em Rio Grande do Norte (cf. Govindin, Miller, 2016)”.

**PC** - O Subprojeto 3 não evidenciou quais seriam as contribuições identificadas no material citado e como elas impactariam na criação da tipologia de impactos.

Na página 219 (ID: 10131808303) do relatório final do Subprojeto 3, afirma-se que: “Para Marcelo Oliveira Lima, pesquisador em saúde pública, o fator decisivo para o transbordamento foi a negligência da empresa, na medida em que a área interna da empresa foi utilizada para escoamento dos efluentes e, com o aumento do índice pluviométrico e chuvas, não foi possível atuação em tempo hábil para conter o transbordamento (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2018)”.

Em complemento, na página 252 (ID: 10131808303), afirma-se que “Em uma análise específica que compara o rompimento da barragem do Fundão, de Mariana, com a barragem Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, Laschefski (2020) demonstra como esses desastres são unificados em razão de consequências comuns de licenciamento ambiental e ineficiência de gestão de reparação de danos. Em razão de sua investigação, o autor concluiu que as empresas de mineração introduziram o que chamou de “cultura

do neocoronelismo nos sistemas de segurança”, ao fortaleceram seus interesses frente às demandas das vítimas, como também aumentaram o controle territorial das áreas afetadas pelos desastres por meio de ‘grilagem oculta de terras’. Por isso, o autor sugere que esses desastres ambientais fomentam o que chamou de “acumulação por despossessão” (Laschefski, 2020).

Em outros exemplos, nas páginas 253 e 254 (ID: 10131808303) do relatório final do Subprojeto 3, afirma-se que "A tradição de licenciamentos ambientais de empreendimentos potencialmente poluidores ou geradores de grandes impactos, como nota Pereira e Milanez (2017), podem ser definidos como uma etapa eminentemente processual que visa garantir a obtenção de licenças previstas na legislação por parte das empresas. As organizações políticas e econômicas envolvidas dificilmente consideram a possibilidade de não realização dos projetos, entendendo-os como dados e fundamentais ao desenvolvimento econômico das regiões. Nesse processo ainda pode haver uma influência de corporações e interessados nas instituições de poder decisório - sobretudo instâncias de democracia participativa, como conselhos, comitês, colegiados, etc. - possibilitando a concessão desses licenciamentos". e que "Como afirmam Etern e Fase (2011) a aprovação vem acompanhada de condicionantes que postergam os problemas identificados no licenciamento em curso e pressupõem que as medidas exigidas serão passíveis de mitigar, compensar e impedir os danos socioambientais causados. No entanto, a investigação de Pereira e Milanez (2017) demonstra o contrário, quando afirma que o desastre da Samarco em Mariana expõe o modo como as opções técnicas de mineradoras são pouco orientadas pelas agências estatais encarregadas de sua regulação pública “seja por sua inépcia financeira, técnica e operacional, seja por sua (in)ação seletiva”. (Pereira e Milanez, 2017, p. 126). Nesse sentido, os autores enfatizam que o rompimento da barragem do Fundão, em Mariana, é também fruto da não realização das medidas mitigadoras e do controle necessário para impedi-los".

**PC** - O propósito da revisão de literatura é, conforme explicitado pelos pesquisadores do Subprojeto 3, "identificação e mensuração das características da população impactada e dos impactos derivados de desastres" (p. 37). Em diferentes trechos da revisão de literatura, os pesquisadores do Subprojeto 3 afastam-se dos objetivos definidos para esta seção.

### **CITAÇÕES DESATUALIZADAS, SEM VALIDAÇÃO OU SEM REFERÊNCIA**

Como destacado, partes das citações (narrativas e conteúdo) são: i) antigas, ou seja, não possui o contexto necessário para a discussão desta perícia; ii) estão sem validação metodológica; ou iii) sem a citação de uma referência que a fundamente. Alguns exemplos seguem relatados abaixo.

Na página 100 (ID: 10131808303) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: "O esforço de pesquisa no Subprojeto 3 envolveu inicialmente uma revisão aprofundada da literatura, tanto em seus aspectos teóricos quanto metodológicos, para, em conjunto à pesquisa qualitativa e análise de dados secundários, informar a construção e do instrumento de pesquisa quantitativa (coleta de dados primários), e posterior análise dos indicadores de impacto"

**PC** - Apesar da afirmação, as citações apresentadas, em sua maior parte, são provenientes de estudos realizados há mais de uma década, sendo muitos deles realizados há mais de 20 anos. Por meio de consulta à literatura recente é possível observar que há um vasto número de estudos que poderiam subsidiar a etapa 2, de revisão de literatura, bem como respaldar os resultados. Referências muito antigas podem não ter gerado informação em completude para as etapas subsequentes, visto que a referida metodologia se constitui de métodos mistos. Ademais, nas demais seções, a literatura não tem sido revisitada ou pouco aparece na discussão dos achados. A triangulação tem sido realizada apenas entre seus próprios achados.

Na página 124 (ID: 10131808303) afirma-se que "No longo prazo, a literatura observa um aumento da economia informal nos territórios, em particular pela necessidade de diversificação de fontes de renda diante da perda de postos de trabalho formal e do aumento do nível geral de preços". Em outro trecho, "Em termos setoriais, a construção civil apresenta, de modo geral, efeitos positivos, provavelmente relacionados às atividades de reconstrução e reparação em eventos deste tipo". Ainda na mesma página, afirma-se que "Por outro lado, o setor de turismo tende a apresentar resultados negativos decorrentes da interrupção temporária ou permanente das atividades, mas também pela sensação de insegurança e medo que passam a estar relacionadas com a imagem do lugar". Por fim, relata-se que "No nível meso (capital social comunitário), a literatura aponta um impacto negativo sobre a integração e a identidade comunitárias, bem como uma sobrecarga do trabalho feminino, em particular nas modalidades de trabalho não pago, serviços de cuidados pessoais e domésticos".

**PC** - O texto afirma que a literatura observa alguns impactos nos territórios atingidos por desastres tecnológicos. Contudo, o texto não indica uma referência específica que apresente esse pressuposto.

Na página 133 (ID: 10131808303) do relatório final, parte 1, sobre trabalhadores, apesar de sempre enfatizarem os profissionais de saúde como os mais afetados, na etapa 2, de revisão da literatura, citam apenas que: "Bombeiros voluntários envolvidos em trabalhos de resgate, três anos após um incêndio na Holanda em 2000, relataram mais problemas de saúde e mais utilização de serviços de saúde mental quando apresentaram experiências angustiantes prévias e tarefas de resgate direto às vítimas (MORREN, 2005). Não houve diferença de psicopatologia e satisfação com a saúde entre grupo controle (bombeiros não voluntários) e grupo de voluntários, que foi hipotetizado pelo acesso aos serviços de saúde e resiliência desta população".

Em um estudo realizado com enfermeiros que mesmo não estando presentes em uma área afetada por um terremoto, apresentaram níveis de ansiedade e depressão graves. Além disso, enfermeiros que se sentiram exaustos experimentaram níveis reduzidos de energia em relação ao seu trabalho e relataram uma diminuição no seu desejo, esforço e motivação profissional para um bom desempenho. Além disso, apresentaram maiores escores de depressão, ansiedade e estresse ( $p < 0,005$ ). Desta forma, deve haver políticas de saúde específicas para esses trabalhadores e implicações para a política de enfermagem e de saúde (Sert, 2023).

Uma revisão de narrativa sintetizou a literatura sobre as consequências psicológicas do acidente nuclear de Three Mile Island em 1979, do desastre nuclear de Chernobyl em 1986 e do desastre nuclear de Fukushima em 2011. Foi realizada uma busca no OVID por estudos em inglês de 1966 a 2020. Cinquenta e nove estudos foram incluídos. Observou-se que viver um desastre nuclear está associado a níveis mais elevados de TEPT, depressão e ansiedade. Os trabalhadores da descontaminação, os que vivem nas proximidades do reator e os evacuados apresentam taxas mais elevadas de problemas de saúde mental após um desastre nuclear. Todavia, aqueles com maior resiliência psicológica e apoio social apresentam taxas mais baixas de sofrimento psicológico (Longmuir, 2021).

**PC** - Ao que parece, não foi consultada a literatura referente aos profissionais de saúde, mesmo sendo anunciado que na etapa 2 este tema seria aprofundado, posto que na fase qualitativa da pesquisa estes profissionais foram entrevistados e apontaram importantes questões.

Na página 251 (ID: 10131808303) do relatório final do Subprojeto 3, afirma-se que "A perda potencial de uso e acesso a amenidades naturais, que envolvem alterações físicas em amenidades estéticas, perda de orientação de espaço/lugar ou deslocamento e reassentamento das populações e perdas de bens naturais e sentimentos em relação à paisagem representam outra escala de prováveis impactos sobre as populações e sua relação com o meio ambiente".

**PC** - Não foi evidenciada a fonte na qual tais possíveis impactos foram identificados.

Por fim, nas páginas 251 e 252 (ID: 10131808303) do relatório final do Subprojeto 3, afirma-se que "Em Brumadinho, o desastre teve impactos sobre comunidades tradicionais, especialmente conectadas com o meio ambiente através de seus costumes, como é o caso de 25 famílias, em torno de 80 indígenas Pataxós Hã-hã-hãe, da aldeia Naô Xohã, que vivem às margens do Rio Paraopeba, no município de São Joaquim de Bicas e são vítimas indiretas do rompimento da barragem 1 da Mina Feijão devido à perda da qualidade da água local, impactos sobre os peixes e sobre a paisagem. Além das comunidades indígenas, também foram identificadas 14 comunidades quilombolas reconhecidas pela Fundação Cultural Palmares e um número considerável de outras ainda em processo de certificação (DELGADO; CORREIA, 2019). Ainda em relação ao impacto sobre a paisagem, os rejeitos também afetaram parte da zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, além de impactos urbanísticos nos distritos atingidos e sede de Brumadinho (DELGADO; CORREIA, 2019; SILVA, ADRIANA APARECIDA et al., 2019)".

Além das citações acima, "Felippe et al. (2020), ao entrevistar moradores de vários pontos atingidos pela lama de rejeitos da barragem de Córrego do Feijão, descreveu as perdas relatadas por aqueles que dependiam do meio para seu sustento, não apenas por meio da pesca ou uso da água para abastecimento, mas também da paisagem e amenidades naturais para a manutenção de seus negócios locais, como é o caso de um pescador e área de camping às margens do Rio Paraopeba. Além disso, a perda de amenidades naturais foi relatada por moradores de condomínios que margeiam o Rio Paraopeba, para os quais a deterioração do ambiente significa não somente a perda do caráter de lazer de suas residências de fim de semana, como também uma perda econômica pela desvalorização do imóvel. Para os residentes na sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, que desfrutavam de uma paisagem com vegetação densa, correntes d'água naturais, inclusive áreas pantanosas, resta uma paisagem

devastada, coberta de lama e cujas impressões estarão sempre marcadas pelas vidas perdidas no desastre”.

**PC** – O subprojeto 3 apresenta estudos para Brumadinho (MG) que adotaram metodologias e perspectivas diferentes. Tais impactos identificados na literatura devem ser considerados como evidências ou hipóteses a serem investigadas e, portanto, ser verificados ou não com base na pesquisa de campo conduzida.

## **APRESENTAÇÃO DE LITERATURA COMPLEMENTAR RELEVANTE**

O campo de estudos sobre desastres tecnológicos evoluiu nos últimos anos, especialmente em razão do aumento da ocorrência de seus eventos desencadeadores. De modo a mapear a produção científica sobre desastres tecnológicos e seus impactos, a Assistente de Perícia realizou uma bibliometria dos artigos publicados sobre o tema até abril de 2023, em periódicos indexados nas bases de dados SciELO, Scopus e Web of Science. A busca consistiu nas palavras-chave em inglês e português “technological disaster\*” ou “desastre\* tecnológico\*”. Os resultados dessa revisão evidenciam uma vasta literatura que contribuiria com a Perita na elaboração do modelo de impacto.

Dentre os resultados encontrados dessa bibliometria, destacam-se temáticas que foram categorizadas em quatro diferentes grupos (*clusters*) de estudos: i) **riscos de desastres**, com palavras-chave do tipo *risk assessment*, *risk perception* e *risk management*; ii) predominância de **questões sociais e econômicas**, com destaque para as palavras-chave *community*, *resilience* e *mental health*; iii) **ciclo de gestão de desastres e tomada de decisão**, com ênfase nas palavras-chave *disaster planning*, *decision making* e *management*; iv) **dimensão humana e psicológica**, focando em estresse e respostas de grupos sociodemográficos relacionados a sexo, idade e outras variáveis. Estes *clusters* evidenciam as diversas possibilidades de estudos sobre desastres tecnológicos e a natureza multidisciplinar associada a esse tipo de pesquisa, bem como a necessidade de incorporar um olhar intersetorial e longitudinal nos estudos de avaliação dos impactos nos territórios atingidos por desastres tecnológicos.

Com relação aos tipos de desastres tecnológicos estudados foi possível observar nesse mapeamento os diferentes grupos e subgrupos utilizados na classificação da COBRADE (2012), o que denota uma diversidade de fenômenos/eventos causadores de desastres tecnológicos. No que se refere à classificação do Cobrade (2012), destacam-

se desastres relacionados a produtos perigosos (com predominância de vazamento de óleo), eventos decorrentes de fenômenos meteorológicos extremos e substâncias radioativas. Numa análise mais detalhada pelos subgrupos do Cobrade (2012), a predominância é de contaminação de água, seguida por desastres em plantas e distritos industriais e em sistemas de grande escala. No caso da classificação com relação ao tipo de desastre, o destaque absoluto é para o derramamento de produtos químicos em vários tipos de ambientes aquíferos.

Foi possível observar também que alguns fenômenos/eventos causadores de desastres tecnológicos apareceram em várias publicações ao longo do tempo, como por exemplo, o derramamento de óleo do navio petroleiro da Exxon Valdez no Alasca em 1989 (publicações nos anos de 1992, 1993, 1995, 2012, 2013, 2014) e o acidente nuclear de Chernobil na Ucrânia Soviética em 1986 (publicações nos anos de 1996, 2004, 2016, 2020). Dentre os possíveis fatores que explicam essa longevidade de alguns casos de desastres tecnológicos nas pesquisas destacam-se a extensa e diversificada tipologia de impactos oriundos desses fenômenos/eventos, que são prolongados ao longo do tempo

Selecionaram-se, para análise em profundidade, trabalhos empíricos cuja ênfase estava no estudo dos impactos de desastres tecnológicos, sendo identificadas quatro categorias principais de impactos: i) **Ambiental**; ii) **Saúde**; iii) **Econômicos**; e iv) **Sociopolíticos**. Estas categorias, bem como suas subcategorias e as pesquisas/referências identificadas são apresentadas no Quadro 01.

**Quadro 01** - Síntese das categorias e subcategorias de impactos identificadas na literatura científica

Categorias de impacto	Trabalhos que abordaram a categoria	Subcategorias de impacto
Ambiental	Arnoff e Gunter (1992); Button (1995); Covert <i>et al.</i> (2020); Hagen, Opejin, Pijawka (2022); Levi, Kocher e Aboud (2001); Morell (1987); Perrota (2022); Picou <i>et al.</i> (1992); Picou, Marshall e Gill (2004); Shriver <i>et al.</i> (2019); Soliman (1997); Souza e Moraes (2021); Vaneli <i>et al.</i> (2022).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação do solo</li> <li>• Contaminação da água</li> <li>• Poluição do ar e deterioração da camada de ozônio</li> <li>• Impactos na fauna e na flora</li> <li>• Aumento dos riscos relacionados às mudanças climáticas</li> </ul>

Saúde	<p>Andrade <i>et al.</i> (2021); Annang <i>et al.</i> (2016); Arata <i>et al.</i> (2000); Beedasy <i>et al.</i> (2020); Cope <i>et al.</i> (2016); Flores <i>et al.</i> (2020); Garcia <i>et al.</i> (2022); Gill e Pikou (1998); Johnston e Cushing (2020); Lebowitz (2017); Lightfoot <i>et al.</i> (2020); Maltais <i>et al.</i> (2019); Maltais <i>et al.</i> (2022); Messer <i>et al.</i> (2019); Parks <i>et al.</i> (2020); Pouliot <i>et al.</i> (2022); Ritchie <i>et al.</i> (2018); Ritchie <i>et al.</i> (2020); Rung <i>et al.</i> (2019); Shriver <i>et al.</i> (2019);</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saúde física</li> <li>• Saúde mental</li> </ul>
Sociopolítico	<p>Annang <i>et al.</i> (2016); Beedasy <i>et al.</i> (2020); Button (1995); Carroll <i>et al.</i> (2005); Carvalho (2020); Cope <i>et al.</i> (2016); Flores <i>et al.</i> (2020); Gill e Picou (1998); Gill e Ritchie (2020); Hagen, Opejin, Pijawka (2022); Hendricks e Meyer (2021); Kao (2008); Keating <i>et al.</i> (2020); Levi, Kocher e Aboud (2001); Lightfoot, Lesen e Ferreira (2020); Lopes e Heller (2020); Messer, Adams e Shriver (2019); Parks <i>et al.</i> (2010); Picou <i>et al.</i> (1992); Picou, Marshall e Gill (2004); Saveleva e Danilenko (2023); Slack <i>et al.</i> (2020); Soliman (1997), Villarreal e Meyer (2020); Zavestoski <i>et al.</i> (2002).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconfiança nas instituições</li> <li>• Deslocamento e realocação de comunidades atingidas</li> <li>• Danos culturais e ruptura de laços sociais</li> <li>• União comunitária e comunidades terapêuticas</li> <li>• Estresse e conflito coletivos (comunidades corrosivas)</li> <li>• Estigmatização do território e dos indivíduos atingidos</li> <li>• Alteração de rotina individual e coletiva</li> <li>• Vulnerabilidade magnificada conforme marcadores sociais</li> <li>• Impactos à qualidade de vida e à segurança</li> </ul>

Econômico	Annang <i>et al.</i> (2016); Arnoff e Gunther (1992); Beedasy <i>et al.</i> (2020); Cohen (1993); Cohen (1995); Flores <i>et al.</i> (2020); Grattan <i>et al.</i> (2011); Keating <i>et al.</i> (2020); Lightfoot, Lesen e Ferreira (2020); Meltzer, Merdjanoff e Abramson (2021); Morell (1987); Niquito <i>et al.</i> (2021); Parks <i>et al.</i> (2019); Picou <i>et al.</i> (1992); Soliman (1997);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renda, emprego e subsistência</li> <li>• Impactos à pesca e ao turismo</li> <li>• Impactos a diferentes setores (agricultura, indústria e serviços) e à atividade econômica em geral</li> <li>• Impactos fiscais</li> <li>• Impactos à propriedade</li> <li>• Acesso a serviços de apoio e à educação</li> <li>• Vulnerabilidade magnificada conforme marcadores sociais</li> </ul>
-----------	--	--

**Fonte:** Elaboração própria.

**Observação 1:** consideraram-se os impactos ambientais identificados como precursores/antecedentes que levaram a impactos socioeconômicos, fossem eles relacionados à saúde, impactos econômicos ou sociopolíticos. **Observação 2:** a categoria de impactos à saúde pode ser dividida em saúde física e saúde mental. Destaca-se, entretanto, que vários artigos englobam ambas as subcategorias em suas análises. Os artigos que abordam a temática no campo dos desastres tecnológicos não se preocupam em definir o que é saúde física e o que é saúde mental. Além disso, os efeitos de uma sobre a outra costumam ser intensos, o que dificulta a separação das reais origens dos problemas.

Com base nas interfaces identificadas entre as categorias identificadas pela equipe UFLA (impactos ambientais, à saúde, sociopolíticos e econômicos), conclui-se que os impactos decorrentes de desastres tecnológicos ou *natech* são complexos, duradouros e apresentam intensidades distintas conforme diferentes marcadores sociais (gênero, renda, idade, raça, escolaridade e ocupação). Na literatura consultada, constatou-se que mulheres, crianças e indivíduos cuja ocupação está relacionada à utilização de recursos naturais (especialmente pescadores e povos tradicionais) experimentam impactos mais intensos decorrentes de desastres.

As categorias e subcategorias identificadas neste relatório estão interrelacionadas, indicando a complexidade técnico-científica da elaboração de uma tipologia de impactos decorrentes de desastres tecnológicos ou *natechs*. Comumente, os impactos ambientais e sociais dos desastres levam a danos à saúde física e mental dos atingidos, especialmente aqueles envolvidos em litígios judiciais prolongados. Estes, por sua vez, levam a novos impactos sociopolíticos e econômicos, gerando um ciclo vicioso. Portanto, é desafiador estabelecer onde ou em que momento uma tipologia de impacto começa ou termina, de modo a atribuí-la a uma categoria ou subcategoria.

Vale destacar que os impactos nos territórios atingidos por desastres tecnológicos muitas vezes têm sido diagnosticados ou até mesmo reparados de forma setorializada e fragmentada, desconsiderando as possíveis relações, articulações e complementaridade entre as diferentes naturezas de impactos. A intersectorialidade como uma estratégia a ser aplicada na resolução de problemas sociais, sobretudo, em impactos provocados por desastres tecnológicos é “fundamental na agenda contemporânea, tendo em vista que apenas um setor não consegue efetivamente dar respostas adequadas diante da complexidade dos fenômenos sociais” (TEIXEIRA; LACERDA; RIBEIRO, 2018 p. 2).

Acredita-se que uma abordagem intersectorial seja essencial nos estudos sobre as tipologias de impactos em desastres tecnológicos, de modo que possa auxiliar os pesquisadores a compreenderem as possíveis relações, articulações, cumulatividade e complementaridade entre as diferentes naturezas de impactos. A intersectorialidade como abordagem nas pesquisas sobre os impactos de desastres tecnológicos pode ampliar não somente as possibilidades de elaboração dos diagnósticos, como também pode contribuir com a efetividade das ações planejadas e implementadas para a reparação dos territórios atingidos.

Considerando a ruptura generalizada e a extensão dos impactos, torna-se importante desenvolver estudos longitudinais, para que as pesquisas possam compreender as dinâmicas e as mudanças ocorridas ao longo do tempo, bem como os processos de adaptação nos territórios atingidos. Tais estudos permitiram, também, identificar se os territórios atingidos alcançaram ou não o estágio de recuperação proposto pelo ciclo de gestão de desastres tecnológicos.

A tipologia apresentada neste relatório não pode ser considerada exaustiva, representando simplesmente uma fotografia dos impactos identificados na literatura científica até o momento, considerando os termos de busca utilizados. Ressalta-se que, dada a natureza dos artigos científicos e a limitação de espaço imposta para sua publicação, muitos dos trabalhos analisados não definiam ou detalhavam suficientemente os impactos estudados. Ainda, selecionavam um ou poucos elementos para a análise.

Ressalta-se que em muitos dos trabalhos, essa tipologia foi identificada a partir da percepção do indivíduo acerca do impacto, sem evidências conclusivas que demonstrem relações de causalidade com o próprio desastre. Deste modo, a categorização aqui apresentada consiste em um esforço de sistematização de todo esse

conhecimento em razão da ausência de uma tipologia consolidada e abrangente de impactos decorrentes de desastres tecnológicos ou *natech*.

As categorias de impactos identificadas nesta análise encontram ressonância tanto no trabalho de Sachs (2004) quanto na tipologia definida pela UFMG para a atividade pericial no Subprojeto 3. Considera-se que as diferenças residem apenas na organização das subcategorias. Entretanto, enfatiza-se que a revisão de literatura apresentada no relatório final do Subprojeto 3 poderia ter se beneficiado de maior atualização e profundidade, o que possibilitaria a elaboração de instrumento de coleta de dados (questionário) mais robusto, razão pela qual são listadas a seguir as referências identificadas pela equipe UFLA (Quadro 02):

#### Quadro 02 - lista de referências utilizadas em bibliometria pela equipe UFLA

Referência
Andrade, M. V.; Noronha, K. V. M. S.; Santos, A. S.; Souza, A. Guedes, G.R; Campolina, B.; Cavalcante, B; Cavalcante, A.; Magalhães, A. S.; Duarte, D.; Kind, P. Estimation of Health-Related Quality of Life Losses Owing to a Technological Disaster in Brazil Using EQ-5D-3L: A Cross-Sectional Study, <b>Value in Health Regional Studies</b> , v.26, 2021, p.66-74.
Annang, Lucy; Wilson, Sacoby; Tinago, Chiwoneso; et al. Photovoice: Assessing the Long-Term Impact of a Disaster on a Community's Quality of Life, <b>Qualitative Health Research</b> , 2016, p.1-11, <a href="https://doi.org/10.1177/1049732315576495">https://doi.org/10.1177/1049732315576495</a> .
Arnoff, M., Gunter, V. Defining Disaster: Local Constructions for Recovery in the Aftermath of Chemical Contamination. <b>Social Problems</b> . v.39, n.4, 1992. p.345-365.
Beedasy, Jaishree; Petkova, Elisaveta P.; Lackner, Stephanie; et al. Gulf Coast parents speak: children's health in the aftermath of the Deepwater Horizon oil spill, <b>Environmental Hazards</b> , 2020. <a href="https://doi.org/10.1080/17477891.2020.17721882020">https://doi.org/10.1080/17477891.2020.17721882020</a> .
Button, G.V. "What You Don't Know Can't Hurt You": The Right to Know and the Shetland Island Oil Spill. <b>Human Ecology</b> . v.23, n.2, 1995. p.241-257.
Carroll, P. S.; Higgins, L. L.; Cohn, P. J.; Burchfield.J. Community wildfire events as a source of social conflict. <b>Rural Sociology</b> , v.71, n. 2, , p. 261–280, 2006
Carroll, M.S.; COHN, P.J.; SEESHOLTZ, D.N.; HIGGINS, L.L; MATTHEW S. CARROLL . Fire as a Galvanizing and Fragmenting Influence on Communities: The Case of the Rodeo–Chediski Fire. <b>Society &amp; Natural Resources: International Journal</b> , v. 18, n. 4, p. 301-320, 2005
Carvalho, D.W. The Brumadinho dam rupture disaster, Brazil : Analysis of the narratives about a disaster from the perspective of disaster law. <b>Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)</b> , v. 12, n. 2, p. 227-238, 2020
Cohen, Maurie J. Economic impact of an environmental accident: A time-series analysis of the Exxon Valdez oil spill in southcentral Alaska. <b>Sociological Spectrum</b> , v. 13, n. 1, p. 35-63, 1993.
Cohen, Maurie J. Technological disasters and natural resource damage assessment: an evaluation of the Exxon Valdez oil spill. <b>Land Economics</b> , p. 65-82, 1995.
Cope, M.R.; Slack, T. Emplaced social vulnerability to technological disasters: Southeast Louisiana and the BP Deepwater Horizon oil spill, <b>Popul Environ</b> , v.38, 2017. p.217-241.

Cope, M. R.; Slack, T.; Blanchard, T. C.; Lee, M. R. It's not wether you win or lose, it's how you place the blame: shifting perceptions of recreancy in the context of the Deepwater Horizon Oil Spill. **Rural Sociology**, 2016. doi: <https://doi.org/10.1111/ruso.12096>

Covert, H.H., Sherman, M., Lichtveld, D. L.M.Y. Environmental health risk relationships, responsibility, and sources of information among Vietnamese Americans in coastal Mississippi. **Health, Risk & Society**. v.22, n.5-6, 2020. p.362-376. <https://doi.org/10.1080/13698575.2020.1840528>

Ferreira, P.A.; Paiva, C.M.N.; Rezende, D.C.; Campos, A.C. Desastre tecnológico: um mapeamento sistemático da literatura internacional. **Revista Brasileira Multidisciplinar**. v.26, n.1, 2023. p.121-144. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2023.v26i1.1675>

Flores, Aaron B.; Castor, Alyssa; Grineski, Sara E.; et al. Petrochemical releases disproportionately affected socially vulnerable populations along the Texas Gulf Coast after Hurricane Harvey, **Population and Environment**, 2020, <https://doi.org/10.1007/s11111-020-00362-6>.

Garcia, F. D.; Neves, M. C. L.; Firmo, J. O. A.; Peixoto, S. V; Castro-Costa, E. Prevalência de sintomas psiquiátricos e seus fatores associados na população adulta da área atingida pelo rompimento da barragem de rejeitos: Projeto Saúde Brumadinho, **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.25, supl.2, 2022

Gill, D.A. Picou, J.S. Technological disaster and chronic community stress, **Society & Natural Resources: An International Journal**, v.11, n.8, 1998. p. 795-815.

Gill, D.A.; Ritchie, L. Considering Cumulative Social Effects of Technological Hazards and Disasters. **American Behavioral Scientist**, v. 64, n. 8, p. 1145–1161, 2020

Grattan, Lynn M. et al. The early psychological impacts of the Deepwater Horizon oil spill on Florida and Alabama communities. **Environmental health perspectives**, v. 119, n. 6, p. 838-843, 2011.

Hagen, B.; Opejin, A.; Pijawka, K.D. Risk Perceptions and Amplification Effects over Time: Evaluating Fukushima Longitudinal Surveys. **Sustainability**, v.14, n. 7896, 2022. p.2-18. <https://doi.org/10.3390/su14137896>

Hendricks, M. D.; Meyer, M. A. Modeling Long-Term Housing Recovery after Technological Disaster Using a Virtual Audit with Repeated Photography. **Journal of Planning Education and Research**, 2021

Johnston, Jill; Cushing, Lara Chemical Exposures, Health, and Environmental Justice in Communities Living on the Fenceline of Industry, **Current Environmental Health Reports**, 2020. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00263-8>.

Kao, S.F. Social amplification of risk and environmental collective activism: A case study of Cobalt-contamination incident in Taiwan. **International Journal Global Environmental Issues**, v. 8, n.1, 2008

Keating, Kathryn Sweet et al. Families coping with financial loss following the deepwater horizon oil spill. **Family Relations**, v. 69, n. 5, p. 887-906, 2020.

Lebowitz, Adam Jon Relational Satisfaction from Providing and Receiving Support is Associated with Reduced Post-Disaster Depression: Data From Within One Year of the 2011 Japan Triple Disaster, **Community Ment Health J**, 2017

Levi, D.; Kocher, S.; Aboud, R. Technological Disasters In Natural And Built Environments. **Enviroment and Behavior**. v.33, n.1, 2001. p.78-92.

Lightfoot, E.S. Lesen, A.E. Ferreira, R.J.Gender and resilience in Gulf Coast communities: Risk and protective factors following a technological disaster, **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v.50, 2020.

Lopes, J.O.; Heller, L.A. Explanatory Matrices on the Causes of a Tailing Dam Collapse in Brazil: The (Dis)Articulation of Epistemes. **Risk Analysis**, 2020

<p>Maltais, D.; Lavoie-Trudeau; É. Labra, O.; Lansard, A.; L. Fortin, G. Medium-Term Effects of a Train Derailment on the Physical and Psychological Health of Men, <b>American Journal of Men's Health</b>, 2019. p.1-14. <a href="https://doi.org/10.1177/1557988319865363">https://doi.org/10.1177/1557988319865363</a>.</p>
<p>Maltais, D.; Généreux, M.; Roy, M.; Fortin, G.; Pouliot, E.; Bergeron-Leclerc, C.; Cherblanc, J.; Labra, O.; Lachance, L.; Paquette, L. Psychological, Physical and Behavioral Health of Adults, 3 Years After Exposure to a Train Derailment, <b>INQUIRY: The Journal of Health Care, Organization, Provision, and Financing</b>, v.59, 2022. p.1-14.</p>
<p>Meltzer, Gabriella Y.; Merdjanoff, Alexis A.; Abramson, David M. Adverse physical and mental health effects of the Deepwater Horizon oil spill among Gulf Coast children: An environmental justice perspective. <b>Environmental Justice</b>, v. 14, n. 2, p. 124-133, 2021.</p>
<p>Messer, C.M., Adams, A.E., Shriver, T.E. Living with chronic contamination: a comparative analysis of divergent psychosocial impacts, <b>Natural Hazards</b>, 2019, <a href="https://doi.org/10.1007/s11069-019-03781-3">https://doi.org/10.1007/s11069-019-03781-3</a>.</p>
<p>Morell, J.A. Community and Individual Reaction to Environmental Hazards: Developing a Measurement Technology. <b>Environmental management</b>. v.11, n.1, 1987. p.69-76.</p>
<p>Niquito, Thais Waideman et al. Human-made disasters and economic impact for a developing economy: evidence from Brazil. <b>Natural hazards</b>, v. 109, n. 3, p. 2313-2341, 2021.</p>
<p>Parks, Vanessa; Slack, Tim; Ramchand, Rajeev; et al. Fishing Households, Social Support, and Depression after the Deepwater Horizon Oil Spill, <b>Rural Sociology</b>, 2019, p.1-24.</p>
<p>Perrota, A.P. Animais domesticados e desastres: entre a preocupação sanitária e humanitária. <b>Revista Brasileira de Ciências Sociais</b>, v. 37, n. 108. e3710811, 2022. <a href="https://doi.org/10.1590/3710811/2022">https://doi.org/10.1590/3710811/2022</a></p>
<p>Picou, J.S., Gill, D.A., Dyer, C.L., Curry, E. Disruption and stress in an Alaskan fishing community: initial and continuing impacts of the Exxon Valdez oil spill. <b>Industrial Crisis Quarterly</b>, v.6, n.3, 1992. p. 235-257.</p>
<p>Picou, J.S. Marshall, B.K. Gill, D.A. Disaster, litigation, and the corrosive community, <b>Social Forces</b>, v.82, n.4, 2004, p. 1493-1522.</p>
<p>Pouliot, E.; Maltais, D.; Lansard, A.L.; Dubois, P; Fortin, G. Factors related to the presence of suicidal ideations in adolescents after a technological disaster, <b>International Journal of Disaster Risk Reduction</b>, v.76, 2022.</p>
<p>Ritchie, L.A. Gill, D.A. Long, M.A. Factors influencing stress response avoidance behaviors following technological disasters: A case study of the TVA coal ash spill, <b>Environmental Hazards</b>, 2020, <a href="https://doi.org/10.1080/17477891.2019.1652142">https://doi.org/10.1080/17477891.2019.1652142</a>.</p>
<p>Ritchie, Liesel A.; Gill, Duane A.; Long, Michael A. Mitigating Litigating: An Examination of Psychosocial Impacts of Compensation Processes Associated with the 2010 BP Deepwater Horizon Oil Spill. <b>Risk Analysis</b>, v. 00, No. 0, 2018. <a href="http://doi.org/10.1111/risa.12969">http://doi.org/10.1111/risa.12969</a></p>
<p>Rung, Ariane Lisann; Oral, Evrim; Fontham, Elizabeth; et al. The Long-Term Effects of the Deepwater Horizon Oil Spill on Women's Depression and Mental Distress, <b>Disaster Medicine and Public Health Preparedness</b>, 2019. <a href="http://doi.org/10.1017/dmp.2018.14">http://doi.org/10.1017/dmp.2018.14</a></p>
<p>Sachs, I. <b>Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado</b>. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. 151p.</p>
<p>Saveleva, T. V.; Danilenko, N. B. Atomic Atlantis: Ethnography of Settled Villages. <b>Comparative Southeast European Studies</b>, v.7, n.1, p. 32-47, 2023</p>
<p>Slack, T. Parks, V. Ayer, L. Finucane, M.L. Ramchand, R. Natech or natural? An analysis of hazard perceptions, institutional trust, and future storm worry following Hurricane. <b>Natural Hazards</b>, n.102, p. 207-1224, 2020.</p>
<p>Souza, H.O., Moraes, G.G.B.L., Os desafios de efetividade jurídica socioambiental na transição do aterro controlado da estrutural para unidade de recebimento de entulho: Reflexões em torno de um desastre tecnológico crônico e as medidas de aprimoramento de gestão de resíduos no Distrito Federal. <b>Revista de Estudos Empíricos em Direito</b>, v.08, 2021. <a href="https://doi.org/10.19092/reed.v8i.502">https://doi.org/10.19092/reed.v8i.502</a></p>

Shriver, T.E. Messer, C.M. Whittington, J.R. Adams, A.E. Industrial pollution and acquiescence: living with chronic remediation, 2019. <b>Environmental Politics</b> , <a href="https://doi.org/10.1080/09644016.2019.1654239">https://doi.org/10.1080/09644016.2019.1654239</a> .
Soliman, Hussein H. Community responses to chronic technological disaster: The case of the Pigeon River. <b>Journal of Social Service Research</b> , v. 22, n. 1-2, p. 89-107, 1997.
Vaneli, B. P.; Araújo, E. M. S.; Oliveira, D. B. H. S.; Spagnol, I. T.; Teixeira, E. C. Conceptual model to analyze the effects caused by technological disaster on the physical-chemical state of the lower Doce River waters, Brazil. <i>Science of the Total Environment</i> , n.809, 2022. <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152168">http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152168</a>
Villarreal, M. Meyer, M.A. Women's experiences across disasters: a study of two towns in Texas, United States. <b>Disasters</b> , v.44, n. 2, p. 285–306, 2020.
Zavestoski, S. Mignano, F. Agnello, K. Darroch, F. Abrams, K. Toxicity and complicity: Explaining consensual community response to a chronic technological disaster. <b>The Sociological Quarterly</b> , v. 43, n.3, 2002.

Fonte: Elaboração própria.

## 5.2 METODOLOGIAS

O relatório do subprojeto 3 apresenta uma revisão de metodologias e discute, a partir destas referências, os métodos utilizados na própria pesquisa. Contudo, algumas questões merecem destaque:

**PC – Há metodologias relatadas como sendo importantes para estabelecimento de nexos de causalidade e identificação da relação entre o rompimento da barragem e o território atingido. Contudo, algumas destas metodologias não foram utilizadas, ou seja, mesmo sendo consideradas relevantes, a perícia optou por realizar uma análise descritiva dos dados primários coletados em campo.** Ademais, alguns métodos não foram adequadamente apresentados, como será discutido mais adiante.

**PC – Parte das escolhas metodológicas empregadas pela perícia carrega vieses importantes de estimação e inferência** o que podem tornar imprecisos os resultados apresentados.

**PC – Não foi apresentado método que considere adequadamente o efeito da Pandemia da Covid-19.**

**PC – O agrupamento de municípios em quatro “regiões” (Brumadinho, Sarzedo, Calha do Rio Paraopeba e fora da calha do Rio Paraopeba) não permite a identificação do dano por município.**

**PC – Os métodos apresentados e empregados não permitem isolar para os efeitos de outros determinantes** das características dos atingidos, como exemplo: i) recessão econômica; ii) desemprego; iii) inflação, iv) enchentes, etc.

Na sequência, cada um destes quatro pontos centrais será explorado de formas específicas, seguindo a referência do relatório final do subprojeto 3.

### **METODOLOGIAS NÃO UTILIZADAS OU INSUFICIENTEMENTE APRESENTADAS**

Após um processo de leituras de materiais científicos que tratavam da utilização da técnica de entrevista para investigar questões ligadas a desastres de diferentes naturezas e discussões da equipe do Subprojeto 3, 14 roteiros de entrevista foram elaborados.

Os roteiros foram elaborados considerando os diferentes atores a serem entrevistados, como: prefeitos e ex-prefeitos; diferentes secretários municipais, funcionários públicos e gestores de alto-escalão; diretores de escolas; professores de escolas; pais de alunos; organizações; sindicatos; líderes comunitários; representantes da administração direta e fundações; profissionais da saúde e trabalhadores informais.

Os seguintes aspectos foram observados em relação aos roteiros elaborados: se os blocos de questões eram suficientes para cobrir os tópicos de interesse; se as questões incluídas estavam em uma sequência adequada; se os termos empregados na elaboração das questões eram passíveis de serem compreendidos por todos; se o encadeamento dos blocos era pertinente e, por fim, se havia questões transversais a diferentes eixos temáticos.

Além dos roteiros preparados para os atores institucionais, foi construído um roteiro para os moradores.

Para evitar entrevistas com tempo de duração muito longo, adotou-se a estratégia de dividir o roteiro dos moradores em 3 sub-roteiros, cada um deles contendo questões de determinadas dimensões de impactos, mas com um bloco inicial de perguntas – Introdução e Família – comum a todos eles. Assim, os roteiros para moradores assumiram o seguinte formato: Roteiro 1 – contemplava os blocos de Introdução, Família, Saneamento, Meio Ambiente e Segurança. O Roteiro 2 contemplava os blocos de Introdução, Família, Estruturas Urbanas e Domiciliares,

Patrimônio e Cultura, Socioeconômico e Trabalho Produtivo e Subsistência. O Roteiro 3 continha os blocos de Introdução, Família, Estruturas Urbanas e Domiciliares, Saúde e Educação.

Em todos os roteiros, caso o morador fosse ribeirinho, havia um pequeno bloco com questões especialmente desenhadas para esses entrevistados. Como os roteiros de moradores eram diferentes em sua composição, no momento de marcar a entrevista, era escolhido o roteiro que se acreditava ser o mais adequado para o morador a ser entrevistado. Houve o cuidado de distribuir os diferentes tipos de roteiro para não concentrar as entrevistas em um único roteiro.

**PC** - Os roteiros não foram apresentados em anexo, o que impossibilita a análise da pertinência das perguntas realizadas, adequação das perguntas às dimensões de impacto e verificação de possíveis vieses na formulação e enunciação dessas perguntas.

Especificamente, na página 35 (ID: 10131808303) do relatório final do subprojeto 3, os pesquisadores afirmam que "De forma geral, o Subprojeto 3 estabelece um conjunto de conceitos que visam balizar a análise a partir do atingido, ou impactado, dentro de um contexto de vulnerabilidade em territórios definidos, como principal suporte ao levantamento dos impactos (e intensidades) de um desastre sociotécnico. Essas concepções definem o atingido como principal ponto vocal no processo de avaliação, proporcionando o levantamento dos impactos nos diferentes territórios e a formulação de um rol de efeitos do rompimento que balizem a construção não apenas de um conjunto de informações que informem outras avaliações de impactos, de diferentes naturezas, mas também de propostas para mitigação e reparação destes impactos sofridos".

Conforme mencionado pelos próprios pesquisadores responsáveis pelo Subprojeto 3, "A equipe do Subprojeto 3 desenvolveu um desenho de pesquisa que envolve uma estratégia mista que combina quatro etapas: i) revisão sistemática da literatura, ii) análise de dados secundários, iii) e iv) coleta e análise de dados primários envolvendo pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa.

**PC** - A conjunção dessas etapas é primordial para alcançar os objetivos traçados, pois possibilita a complementação de metodologias que são limitadas por diferentes fatores (p. 36-37). O estabelecimento do indivíduo como principal ponto vocal no processo de identificação e avaliação de impactos é adequado, mas esta não pode ser fonte exclusiva de avaliação. Os achados do "Relatório: Caracterização da População e Território" deveriam, também, ter subsidiado os resultados e as conclusões deste relatório final.

Na página 49 (ID: 10131808303), relata-se que "Após a varredura censitária na região da calha do rio, o filtro de domicílios permanentes foi aplicado, resultando em um total de 9.047 domicílios elegíveis para a pesquisa. Deste total, foram utilizadas 8.541 entrevistas em domicílios, o que implica uma taxa de cobertura censitária de aproximadamente 94%". Já nas páginas 927-937 (ID: 10131822338):

- i) Nas tabelas de número 173 a 176 é reportado um N = 8.716;
- ii) Nas tabelas 177 a 180 é reportado um N = 7.999 e
- iii) Nas tabelas 181 a 183 um N = 9.014.

Por fim, na página 939 (ID: 10131822338) afirma-se que "Pensando em termos absolutos, dos 9.047 domicílios área dentro da calha do Rio Paraopeba, 7.240 domicílios reportaram que pelo menos um morador foi acometido por alguma dessas enfermidades ou sintomas investigados na pesquisa quantitativa".

**PC** - Portanto, percebe-se uma incongruência no N das entrevistas, posto que os autores relatam que foram utilizadas 8.541 entrevistas em domicílios da calha do rio, ao mesmo tempo que apresentam tabelas e texto com N superior ao de entrevistas realizadas. É ainda importante reportar as perdas em cada análise realizada, pois essa informação é fundamental para avaliação de possíveis vieses em algumas categorias de análise caso a perda seja seletiva ou expressiva, alterando assim o resultado.

Da página 101 a 103 (ID 10131808303), menciona-se algumas metodologias para análise de impactos econômicos: i) modelos de Equilíbrio Geral (EG); ii) Modelo de Ciclo Econômico Endógeno; iii) regressões de efeitos fixos; iv) controle sintético; e v) survey.

Além destes, cabe citar que o método diferenças em diferenças é comumente empregado no contexto denominado "experimento natural" (ou "quase-experimento"), uma situação na qual a ocorrência de um evento fortuito – ou em larga medida imprevisto – permite formar grupos de tratamento e controle parecidos em diversos aspectos (FOGUEL, 2017). Já o Propensity-Score Matching (PSM) tem por objetivo comparar os grupos de controle e tratamento. Essa metodologia busca homogeneizar a distribuição de várias variáveis entre os grupos. O Propensity-Score integra uma probabilidade antecipada de um indivíduo de respectivo grupo - tratamento ou controle – ser observado no outro grupo, segundo as características observadas (CALIENDO; KOPEINING, 2008).

**PC** - É importante destacar, portanto, que há algumas metodologias disponíveis para o estabelecimento de nexos de causalidade, como citadas acima. Alguns destes métodos

de estabelecimento denexo de causalidade foram até citados no projeto recomendado do subprojeto 3, mas foram descartados no relatório final.

Na página 850 (ID: 10131820740) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: "Em 3.803 domicílios, pelo menos um morador foi acometido por alguma das enfermidades ou sintomas investigados. Destaca-se que, após o desastre, foram mencionados em mais de mil domicílios casos de problemas respiratórios (1.093), problemas nas articulações (1.022), problemas gastrointestinais (1.141), ansiedade (1.623), insônia (1.302) e problemas de pele (1.147)".

Já na página 933 (ID: 10131822338) a tabela 180 traz a informação de "Proporção (%) na população de Renda baixa (Até 2 SM) que relata:

- i) Problemas de comportamento em adultos que motivaram tratamento psicológico ou psiquiátrico após o rompimento da barragem = 20% (N=5.232)
- ii) Foi internado para tratamento psicológico/psiquiátrico 15% (N=606).
- iii) Internação após o rompimento da barragem 67% (N=92).
- iv) Tentativa de suicídio 7% (N=3.042).
- v) Tentativa de suicídio ocorreu após o rompimento da barragem 76% (N=216).

**PC** – Percebe-se, novamente, incongruência no N das entrevistas, ora apresentando um N de 6.205, ora de 3.803 ou ainda de 1.887 em Sarzedo. Por outro lado, não fica claro como foi obtido os percentuais apresentados, pois, se o N de pessoas com internação psiquiátrica após rompimento da barragem foi de 92 casos, isto representa 15% de 606, que seriam o total de internações relatadas em diferentes momentos. Se os 92 casos de internação psiquiátrica estiverem relacionados ao total de pessoas com relato de transtorno mental nos domicílios de baixa renda (5.232), este percentual seria de 1,8%. Não fica claro como se obteve o percentual de 67% de internações após rompimento. A mesma dificuldade de compreensão ocorre com relação as tentativas de suicídio, já que 216 representa 7,1% de 3.042 e não 76%. Esta dificuldade de compreensão se repete em praticamente todos os indicadores relacionados à estratificação dos dados de saúde por renda. Também é necessário reportar os dados estratificados por sexo e faixa etária, posto sua importância para compreensão dos fenômenos relacionados à saúde humana. Portanto, torna-se necessária uma revisão dos dados reportados.

Página 934 (ID: 10131822338), "No que se refere ao AVC, 100% dos domicílios entrevistados dentro da calha do rio em Igarapé relataram que os diagnósticos

ocorreram após o rompimento, sendo que a prevalência dessa doença nesse município foi de 16%. Ressalta-se que em São José da Varginha nenhum domicílio relatou casos dessa doença. Também em relação a ansiedade e insônia, 100% dos domicílios avaliados em Igarapé relataram que o diagnóstico ocorreu após o rompimento da Barragem, sendo que a prevalência de ansiedade nos domicílios desse município foi de 56% e 52% de insônia. (...) No que se refere ao diagnóstico de depressão após o rompimento da Barragem, esse também ocorreu mais frequentemente em Igarapé (92,3%) e com menor frequência em Fortuna de Minas (40%)”.

**PC** - Ao se aplicar o questionário indagava-se à pessoa entrevistada se ela ou algum outro morador da residência teria tido diagnóstico de alguma das doenças listadas **antes ou depois do rompimento**. Sendo assim, a forma de perguntar **estabelece um marco temporal**, mas **não um nexo causal**. A forma como a pergunta foi elaborada e os resultados apresentados, induzem a uma associação não investigada, tampouco comprovada entre algumas doenças e o rompimento da barragem.

Em complemento, na tabela 184 da página 937 (ID: 10131822338): Informa-se um índice de tentativa de suicídio em Igarapé = 44,4%. Já na página 938-939 (ID: 10131822338): "Com relação aos problemas de saúde mental, apresentados na Tabela 184, a proporção de domicílios que relatou ter problemas que motivaram tratamento psicológico foi mais elevada nos municípios de Igarapé (56%) e Mário Campos (31,2%)”.

**PC** - O texto não deixa claro se o número 29 se refere a domicílios ou habitantes de Igarapé na calha do rio. Parece improvável que em uma localidade com 92,3% da população deprimida, quase metade tentando suicídio (44,4%), 56% em tratamento psicológico, após um evento traumático e com notoriedade pública, não tenha ocorrido nem mesmo um só caso de internação psiquiátrica, ao mesmo tempo que 100% desta mesma população relata facilidade de acesso aos serviços de saúde. É necessário rever os valores reportados nestas tabelas e deixar claro o N de indivíduos residentes nos domicílios entrevistados e o número de casos ocorridos **dentre estes indivíduos**. Percentual de domicílios com relatos de casos não é indicador de saúde apropriado e não permite comparabilidade com dados da literatura médica.

Em outros exemplos de informações incongruentes, considerando os informes para a **Campanha 4 (Fora da calha do Paraopeba)**:

- i) Página 50 (ID: 10131808303) e na Página 508 (ID: 10131808305) afirma-se que: "Ao todo, a Campanha 4 logrou a coleta de informações, formando uma amostra de 10.579 domicílios distribuídos entre 136 UPAS”.

- ii) Página 516 (ID: 10131808305) informa uma média de 2,9 habitantes por domicílio na área da Campanha 4.
- iii) Página 550 (ID: 10131808305) informa uma população adulta de 100.358 e de crianças e adolescentes de 54.817, mas no enunciado da tabela emprega o termo "população de domicílios".
- iv) Página 1072 (ID: 10131797368): As tabelas 234-237 referenciam um N = 100.358. Já as tabelas 238-241, estratificadas por 16 municípios, reportam um N = 113.211
- v) Página 1073 (ID: 10131797368) informa que: "Na figura abaixo é possível observar o número absoluto de domicílios cujo diagnóstico ocorreu após rompimento da barragem, para cada morbidade avaliada. Cabe mencionar que 47.878 domicílios reportaram que pelo menos um morador foi acometido por alguma dessas enfermidades ou sintomas".
- vi) Página 1084 (ID: 10131797368) informa que: "Em número absolutos, observou-se que mesmo fora da calha do Rio Paraopeba, 57.301 domicílios tiveram pelo menos um morador acometido por alguma das enfermidades ou sintomas investigados".

**PC** - É necessário apresentar o N de domicílios entrevistados, número de moradores correspondentes a estes domicílios, em valores absolutos e percentuais por faixa etária, sexo e renda. O relatório final informa uma média de 2,9 moradores por domicílios na campanha 4, cerca de 10 mil domicílios entrevistados, mas um total de indivíduos na ordem de 100 mil. Adicionalmente, percebe-se inconformidade entre o relato de uma amostra composta por 10.579 domicílios e o relato de ocorrência de um determinado fenômeno em 47.878 domicílios.

### **VIESES E IMPRECIÇÕES DA ABORDAGEM METODOLÓGICA**

Inicialmente, cabe destacar que os roteiros foram avaliados e considerados adequados com base em critérios como cobertura dos tópicos de interesse, sequência de questões, linguagem compreensível e transversalidade dos temas abordados.

Por outro lado, e de acordo com Hackley (2020), os pré-testes são muito importantes para o refinamento das questões e treinamento dos entrevistadores, e devem ser realizados junto ao público que será entrevistado, visando a adequação de

linguagem e correção de perguntas que porventura possam gerar vieses em suas respostas.

**PC** - Não são fornecidas informações sobre a análise de adequação dos roteiros. A ausência dessas informações não permite uma melhor avaliação da adequação metodológica da fase qualitativa de pesquisa

Ademais, a Perita elaborou um instrumento de coleta de dados, ou seja, um questionário de pesquisa para produzir uma base de dados sobre os múltiplos impactos do rompimento da barragem de Brumadinho sobre o território e a população impactada.

Para desenvolver este instrumento, a perícia que fez uso combinado de revisão de literatura, análise de dados secundários e dos resultados da pesquisa qualitativa por ela realizada.

Para a Perita, esta junção teórica-metodológica qualifica, valida e fornece informações para identificar e orientar a mensuração da intensidade dos impactos do rompimento, considerando toda a sua complexidade. A perícia também destacou que a construção do questionário envolveu diferentes etapas ou seja: a) identificação de dimensões de impacto e quesitos pertinentes a essas dimensões; b) adequação, pertinência e aderência dos quesitos aos objetivos do Subprojeto 3; c) utilização de um marcador comum nas questões explicitando a causalidade do efeitos do rompimento da barragem e as escalas de intensidade, d) adequação aos procedimentos ditados pelo Comitê de Ética (COEP) da UFMG, e) síntese e redução dos quesitos, eliminando redundâncias, repetições e propostas não aderentes aos itens c e d acima, e f) proposição de combinação de propostas entre dimensões de impactos correlatas; g) garantia da adequação das propostas ao instrumento de coleta de dados (software), e e) avaliação e análise cognitiva dos quesitos propostos. O instrumento de coleta, em seu formato final, é constituído por 173 questões e subquestões distribuídas em 6 seções. Cada uma das questões, de acordo com sua natureza, corresponde a uma ou mais variáveis no banco de dados, conforme indicado pelo dicionário de variáveis em anexo.

Por outro lado, destaca-se que toda e qualquer validação das especificidades psicométricas de instrumentos de pesquisa requer a avaliação da unidimensionalidade que tem por objetivo verificar se os itens da escala de mensuração estão relacionados com modelo ou constructo teórico proposto (Pasquali, 2017).

**PC** - Este procedimento estatístico de verificação da unidimensionalidade da escala de mensuração não foi realizado pela perícia, que poderia ter aplicado a análise fatorial, utilizando-se do método de extração por componentes principais e análise da consistência interna da escala de mensuração (Floyd, 1995 e Hair, J. E, Anderson, R. E., Tatham, R.L., & Black, W.C. 2005). Além de evidenciar a ausência rigor da abordagem metodológica, este equívoco da perícia fragiliza a veracidade, consistência e credibilidade dos resultados sobre a intensidade dos impactos do rompimento da barragem sobre as dimensões (socioeconômica, ambiental, saúde, educação, estruturas urbanas e domiciliares, patrimônio e turismo cultural, meios de subsistência, saneamento e segurança pública e das populações tradicionais e ribeirinhas).

**PC** – Ademais, o subprojeto 3 realizou o pré-teste do questionário quantitativo (censo e amostra) e a validação cognitiva do questionário quantitativo final, mas não validou estatisticamente a unidimensionalidade da escala de mensuração de 5 pontos criada para avaliar a percepção dos participantes da pesquisa sobre a intensidade dos impactos do rompimento da barragem.

**PC** – Pode-se apontar também que o relatório da pesquisa qualitativa, que foi utilizado como referência para a construção do instrumento de pesquisa quantitativa, não identificou de forma técnico-científica, os extratos das entrevistas considerando os seus códigos ou numeração. A ausência dessa identificação dificultou a identificação da origem dos diversos extratos que foram extraídos das entrevistas realizadas na etapa da pesquisa qualitativa realizada pela perícia. A literatura sobre pesquisa qualitativa recomenda a identificação dos extratos como forma de garantir o rigor e a transparência no tratamento dos dados.

**PC** – Por fim, a origem de todos os recortes ou excertos de entrevistas também são necessários para evitar vieses analíticos e evidenciar as múltiplas interpretações dos entrevistados sobre os impactos do rompimento da barragem. Este procedimento não foi realizado pela perícia, ou seja, sendo que uma série de extratos de entrevista não foram codificados nos termos apontados pela literatura. Os leitores dos resultados da pesquisa podem ser questionados, pois eles não conhecem os códigos de identificação dos extratos de entrevistas. Estes códigos também preservam o anonimato dos participantes das pesquisas realizadas como parte do subprojeto 3. A presença desta fragilidade metodológica evidencia a ausência de rigor e transparência durante o processo de pesquisa e análise de dados.

Em outra parte do método, a Equipe de Abordagem Social se valeu da Metodologia Parangolé de Mobilização Social (CASCÃO, 1999, 2015, 2018), que tem como base principal as formulações sobre mobilização social do chileno Bernardo Toro (TORO e WERNECK, 1996), a educação popular de Paulo Freire – experiência que se propõe, entre outros aspectos, a estabelecer uma ponte entre o saber técnico/científico da Universidade com o saber cotidiano/popular da população – e a literatura sobre metodologias participativas (BROSER, 1993, 2001).

Essa abordagem pressupõe uma atenção cuidadosa ao ambiente pós-rompimento, considerando o momento de dor e luto que um desastre desta amplitude trouxe, mudando drasticamente os modos de vida das comunidades afetadas. Tendo a empatia como um guia, pretende estabelecer uma relação direta, pessoal e afetuosa com estas comunidades através de abordagens socioafetivas, que, no caso, se materializam em uma maquinaria diversa operada através de intervenções de um grupo teatral, oficinas lúdico-pedagógicas, maquetes, vídeos e “áudiozaps”, entre outros artefatos criativos. Essas ferramentas de sensibilização e abordagem social se circunscrevem em dimensões simbólicas que explicitam as áreas da Cultura e da Educação, como também a da Comunicação.

A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados considerada como sendo uma forma racional de conduta do entrevistador, previamente estabelecida, para dirigir com eficácia um conteúdo sistemático de conhecimentos. De acordo com Gil (2008), o método de entrevista deve-se evitar: i) a influência exercida pelo aspecto pessoal do entrevistador sobre o entrevistado; ii) a influência das opiniões pessoais do entrevistador sobre as respostas do entrevistado.

A análise da abordagem qualitativa realizada pela assistência de perícia verificou, por meio da Tabela 7 (página 301), que 66 moradores dos 19 municípios que compõem a amostra da pesquisa qualitativa prevista pelo subprojeto 3.

**PC** - Esse número diverge da quantidade de 68 entrevistados que foi registrada na Tabela 13 (página 316) pela perícia. Este total de entrevistados, oriundos dos 19 municípios, foram agrupados por bloco de municípios, exceto Brumadinho que foi considerado como Bloco 1. A análise do processo de amostragem (não probabilístico ou intencional) empregado pela perícia evidenciou que 38 moradores deste município foram entrevistados, ou seja, 66,33% dos entrevistados ou participantes da pesquisa como um todo. O bloco 2 abrigou um conjunto de entrevistados, sendo que 5 residem em São Joaquim de Bicas, 5 moram em Mário Campos, 2 em Igarapé, 2 moram em Sarzedo, 2

em de Betim, 4 em Juatuba. Por uma razão desconhecida, a Tabela 13, página 316 não informa o número de entrevistas que foram realizadas com os moradores dos municípios de Florestal, Esmeralda, Pará de Minas, São José da Varginha, Fortuna de Minas, Pequei, Maravilhas que foram agrupados pelo Bloco 3. A referida tabela também apontou que o Bloco 4, formado pelos municípios de Papagaio e Paraopeba, não contou com a participação de entrevistados no processo de pesquisa qualitativa. Por fim, somente 2 moradores dos municípios de Pompéu, Curvelo e Martinho Campos (Bloco 5) foram entrevistados. Essa representação espacial e a ausência de esclarecimento sobre os critérios de seleção dos moradores fragiliza a confiabilidade dos resultados.

**PC** – Além disso, a perícia não apresentou justificativas consistentes sobre o processo de amostragem intencional realizado e elucidou que a realização das entrevistas seguiu a lógica de estratificação territorial por proximidade com o local do rompimento da barragem e com o Rio Paraopeba. Destaca-se que a perícia não informou quais foram os critérios qualitativos de escolha dos participantes da etapa qualitativa do projeto. A ausência de esclarecimento sobre os critérios de seleção dos moradores deve ser objeto de reflexão do Juízo, pois esta falta de rigor metodológico opera a favor da redução da veracidade dos fatos, da confiabilidade e da credibilidade dos resultados e das contribuições do trabalho da perícia para a resolução do conjunto de problemas produzidos pelo rompimento da barragem. Geralmente, os pesquisadores empregam os critérios de: a) homogeneidade para identificar um conjunto de pessoas que tenham familiaridade e conhecimento sobre o objeto de investigação; b) heterogeneidade que pode ser aplicado por pesquisadores que estejam interessados em explicar a complexidade e as múltiplas faces de um mesmo evento crítico ou um fenômeno que precisa ser explorado em profundidade; c) relevância que permite a escolha ou seleção de pessoas, levando-se em consideração sua base de conhecimento e experiências que contribuir para a explicação de fenômenos críticos; d) disponibilidade de tempo, conhecimento, interesse e envolvimento objeto de análise. Por fim, destaca-se que a pesquisa qualitativa é compreender um fenômeno em profundidade, a partir da perspectiva dos participantes. Por isso, os critérios de seleção devem garantir que os participantes tenham experiência ou conhecimento sobre o fenômeno estudado.

A conceituação de impacto em vários momentos do subprojeto 3 assume a dimensão território como um dos elementos chave na sua avaliação. Inclusive o plano amostral e análise de dados da pesquisa quantitativa divide o território atingido pelo rompimento da barragem em 4 campanhas, conforme suas características e especificidades.

**PC** - No entanto, na pesquisa qualitativa, os roteiros e as unidades de análise em termos da dimensão territorial não foram estratificados com tanto rigor, como feito na fase quantitativa. Os roteiros foram elaborados considerando apenas os diferentes atores entrevistados. Já a análise dos resultados considerou apenas a tipologia de impactos, a qual poderia ter sido categorizada em relação as 4 campanhas que compreendem o território atingido.

Como explicitado pela perícia foram utilizados métodos de pesquisa mista sequencial, em que os resultados da pesquisa qualitativa serviram de base para a construção do instrumento (questionário estruturado), que foi aplicado na pesquisa quantitativa.

Após a realização das quatro campanhas de coleta de dados quantitativos, os pesquisadores das diferentes dimensões temáticas também retornaram aos dados qualitativos com o objetivo de complementar a análise dos dados coletados e enriquecer as análises. A pesquisa qualitativa foi feita em um único bloco com 70 atores institucionais e 68 moradores dos 19 municípios.

Como se trata de pesquisa mista exploratória sequencial, o desenho da pesquisa qualitativa deveria ter seguido essa mesma estratificação das 4 campanhas, com análises de dados divididas pelas 4 campanhas e os tipos de impactos identificados, não por uma análise única, categorizada somente pela tipologia de impactos.

Conforme exposto por Paranhos et al. (2016), na pesquisa com os métodos mistos é importante garantir uma homogeneidade nas unidades de análise contra a tendência natural de que diferentes técnicas devem privilegiar unidades distintas.

**PC** - Caso essa orientação fosse utilizada pela perícia, isso colaboraria em muito com a elaboração dos resultados finais, visto que seria possível adotar a interação/conjugação dos dois métodos em relação as quatro campanhas, o que ficaria mais coerente com adoção da dimensão da territorialidade na avaliação dos impactos.

Em outra parte, o subprojeto 3 optou por desenvolver uma abordagem metodológica que envolve a aplicação de métodos mistos (Creswell, 2009; Creswell & Clark, 2011; Morgan, 2014). Esta abordagem é reconhecida e legitimada amplamente pela comunidade acadêmica nacional e internacional.

A perícia esclarece que os métodos mistos são aqueles que possibilitam a coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos, integram os resultados e produzem análises e inferências com o propósito de ampliar e aprofundar as análises (Johnson et

al. 2007; Tashakkori & Creswell, 2007). Esta abordagem requer um enfoque metodológico sequencial que tem por objetivo, primeiramente, coletar e analisar dados qualitativos e, em seguida, utilizá-los como subsídios para a realização da segunda fase, que é quantitativa (Creswell, 2014).

As fases que compõem o desenho exploratório sequencial são interativas, embora realizadas em tempos distintos. Assim, enquanto a primeira fase prioriza a coleta e análise de dados qualitativos, a segunda fase caracteriza-se pelo uso dos resultados obtidos na etapa qualitativa para elaborar algumas estratégias de campo e para construir o instrumento de coleta de dados quantitativos (CRESWELL e CLARK, 2018).

Para cumprir este protocolo metodológico a perícia priorizou a realização de uma pesquisa qualitativa que contou com a participação de dois grupos distintos, quais sejam: atores institucionais e moradores.

Para tanto, os pesquisadores envolvidos no trabalho de perícia definiram o perfil e convidaram 136 participantes da pesquisa de natureza qualitativa. Deste modo, foram convidados 70 atores institucionais representantes de algum tipo de organização, fosse ela, uma instituição pública, uma cooperativa, um sindicato, uma associação de moradores, um líder comunitário, entre outros agentes envolvidos com o setor.

Em cada um dos municípios, o número de atores institucionais entrevistados foi definido levando-se em consideração tanto a proximidade com o Rio Paraopeba, quanto com o local do rompimento. Houve um esforço de entrevistar pelo menos um representante do poder municipal local. Além disso, também houve a preocupação de incluir no rol de entrevistados do município, se pertinente, pelo menos um representante de instituição que desempenhasse um papel relevante na região.

A preparação e sensibilização desses agentes institucionais e comunitários envolveu a abordagem social, que também viabilizou a participação de moradores, que foram mobilizados de diferentes formas: i) a partir de indicações de atores institucionais entrevistados; ii) por indicações de outros entrevistados e; iii) por meio de visitas in loco, feitas por integrantes da Equipe de Abordagem a algumas localidades incluídas no estudo.

Segundo o relatório, essas visitas foram essenciais, pois como a pesquisa cobre um território extenso, a localização de pessoas que pudessem participar da entrevista on-line, em áreas onde o acesso a recursos tecnológicos era mais limitado, foi

fundamental para garantir a participação de moradores distribuídos nas áreas geográficas incluídas no estudo. A perícia destacou que em princípio, “seriam entrevistados 66 moradores, mas ao final dos trabalhos de campo, 68 entrevistas haviam sido realizadas. Como sugerido no âmbito da pesquisa qualitativa, o ponto de saturação foi atingido”.

Para Minayo (2012,2015,2017), o processo de amostragem orientado pela saturação implica em: (1) atribuir e priorizar elaboração de instrumentos que permitam compreender as homogeneidades e as diferenciações internas do grupo ou dos grupos a serem pesquisados; (2) assegurar que a escolha do local e do grupo, levando em consideração a observação e troca de informações contemple as características, experiências e expressões que o pesquisador pretende investigar; (3) incluir, na amostra, os sujeitos sociais que detêm os atributos sociais que o investigador pretende conhecer; (4) definir claramente os grupo sociais mais relevante; (5) promover a interação entre os grupos, visando a compreender as interações, interconexões e influências mútuas entre eles; (6) promover a inclusão progressiva das descobertas do campo, confrontando-as com as teorias que demarcam o objeto; (7) evitar o desprezo de informações ímpares que auxiliam na descoberta da lógica interna do grupo estudado; (8) considerar um número participantes e de interlocutores que contribuam para complementaridade das informações; (9) avaliar se a realidade que abriga a pesquisa está mapeada e compreendida; (10) exercitar a saturação triangulação de técnicas e de métodos. Por fim, destaca-se que não existe um ponto de saturação a priori definido, trata-se de uma descoberta que depende da percepção e reconhecimento dos próprios pesquisadores.

**PC** - Uma análise desta amostra de participantes apontou algumas singularidades, que dificultaram o reconhecimento do rigor e transparência do processo de amostragem. Não há como reconhecer a aplicação do princípio da saturação como indutor do processo de seleção de participantes da pesquisa qualitativa nos termos expostos pela Tabela 12, p.314 e Tabela 13 p.316, pois, 15 dos 19 municípios, contam com apenas 1 ou 2 participantes, ou seja, atores institucionais que conhecem os efeitos do rompimento da barragem localizada em Brumadinho. O critério de amostragem por saturação envolve a validação objetiva e a inferência indutiva que podem ser utilizadas para determinar quando o pesquisador deve finalizar o processo de coleta de dados. Destaca-se, ainda, que a amostragem orientada pela lógica saturação não deve ser vista como um elemento que esteja desconectado da abordagem qualitativa (Minayo, 2017).

Considerando agora casos específicos, na página 38 (ID: 10131808303) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que "A estratégia de comunicação e divulgação de suporte ao Subprojeto 3 desempenhou um papel fundamental para seu sucesso. Além de lidar com questões que afetavam diretamente as pessoas envolvidas, o processo de mobilização social, como foi chamado, teve como objetivo conscientizar os indivíduos sobre responsabilidade social e comunitária, buscando envolver todos os segmentos sociais, como as comunidades locais, movimentos sociais, iniciativa privada e poderes públicos". Ainda neste sentido, no "Registro do Termo de Consentimento (TCLE), apresentado na página 1312 (ID: 10131797368), a comunicação com os e as respondentes possui o seguinte trecho "(...)A participação na pesquisa, entretanto, poderá trazer benefícios individuais e coletivos no futuro, caso os resultados permitam entender melhor o que aconteceu após o rompimento da barragem na vida dos habitantes dos municípios ao longo do Rio Paraopeba".

**PC** - A afirmação nas páginas 38 e 1312 (instrumento de coleta) da necessidade de conscientização (do possível respondente) quanto à responsabilidade social e sugestão de benefícios individuais e coletivos, podem ter produzido viés durante a coleta de dados nas Campanhas.

Na página 292 (ID: 10131808303) afirma-se que "Será possível, dessa forma, definir uma avaliação robusta da intensidade dos impactos sobre a população e os parâmetros para medidas de compensação, além de criar subsídios para estudos posteriores que refinem as dimensões de impactos e intensidades de impactos para uma melhor focalização das intervenções a serem feitas no território, assim como a definição de indenizações e compensações coletivas".

**PC** - A afirmação apresentada nessa frase é muito forte e direciona o leitor a pensar que a intensidade dos impactos foi avaliada adequadamente no trabalho desenvolvido no Subprojeto 3. Porém, a avaliação dos impactos é muito frágil, uma vez que boa parte das conclusões são obtidas apenas sob a perspectiva dos entrevistados, sem comparação com a situação existente antes do rompimento.

Nas páginas 304 e 305 (ID:131808303), foi descrito que: "No caso dos moradores dos municípios, os contatos foram feitos de diferentes formas: i) a partir de indicações de atores institucionais entrevistados; ii) por indicações de outros entrevistados e; iii) por meio de visitas in loco, feitas por integrantes da Equipe de Abordagem a algumas localidades incluídas no estudo. Essas visitas foram essenciais, pois como a pesquisa cobre um território extenso, a localização de pessoas que pudessem participar da

entrevista on-line, em áreas onde o acesso a recursos tecnológicos era mais limitado, foi fundamental para garantir a participação de moradores distribuídos nas áreas geográficas incluídas no estudo".

A amostragem por bola de neve pressupõe a indicação por parte de algum indivíduo entrevistado de outro indivíduo da mesma categoria, ou seja, indicação entre pares de forma sucessiva. (Handcock, Gile 2011).

**PC** - A indicação de indivíduos para as entrevistas, feita pelos atores institucionais traz, em si, inúmeros problemas relacionados a interesses de cunho intrínseco de cada ator que a fez, muitas vezes por interesses políticos. Na metodologia de seleção de amostra de pesquisa qualitativa por "bola de neve" é possível que um ator social indique pares, mas gestores indicando outros atores sociais que não são seus pares podem ter levado à seleção de indivíduos com características específicas, de interesse do ator institucional, o que incorreria em uma série de vieses.

Na página 307 (ID:131808303), apresenta-se que: "Após um processo de leituras de materiais científicos que tratavam da utilização da técnica de entrevista para investigar questões ligadas a desastres de diferentes naturezas e discussões da equipe do Subprojeto 3, 14 roteiros de entrevista foram elaborados. Os roteiros foram elaborados considerando os diferentes atores a serem entrevistados, como: prefeitos e ex-prefeitos; diferentes secretários municipais, funcionários públicos e gestores de alto-escalão; diretores de escolas; professores de escolas; pais de alunos; organizações; sindicatos; líderes comunitários; representantes da administração direta e fundações; profissionais da saúde e trabalhadores informais.

**PC** - É importante salientar a necessidade de terem entrevistado os prefeitos e os secretários municipais da época, 2019. Ademais, em função da alternância da gestão municipal, ao longo do processo, ressalta-se a necessidade de se recrutar os ex-servidores públicos que não estavam mais presentes nos governos municipais na época da coleta. Todavia, essas informações sobre os atores da Gestão municipal não constam no relatório final. Assim, reafirma-se que para prefeitos e secretários municipais deveria ter sido considerado o critério de tempo em que estes encontram-se nos referidos cargos, mas não houve menção sobre estes critérios. No caso de prefeitos reeleitos para mandato para 2021-2024 não parece haver problema, mas no caso de prefeito ou secretário em primeiro mandato poderá comprometer os resultados da entrevista, uma vez que não estavam presentes na gestão municipal à época do rompimento. Nesse caso, também deveriam ter sido incluídos os que estavam nos mandatos anteriores.

Na página 354 (ID: 10131808303) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "(...)a fase de fornecimento de informações por parte de um representante do domicílio que deverá se sentir apto por responder sobre todos os moradores do domicílio e do domicílio como um todo, não sendo vedada, entretanto, consulta a um segundo morador de modo a aumentar a robustez das respostas"

**PC** - É importante notar que as respostas fornecidas por um morador do domicílio para boa parte da seção do questionário relacionada a identificação dos impactos e suas intensidades representam a percepção (opinião) deste morador. Apesar do domicílio ser considerado um conglomerado, essas respostas podem não representar a opinião dos demais moradores do domicílio.

Na página 369 (ID: 10131808305) afirma-se que "A estimação da precisão das estimativas de uma pesquisa, por sua vez, é um importante instrumento de avaliação da qualidade dos resultados produzidos. Medidas de precisão incluem o coeficiente de variação e intervalos de confiança, que têm como base os erros padrão estimados".

**PC** - Na descrição e discussão dos resultados, nenhuma medida ou informação sobre a precisão das estimativas foi apresentada ou discutida. Por se tratar de um estudo por amostragem, medidas de precisão das estimativas, bem como a associação de incertezas, o que pode ser feito por meio de intervalos de confiança, são essenciais.

Na página 527 (ID: 10131808305), afirma-se que "A comparação entre as Figuras 39 e 40 acima indicam certa estabilidade na distribuição espacial da renda entre 2010 e 2022. Vale ressaltar que houve significativa alteração na distribuição geral da renda, com aumento da média nos últimos anos em decorrência dos auxílios direcionados ao município".

**PC** - A comparação entre as figuras 39 e 40 é muito frágil por diferentes motivos. Primeiro, compara-se resultados provenientes do Censo de 2010 (Fig.39) com estimativas obtidas a partir do levantamento amostral de 2022 (Fig. 40). Nesse tipo de comparação, são necessários métodos que considerem a incerteza associadas às estimativas, como intervalos de confiança. Segundo os critérios de definição das classes de renda em ambas as figuras são diferentes. Na Fig. 39 a variável está dividida em alta, média e baixa enquanto na Fig. 40 são utilizados intervalos de valores sem associar às classes da Figura 39. Finalmente, na Figura 39 existem dois grupos bem definidos: situação urbana e situação rural. Na figura 40 essa distinção não é feita.

Ressalta-se, agora, uma seqüência de incongruências que geram alguma incompreensão do método adotado:

- i) Na página 47 (ID: 10131808303) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: "Em relação a Brumadinho (...) Após a aplicação desse filtro, um total de 13.155 domicílios passou a ser considerado o universo da pesquisa;
- ii) Na página 48: "Ao final, a Campanha 1 coletou dados em 9.667 domicílios, uma taxa de cobertura censitária de 73,5%. A amostra planejada para esta campanha atingiu uma margem de erro de 2,06%, com nível de confiança de 95%". A informação de que foram entrevistados 9.667 domicílios em Brumadinho se repete na página 503 (ID: 10131808305). Já na Página 305 (ID: 10131808303) traz a informação de uma população de 40.103, segundo IBGE (2022);
- iii) Nas tabelas 64 a 77 são reportados N de 10.358 domicílios, 11.105 domicílios e 12.207 domicílios, além de N de 37.580 indivíduos para a campanha 1 - Brumadinho;
- iv) Na página 48 (ID: 10131808303) do relatório final do subprojeto 3, afirma que: "Em Sarzedo (...), a Campanha 2 coletou dados em uma amostra de 1.887 domicílios";
- v) Na Página 843 (ID: 10131820740), aparecem nos enunciados de tabelas sobre Sarzedo informações como: "Tabela 126. Caracterização dos domicílios em relação à morbidade referida por seus moradores e avaliação de ocorrência do diagnóstico após o rompimento da barragem, Sarzedo (N=6.205)";
- vi) Ainda sobre a campanha 2 (Sarzedo) aparece o seguinte: Página 846 (ID: 10131820740), Tabela 128, na Caracterização dos domicílios em relação ao acesso aos serviços de saúde por seus moradores após o rompimento da barragem - Sarzedo (N=6.205)"; nas tabelas de número 126 a 130 reporta-se a um N = 6.205; Nas Tabelas 130 a 132 apresentam-se um N = 5.797 estratificados por renda; A tabela 130 apresenta dois N diferentes, um no enunciado de 6.205, e outro na somatória dos estratos de 5.797.

**PC** – O texto do relatório gera confusão sobre qual o N está sendo considerado e como as prevalências estão sendo calculadas, bem como as possíveis perdas amostrais. Sequer fica claro se o denominador dos percentuais de problemas de saúde são os domicílios ou os indivíduos/moradores dos domicílios visitados, pois ora se apresenta um N de. de 1.887, ora de 6.205. Da forma como os dados foram apresentados, há dúvidas se a

discrepância das prevalências apontadas em Brumadinho e em Sarzedo referem-se a diferenças reais entre estes dois municípios, ou se ao fato de índices ora calculados por domicílios, ora pelo total de moradores dos domicílios. Como em Brumadinho foi uma campanha censitária e o próprio relatório traz a informação sobre número de domicílios e população, tanto do IBGE quanto da pesquisa, isto é, de 16.586 domicílios segundo IBGE e 13.155 domicílios considerados como universo da pesquisa e; de 40.103 habitantes, segundo IBGE (2022) e 37.580 sujeitos de pesquisa., considerando-se as perdas, parece adequado concluir que em Brumadinho foram visitados 9.667 ou mais domicílios, abrangendo um N de 37.580 indivíduos que deveriam, em todos os casos, ser tomados como denominador para cálculo da prevalência. Mas de qualquer modo, a apresentação de tabelas com N de domicílios maiores do que o reportado como visitados/entrevistados em Brumadinho não faz sentido.

Em outros exemplos, na tabela 129 da Página 846 (ID: 10131820740) reporta que 12,7% de casos de Problemas de comportamento em adultos que motivaram tratamento psicológico ou psiquiátrico após o rompimento da barragem **em Sarzedo**. Já na página 851 (ID: 10131820740) afirma-se que: "Em relação aos problemas de comportamento que motivaram tratamento psiquiátrico ou psicológico após o rompimento da barragem, 12,8% dos domicílios mencionaram que isso ocorreu com pelo menos um adulto e 10% no caso de crianças e adolescentes".

**PC** - Ao que parece, os dados reportados não se referem mesmo a prevalências, mas a percentuais de domicílios com relatos. Este tipo de análise não encontrará respaldo na literatura médica para corroboração ou refutação, pois não retrata de modo algum o perfil epidemiológico de uma população, nem permite inferência de risco.

Com relação à triangulação de métodos, considere os exemplos:

- i) Página 1114 (ID: 10131797368) informa que: "Em relação ao primeiro aspecto (metodologia), o desafio foi organizar a metodologia e a operação baseada em extensa revisão da literatura e compreensão das especificidades do desastre. Nesse sentido, desenvolvemos um desenho de pesquisa de métodos mistos que combina quatro métodos de análise: i) revisão sistemática da literatura, ii) análise de dados secundários, e coleta e análise de dados primários envolvendo iii) pesquisa qualitativa e iv) pesquisa quantitativa";
- ii) Página 1116 (ID: 10131797368) informa que: "Cada questão que compôs o questionário teve uma justificativa e validação técnica construída a partir das

etapas de revisão de literatura, análise de bases de dados secundárias, e a análise das entrevistas qualitativas, além de ampla discussão e debates no âmbito da equipe do Subprojeto 3 e de outras equipes de pesquisadores do Projeto UFMG Brumadinho";

- iii) Página 1118 (ID: 10131797368) informa que: "Para além das contribuições científicas e de atuação e difusão de conhecimento à sociedade como um todo, o subprojeto 3 possibilitou uma gama de informações para subsidiar ações de reparação, indenização ou compensação(...)";

Considere, que as medidas de associação epidemiológica quantificam a relação entre exposição e desfecho. Elas podem ser relativas ou absolutas. Dentre as medidas relativas, as mais empregadas são o risco relativo (RR), o *odds ratio* (OR) e a razão de prevalência (RP). Elas indicam a força de associação entre exposição e desfecho por meio do quociente de uma razão, mediante o qual resultados iguais a 1 é considerado valor de nulidade, resultados < 1 significam efeito protetor e > 1 fator de risco. Considera-se o RR como medida direta de risco, pois retrata a probabilidade de ocorrência a partir do cálculo das incidências. O OR é considerado como uma "estimativa de risco", ou seja, medida indireta de risco. A RP não pode ser tomada como medida de risco, nem direta nem indireta, ela apenas "retrata" um cenário de saúde, mas não permite inferir probabilidades de ocorrência. (Medronho, 2008)

**PC** - Portanto, a triangulação de métodos para análise dos dados não ocorreu em sua plenitude na seção saúde. Embora em alguns momentos do texto tenha sido comparado valores provenientes da literatura ou de sistemas de informação em saúde, isto não foi feito de forma constante. Ademais, as análises de indicadores de saúde precisam considerar variáveis intervenientes e serem feitas de forma multivariada para que o leitor possa ter um entendimento claro daquilo que está dentro do esperado e aquilo que se desvia do esperado. Apresentar indicadores de saúde estratificados por faixa etária em todas as campanhas, por exemplo, é fundamental, posto que a composição etária da população interfere significativamente nas prevalências de doenças. Por outro lado, não se utiliza o conceito de "prevalência de domicílios" em saúde. No campo da saúde se trabalha com o conceito de "prevalência", que é um coeficiente obtido a partir do número de casos sobre população e não sobre unidades domiciliares. Utilizar o número de domicílios entrevistados como base para o cálculo das proporções de ocorrências de doenças gera distorções que não permite estabelecer paralelo com as informações da literatura, nem dos sistemas de informação. Sem este paralelo é impossível observar o quanto o resultado obtido no estudo de inquérito se aproxima ou

se afasta do habitualmente esperado. O coeficiente de prevalência, por sua vez, é um indicador de saúde que não pode ser utilizado como preditor denexo causal. Para estabelecimento de nexos causais, em saúde, utiliza-se medidas de incidência e risco atribuível, que só podem ser obtidos a partir de estudos longitudinais. Apesar disto, é possível estimar o risco, assim como o peso do mesmo sobre a população em estudo, a partir do cálculo do OR (Odds Ratio). No entanto, em nenhum momento do relatório final, esta medida de associação, amplamente utilizada para estudos transversais em saúde, foi apresentada. Em acréscimo, como os indicadores construídos a partir da dimensão saúde foram utilizados para a construção dos indicadores de impacto, mas a forma como foram tratados os dados da saúde, pode ter comprometido a proposição apresentada como tipologia de impacto desta pesquisa. Consequentemente, as informações provenientes deste relatório, pelo menos no campo da saúde, devem ser revistas antes de subsidiar ações de reparação, indenização ou compensação.

### **A PANDEMIA DA COVID-19 NÃO FOI ADEQUADAMENTE CONSIDERADA**

Considera-se que a Pandemia da Covid-19 tenha gerado efeito nas características socioeconômicas e sociodemográficas do território atingido. Sendo assim, o controle e isolamento deste efeito no estudo pericial seria de fundamental importância para legitimar os resultados da pesquisa.

**PC** - No caso da pesquisa qualitativa não se encontra ênfase nos possíveis efeitos da pandemia por covid na saúde das pessoas. Já na pesquisa quantitativa foi reportada apenas a questão se "Já testou positivo para COVID-19" ou se "Ficou internado devido a complicações da COVID-19", sem nenhuma correlação ou associação disto com outras questões sobre problemas de saúde após o rompimento da barragem.

Em artigo de revisão integrativa publicado recentemente, Galloni e Col (2021) afirmam que o isolamento social durante a pandemia elevou a vulnerabilidade das pessoas a transtornos mentais, alterou de forma significativa o padrão de consumo de medicamentos psicoativos em função de aumento significativo de ansiedade e depressão. Os autores relatam também aumento do consumo de bebidas alcoólicas durante a pandemia da Covid-19, que no Brasil foi de 13,1% e a média mundial é de 13,5%. No Reino Unido, por exemplo, durante o período de lockdown, detectou-se um aumento de 31% na venda de bebidas alcoólicas e um quinto das pessoas que já bebiam

antes da quarentena passaram a beber mais diariamente. Na Alemanha os índices de consumo de álcool chegaram a 35% da população adulta.

É necessário, portanto, verificar se o relato de aumento de transtornos mentais, de procura por atendimento psicológico ou psiquiátrico, de consumo de álcool ou drogas nos 19 municípios estudados é, do ponto de vista estatístico, significativamente diferente do aumento destes indicadores em outras localidades controles, isto é, seja outras regiões do estado de Minas Gerais, seja outras regiões brasileiras. Relato autorreferido de que houve aumento de problemas de saúde após o rompimento da barragem, não permite inferir o quanto deste aumento foi em função do rompimento da barragem, o quanto foi em função de uma pandemia que alterou comportamentos, ocasionou isolamento social e perda de poder aquisitivo de muitas pessoas.

**PC** - Tendo-se em mente que a pandemia por Covid teve grande impacto na saúde mental e comportamental dos indivíduos, seria fundamental a neutralização deste efeito com vistas a evitar fator de confusão (*confounding factor*).

Em termos específicos, na página 44 (ID: 10131808303), afirma-se que "Ressalta-se, em particular, que o Subprojeto 3 buscou a mais adequada distinção, na avaliação dos impactos do rompimento da barragem, entre os impactos do desastre e aqueles derivados da pandemia de COVID-19".

Segundo Brito et al. (2023) "Entre os principais resultados destacam-se: a) existe uma relação direta e robusta entre o nível de desigualdade de renda e o número de casos e óbitos da COVID-19; b) as mortes foram negativamente associadas ao engajamento social e confiança nas instituições, evidenciando que o nível do capital social também influencia os casos e óbito da doença; c) os impactos da COVID-19 afetam atividade econômica, mas os resultados dependem do nível de instrução, do gênero, raça, da faixa etária, da posição social, entre outros; d) a intervenção governamental foi importante para atenuar os impactos sociais da pandemia".

Segundo Santos et al. (2022), "Verificou-se que regiões mais pobres (Norte e Nordeste) possuem maior incidência, mortalidade e letalidade por COVID-19 se comparado com as regiões mais ricas do (Sudeste, Sul e Centro-oeste)". E, segundo Rafael et al. (2020), "(...) as taxas de incidência acumulada de COVID-19 são influenciadas pela renda do bairro de residência dos casos (...)".

**PC** - Segundo o texto, e outras partes do texto mais adiante, como a Figura 16, pág. 290, procurou-se isolar o efeito da Covid-19 na mensuração dos impactos do rompimento da

barragem. Porém, como único indicador da incidência de Covid-19 nas Unidades Básicas Amostrais (UPAs) foi utilizada a renda, sem justificar e sem fornecer referências que deem respaldo a essa decisão. Em alguns trabalhos foi constatado que a renda tem relação e teve efeito na incidência de Covid-19. No entanto, a relação considerada é o inverso, ou seja, a renda como um indicador de Covid-19 (RAFAEL et al., 2020; SANTOS et al., 2022; BRITO et al., 2023), e deve ser averiguada no caso concreto, não de forma generalizada. Tratar uma relação de causa e efeito inversa, como uma relação direta pode levar a conclusões equivocadas. Além disso, conforme Brito et al. (2023), a incidência de Covid-19 impacta as atividades econômicas e, conseqüentemente, a renda da população, mas o impacto depende de outras variáveis como: nível de instrução, gênero, raça, faixa etária, posição social, entre outros. Portanto, considerar apenas a renda como um indicador do impacto da Covid-19 é muito frágil.

### **IMPOSSIBILIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO POR MUNICÍPIO**

A pesquisa de campo do subprojeto 3 previu 4 campanhas, uma para cada grupo de municípios, a saber:

- i) Campanha 1 – Brumadinho;
- ii) Campanha 2 – Sarzedo;
- iii) Campanha 3 (Calha do Rio Paraopeba) – nos domicílios no buffer qualificado do Rio Paraopeba (calha do rio);
- i) Campanha 4 (Fora da Calha do Rio Paraopeba) - Curvelo, Esmeraldas, Florestal, Fortuna de Minas, Igarapé, Juatuba, Maravilhas, Mário Campos, Martinho Campos, Papagaios, Pará de Minas, Paraopeba, Pequi, Pompéu, São Joaquim de Bicas e São José da Varginha – **excluídos aqueles que participaram da campanha 3;**

Na página 315 (ID: 10131808303) é relatado nos resultados da pesquisa qualitativa “cumpre observar que nos municípios de Papagaios e Paraopeba nenhum morador foi entrevistado. Após diversas tentativas frustradas para convidar moradores nessas localidades, a equipe decidiu encerrar a busca por entrevistas nestes municípios, pois o material até então coletado já apresentava indícios claros de que o ponto de saturação havia sido atingido”.

Conforme exposto por Paranhos et al. (2016), na pesquisa como métodos mistos é importante garantir uma homogeneidade nas unidades de análise contra a tendência natural de que diferentes técnicas devem privilegiar unidades distintas.

**PC** – A inclusão destes municípios na campanha 4 pode, portanto, dar a entender que o mesmo impacto na região se aplica a estes municípios. Mas, como nestes municípios não foram levantados dados, não se pode informar impactos e danos para estes municípios. Teria de separar, portanto, quais municípios identificam o dano e quais não identificam nesta campanha.

**PC** - Há que se destacar que considerar o impacto e o dano linear em todos os municípios “fora da Calha do Paraopeba” impossibilita a análise de impacto por município.

**PC** – Além disso, o uso de relatos de entrevistas qualitativas para ilustrar e subsidiar a argumentação de ocorrência de impactos, pode ajudar a gerar uma distorção na interpretação dos resultados quando se tem em vista a área total de abrangência da pesquisa, já que há uma quantidade de entrevistas qualitativas realizadas em Brumadinho (58%), ou seja, no epicentro do rompimento, muito superior em comparação com outros municípios/territórios.

### **FATORES RELEVANTES (CRISE ECONÔMICA, INFLAÇÃO E ENCHENTE) NÃO FORAM CONSIDERADOS**

Considere, neste caso, que "As diversas dimensões de impacto partem de definições conceituais (como por exemplo desastre e vulnerabilidade) que, a despeito de vieses ou diferenciações que refletem perspectivas disciplinares específicas de cada dimensão de análise, são alinhadas a partir de pressupostos básicos sobre a natureza dos desastres: a multidimensionalidade, a heterogeneidade dos impactos (em função das diferentes vulnerabilidades populacionais e capacidades adaptativas), a territorialidade dos impactos (que refletem diferenças socioespaciais, de cultura, política e de poder), a temporalidade dos desastres – características essas que definem e demandam estratégias complexas de mensuração e avaliação empírica dos impactos multidimensionais das percepções populacionais sobre a intensidade do desastre (p.101)"

O subprojeto 3 “realizou um Diagnóstico Socioespacial, elaborado por métodos tanto quantitativos quanto qualitativos, visando avaliar as características,

funcionalidades e articulações existentes no território, tendo em vista o dimensionamento mais preciso das transformações decorrentes do desastre. Assumimos que, no território em análise, poderá existir uma parte da população que não sofreu impactos do desastre, e outra parte que sofreu os impactos em diferentes intensidades (p.289)".

**PC** - A conceituação de impacto em vários momentos do subprojeto 3 assume a dimensão “território” como um dos elementos chave na sua avaliação. Inclusive o plano amostral e análise de dados da pesquisa quantitativa divide o território atingido pelo rompimento da barragem em 4 campanhas, conforme suas características e especificidades. No entanto, na pesquisa qualitativa, os roteiros e as unidades de análise em termos da dimensão territorial não foram estratificados com tanto rigor, como feito na fase quantitativa. Os roteiros foram elaborados considerando apenas os diferentes atores entrevistados. Já a análise dos resultados considerou apenas a tipologia de impactos, a qual poderia ter sido categorizada em relação as 4 campanhas que compreendem o território atingido. Como explicitado pela perícia foram utilizados métodos de pesquisa mista sequencial, em que os resultados da pesquisa qualitativa serviram de base para a construção do instrumento (questionário estruturado), que foi aplicado na pesquisa quantitativa. Após a realização das quatro campanhas de coleta de dados quantitativos, os pesquisadores das diferentes dimensões temáticas também retornaram aos dados qualitativos com o objetivo de complementar a análise dos dados coletados e enriquecer as análises. A pesquisa qualitativa foi feita em um único bloco com 70 atores institucionais e 68 moradores dos 19 municípios. Como se trata de pesquisa mista exploratória sequencial, o desenho da pesquisa qualitativa deveria ter seguido essa mesma estratificação das 4 campanhas, com análises de dados divididas pelas 4 campanhas e os tipos de impactos identificados, não por uma análise única, categorizada somente pela tipologia de impactos. Conforme exposto por Paranhos et al. (2016), na pesquisa com os métodos mistos é importante garantir uma homogeneidade nas unidades de análise contra a tendência natural de que diferentes técnicas devem privilegiar unidades distintas. Caso essa orientação fosse utilizada pela perícia, isso colaboraria muito com a elaboração dos resultados finais, visto que seria possível adotar a interação/conjugação dos dois métodos em relação as quatro campanhas, o que ficaria mais coerente com adoção da dimensão da territorialidade na avaliação dos impactos.

**PC** – Além disso, outras variáveis socioambientais e socioeconômicas como a recessão econômica, inflação, desemprego, enchentes e outros, não foram considerados como variáveis de controle na pesquisa.

### 5.3 RESULTADOS DA PESQUISA QUALITATIVA

O relatório do subprojeto 3 apresenta resultados de pesquisa qualitativa que demandam algumas discussões. Dessa forma, e no geral, os resultados da pesquisa qualitativa possuem os seguintes pontos críticos:

**PC – Houve generalizações de resultados e apresentação de resultados inconclusivos.** De um modo geral, os resultados da pesquisa qualitativa, especialmente sobre impactos sociodemográficos, socioeconômicos e meios de subsistência não apresentam aspectos importantes para que sejam comprovadas as afirmativas feitas, como trechos das falas dos entrevistados e/ou dados que admitam que sejam feitas as generalizações apresentadas no documento.

**PC – A pandemia da Covid-19 não foi adequadamente considerada.** Os efeitos dos demais eventos ocorridos no período, especialmente as enchentes de janeiro/fevereiro de 2020 e a pandemia do Coronavírus – COVID-19, não foram separados metodologicamente do efeito do rompimento.

**PC – Algumas afirmações relatadas foram assumidas como dano e impacto do rompimento, sem que o nexos de causalidade tenha sido validado e comprovado por outras metodologias.**

**PC – A pesquisa qualitativa apresenta algumas fragilidades metodológicas** que podem fragilizar os resultados apresentados. Como exemplo: i) o nexos de causalidade não ficou estabelecido; ii) os resultados não apresentaram triangulação metodológica; iii) os resultados não foram confrontados com a literatura.

A seguir, estes quatro pontos centrais serão explorados de formas específicas, seguindo a referência do relatório final do subprojeto 3.

#### **GENERALIZAÇÕES EQUIVOCADAS E RESULTADOS INCONCLUSIVOS**

Inicialmente, na página 433 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que “Uma porcentagem considerável dos relatos de impactos relacionados à habitação refere-se a moradores de Brumadinho, especialmente de localidades como

Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira/Parque do Lago, diretamente atingidos pelos rejeitos, mas também foram recorrentes entre moradores de localidades como Ponte das Almorreimas, onde concentram-se vultosas obras de recuperação pós-desastre”.

**PC** - O trecho não fornece uma porcentagem clara dos relatos, o que pode levar a uma leitura tendenciosa. Ele menciona "uma porcentagem considerável", mas não quantifica ou especifica a extensão dessa porcentagem em relação ao total de relatos. Portanto, a falta de uma quantificação precisa pode resultar em uma interpretação subjetiva da gravidade ou alcance dos impactos relacionados à habitação. Para uma compreensão mais objetiva e precisa, seria necessário incluir dados quantitativos específicos para respaldar a afirmação sobre a magnitude dos relatos de impactos em diferentes localidades, como Brumadinho, Córrego do Feijão, Parque da Cachoeira/Parque do Lago e Ponte das Almorreimas.

Já na página 435 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "De acordo com entrevistados do poder público, a comunidade de Parque da Cachoeira/Parque do Lago teve o maior impacto nas edificações, com muitas delas completamente soterradas pelos rejeitos. No caso de Córrego do Feijão, foi mencionado o impacto dos rejeitos em 19 edificações. Em ambas as regiões foram observados ainda a recorrência de fissuras e rachaduras nas edificações”.

**PC** - O trecho não fornece informações sobre a quantidade total de edificações analisadas, o que limita a compreensão da escala dos impactos mencionados. A menção de "muitas delas completamente soterradas" em Parque da Cachoeira/Parque do Lago e o impacto em "19 edificações" em Córrego do Feijão não contextualiza esses números em relação ao total de construções nas respectivas comunidades. Além disso, a referência à "recorrência de fissuras e rachaduras" nas edificações não estabelece necessariamente uma ligação direta com o rompimento. Esses problemas estruturais podem ter diversas origens, e a relação causal com os rejeitos do rompimento não é claramente estabelecida no trecho. Para uma análise mais precisa e conclusiva sobre os impactos nas edificações, seria importante incluir dados específicos sobre a totalidade das construções afetadas e realizar uma investigação mais aprofundada para determinar a causa das fissuras e rachaduras observadas.

Na página 441 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Enfim, além dos impactos diretos às edificações utilizadas para fins de moradia destruídas ou comprometidas pelos rejeitos, como era esperado a partir da análise da literatura e dos dados secundários, foram identificadas uma série de outros impactos

indiretos e subjetivos relacionados às condições habitacionais decorrentes do desastre que se estendem muito além das áreas onde essas edificações destruídas/comprometidas se concentram".

**PC** - A ausência de uma quantificação específica torna difícil determinar a magnitude exata dos impactos indiretos e subjetivos mencionados. Seria útil fornecer informações mais detalhadas ou dados específicos para entender completamente a extensão desses impactos que vão além das áreas diretamente afetadas pelo rejeito. Isso ajudaria na compreensão precisa do alcance e da gravidade dos efeitos secundários nas condições habitacionais.

Na página 449 (ID 10131808305, por sua vez, afirma-se que "...Todas as famílias tiveram que deixar o local e ficaram sem meios de produção. Muitos agricultores utilizavam a água do Rio Paraopeba para a irrigação de suas culturas, e com o rompimento da barragem, as atividades de cultivo precisaram ser completamente interrompidas, afetando a sua geração de renda. Há relatos de agricultores familiares que precisaram abandonar as próprias terras devido à ausência de meios para seguirem com a produção".

**PC** - As informações presentes nesta seção são genéricas e desprovidas de embasamento científico. Uma pesquisa qualitativa demonstra-se inadequada para afirmar categoricamente que TODAS as famílias foram obrigadas a deixar o referido "local". O trecho em análise não oferece detalhes acerca do número de famílias afetadas, nem identifica de maneira precisa o local ao qual se refere.

Algumas generalizações de resultados, suposições de impactos e respectiva vinculação de impactos ao rompimento foram encontradas no relatório final. Como exemplos:

- i) Na página 459 (ID: 10131808305) afirma-se que em Curvelo, "Nenhuma dessas manifestações deixou de ocorrer a partir do rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão. Porém, embora não se tenha conhecimento concreto de fatos relacionados, haveria a possibilidade de que, em algumas comunidades rurais, como Angueretá e Cachoeira do Choro, tenham ocorrido impactos ambientais, incentivando algumas pessoas a se mudarem para outras localidades, o que pode ter alterado a composição desses núcleos comunitários, afetando assim suas tradições e manifestações";
- ii) Na página 460 (ID: 10131808305) afirma-se que em Brumadinho, "Em relação ao Brumadinho Gourmet, houve a edição de 2019, com a inclusão do Centro

- Universitário UNA entre os organizadores, porém com público bem menor do que nos anos anteriores. Acredita que o menor número de frequentadores no ano de 2019 se deva à insegurança das pessoas quanto à situação criada pelo rompimento”;
- iii) Na página 472 (ID: 10131808305) afirma-se que “Ainda em termos de patrimônio material, chama atenção a barca do Rio Paraopeba (...) Por estar em contato direto e permanente com o rio, pode estar sofrendo impactos oriundos da contaminação das suas águas”;
  - iv) Na página 481 (ID: 10131808305) afirma-se, “Contudo, segundo moradores, Curvelo parece ter sido afetado de alguma forma, embora o turismo possa ser mais focado em belezas naturais. Aparentemente, os mais afetados foram os pequenos produtores de toda a região (de queijo, doces etc.) que abastecem pousadas e hotéis”;
  - v) Na página 482 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “As ações pensadas até então, parecem não ter surtido efeitos necessários e suficientes para o setor como um todo, necessitando assim de uma melhor atuação e preocupação por parte dos agentes reparadores”.
  - vi) Na página 615 (ID: 10131819437) afirma-se que "vários efeitos sinérgicos no ambiente podem vir a emergir", "esses efeitos potencialmente afetam a vida das populações", "a perda de ecossistemas ricos em biodiversidade pode modificar o equilíbrio nas relações ecológicas".

**PC** - Por ser um relatório pericial que busca investigar os impactos causados pelo acidente, o relatório deveria se ater aos fatos identificados na pesquisa e não levantar suposições como “embora não se tenha conhecimento concreto dos fatos”, “haveria possibilidade de que” e “pode ter alterado a composição”. Esse tipo de afirmação enviesa a leitura e faz o leitor supor o nexo de causalidade e a existência de impactos relacionados ao rompimento que não puderam ser confirmados pelos dados.

Na página 462 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “identificam-se importantes impactos diretamente relacionados à cultura e ao turismo. Isso porque parte dos impostos arrecadados a partir da operação da Vale S.A. se destinava a investimentos nestes setores, à proteção e revitalização de bens do patrimônio da cidade, à sinalização turística, realização de eventos e cumprimento do plano municipal de turismo”.

Na página 463 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que em Sarzedo, “Vários eventos do município como a festa junina, o desfile de Sete de Setembro, o rodeio e o aniversário da cidade deixaram de ser realizados em 2019, acontecendo somente o festival Sarzedo Gourmet e a festa da padroeira. Mesmo estes, foram afetados no que se relacionam a impactos na economia local e no comércio”. Ainda na página 463 (ID: 10131808305), afirma-se que “Entrevistas apontam que não houve impactos importantes e perceptíveis, em Sarzedo, derivados do rompimento da barragem, sobre as manifestações culturais e no patrimônio imaterial local. Ainda há destaque para o fato de todas as ações e celebrações continuarem com o apoio da prefeitura, nos mesmos lugares e nas condições que ocorriam antes do rompimento”.

**PC** - A frase afirma que houve impactos na economia e no comércio local, mas não identifica esses impactos ou sua intensidade. Além disso, embora o relatório apresenta a existência desses impactos em função do rompimento da barragem, o próprio relatório afirma que as entrevistas apontam que não houve impactos importantes e perceptíveis. Desta forma, essas suposições são invalidadas com a conclusão de que não houve impactos importantes.

Na página 466 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “O entrevistado afirma ainda uma percepção de redução de público e reforça que os moradores da colônia Santa Isabel têm uma ligação profunda com o Rio Paraopeba e sofreram impactos em diferentes magnitudes, inclusive em seu cortejo de congado”.

Na página 468 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “Os representantes institucionais, em geral, quando discorrem sobre o patrimônio material, sinalizam pouco impacto percebido. Contudo, algumas entrevistas de moradores trazem novo material e percepção. Chama atenção, em especial, impactos decorrentes, por exemplo, das ações de reparação”.

**PC** - O relato afirma que os moradores sofreram impactos em diferentes magnitudes, mas não aponta quais foram esses impactos. O relato da percepção de redução de público é uma informação bastante imprecisa.

Na página 470 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “Além da queda de visitantes, entrevistados apontaram que os bens móveis do município sofreram impactos decorrentes do aumento do fluxo de trânsito em razão das ações de reparação, sobretudo no ano de 2019”.

**PC** - O relato aponta pontos negativos, ao final do parágrafo, conforme o trecho em destaque. No entanto, ao longo de todo o parágrafo anterior, afirmou-se que não houve impacto, pois não havia empregos diretos, o turismo era um potencial a ser desenvolvido e, portanto, foi considerado "incipiente". Há evidente contradição neste trecho.

Na página 475 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que "Ainda em Brumadinho, são citados impactos na Pedra do Morcego por um morador do Bairro São Bento".

**PC** - O relato afirma que são citados impactos, mas não identifica quais foram esses impactos.

Na página 476 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 faz-se a seguinte afirmativa sobre um bairro de São Joaquim de Bicas "Trata-se de um local bonito ao pé da serra, com cruzeiros revitalizados e restaurantes com comida caseira. Outro ponto é o Complexo Penitenciário (Cadeião), no Bairro Primavera. Assim como o Farofa, sofreu muito com problemas do rio. Não por acaso, a Vale S.A. concentrou seu atendimento nesse bairro".

**PC** - Novamente o relatório afirma que determinada localidade sofreu muito com problemas no rio, mas não esclarece quais os tipos de problemas. Além disso, estabelece que as ações realizadas pela Vale S.A. na localidade se deram em função de tal sofrimento sem detalhar quais os problemas foram enfrentados.

Na página 481 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que "O relato indica que pelo menos 50% de queda total no turismo no município [Sarzedo] após o rompimento".

**PC** - Este relato parte da percepção do entrevistado e no relatório não existem dados que comprovem este percentual de queda no turismo no município.

Na página 492 (ID: 10131808305) do relatório final do Subprojeto 3, afirma-se que "Em termos sintéticos, é preciso destacar que muitos dos impactos elencados apontam para alterações nas rotinas e nos hábitos e modos de vida das comunidades, muitas delas sentidas de modo significativo. Com isso, é possível indicar um redirecionamento das trajetórias (curso de vida) de membros da comunidade, com implicações de longo prazo, que inclusive podem perdurar por toda a vida dos atingidos. Os desdobramentos de médio e longo prazo dos impactos podem levar ao risco de desaparecimento de determinados tipos de atividades econômicas e culturais das

comunidades, o que pode se manifestar de forma irreversível. Além disso, o desastre ampliou problemas que as comunidades já vivenciavam, como o sentimento de isolamento socioespacial e a fragilidade das comunidades frente à sociedade local e extra-local”.

Ainda, na página 492 (ID: 10131808305) do relatório final do Subprojeto 3, afirma-se que "Os desdobramentos de médio e longo prazo dos impactos podem levar ao risco de desaparecimento de determinados tipos de atividades econômicas e culturais das comunidades, o que pode se manifestar de forma irreversível”.

**PC** - As afirmações apresentadas são genéricas, não apresentando informações essenciais para a compreensão dos impactos, de sua duração ou de sua intensidade. Não basta dizer que "muitos dos impactos elencados apontam para alterações nas rotinas e nos hábitos e modos de vida das comunidades, muitas delas sentidas de modo significativo" (p. 492); é papel da perita evidenciar quais são estes impactos e como eles provocam alterações nas rotinas, hábitos e modos de vida das comunidades. Ainda, é preciso evidenciar e detalhar quais são as "implicações de longo prazo, que inclusive podem perdurar por toda a vida dos atingidos" (p. 492), embasando essa conclusão.

### **PANDEMIA DA COVID-19 E OUTROS FATORES RELEVANTES (CRISE ECONÔMICA, INFLAÇÃO E ENCHENTE) NÃO FORAM CONSIDERADOS**

Especificamente, nas páginas 44 e 45 (ID: 10131808303), foram mencionadas três estratégias para controlar impactos da pandemia: "a) como o impacto da pandemia foi generalizado, mas atingiu grupos populacionais de forma diversa (populações vulneráveis, em geral, tiveram mais impactos), o desenho amostral considerou uma pré-estratificação de setores censitários com controle para incidência de Covid-19 (baixo, médio e alto), o que permitiu incorporar essas diferenças nas estimativas produzidas; b) foi incluído quesito no questionário acerca da contaminação por COVID-19, permitindo avaliação das relações entre impactos, intensidades e incidência da doença; e c) foi incorporado em todo quesito relativo a impactos um marcador sobre rompimento indicando que a pergunta se restringia exclusivamente aos efeitos derivados do rompimento”.

O termo sindemias, tem em sua etimologia o entendimento de fenômeno complexo e multinível. Deste modo, devido a sua complexidade, exige-se que as técnicas

para sua mensuração também sejam complexas e cuidadosas, para que os eventos ou variações irregulares em saúde possam ser melhor decifrados. Em outras palavras, uma sindemia é caracterizada pela presença de dois ou mais estados de doença que interagem adversamente, uns aos outros, afetando negativamente o curso mútuo da trajetória de cada doença e aumentando, assim, a vulnerabilidade dos grupos atingidos (MENDENHALL ET.AL., 2017; THE LANCET, 2017; TSAI et.al.,2017).

**PC** – Ante ao exposto, um cuidado maior deveria ter sido envidado para uma melhor diferenciação entre os efeitos do rompimento da barragem e a pandemia vivenciada.

**PC** - Nesta seção os pesquisadores falam sobre o que a literatura chama de sindemias. Tais distinções são complexas e requerem uma metodologia específica para a coleta e tratamento dos achados. Na seção de metodologia, para a seleção da amostra, levaram em consideração os setores censitários para COVID-19. Mas no instrumento de coleta de dados quantitativos apresentado, encontramos apenas a questão se o diagnóstico ocorreu após o rompimento. Já na apresentação e discussão dos resultados, em nenhum momento é relatado como a variável "teste positivo para covid" ou "internação por covid" foi utilizada para amenizar possíveis vieses uma vez que a referência temporal “após rompimento” e “pandemia por covid” se sobrepõe.

Na página 416 (ID: 10131808305) relata-se que "Assim como alterou a vida de várias pessoas pelo Brasil e no mundo, a pandemia de COVID-19 trouxe impactos para as condições de saúde da população entrevistada. Este cenário agregou aos problemas oriundos do rompimento da barragem. Cabe lembrar que a população atingida ainda estava em processo de recuperação dos impactos do desastre quando a pandemia teve início. Certamente, o advento da pandemia pode ter ampliado determinados problemas e até mesmo mascarado ou adiado o surgimento de outros. Sabe-se da dificuldade de separar possíveis impactos do desastre e da pandemia. Nesse sentido, no questionário quantitativo, na parte destinada às questões da saúde, pretende-se investigar também quem teve e possível internação devido a complicações da COVID 19".

Na página 479 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “O rompimento da barragem teve um impacto muitas vezes pior que a própria pandemia para o turismo em Brumadinho”.

**PC** - Os dados não corroboram essa afirmação. Não foi feita uma análise comparativa entre os efeitos do rompimento e da pandemia para o turismo em Brumadinho para confirmar essa suposição. Por ser um relatório pericial que busca investigar os impactos

causados por um desastre, o relatório deveria se ater aos fatos identificados na pesquisa e não levantar suposições.

### **AUSÊNCIA DE MÉTODO QUE ESTABELEÇA O NEXO DE CAUSALIDADE ENTRE O ROMPIMENTO DA BARRAGEM E O IMPACTO RELATADO**

O problema fundamental dos resultados apresentados no relatório do subprojeto 3 é a ausência de nexo de causalidade entre a matriz de tipologias de impacto identificada e o rompimento na barragem. Este problema é presente tanto na pesquisa qualitativa, como se verá a seguir, como na pesquisa quantitativa, que será discutida em seções posteriores deste parecer.

Em termos específicos, na página 395 (ID 10131808305), afirma que “o aumento expressivo das demandas por atendimento social e de saúde mental, principalmente, obrigou o município a ampliar tanto a infraestrutura física e material da Secretaria de Desenvolvimento Social e do CREAS e CRAS, quanto da Defesa Civil. No caso de Brumadinho, foi preciso criar uma estrutura adicional e específica para atender as demandas da população vulnerável no contexto imediato do desastre e do pós-desastre. Este órgão foi denominado CRASEC. Além desta estrutura, também foram contratadas pessoas com maior e menor qualificação para atuar nestes órgãos. Entre os impactos relatados por representante da administração municipal, quanto às pessoas mais vulneráveis, foi mencionado o aumento dos conflitos familiares

**PC** - Os impactos relatados na página 395 (ID 10131808305), como problemas de saúde mental, aumento dos conflitos familiares, uso de drogas e álcool e aumento nos conflitos e situações de abusos com idosos e mulheres, não podem ser atribuídos exclusivamente ao rompimento da barragem. Como mencionado no próprio documento (p. 396 - ID 10131808305), houve a sucessão temporal de três eventos: a) rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão; b) enchentes de janeiro/fevereiro de 2020; c) pandemia do Coronavírus – COVID-19 no período de pouco mais de dois anos (janeiro de 2019 a abril de 2021), o que certamente influenciou nos impactos relatados. Os efeitos dos demais eventos não foram separados metodologicamente do efeito do rompimento.

Na página 396 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “É importante destacar que, embora o município de Brumadinho tenha absorvido a maior parte dos imigrantes relatados nas entrevistas, outros municípios como Betim,

São Joaquim de Bicas, Mário Campos, Juatuba também registraram entrada de novos residentes".

Segundo Gomes, Matos e Lobo (2021), "Em Minas Gerais, no nível intraestadual, após dois quinquênios de perda populacional dos pequenos municípios para os grandes e médios municípios do estado, passou-se a ter o surpreendente saldo positivo de 119.701 pessoas no quinquênio 2005/2010".

**PC** - Não é possível associar a entrada de novos residentes nos municípios ao rompimento da barragem. Faltam dados ou informações adicionais que corroborem essa percepção. Além disso, conforme mostram Gomes, Matos e Lobo (2021), houve um aumento do fluxo migratório para pequenos municípios no quinquênio 2005/2010 em Minas Gerais. Sendo assim, municípios como São Joaquim de Bicas, Mário Campos e Juatuba podem ter tido um aumento da imigração por outras causas.

Na página 397 (ID 10131808305), o relatório final do subprojeto 3 afirma que "O aumento da circulação de pessoas de fora da cidade, do estado e até do país é considerado por vários entrevistados com causa de: a) aumento na criminalidade (roubos, fraude, furto, violência contra mulheres), b) pressão sobre o mercado imobiliário com aumento no valor dos imóveis, sobretudo no valor do aluguel; c) piora na sensação de segurança e no convívio urbano; d) aumento na incidência de gravidez na adolescência".

**PC** - Não se pode atribuir a pressão sobre o mercado imobiliário exclusivamente ao rompimento da barragem. Segundo dados do Banco Central do Brasil (2022), a inflação em 2020 foi de 4,52% e em 2021 foi de 10,06%, sendo este o maior nível para um ano desde 2015. Em 2020 e 2021, as pressões inflacionárias ficaram mais concentradas nos grupos de alimentos e habitação (BCB, 2022; CAMPELO et al., 2022), o que pode justificar o efeito do aumento dos preços no mercado imobiliário.

Além disso, Carneiro (2022) enfatiza que o aumento da criminalidade é resultado de muitos fatores além do aumento do fluxo migratório e densidade populacional, entre eles o enfraquecimento dos mecanismos de controle e vigilância, da estrutura cultural, e a falta de implementação de políticas sociais e urbanas e estratégicas de prevenção do poder público. Ademais, dados observados no Anuário brasileiro de segurança pública 2023 e 2022, elaborados pelo Sistema Nacional de Estatística de Segurança Pública e Justiça Criminal – SINESPJC, mostram um aumento expressivo de todos os indicadores de violência doméstica a nível nacional, em 2022 e 2023, período de coleta

de dados, o que pode ter influenciado a percepção da causalidade entre o rompimento e o aumento da criminalidade, pelos entrevistados.

**PC** - Embora os efeitos do aumento da circulação de pessoas de fora da cidade, estado e país podem ser percebido por alguns como uma preocupação legítima pelos atingidos, torna-se importante considerar uma generalização excessiva, podendo haver outros fatores que influenciaram o aumento da criminalidade. A relação causal entre o rompimento e o aumento da criminalidade merece uma análise mais profunda, abordando a complexidade subjacente à criminalidade como um problema social, o que não foi feito pela Perita.

Na página 397 (ID: 10131808305) do relatório, lê-se que “Outro impacto decorrente da reorganização familiar e domiciliar diz respeito às separações e divórcios. Esse impacto foi relatado nas entrevistas qualitativas e esteve relacionado ao aumento da renda decorrente do auxílio emergencial pago pela empresa Vale S.A. e a consequente independência financeira adquirida, principalmente, pelas mulheres de baixa renda”.

**PC** - A relação entre o aumento da renda por meio do auxílio emergencial, a independência financeira e o aumento nas separações/divórcios, requerem uma análise mais robusta. Muito embora se reconheça os efeitos nocivos dos divórcios para a saúde mental das famílias, torna-se importante salientar que nas décadas recentes, a vida familiar tem se tornado mais dinâmica e complexa, com aumento expressivo nas taxas de divórcio e separação nos mais diversos territórios. Além disso, estudos mostram uma intensificação dos divórcios e violência doméstica no período pandêmico, como resultado do confinamento. O relatório não esclarece quais foram os mecanismos metodológicos utilizados para neutralizar o efeito da pandemia sobre o aumento das taxas de divórcio e separação. Ademais, a ocorrência do divórcio advindo da obtenção de independência financeira, não é necessariamente um impacto negativo, uma vez que revela uma situação de empoderamento, principalmente por mulheres de baixa renda e possível rompimento de relações abusivas, pois o auxílio pode ter proporcionado um caminho para a autonomia, o acesso a recursos e suportes, bem como uma transformação pessoal e social. Desta forma, o relatório apresenta uma excessiva generalização do discurso dos entrevistados, negligenciando a causalidade e evidências quantitativas, ao apresentar um viés de discurso dos entrevistados em uma narrativa patriarcal.

Na página 398 (ID 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que “Em relação às crianças e jovens, os maiores impactos foram sentidos na esfera da saúde mental, relacionados aos distúrbios pós-traumáticos e nos aspectos relacionados à aprendizagem e o ambiente escolar. Como estes aspectos deverão ser tratados nos eixos da saúde e educação, não iremos detalhar neste relatório. Cabe mencionar, contudo, que embora as crianças e os idosos sejam considerados na literatura dos desastres como os grupos etários mais vulneráveis, dado o menor repertório de recursos emocionais e sociais e mesmo condições físicas e psíquicas, a magnitude do desastre do rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão, foi enorme também para os adultos, sobretudo, no aspecto da saúde mental, abordado em praticamente todas as entrevistas”.

**PC** - Os impactos à saúde mental relatados não podem ser atribuídos exclusivamente ao rompimento da barragem. Como mencionado no próprio documento (p. 396 - ID 10131808305), houve a sucessão temporal de três eventos: a) rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão; b) enchentes de janeiro/fevereiro de 2020; c) pandemia do Coronavírus – COVID-19 no período de pouco mais de dois anos (janeiro de 2019 a abril de 2021), o que comprovadamente impactou na saúde mental dos indivíduos.

Nas páginas 432 e 433 (ID: 10131808305) o texto traz a informação "relataram mortes de gado, cavalos, galinhas e cães, tanto como decorrência imediata do desastre quanto associadas à alimentação ou dessedentação animal pós-desastre”.

**PC** - A afirmação de que houve mortes de animais necessita de informações para caracterização objetiva da situação. Não há quaisquer caracterizações das mortes, números de animais, temporalidade das mortes, etc. Existe apenas a citação das espécies atingidas. Não é possível verificar nexos entre o rompimento e as mortes pelas afirmações do documento, principalmente em relação às possíveis mortes causadas pela alimentação ou dessedentação pós-rompimento.

Na página 437 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Especificamente em Ponte das Almorreimas, foram recorrentes relatos relativos ao incômodo, em especial relacionado à poluição sonora, à poeira, à presença de pessoas estranhas e às condições de mobilidade decorrentes da instalação de um abrigo para animais resgatados em meio aos rejeitos e das obras de uma nova adutora para captação de água na região”.

**PC** - Não fica claro no texto se esses incômodos estão diretamente ligados a impactos sobre a habitação. A poluição sonora, poeira e a presença de pessoas estranhas podem

ser questões incômodas para a comunidade, mas não são necessariamente indicadores diretos de impactos físicos nas estruturas habitacionais. Para uma análise mais precisa dos impactos sobre a habitação, seria necessário fornecer informações específicas sobre danos ou alterações nas edificações de Ponte das Almorreimas em decorrência desses fatores mencionados.

Na página 443 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "É importante mencionar que nem todos esses impactos foram explicitados conjuntamente nas entrevistas realizadas, que geralmente apresentam narrativas que incluem dois ou três desses fatores, mas, dado a relação causal e de retroalimentação entre esses diversos fatores, supõe-se que esses impactos são subjacentes à condição geral dos sintomas relatados".

**PC** - O fato de alguns impactos não terem sido explicitados nas entrevistas não necessariamente implica uma relação causal e de retroalimentação entre esses diversos fatores, a menos que haja dados concretos ou uma metodologia robusta que estabeleça essa conexão. A inferência de que os impactos não mencionados estão subjacentes aos sintomas relatados pode ser uma interpretação subjetiva, e a falta de clareza sobre essa relação pode comprometer a validade da conclusão.

Na página 463 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que:

- i) Em Sarzedo, "Após o rompimento da barragem, as atividades de capoeira teriam sido interrompidas por cerca de dois meses, pois alguns alunos perderam familiares no desastre e isso afetou o psicológico do grupo, acarretando, inclusive, em evasão permanente de alguns alunos. O evento anual de capoeira que ocorria no município tinha uma importância elevada para as funcionalidades do grupo de capoeira. Os alunos, em seus processos de evolução dentro da atividade, passam por avaliações do mestre do município, bem como de mestres 'visitantes', e após essa avaliação conseguem 'mudar de corda' e evoluir dentro da luta. Os alunos estão, desde 2019, sem realizar a cerimônia de passagem de nível, o que, além de prejudicar a evolução natural do grupo, afeta seu psicológico e sua motivação para continuar treinando e praticando a atividade"..
- ii) "Ainda há relatos da existência das seguintes manifestações e festividades em Sarzedo: festas juninas nas escolas municipais; Noite Gospel, em maio, no Estádio Municipal de Sarzedo; Festa da Padroeira Santa Rosa de Lima, em agosto, na Estação Plataforma e Cultura de Sarzedo; Sarzedo Gourmet em agosto,

também na Estação Cultural; Festa do Rodeio em setembro; festa do aniversário da cidade em dezembro no Espaço do Rodeio; Festival da Viola em Praças do Coreto dos bairros Riacho da Mata e Santa Rita. Com exceção da Festa do Rodeio, todas foram realizadas em 2019. Entretanto, sofreram mudanças, pois houve corte orçamentário e a qualidade baixou. Algumas parcerias deixaram de acontecer, como a com a empresa Itaminas”.

- iii) “Entrevistas apontam que não houve impactos importantes e perceptíveis, em Sarzedo, derivados do rompimento da barragem, sobre as manifestações culturais e no patrimônio imaterial local. Ainda há destaque para o fato de todas as ações e celebrações continuarem com o apoio da prefeitura, nos mesmos lugares e nas condições que ocorriam antes do rompimento”.

**PC** - O relatório não apresenta relação clara de causalidade entre a não ocorrência dos eventos anuais de capoeira desde 2019 até 2023 e o rompimento da barragem. Vale salientar que em 2020 houve a pandemia de COVID-19, a qual foi responsável pela interrupção de vários eventos, em decorrência do isolamento social, que perdurou até 2021. Este e outros elementos deveriam ter sido considerados na análise para justificar a não ocorrência destes eventos anuais. Além disso, embora o relatório apresenta a existência desses impactos em função do rompimento da barragem, o próprio relatório afirma que as entrevistas apontam que não houve impactos importantes e perceptíveis. Desta forma, essas suposições são invalidadas com a conclusão de que não houve impactos importantes.

**PC** - O relatório não apresenta relação clara de causalidade entre as mudanças na execução dos eventos – como queda na qualidade, corte no orçamento e não realização de parcerias – e o rompimento da barragem. Além disso, embora o relatório apresenta a existência desses impactos em função do rompimento da barragem, o próprio relatório afirma que as entrevistas apontam que não houve impactos importantes e perceptíveis. Desta forma, essas suposições são invalidadas com a conclusão de que não houve impactos importantes.

Na página 791 (ID: 10131820740), a partir das informações de crimes violentos da base de dados do REDS (Registro de Eventos de Defesa Social), que compreendem informações mensais para os anos de 2012 a 2020, ao nível agregado de municípios, encontramos que, inicialmente, existem dois padrões muito claros em Minas Gerais. Um crescimento da série até um pico em janeiro de 2016 e, posteriormente, uma redução contínua. Esse padrão, a princípio, também é observado para a região impactada. No

caso específico de Brumadinho, imediatamente após o rompimento, observa-se uma queda nas ocorrências de crimes violentos. Para os três casos analisados, aparentemente, em 2020, há uma retomada do crescimento do quantitativo das ocorrências de crimes violentos, no geral. Nos meses imediatamente subsequentes ao rompimento, verificamos uma forte redução dos indicadores de criminalidade em Brumadinho, com uma retomada nos meses finais de 2019, cujo “pico” se aproxima daquele observado no mês em que se deu o desastre, voltando a reduzir a partir de abril de 2020 com uma nova retomada de crescimento nos últimos meses da série.

**PC** - Os dados apresentados não permitem caracterizar um aumento da criminalidade relacionado com o desastre, pois ocorreram momentos de redução e aumento de criminalidade no período subsequente ao desastre, o que não permite caracterizar nexo de causalidade com o mesmo. Além disso, os efeitos da pandemia sobre a criminalidade não podem ser negligenciados.

Já na página 486 do relatório do subprojeto 3 (parte 2 é feita a seguinte afirmativa: "Em termos gerais, nas menções dos entrevistados resulta significativo o vínculo causal estabelecido entre o desastre e a incidência de crimes na região".

De acordo com Gonzalez (2020 p.159) "As várias modalidades de pesquisa qualitativa não procuram explicações (relações causa-efeito) para os assuntos pesquisados senão compreendê-los, levando em consideração o contexto natural onde tais assuntos acontecem".

**PC** - Não é apropriado afirmar que a pesquisa qualitativa conduzida evidencia um vínculo de causa e efeito entre a ocorrência do rompimento e o aumento de crimes na região, pelas seguintes razões: Em primeiro lugar, a pesquisa qualitativa não se destina naturalmente à identificação de relações de causa e efeito. Em segundo lugar, a Perita, como mencionado na página anterior (página 485), observou que a maioria dos entrevistados pertence ao município de Brumadinho, o que impede uma visão mais abrangente da região afetada. Dessa forma, não se pode afirmar com segurança nem a existência de uma relação de causa e efeito, nem a intensidade de "significância" dos dados, visto que a pesquisa carece da amplitude geográfica necessária para generalizações e não é conduzida com o foco específico na identificação de tais relações.

É evidenciado como impactos de segurança o seguinte trecho disponível na página 487 (ID: 10131808305): "Nos relatos dos moradores observa-se a preocupação pelo desenvolvimento de doenças como psicoses, transtornos alimentares, uso de drogas, depressão, abuso de álcool. Estas doenças são vinculadas pelos entrevistados à

gestão de um ambiente social que favorece o enfraquecimento dos laços sociais, aumenta a incidência de crime e diminui a possibilidade de construção de projetos coletivos para a melhoria da qualidade de vida".

Segundo Dias et al (2021 p. 6) "foi possível evidenciar não só o impacto direto da pandemia na saúde da população, mas também todos os fatores secundários que têm contribuído para o adoecimento mental dessas pessoas. É notório que as medidas de controle adotadas para conter o avanço da doença contribuíram significativamente para o aumento de casos relacionados à depressão e ansiedade, uma vez que afasta as pessoas de suas rotinas e convívios sociais".

**PC** - Embora seja razoável reconhecer que a rotina da região tenha sido afetada pelo rompimento da barragem, a correlação direta entre esse incidente e o aumento do consumo de drogas, álcool e casos de depressão carece de dados substanciais. É importante observar que o período das entrevistas coincidiu com a fase de isolamento devido à pandemia de Covid-19, um período caracterizado por mudanças generalizadas na saúde mental da população e um aumento global no consumo de álcool e drogas. Portanto, não se pode atribuir exclusivamente ao rompimento a alteração nos indicadores mencionados, dado o contexto abrangente da pandemia.

### **FRAGILIDADES METODOLÓGICAS (AUSÊNCIA DE MÉTODO QUE ESTABELEÇA O NEXO DE CAUSALIDADE E A INTENSIDADE DO IMPACTO)**

Inicialmente, com relação às fragilidades metodológicas, nas páginas 791 e 792 (ID: 10131820740), destaca-se que "baseados nos dados qualitativos produzidos a partir de 47 entrevistas com moradores e autoridades da região que mencionaram problemas de segurança, identificamos a construção social da ideia de risco baseada no impacto do aumento da criminalidade. Os entrevistados reportaram uma maior incidência de crimes associados ao patrimônio (9), seguidos pelo tráfico e uso de drogas (5), os homicídios (4) e os crimes interpessoais (3). Outros crimes que receberam menções, mas em menor proporção, são os relativos ao crime contra o patrimônio público (2), à ocorrência de fraudes (1) e à violência doméstica (1). Em termos gerais, nas menções dos entrevistados resulta significativo o vínculo causal estabelecido entre o desastre e a incidência de crimes na região. Em 22 das 24 menções ao tema o desastre é responsabilizado".

**PC** - A afirmativa de que “resulta significativo o vínculo causal estabelecido entre o desastre e a incidência de crimes na região” não apresenta sustentação empírica, pois o número de menções ao tema (24) é pequeno em relação ao total de entrevistas realizadas (136). Ou seja, a grande maioria dos entrevistados não mencionou a incidência de crimes como resultado do rompimento. Além disso, cabe destacar que o fato de não terem sido apresentados os roteiros de entrevistas não permite avaliar como foram feitas as perguntas e se elas porventura podem ter induzido algum tipo de resposta por parte dos entrevistados. O julgamento do que é significativo quando se trata de dados qualitativos envolve alto grau de subjetividade e demanda, portanto, algum parâmetro de avaliação claro advindo da literatura ou de outras pesquisas a fim de minimizar a subjetividade da avaliação por parte do pesquisador, o que não foi apresentado no presente trecho do relatório.

Especificamente, na página 268 (ID: 10131808303), afirma-se que: "O Subprojeto 3 elaborou uma metodologia de análise do desastre do rompimento da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, que não possui paralelos na literatura especializada, em termos de construção metodológica e avaliação de impactos de desastres. A mesma complexidade envolvida na definição e conceitualização de desastre se reflete na identificação e mensuração de sua magnitude e intensidade, em diferentes dimensões”.

Da mesma forma, na pág. 293 (ID: 10131808303), enfatizam que: "Considerando que os dados qualitativos serviram de base para a construção das medidas quantitativas, é necessário que todos os instrumentos e passos adotados para sua realização sejam descritos de maneira clara e detalhada. Em função disso, a próxima seção apresenta de forma detalhada a pesquisa qualitativa realizada no âmbito do Subprojeto 3”.

Em uma revisão das práticas de análise de dados qualitativos em educação, em saúde e pesquisa de comportamento em saúde, os autores afirmam que a variação no tipo e na profundidade das informações fornecidas nas pesquisas qualitativas, bem como falta de triangulação, coloca desafios à avaliação da qualidade do estudo (Raskind, 2019).

**PC** - Assim, os próprios pesquisadores enfatizam a necessidade de apresentação detalhada dos achados. Deste modo, ante à complexidade e ineditismo da metodologia empregada há a necessidade, também, de uma avaliação pormenorizada para que, na mesma medida, seja possível a identificação das tipologias claramente, a identificação de possíveis vieses e lacunas. Ante ao exposto, a etapa apresenta lacunas quanto à apresentação dos resultados (omissão de trechos das falas, pois só houve uma

apresentação geral, e apresentação por tipo de entrevistado). Além disso, o confronto com a literatura foi escasso e inexistente com os dados secundários.

Na página 393 (ID 10131808305), afirma-se que foram realizadas “entrevistas em profundidade semiestruturadas, realizadas no período de março a abril de 2021, por meio virtual (ligações telefônicas e/ou videoconferência) com diferentes atores sociais, selecionados pela coordenação da pesquisa qualitativa. Os atores que relataram os impactos mais diretamente relacionados ao eixo demografia foram: a) moradores; b) secretários de assistência/desenvolvimento social; c) líderes comunitários; e) movimentos sociais; d) defesa civil e) prefeitos”.

**PC** - A seleção dos atores entrevistados apresentada é pouco transparente e não suficientemente detalhada para assegurar a avaliação dos resultados apresentados.

Na página 401 (ID 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que “O rompimento da barragem teve efeitos sobre o valor das propriedades na região. Relatos indicam queda no valor dos imóveis, particularmente nos municípios mais próximos ao epicentro do desastre. Segundo alguns depoimentos (líderes comunitários, vizinhos ao rio, em Pompéu), os impactos mais significativos no valor dos terrenos foram identificados em áreas próximas ao Rio Paraopeba. Em alguns casos são mencionados explicitamente alguns valores, e se identifica uma desvalorização de terrenos de aproximadamente 50% ou mais em relação aos valores originais”.

**PC** - Seria extrapolação afirmar que houve desvalorização imobiliária no município apenas por meio das respostas das entrevistas. É necessário o uso de metodologias adicionais para comprovar essa afirmação, como o uso de dados de fontes secundárias, contendo informações do período pré e pós-rompimento.

Nas páginas 409 e 410 (ID: 10131808305) relata-se que "Dada a riqueza das narrativas, seria impossível utilizar as entrevistas qualitativas apenas como suporte para a construção e perguntas quantitativas. As falas trouxeram detalhes, do ponto de vista dos sujeitos entrevistados, de como o sistema de saúde tem se organizado para atender às demandas locais decorrentes do desastre, e quais as principais demandas de saúde em momentos diversos".

**PC** - Visto o desenho de estudo, bem como o tipo de amostra, alguns resultados podem não representar o todo, não permitindo extrapolações. Em alguns locais não houve representatividade da população e as falas podem ser exclusivamente reflexo da opinião daquele(s) indivíduo(s). Na Tabela 13, página 316, são apresentadas as divisões dos

municípios incluídos na pesquisa qualitativa, segundo bloco e o número de entrevistas realizadas, sendo possível observar que há blocos sem entrevistados.

Ainda na página 409 (ID: 10131808305), os autores afirmam que: "(...) Alguns pontos gerais levantados pelos entrevistados sustentaram, e se mostraram coerentes, com o que até então foi destacado na revisão de literatura". Ademais, enfatizam que: "Dada a riqueza das narrativas, seria impossível utilizar as entrevistas qualitativas apenas como suporte para a construção e perguntas quantitativas. As falas trouxeram detalhes, do ponto de vista dos sujeitos entrevistados, de como o sistema de saúde tem se organizado para atender às demandas locais decorrentes do desastre, e quais as principais demandas de saúde em momentos diversos". Na página 410, ainda ressaltam que: "Diante disso, esta análise qualitativa fez uso de distintos atores para a construção de uma narrativa sobre os impactos de saúde que pudesse expressar de forma mais ampla e completa o quanto o desastre de Brumadinho foi capaz de gerar impactos na saúde daqueles que foram de alguma forma expostos".

O método de triangulação de dados envolve análise entrelaçada de dados obtidos por meio de fonte de dados primários, obtidos por técnicas de pesquisa qualitativa e quantitativa, bem como fontes de dados secundários (Nóbrega 2017).

**PC** - Como dito anteriormente, as citações que sustentariam as falas desta seção são escassas e em muitos parágrafos inexistentes, mesmo quando apresentam afirmações contundentes. Desta forma, as fases de revisão da literatura, bem como a de dados secundários, as quais serviriam de base para respaldar os referidos achados, não foram apresentadas a contento. Outro ponto relevante, é que nesta seção, os autores enfatizam os resultados como "impactos", os quais podem não representar a população. Há blocos amostrais, inclusive, que não tiveram representantes. Como já foi dito, o tipo de desenho e a amostra não permite a Perita fazer tais afirmações. Assim, não houve um cuidado na escrita, o que pode induzir leitores leigos a entendimentos enviesados, como se estes fossem representativos da população.

Na página 422 (ID: 10131808305), afirma-se que "Estes impactos possuem diferentes intensidades em nível territorial: são profundos na sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, a qual perdeu por completo o leito do curso d'água principal da bacia, assim como várias nascentes e tributários locais e a maior parte de sua mata adjacente; e são notórios ao longo do Rio Paraopeba a jusante da confluência com o Ribeirão Ferro-Carvão, com intensidade proporcional à proximidade com essa confluência. Tais

impactos são também mais intensos quanto mais próximo se está das margens do Rio Paraopeba".

**PC** - O texto afirma que os impactos possuem diferentes intensidades, no entanto, na pesquisa qualitativa levantou-se apenas a percepção dos moradores. Desta forma, não é possível fazer esta afirmação de forma objetiva como a descrita no texto. Haveria necessidade de uma avaliação do impacto em si e não da percepção do morador. O que de fato o relatório acaba por fazer é comparar a frequência de percepção do impacto, e não a sua intensidade.

Na página 446 (ID 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Os rejeitos extravasados após o rompimento da barragem Mina Córrego Feijão causaram alterações na qualidade da água do Rio Paraopeba e demais cursos de águas superficiais atingidos, destacando-se as modificações na cor e odor ao longo de todo o seu percurso". Ainda na página 446, afirma-se que "Morador de Mário Campos relata que se tornou inviável continuar morando às margens do Rio Paraopeba após o desastre devido ao forte cheiro do rio, que lhe provocava dores de cabeça. Nas palavras de diversos entrevistados, "o rio está morto". As margens do Rio Paraopeba, segundo moradores, também foram alteradas, apresentando uma coloração muito escura, devido à presença de minério".

**PC** - Quanto ao impacto reportado, torna-se imperativo que a perícia, por intermédio de dados técnicos, elucide as alterações nas propriedades físicas do rio, estabelecendo, de forma causal, eventual conexão com as declarações prestadas pelos entrevistados.

Nas páginas 447 a 448 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Cabe ressaltar que a bacia hidrográfica do Rio Paraopeba já se encontrava impactada pelo lançamento de esgotos e resíduos sólidos nos cursos de água antes da ocorrência do desastre. Em Florestal, o Ribeirão das Lajes e o Ribeirão Camarão, afluentes do Paraopeba, recebiam esgotos sem tratamento coletados no município, contribuindo para a deterioração da qualidade da água do Paraopeba. Outro afluente do Paraopeba, altamente contaminado, é o rio Betim. O lançamento de esgoto in natura na bacia do Paraopeba, coletado nos municípios, também foi relatado em São Joaquim de Bicas, Brumadinho e Sarzedo. Entrevistados desses três municípios reclamam dos serviços prestados pela Copasa, responsável pela realização da coleta e tratamento do esgoto nestes municípios. Em Pará de Minas há relatos de moradores das áreas rurais que realizaram a canalização do esgoto sanitário e seu lançamento diretamente nos cursos de água. No Quilombo Sapé, em Brumadinho, os moradores

utilizam fossas, mas realizam o lançamento de águas residuárias de pia, lavagem de roupas e cozinha diretamente nos córregos que cortam a comunidade e fazem parte da bacia do Paraopeba.

Embora nas entrevistas tenham sido pontuadas algumas localidades como fontes geradoras de poluição na bacia do Paraopeba, acredita-se que essa seja uma situação mais abrangente, uma vez que os índices de tratamento de esgotos nos municípios em estudo são baixos. Dentre os 19 municípios em estudo, apenas seis realizaram o tratamento em 100% do esgoto coletado na sede municipal (Betim, Curvelo, Esmeraldas, Maravilhas, Papagaios e Pará de Minas). Outros seis municípios declaram a completa ausência de tratamento, despejando o esgoto in natura nos corpos receptores (Florestal, Fortuna de Minas, Igarapé, Mário Campos, Martinho Campos e Pompéu). Nos demais, parte do esgoto coletado é tratado, com índices variando de 5% a 60% (SNIS, 2018)"

**PC** - É de extrema importância que a perícia estabeleça de forma precisa o real impacto nas alterações na qualidade do rio nos momentos pré e pós-rompimento, a fim de determinar quais mudanças de qualidade são atribuíveis ao referido evento e quais podem ser consideradas recorrentes de processos naturais na bacia. Sem essa correta diferenciação, torna-se impossível verificar onexo causal entre o impacto e os efeitos sobre a população atingida. Essa distinção é crucial para uma avaliação acurada dos danos e responsabilidades decorrentes do ocorrido.

Na seguinte afirmativa do relatório final do subprojeto 3 (página 792, ID 10131820740) é afirmado que: "Tanto os dados produzidos pelas autoridades, como as entrevistas permitem identificar tendências na incidência de crimes".

**PC** - Essa afirmativa não se sustenta empiricamente, pois os dados secundários apresentados mostram variações negativas na criminalidade após o rompimento, com aumento ao final do ano de 2019 (quase um ano após o rompimento) e ao longo de 2020 (já sob o efeito da pandemia). Não existem evidências que permitam afirmar uma "tendência na incidência de crimes" nos dados produzidos pelas autoridades. Já no que se refere às entrevistas, o número de menções ao tema (24) é pequeno em relação ao total de entrevistas realizadas (136). Ou seja, a grande maioria dos entrevistados não mencionou a incidência de crimes como um resultado do rompimento. Nesse sentido, não é possível afirmar que existem tendências na incidência de crimes com base nos dados apresentados.

Ainda neste tema, na página 796, (ID 10131820740), relata-se que “o impacto no grau de vitimização não acontece de forma aleatória. Como foi mencionado acima, a vulnerabilidade na incidência dos crimes esteve associada de forma significativa às características socioeconômicas e demográficas da população de Brumadinho. Para tal fim, analisaremos o papel da variável renda segundo a incidência de cada tipo de crime, segundo o grau de independência. Analisamos as respostas dadas à pergunta Depois do desastre de Brumadinho, gostaria de saber se aconteceu com você ou com algum morador de sua residência alguma das seguintes situações. Sendo os valores possíveis 0: nenhuma vez, ou 1: aconteceu 1 ou mais vezes. As variáveis idade, gênero e raça não foram consideradas por se tratar de dados dos respondentes e não do domicílio”.

Especialmente no caso de gênero e etnia, essa sobreposição de vulnerabilidades é amplamente discutida na literatura sobre interseccionalidade, definida como uma forma de entender as consequências da interação entre duas ou mais formas de subordinação, como sexismo, racismo e patriarcalismo (Crenshaw, 1989).

**PC** - O próprio relatório se contradiz, pois, na p. 289 ele menciona que “Embora possamos partir da premissa de que os indivíduos que moram em áreas atingidas por um desastre sejam por hipótese vulneráveis, os impactos sociais recaem de forma desproporcional sobre os grupos mais vulneráveis da sociedade, sendo eles: os pobres, as minorias étnicas e raciais, as crianças, os idosos e pessoas portadoras de necessidades especiais. Além de serem grupos que têm menor capacidade de resposta imediata a um desastre, quando acrescentadas a falta de conhecimento/aprendizado e a inexistência de conexões sociais e políticas necessárias para tirar proveito dos recursos existentes, as possibilidades de recuperação desses grupos a uma situação de desastre se deterioram significativamente (DUNNING, 2009; NRC, 2006)”. Nesse sentido, a omissão de uma análise de vulnerabilidades por grupos relacionados à idade, etnia, gênero ou necessidades especiais impossibilitou uma melhor compreensão das vulnerabilidades que se somam à vulnerabilidade socioeconômica.

No relatório (página 143, ID: 10131808303) a Perita realiza a seguinte afirmação com base no estudo de Lai et al. (2018): “uma conclusão dos autores, que foi referência para a pesquisa qualitativa e quantitativa desenvolvida nas comunidades e escolas atingidas pelo rompimento da Barragem de Brumadinho, é que as ações direcionadas à mitigação das consequências de um desastre podem não apenas provocar a reprodução de padrões de desigualdades sociais, como também intensificá-las”.

**PC** - A Perita não deixa claro de que forma a conclusão deste estudo foi utilizado como referência para sua análise pericial e por qual razão desconsiderou estudos que se contrapõem à posição adotada, já que tal posição não é predominantemente aceita pelos especialistas da área do conhecimento (o que por si só afronta o art.473, III, do Código de Processo Civil). Trata-se da conclusão de um único estudo que pode ser facilmente contraditado por outros estudos. Smith e Wenger (2007) definem recuperação de desastres como o processo diferencial de restauração, reconstrução e remodelação do ambiente físico, social, econômico e natural através do planejamento pré-evento e de ações pós-evento. Os autores enfatizam que esse processo global de recuperação não é necessariamente linear, nem é impulsionado predominantemente por desafios técnicos, mas também por desafios sociais. Se por um lado, pessoas, grupos, organizações, comunidades, governos, economias e o meio ambiente muitas vezes se recuperam em taxas diferentes e, em alguns casos, nem conseguem atingir seus objetivos, por outro lado, existem oportunidades para o processo de recuperação de uma forma que resulte em melhorias reconhecíveis (sociais, econômicas e ambientais) sobre as condições que prevaleciam antes do evento. Portanto, para que a Perita considere como referência um único estudo que afirma que ações de mitigação podem agravar desigualdades sociais há a necessidade de se ignorar outros estudos que afirmam e comprovam o contrário. Há ainda a necessidade da Perita de ignorar uma literatura sobre riscos que comprovam a existência da capacidade de um indivíduo ou família de recuperar a sensação de bem-estar ou de reconectar redes sociais perturbadas a partir de ações de restauração e recuperação (Smith; Wenge, 2007). Inclusive para Smith e Wenge (2007, p.239) "O ambiente pós-catástrofe proporciona às comunidades mais experientes uma oportunidade sem precedentes para melhorar (por vezes dramaticamente) a qualidade de vida geral dos seus residentes, reforçar as economias locais e melhorar as condições ambientais". As ações de mitigação aumentam a resiliência das comunidades e não as desigualdades. Senão vejamos: "Os estudiosos de riscos enfatizaram a necessidade de adicionar mitigação à tomada de decisões de recuperação pré e pós-desastre, facilitando assim a resiliência a desastres, o que implica uma capacidade de "recuperar-se" mais rapidamente após um desastre do que aqueles que não adotam esta abordagem" (Smith; Wenge, 2007, p.239).

Na página 485 do Relatório do subprojeto 3 (parte 2) é realizada a seguinte afirmativa: "Os entrevistados formam um grupo heterogêneo, incluindo pessoas que moram na região há mais de 10 anos, participam ativamente da vida comunitária e, em muitos casos, lidam diretamente com o atendimento de populações afetadas, como por

exemplo, professores e servidores públicos. Também é relevante a presença equitativa de homens e mulheres no grupo selecionado, permitindo assim uma visão mais diversa dos problemas objeto de análise. No entanto, a maior parte pertence ao município de Brumadinho, de tal forma que as entrevistas não permitem obter um olhar mais abrangente da região afetada”.

**PC** - Primeiramente, destaca-se a inconsistência ao afirmar que a equidade de gênero no grupo de entrevistados contribui para uma visão mais diversa dos problemas, ressaltando que a diversidade de gênero não implica necessariamente em diversidade de perspectivas sobre os problemas abordados na pesquisa.

**PC** - Em segundo lugar, aponta-se a limitação da representatividade geográfica da pesquisa devido à maioria dos entrevistados ser do município de Brumadinho. Isso compromete a generalização dos resultados para toda a região afetada, sugerindo que uma pesquisa robusta deveria incluir participantes de diferentes municípios ou regiões para proporcionar uma visão mais abrangente e representativa do impacto.

No relatório (página 489, ID: 10131808305) verifica-se a seguinte análise: "Em segundo lugar, os moradores expõem alguns desafios em torno da capacidade das comunidades para se organizar. Em diversas oportunidades foram mencionados impactos na organização política e nas lideranças. A maior parte das alusões foi relativa aos processos de organização comunitária para resolver demandas ante a Vale S.A., enquanto um número menor identificou formas de organização para resolver os problemas de segurança e convívio. Para um grupo importante de entrevistados, a mobilização de recursos coletivos está orientada a garantir as indenizações”.

Velloso e Tizzoni (2020) sintetizam características acerca do rigor metodológico que deve ser utilizado em pesquisas qualitativas. Nesse sentido, uma pesquisa qualitativa deve ter: 1) Credibilidade- "precisão e veracidade de seus achados científicos, os quais devem expressar a verdade acerca da realidade estudada" (p.4); 2) Transferibilidade - "é pautada no princípio da aplicabilidade, ou seja, no fato de que os achados podem ser aplicadas a outros contextos, configurações ou grupos (p.4), 3) Dependibilidade - abrange, em seu conceito, tanto elementos da estabilidade implícita no termo racionalista confiável, quanto da rastreabilidade exigida por mudanças explicáveis na instrumentação ao longo da pesquisa (p. 5); Confirmabilidade- se relaciona à ausência de viés ou de suposições do pesquisador.

**PC** - No relatório final do subprojeto 3, observa-se uma recorrente imprecisão e falta de controle nas técnicas de coleta de dados qualitativos de segurança, evidenciadas pelo

uso de termos vagos e inconclusivos por parte da Perita. Expressões como "em diversas oportunidades" levantam questões pertinentes sobre o momento exato em que tais informações foram relatadas e com qual entrevistado, representante ou morador de determinada localidade. Da mesma forma, a referência à "maior parte das alusões" carece de clareza quanto à definição de "maior parte" – seria a maioria dos entrevistados ou dos trechos codificados? Outro ponto de incerteza surge ao mencionar que "um número menor identificou". A ambiguidade recai sobre a falta de definição do que seria considerado um "número menor". Além disso, a expressão "para um grupo importante" suscita dúvidas ao não fornecer critérios claros sobre o que se entende por "importante", visto que tal conceito é subjetivo e pode variar de pessoa para pessoa. Portanto, aprimorar a precisão e definir claramente os termos utilizados durante a coleta de dados qualitativos é crucial para fortalecer a credibilidade, transferibilidade, dependibilidade, auditabilidade e confirmabilidade da pesquisa apresentadas no relatório.

De acordo com o relatório do subprojeto 3 (página 434, ID: 10131808305) são evidenciadas as seguintes informações: "Uma porcentagem considerável dos relatos [...]O perfil daqueles que relataram algum tipo de impacto na mobilidade urbana apresenta características significativamente diferentes do conjunto dos entrevistados. [...] "Uma proporção maior dos moradores vizinhos ao rio e aqueles da chamada "zona quente" relataram impactos [...]".

Em um relatório de pesquisa qualitativa "[...] com todas as suas narrativas sobre o acesso ao campo e as atividades neste desenvolvidas, com sua documentação de diversos materiais, com suas observações e conversas transcritas, suas interpretações e inferências teóricas, constitui a única base para solucionar o problema da qualidade da investigação" (FLICK, 2009, p. 375) e por isso a evidenciação dos processos de codificação e categorização se tornam tão relevantes na apresentação dos achados da pesquisa.

**PC** - A apresentação do relatório da pesquisa qualitativa não traz evidências comprobatórias das afirmações realizadas conforme se pressupõe rigor científico. Não são apresentadas codificações, referências objetivas de fontes primárias de dados ou outras evidências que permite aferir que aquela referência quantitativa (proporção, porcentagem, conjunto, etc.) possui ancoragem em alguma base de dado primária consolidada, conforme pressupõe a literatura de pesquisa qualitativa.

#### 5.4 RESULTADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA

O relatório do subprojeto 3 apresenta também resultados de pesquisa quantitativa, que suscitam discussões. Para este caso, as críticas gerais são:

**PC – A pesquisa quantitativa possui fragilidades metodológicas. As principais fragilidades são: i) contradições em relação à pesquisa qualitativa; e ii) resultados não generalizáveis.** Estas fragilidades serão especificadas na seção seguinte.

**PC – A opção metodológica do subprojeto 3 foi a apresentação descritiva dos dados coletados a partir de questionário autorreferido. Todos os impactos indicados e avaliados foram identificados apenas sob a perspectiva dos entrevistados. Este método não permite estabelecer o nexo de causalidade entre o rompimento da barragem e a matriz de tipologias de impactos.**

**PC – O método empregado pelo subprojeto 3 também não considerou adequadamente o efeito de outras variáveis nas características dos entrevistados, especialmente, o impacto da Pandemia da Covid-19.**

A seguir, estes três pontos centrais serão explorados de formas específicas, seguindo a referência do relatório final do subprojeto 3.

Além destes pontos gerais, uma outra inconsistência importante de se relatar é a estratégia metodológica de apresentação dos resultados. Na página 55 do relatório (ID: 10131808303), o subprojeto informa que “As questões gerais sobre impactos no questionário, nas categorias relatadas em cada dimensão isoladamente (unidimensional), foram respondidas conforme cinco intensidades de impacto: 1) não afetou 2) afetou pouco 3) afetou 4) afetou muito 5) afetou totalmente”.

**PC -** Contudo, as figuras da página 56 e 58 (ID: 10131808303) excluíram a dimensão de intensidade “não afetou” e, ao que parece, redimensionou as outras 4 opções (afetou pouco, afetou, afetou muito e afetou totalmente) para a base 100. Ou seja, ao que tudo indica, o percentual de respostas em “não afetou” foi redistribuído, proporcionalmente, nos outros 4 itens, aumentando, portanto, a incidência de prevalência. Considera-se, portanto, uma estratégia de apresentação bastante frágil a ponto de fragilizar os resultados apresentados.

## FRAGILIDADES METODOLÓGICAS (CONTRADIÇÕES E RESULTADOS NÃO GENERALIZÁVEIS)

As fragilidades metodológicas serão especificadas nesta seção.

Inicialmente, na página 135 (ID: 10131808303) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: "O impacto do desastre será diferente de acordo com o estágio de desenvolvimento da vítima, e os métodos de rastreamento devem ser adaptados para tal (BOER et al., 2009). É sugerido que crianças em idade pré-escolar apresentam maior incidência de alterações comportamentais específicas (...). Existem poucos estudos com crianças em idade pré-escolar no momento da exposição, que normalmente dependem do relato dos pais. O único acompanhamento de longo prazo (17 anos) que incluiu crianças em idade pré-escolar em exposição foi realizado com as vítimas do colapso da barragem de Buffalo Creek (GREEN et al., 1994)".

No parágrafo seguinte aos trechos citados, os autores afirmam que em um estudo prospectivo com grupo controle (BOER et al., 2009), comparou "364 crianças em idade escolar e pré-escolar, expostas à explosão de um depósito de fogos de artifício na Holanda com 515 controles não expostos e que a diferença entre expostos e não expostos foi moderada, sendo que a maioria das crianças expostas teve bom funcionamento. Os sintomas psiquiátricos mais prevalentes entre as crianças expostas foram do tipo externalizantes (conduta e hiperatividade) e não de ansiedade ou depressão, e acompanhados por queixas somáticas".

Em outro estudo, publicado por Kolaitis e Col (2003), ao investigar transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), depressão e ansiedade entre crianças 6 meses após um terremoto que, em 1999 afetou os subúrbios do noroeste de Atenas, constataram maior probabilidade das crianças que se encontravam sozinhas ou sofreram lesões, no momento do terremoto, desenvolverem TEPT, que por sua vez se associava à depressão. Neste sentido, seria importante fazer uma comparação entre grupos de crianças residentes nas áreas da campanha 1 ou 3, considerando a proximidade com o epicentro do evento, para verificação da diferença de surgimento de transtornos mentais entre elas e as crianças da campanha 2 ou 4. A forma como o dado é trabalhado e apresentado (Tabela sem numeração da p. 54 de 1416), dificulta a interpretação. Por exemplo, o percentual de domicílios nos quais se relatam "condições de saúde mental" na campanha 3 foi de 52%, já na campanha 1 foi de 10%, ao passo que o relato de "adoecimento físico e mental" na campanha 3 foi cerca de 48% e na campanha 1 foi

cerca de 70%. Assim, o percentual de domicílios com alterações na saúde mental foi maior do que o de domicílios com adoecimento físico somado ao mental. Por outro lado, quando observamos o indicador "tratamento psiquiátrico ou psicológico em crianças ou adolescentes", o índice da campanha 3 é cerca de 10% e da campanha 1 é em torno de 19%; já com relação ao "tratamento psiquiátrico ou psicológico em adultos", o índice da campanha 3 é cerca de 52% e da campanha 1 é em torno de 21%. Não é uma inferência óbvia de que o número de atendimentos de saúde mental seja sinal de malefício, podendo, por isso, ser incorporado na construção de indicadores de intensidade de impacto. O aumento do número de atendimentos pode ser interpretado como benefício, derivado da ampliação do acesso aos serviços de saúde mental promovido pelas ações de reparação da Vale S.A.

**PC** - Essa questão é extremamente relevante na medida em que os domicílios da campanha 1 se encontram no epicentro do evento, e foram o ponto de maior concentração de suporte psicológico, apresentando maior "número de atendimentos" e menor índice de domicílios com relato de "condições de saúde mental" ao mesmo tempo. Se em uma determinada localidade o percentual de tratamento é maior do que o de queixas (52% e 19% de domicílios com pessoas em tratamento e 10% dos domicílios com relato de comprometimento da saúde mental), ao passo que em outra localidade a relação é diametralmente oposta (21% e 10% de domicílios com pessoas em tratamento e 52% dos domicílios com relato de comprometimento da saúde mental), pode-se interpretar esse resultado como indicador de resolutividade de ações de reparação.

Em relação às informações sobre saúde mental de crianças e adolescentes, vale ressaltar o trabalho de Bromet e col (2000), que publicaram um estudo epidemiológico sobre o bem-estar psicológico das crianças vítimas do desastre de Chernobyl. O estudo, envolveu entrevistas domiciliares com as crianças e as mães durante fevereiro a maio de 1997, incluindo auto-relatos das crianças por meio de seis instrumentos de medida da saúde mental, a saber: (1) Escala de Ansiedade Manifesta Infantil, (2) a Escala de Autoavaliação de Depressão, (3) o Inventário de Medo, (4) o Inventário de Somatização Infantil, (5) a versão abreviada da Escala de Competência Percebida para Crianças e (6) a Escala de Ansiedade Infantil de Chornobyl. Também foram realizados exames físicos e complementares, assim como coletados relatos maternos e de professores sobre o bem-estar das crianças. O grupo controle foi composto por colegas das escolas destas crianças em Kiev, não provenientes da zona de evacuação. Para análise dos dados foram incluídos treze fatores de risco intervenientes, dentre eles idade da criança e sexo; desempenho escolar, alcoolismo paterno e depressão materna ao longo da vida, dentre

outros. A análise dos dados foi multivariada, buscando-se diferenças nas condições de saúde mental das crianças procedentes de áreas evacuadas, comparadas à saúde de seus colegas de escola. Ao final, os autores concluíram que: "O trauma vivenciado pelas mães refletiu-se nas suas percepções sobre o bem-estar dos filhos". (...) "Descobrimos que 11 anos após o acidente, as crianças que eram bebês quando ocorreu a explosão percebiam o seu bem-estar de forma semelhante ao dos seus colegas de turma. Esse achado é consistente com nosso relatório anterior, que não mostra diferenças no desempenho dos testes neuropsicológicos. (...) No entanto, embora os resultados do exame físico e dos exames de sangue fossem semelhantes, as mães evacuadas relataram significativamente mais sintomas somáticos nos seus filhos. Também encontramos pouca diferença entre as crianças provenientes da região da usina de Three Mile Islande (TMI) e as crianças do grupo de controle local, apesar das diferenças significativas na saúde mental das mães e das preocupações persistentes sobre a saúde dos seus filhos. Dez anos após o acidente de TMI, quando as crianças tinham aproximadamente a mesma idade da amostra de Chernobyl, 49% das mães de TMI estavam preocupadas com os efeitos do acidente na saúde de seus filhos. No presente estudo, quase todas as mulheres estavam pelo menos um pouco preocupadas, e 58% das mães evacuadas consideraram que a saúde dos seus filhos estava 'muito' afetada".

**PC** – Portanto, o autorrelato de mães, possivelmente por seu zelo, pode produzir superestimação nos efeitos de um evento traumático sobre a saúde de seus filhos. Considera-se, ainda, que o relato de um único morador do domicílio, referindo-se às condições de saúde dos demais moradores, pode enviesar os resultados em função da sua percepção subjetiva como relatado no estudo de Bromet e col (2000).

**PC** - Quando é escassa a literatura sobre um tema, deve-se recorrer aos estudos disponíveis, mesmo que mais antigos. Por outro lado, se não se tem suporte na literatura sobre uma questão de saúde é necessário cautela extrema na apresentação e interpretação dos resultados.

Na página 413 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, os autores afirmam que: "Dadas as limitações do tamanho do questionário e o foco, não foram incluídas questões relativas ao uso de medicamentos. Contudo, cabe salientar que na pesquisa qualitativa foi mencionado que houve um aumento do consumo, atribuído principalmente às condições de saúde mental".

**PC** - Compreensível a exclusão da questão sobre aumento de consumo de medicamentos do questionário. Entretanto, para validar o achado durante pesquisa

qualitativa é necessária alguma outra forma de validação. Aqui caberia a prometida triangulação dos dados primários com dados secundários. Vale destacar que o rompimento da barragem foi sucedido por uma pandemia, cujos efeitos, seja do isolamento social, seja da desinformação generalizada, ocasionou aumento de transtornos mentais e conseqüentemente, aumento do consumo de medicamentos. A interação entre casos de Covid reportados e alterações de saúde reportadas após 2019, não foi apresentada em nenhum momento do relatório. Apenas se reportou o percentual de teste positivos para covid e internações por covid, mas não se fez nenhum tipo de associação entre este evento e as condições de saúde autorreferida.

A partir da página 622 (ID: 10131819437), são apresentadas tabelas (Tabelas 39 a 42) relativas ao percentual de domicílios afetados em alguma magnitude, em relação à qualidade e usos da água de rios e corpos d'água, segundo o tipo de uso. Nestas tabelas, um dos itens avaliados é: "Pesca ou Outra Atividade Econômica". Tais tabelas são apresentadas também para as demais regiões avaliadas.

Da mesma forma, a partir da página 733 (ID: 10131822337), são apresentados tabelas e gráficos (Tabela 94 e Figura 114), relativas "Setores de atividade e tipo de produção dos trabalhadores que declararam impacto sobre rendimentos advindos da venda de produção própria - Brumadinho, MG" e "Tipos de atividades de produção para o próprio consumo ou uso entre as atividades afetadas de venda da produção própria – Brumadinho". Nestas tabelas e gráficos, um dos itens avaliados diz respeito à: "Pesca e piscicultura". A mesma avaliação é efetuada para as demais regiões avaliadas.

**PC** - Da forma apresentada, infere-se que a pesca neste caso era uma atividade econômica. No entanto, em nenhum momento explica-se que a pesca como atividade econômica já era, muitos anos antes do rompimento (desde 2004 — cf. Decreto Estadual nº 43.713/2004), proibida ao longo de toda a bacia do rio Paraopeba e seus afluentes, tendo sido inclusive, a partir de 2018, considerada infração gravíssima, sujeita à multa, por força do Decreto Estadual nº 47.383/2018.

Na página 709 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que "Em relação às construções ou lugares que são patrimônio do município, cerca de 40% dos domicílios afirmaram que perceberam que o rompimento da barragem afetou muito ou totalmente".

**PC** - Essa informação contradiz o resultado da pesquisa qualitativa. Na página 468 (ID: 10131808305), o relatório afirma que "Os representantes institucionais, em geral, quando discorrem sobre o patrimônio material, sinalizam pouco impacto percebido"..

Após essa fala, o documento segue identificando os bens patrimoniais dos municípios, afirmando que não houve impactos em infraestrutura desses bens. Quando relatado impacto, estes estão relacionados ao uso social do espaço.

Nas páginas 711 e 715 (ID: 10131822337) constam as Tabelas 79 e 88. Estas tabelas apresentam as seguintes variáveis: Diminuíram as visitas de férias; deixaram de visitar por medo; Cidade afetada negativamente pelas notícias; e a quantidade de eventos diminuiu. Essas variáveis foram apresentadas aos entrevistados de forma que eles pudessem avaliar se houve impacto no turismo em Brumadinho após o rompimento da barragem.

**PC** - O documento não deixa claro quais foram os critérios de escolha dessas variáveis.

Na página 549 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, os autores afirmam que: "Ainda sobre resultados para na calha do rio, Saúde, há relatos em 7.141 domicílios sobre dificuldades de acesso a serviços de saúde após o rompimento, ou aproximadamente 82% do total de domicílios na calha".

Já na página 929 (ID: 10131822338), a tabela 175 indica que: 82,2% da população dos domicílios da calha do rio afirmam que "consegue atendimento, na maioria das vezes, quando precisa".

**PC** - Esses resultados são incongruentes.

Na página 550 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, os autores afirmam que: "Sobre as questões de estrutura binária (sim ou não), há relatos em apenas 722 domicílios (menos de 1% do total) de dificuldades de acesso a serviços de saúde após o rompimento de moradores, e 3.284 domicílios (cerca de 3% do total) em que houve busca por tratamento Psiquiátrico ou Psicológico para Crianças e Adolescentes. Há proporções mais significativas de impacto em termos de domicílios nos quais algum morador adulto procurou tratamento psiquiátrico ou psicológico após o rompimento (9.586, cerca de 9% do total)".

**PC** - O fato de os municípios mais afastados possuírem relato de menor dificuldade de acesso aos serviços de saúde (1%) e menor busca de atendimentos para saúde mental de adultos (9%) do que em Brumadinho, Sarzedo e Calha do Rio, pode não estar relacionado a um menor impacto na saúde dos moradores da campanha 4. Explica-se, ao que parece, nas campanhas 1, 2 e 3 se utilizou equivocadamente o número de domicílios visitados como denominador para cálculo do coeficiente de prevalência de problemas mentais e % de pessoas em tratamento, ao passo que na campanha 4 utilizou

apropriadamente o número de residentes dos domicílios entrevistados (cerca de 1000 mil) como denominador. Aqui se detecta um possível viés — sugestivo na divergência entre os formatos de cálculo percentual realizados —, que é a superestimação do dano mental nas localidades mais próximas ao rompimento da barragem.

No gráfico comparativo da página 552 (ID: 10131808305) do relatório final do subprojeto 3, percebe-se que as seguintes gradações nas dimensões de impacto no campo da saúde:

- i) Medo de contaminação: Calha (77,5%), Brumadinho (61,9%), demais municípios (46,7%), Sarzedo (30,8%);
- ii) Adoecimento físico ou mental: Brumadinho (69,8%), Calha (47,5%), Sarzedo (42,7%) e demais municípios (15,4%);
- iii) Dificuldade de acesso e atendimento: Sarzedo (94,6%), Calha (82%), Brumadinho (75,7%) e demais municípios (21,8%);
- iv) Saúde mental: Calha (52,7%), Sarzedo (31,7%), Brumadinho (10%) e demais municípios (0,7%);
- v) Tratamento psiquiátrico ou psicológico - adultos: Brumadinho (52%), Calha (20,8%), Sarzedo (12,7%) e demais municípios (9,5%);
- vi) Tratamento psiquiátrico ou psicológico - crianças e adolescentes: Brumadinho (19,2%), Calha (10%), Sarzedo (9,9%) e demais municípios (6%).

Na página 553 afirma-se que: "Em geral, o percentual de impactos relatados nos domicílios na calha é maior que nos domicílios em Brumadinho quando avaliamos as dimensões Saúde e Ambiental, o que indica maior amplitude dos efeitos do rompimento nestas dimensões específicas sobre os territórios no buffer do rio".

**PC** - A observação direta dos dados apresentados indica que cada uma das duas localidades apresentou maior percentual em 3 das 6 dimensões, quando comparadas uma com a outra e existem disparidades tanto para um lado quanto para outro nos diferentes indicadores de saúde apresentados. Sendo assim, não fica claro qual o critério analítico que permitiu concluir que o percentual de impacto na calha do rio foi maior do que em Brumadinho.

Na página 594 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, apresenta-se um quadro com o cálculo das Razões de Prevalência (RP), entre os municípios, muito próxima a 1, quando se compara Brumadinho aos povos tradicionais. Isto é, RP, no item:

- i) Medo de contaminação = 1,06 (Marinhos/Brumadinho) e 1,10 (Sapé e Rodrigues/Brumadinho);
- ii) Adoecimento físico ou mental = 1,02 (Marinhos/Brumadinho) e 1,22 (Sapé e Rodrigues/Brumadinho);
- iii) Dificuldade de acesso e atendimento = 3,67 (Marinhos/Brumadinho) e 2,33 (Sapé e Rodrigues/Brumadinho);
- iv) Saúde mental = 1,17 (Marinhos/Brumadinho) e 1,12 (Sapé e Rodrigues/Brumadinho);
- v) Tratamento Psicológico e/ou psiquiátrico -adulto = de 1,09 (Marinhos/Brumadinho) e 0,85 (Sapé e Rodrigues/Brumadinho);
- vi) Tratamento Psicológico e/ou psiquiátrico - crianças e adolescentes = de 0,9 (Marinhos/Brumadinho) e 0,6 (Sapé e Rodrigues/Brumadinho).

Um risco aumentado em menos de duas vezes é geralmente aceito como uma associação "fraca". Quando se trata de associações mais fracas, erros na estimativa do risco podem produzir uma associação falso positiva, quando na verdade não existe associação, e vice-versa (Nicolich, Gamble, 2011). Como regra geral, aceita-se como relevante um risco relativo de 3 ou mais e tem-se cautela em considerar um risco relativo de 1,5, quando apresentado em apenas um estudo, mesmo que um estudo muito bom (Taubes, 1995). Segundo Rosemberg (1994), riscos relativos de 1,5 são considerados pequenos em termos epidemiológicos e desafiam gravemente a nossa capacidade de distinguir se refletem causas e efeitos ou se simplesmente refletem preconceitos.

Riscos relativos inferiores a 2,0 podem refletir prontamente algum viés despercebido ou fator de confusão, podendo ser extremamente difícil separar as várias contribuições da informação tendenciosa. Já aqueles acima de 5,0 são claros (Breslow and Day, 1980; Doll & Peto, 1981). Deste modo, uma associação é geralmente considerada fraca se o OR ou RR for inferior a 3,0 e particularmente quando for inferior a 2,0 (Nicolich, Gamble, 2011).

Por outro lado, segundo o Strobe (2007; 2008), uma adequada análise em estudos transversais deve incluir medidas de frequência, que é a prevalência e razão de prevalência (RP) e de associação, no caso a Odds Ratio (OR).

**PC** - Razões de prevalência (RP), do ponto de vista epidemiológico, não permitem estimar riscos. Em estudos de inquérito o cálculo adequado para estimativa de risco é a OR. Dificulta ainda mais, o fato de se tratar de unidades agregadas (domicílios e territórios) e não indivíduos. De qualquer modo, considera-se em epidemiologia, quando estimado corretamente o risco (Risco Relativo (RR) ou OR), que um valor = 1 indica inexistência de associação, um valor > 1 indica risco, e um valor < 1, proteção. De forma simplificada, considera-se como uma associação forte se o RR ou OR for maior ou igual a 3, moderada se o RR ou OR estiver em torno de 2, fraca se entre 1,5-1,2 e basicamente inexistente entre 0,9 e 1,2. Ou seja, ainda que se pudesse utilizar a RP para avaliar o impacto sobre populações tradicionais quando comparadas aos moradores de Brumadinho, apenas a questão do acesso aos serviços poderia ser tomada como uma associação positiva, isto é, indicando que o acesso dessas comunidades seria 3,67 vezes menor em Marinhos e 2,33 vezes menor em Sapé e Rodrigues do que em Brumadinho. Também teria uma associação negativa no quesito tratamento psicológico ou psiquiátrico - adultos 1,2 vezes menor e 1,7 vezes menor no quesito tratamento psicológico ou psiquiátrico - crianças e adolescentes em Sapé e Rodrigues do que Brumadinho. Em acréscimo ao fato de a RP não ser medida estimativa de risco, quando se faz análise de associação é fundamental apresentar o P valor e o intervalo de confiança (IC95%), para que se possa interpretar adequadamente se as diferenças apresentadas são significativas e assim se estabelecer nexos causal.

Nas tabelas 64 a 75 (páginas 684 ID: 10131819437 a 698, ID: 10131822337) apresentam dados ora de agregados, ora individualizados, o que pode levar a uma má interpretação dos dados da pesquisa. Para análise do % de ocorrências nas primeiras tabelas (estratificação por renda e zona), utilizou-se o domicílio como unidade de análise (variando entre 11.105 e 12.207), o que gerou percentuais de ocorrência de casos após rompimento muito altos. Quando se estratificou por sexo e idade, provavelmente se utilizou os indivíduos como unidade de observação (n = 37.580), como consequência a prevalência de diabetes, por exemplo, caiu da faixa de 22% para 4% e a da hipertensão de 52% para 23%. Com relação a atribuição deste fenômeno (diagnóstico ou percepção da doença) após o rompimento da barragem, o percentual caiu da faixa de 40-50% para 4% no caso da diabetes e para 10% no caso da hipertensão. Em todas as outras situações observam-se queda para metade de 80% para 40% dos casos relacionados ao rompimento da barragem.

Contudo, "no Brasil, no final da década de 1980, estimou-se em 7,6% a prevalência de diabetes na população adulta. Dados mais recentes apontam para

prevalências mais elevadas, como 15% em Ribeirão Preto (SP). Estudo recente realizado em seis capitais brasileiras, com servidores de universidades públicas na faixa etária de 35 a 74 anos, incluindo teste oral de tolerância à glicose, encontrou prevalência de 20%, em que aproximadamente metade dos casos não tinha diagnóstico prévio. Em 2013, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério da Saúde, estimou que 6,2% da população brasileira com 18 anos de idade ou mais referiu diagnóstico médico de diabetes, sendo de 7,0% nas mulheres e de 5,4% nos homens, com maior taxa de diabetes (9,6%) nos indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto”. (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019. p.13).

O Ministério da Saúde publicou um relatório apontando que “o número de adultos com diagnóstico médico de hipertensão aumentou 3,7% em 15 anos no Brasil. Os índices saíram de 22,6% em 2006 a 26,3% em 2021. O relatório revela ainda um aumento na prevalência do indicador entre os homens, variando 5,9% para mais. Os dados foram levantados pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) da pasta que levou em conta a evolução temporal dos indicadores das últimas 16 edições do principal inquérito de saúde do Brasil, o Vigitel, Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Adicionalmente, foi observada uma queda nos registros em determinadas faixas etárias sendo a maior redução observada entre adultos de 45 a 64 anos, variando de 32,3% em 2006 a 30,9% em 2021 para aqueles entre 45 e 54 anos; e variando entre 49,7% em 2006 e 49,4% em 2021 para aqueles entre 55 e 64 anos”. (VIGITEL, 2022).

**PC** - Aqui se percebe uma confusão de domínios analíticos. Não se pode relacionar o número de casos de um problema de saúde com o número de domicílios, pois os casos são individuais e os domicílios são unidades agregadas. Ao que parece foi isso que ocorreu, pois ao se analisar a frequência de doenças entre os indivíduos de diferentes sexos e idades, todos os percentuais, tanto de prevalência, quanto de percepção de relação com o rompimento caem abruptamente para a metade ou menos da metade, pois se considera um N de 37.580, ao passo que quando os relatos de problemas de saúde foram relacionados à renda média ou localização do domicílio, considerou-se um N variando entre 11.105 e 12.207. Se tomarmos em conta a diabetes e hipertensão arterial, as prevalências apontadas quando a análise é feita em unidades individuais, isto é, considerando-se 37.580 indivíduos, as prevalências se encontram igual ou inferior à média nacional (7% diabetes, 30% HA). Mas, quando os índices obtidos relacionam casos aos domicílios, que são unidades agregadas de observação, o valor fica superestimado

e não pode ser considerado como indicador de prevalência. Por outro lado, as diferenças encontradas entre classe social (renda baixa, média ou alta) ou zona urbana e rural refletem a tendência nacional e histórica: maior ocorrência entre os mais pobres e maior detecção de casos entre aqueles que têm mais acesso a serviços de saúde, no caso moradores de zona urbana. Em síntese, em alguns momentos parece que se calculou o número de relatos de doenças dividido pelo número de indivíduos e multiplicado por 100 (prevalência na população) e em outros momentos os relatos de doenças foram divididos por número de domicílios e multiplicado pela constante 100, o que denominaram por "prevalência de domicílios". Entretanto, o cálculo da prevalência considerando-se número de domicílios e não moradores dos domicílios não faz sentido em epidemiologia, nem permite comparação com literatura médica.

Na página 702 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma que: "A análise descritiva dos dados demonstrou elevada prevalência de problemas de saúde mental na população estudada. As prevalências de ansiedade, depressão e insônia foram superiores a 80%, valores muito superiores aos observados para a população geral. Além disso, praticamente metade dos diagnósticos destas doenças ocorreu após o rompimento da Barragem.

Também chama a atenção as doenças de pele, que tiveram prevalência de 34% e em quase 85% esse diagnóstico ocorreu após o desastre. Outro ponto relevante é a prevalência de quase 7,9% de AVC, sendo que 57,6% desses ocorreram após o rompimento. A prevalência de AVC na população geral do Brasil gira em torno de 1,5% (BENSENOR, 2015), sendo a encontrada no presente estudo quase 6 vezes maior".

No resumo do artigo referenciado no relatório, os autores afirmam que: "Há poucos dados sobre prevalência de acidente vascular cerebral (AVC) no Brasil. A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), um inquérito epidemiológico de base domiciliar, com amostra representativa nacional avaliou a prevalência de AVC no Brasil e calculou o número absoluto estimado de pessoas com AVC e incapacidade por AVC e respectivas prevalências. Estimou-se 2.231.000 pessoas com AVC e 568.000 com incapacidade grave. A prevalência pontual foi 1,6% em homens e 1,4% em mulheres, e a de incapacidade 29,5% em homens e de 21,5% em mulheres. A prevalência aumentou com a idade, nos menos escolarizados, residentes da zona urbana sem diferenças pela cor da pele autodeclarada. O grau de incapacidade pós-AVC não foi estatisticamente diferente segundo sexo, raça, nível de educação ou área de moradia.

Os dados inéditos da PNS mostram altas taxas de prevalências de AVC principalmente em indivíduos mais idosos, sem educação formal, moradores de centros urbanos, porém o grau de incapacidade pelo ACV não foi determinado pelas características sociodemográficas da população brasileira”. Já nas tabelas apresentadas, eles trazem a seguinte informação de prevalência expressa em % (95% IC) por idade: 18-29 anos = 0.1% (0.0-0.2); 30-59 anos = 1.1% (0.9-1.3); 60-64 anos = 2.9% (2.1-3.7); 65-74 anos = 5.1 (3.8-3.3); 75 + = 7.3% (5.8-8.8). Já na tabela 2 deste mesmo artigo, eles trazem uma informação adicional, que é a Prevalência de incapacidade de grau intenso ou muito intenso por acidente vascular cerebral na população adulta: de 18-29 = 3.6% (0.0-10.9); 30-59 anos = 22.6 (14.5-30.7); 60-64 anos = 17.5% (8.6-26.4); 65-74 anos = 27.7% (15.8-39.6); 75 + anos = 34% (23-45.1). (BENSENOR, 2015).

Em síntese, percebe-se tanto nos resultados do subprojeto 3, quanto na literatura referenciada que quando se estratifica por idade a prevalência do AVC comporta-se de modo absolutamente diferente. Outro ponto crítico é um resultado de prevalência geral (7,9%) maior do que no grupo de maior risco (7,6%), pois a prevalência geral representa uma média ponderada pela composição dos indivíduos de diferentes grupos de risco (maior e menor risco) presentes nesta população. Este resultado parece ser reflexo do uso ora da população residente, ora do número de domicílios como denominador.

**PC** - Provavelmente a Perita está usando o número de domicílios como base de cálculo destes valores, pois retrata o apresentado na Tabela 64. Mas isto não faz sentido à luz do número total de indivíduos, como apresentado por exemplo na tabela 77, na qual a maior prevalência de AVC é identificada na população idosa (7,6%), sendo 4% dos diagnósticos feitos após o rompimento, que se sobrepõe ao período pandêmico e pós pandêmico. Vale ressaltar ainda que a população idosa também é a mais suscetível às formas graves de Covid (grupo de risco), que incluem sequelas tromboembólicas. Para saber a prevalência média de AVC é necessário considerar o N de indivíduos de todas as faixas etárias incluídas na amostra (considerar N=37.580 da tabela 77) e ponderar as prevalências de 0,3%, 2,3% e 7,6%. Será que está maior que a média nacional? Se houver incremento de casos de AVC, eles decorrem do rompimento da barragem, ou são eventos pós-covid? Outro fato que chama a atenção é que no enunciado da Tabela 77 se afirma que houve "Caracterização dos moradores em relação à morbidade referida e avaliação de ocorrência do diagnóstico após o rompimento da barragem, estratificando por sexo". Entretanto, os dados apresentados estão estratificados por faixa etária, indicando descuido e imprecisão do relator.

Na página 703 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma que: "Os elevados índices de problemas de saúde mental em Brumadinho após o desastre também foram observados na análise de dados secundários, conforme apresentado no Relatório 2. Segundo dados do Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB), no município de Brumadinho houve predominância dos atendimentos da Atenção Básica por condições metabólicas crônicas, seguidas dos agravos psíquicos, entre os anos de 2015 e 2019. Além disso, foi observado no ano de 2019 um aumento acentuado no número de atendimentos para os agravos metabólicos e psíquicos.

**PC** - É necessário apresentar os valores das prevalências do SISAB, bem como do SIH/SUS e SIM mencionados na página 903. De qualquer modo, em todos os casos, os percentuais de relatos de surgimentos de doenças de pele, saúde mental e arboviroses após o rompimento são tão altos, que mesmo mediante presença de vieses estes três fenômenos provavelmente têm associação positiva e significativa com o rompimento. Mas provavelmente estão superestimados e é necessário fazer análise de OR a partir dos dados brutos considerando-se total de indivíduos em análise multivariada, isto é, incluindo pelo menos as variáveis nível sócio econômico, sexo, idade e relato de covid no modelo.

Na página 721 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que "Os resultados da pesquisa domiciliar vão ao encontro dos relatos da etapa qualitativa, isto é, verifica-se o impacto sobre a presença de turistas após o rompimento da barragem, sobre a participação de turistas em manifestações culturais e artísticas depois do rompimento, sobre a formação de um estigma no território em razão do receio dos turistas quanto a outros rompimentos, sobre a presença de trabalhadores de empresas terceirizadas voltadas às obras de reparo do desastre".

**PC** - Embora esses resultados tenham aparecido no estudo qualitativo, os resultados da pesquisa quantitativa não demonstram esses impactos em termos de: participação dos turistas em manifestações culturais e artísticas depois do rompimento, sobre a presença de trabalhadores de empresas terceirizadas voltadas às obras de reparo do rompimento. As variáveis analisadas foram: Diminuíram as visitas de férias; deixaram de visitar por medo; cidade afetada negativamente pelas notícias; quantidade de eventos diminuiu. Dessa forma, a análise é inválida.

Na página 726 (ID:10131822337) é reportada a Tabela 92, que mostra as características dos domicílios e das percepções do impacto por categoria para o município de Brumadinho.

**PC** - A Tabela em questão reporta os níveis de intensidade de impacto: Afetou pouco, Afetou, Afetou Muito e Afetou Totalmente. Porém, não se sabe o percentual daqueles que não foram afetados pelo rompimento. Embora o objetivo do trabalho seja reportar os impactos do rompimento, o número de indivíduos que não declararam impacto também é um resultado da pesquisa. O mesmo vale para a Tabela 133 (p. 858), Tabela 185 (p.950), Tabela 255 (p.1100).

Na página 744 (ID 10131822337), afirma-se que “Um dos principais impactos que se observa a partir de desastres como o rompimento da barragem de rejeitos é aquele sobre a saúde da população, cujos riscos e demanda por cuidado variam ao longo do tempo: à medida que o ambiente se transforma, novos riscos são acrescentados e eventualmente alguns riscos podem até mesmo ser suprimidos”.

**PC** - Para subsidiar as afirmações feitas, seria necessário o uso de metodologias adicionais, com dados pré e pós-rompimento, para que viabilizasse a análise donexo de causalidade entre demanda por saúde e impacto do rompimento da barragem. Em estudo da FGV (2022) foram dimensionados os impactos à saúde associados ao rompimento da Barragem Fundão por meio da identificação dos gastos relacionados à parcela de agravos e doenças associados ao rompimento, a partir da estimação dos gastos totais em saúde, segundo os bancos de dados do DATASUS, e extrapolada essa parcela de gastos (associados às doenças relacionadas ao rompimento da barragem) para os próximos 15 anos, cobrindo o período de 2016 a 2036. Os autores consideraram um fator de correção que expressasse a relação entre os agravos relacionados ao rompimento e o total de agravos que existiam mesmo antes de sua ocorrência. Isso permitiu a identificação de como essa relação foi impactada depois do rompimento.

Nas páginas 853-854 (ID: 10131820740) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “É possível visualizar que as categorias com maior número de relatos de impacto foram “Gastos e despesas” (26,7% dos domicílios) e “Fontes de renda” (21,43% dos domicílios). Já a categoria “Condições de trabalho” teve um menor número de domicílios que relataram algum impacto (14,5%), enquanto 0,9% dos domicílios declararam “Vínculos a organizações sociais” após o desastre”.

**PC** - A escolha da forma de apresentar os resultados, considerando apenas o universo dos indivíduos que declararam sofrer algum impacto, pode levar a interpretações equivocadas para um leitor desatento, principalmente por não seguir a lógica racional do cálculo que deveria ser feito. Já que, por exemplo, 26,7% dos indivíduos (que relataram sofrer impactos com gastos e despesas) são relativos apenas aos que sofreram

impactos, e não ao total de indivíduos entrevistados. Além disso, no trecho apresentando não é possível verificar o percentual daqueles que não sentiram qualquer impacto.

Alguns vieses, especialmente o de confirmação, foram identificados. Exemplos:

- i) Na página 722 (ID: 10131822337) afirma-se "No questionário aplicado junto aos domicílios do município de Brumadinho, foram incluídas perguntas que buscaram mensurar o impacto do rompimento sobre quatro categorias de interesse: i) "fontes de renda"; ii) "condições de trabalho"; iii) "despesas e gastos" e iv) "associativismo". Neste relatório, serão reportadas as categorias fontes de renda e despesas e gastos, por conta da maior significância relativa dos resultados".
- ii) Na página 741 (ID: 10131822337) afirma-se "Nessa linha, os dados obtidos da pesquisa quantitativa indicam que 17,6% dos domicílios (757) tiveram sua renda proveniente de produção própria "muito" e "totalmente" afetada pelo rompimento da barragem (Tabela 93). Além disso, no total de relatos de impactos sobre produção própria (autônoma, familiar ou industrial de pequeno porte) em Brumadinho, há 6,9% indicações de perdas ou contaminação da produção por conta da qualidade da água".
- iii) Na página 746 (ID: 10131822337) afirma-se "Como é possível observar, para a maior parte dos respondentes - mais de 30% - os gastos com alimentos aumentaram muito".
- iv) Na página 748 (ID: 10131822337) afirma-se "Para mais de 15% dos domicílios, os gastos com moradia aumentaram muito e, para mais de 10%, esses gastos aumentaram radicalmente. Para a menor parte dos domicílios, menos de 5%, os gastos aumentaram pouco".
- v) Na página 754 (ID: 10131822337) afirma-se "Como se pode nos dados, dos 92 territórios de análise, 62 (67,4%) tiveram mais de 75% de seus domicílios impactados nesta categoria. Quando consideramos aquelas que tiveram mais da metade de seus domicílios impactados, esse número sobe para 88 (95,6%). Em relação à categoria fonte de renda, 48 (52,2%) dos territórios tiveram mais de 50% de seus domicílios impactados e nenhuma teve mais de 75% de domicílios impactados".
- vi) Na página 854 (ID: 10131820740) afirma-se "Uma vez que os impactos multidimensionais em Sarzedo são relativamente menores que em Brumadinho

e na calha do rio, nesta seção, serão analisadas apenas as categorias de impacto que mais se destacaram em Sarzedo: fontes de renda e gastos e despesas”.

- vii) Na página 854 (ID: 10131820740) afirma-se "Como mostra a Figura 185, dos 1.322 domicílios que reportaram algum impacto na categoria "Fontes de Renda", 1.156 relataram impacto nos rendimentos advindos do trabalho (87,4% do total de domicílios). Já 460 domicílios (34,8%) informaram impacto nos rendimentos advindos de estabelecimentos/negócios próprios, enquanto 16,4% reportaram impacto nos rendimentos advindos de venda de produção própria. Adicionalmente, 16,9% dos domicílios relataram impactos nos rendimentos advindos de aluguel/arrendamentos, de aposentadorias/pensões, doações/ajudas financeiras e de outras fontes”.
- viii) Na página 855 (ID: 10131820740) afirma-se "Na sequência, a Figura 186 indica o número absoluto de domicílios que reportaram algum impacto na categoria "Gastos e despesas". Dentre os 1662 domicílios com relatos nessa condição, 1.285 domicílios (77,3%) indicaram aumento dos gastos e despesas com água, sendo este o tipo de gasto mais impactado. Em seguida, 1.243 (74,8%) relataram aumento em gastos e despesas com alimentos. De forma similar, 1166 domicílios (70,2%) indicaram aumento dos gastos e despesas com saúde e 412 (24,8%), em gastos financeiros. O aumento de gastos com moradia também foi mencionado por 314 (18,9%) domicílios. Já o aumento dos gastos e despesas com educação foi reportado por 212 domicílios (12,8%)”.

O viés de confirmação significa definir, buscar, perceber, construir, lembrar, julgar, destacar, responder, supor, imaginar e/ou interpretar “evidências” (que podem ser dados, teoria, opiniões, argumentos – o que quer que seja usado para construir e justificar uma explicação) de forma que dê prioridade, até mesmo exclusividade, à confirmação de um pressuposto, ou crença (RAJSIC; WILSON; PRATT, 2014; MCSWEENEY, 2021).

**PC** - O texto realiza uma análise apenas em categorias que apresentaram impactos relevantes, tratando os resultados de uma parcela da população como representativo de todo o universo de pesquisa. Dessa forma, observa-se um viés de confirmação, ou omissão, na análise dos resultados.

Na página 741 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Além disso, no total de relatos de impactos sobre produção própria (autônoma,

familiar ou industrial de pequeno porte) em Brumadinho, há 6,9% indicações de perdas ou contaminação da produção por conta da qualidade da água”.

Já na tabela 95 (Pag. 735 - ID 10131822337) são apresentados os impactos sofridos por atividades de produção própria autônoma, familiar ou industrial de pequeno porte no município de Brumadinho. Entre os principais impactos reportados destaca-se a perda ou contaminação da produção por conta da qualidade da água com um percentual de resposta de 10%. Porém, na página 741 (ID 10131822337) os autores destacam que "Além disso, no total de relatos de impactos sobre produção própria (autônoma, familiar ou industrial de pequeno porte) em Brumadinho, há 6,9% indicações de perdas ou contaminação da produção por conta da qualidade da água", evidenciando assim uma inconsistência nas informações relativas a este impacto em diferentes pontos do relatório.

**PC** - Há inconsistência no percentual de indicações de perdas ou contaminação da produção por conta da qualidade da água no município de Brumadinho apresentados na Tabela 95 (Pag. 735 - ID 10131822337) e na página 741 (ID 10131822337).

Na página 756 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Para fins deste estudo, as estruturas urbanas e domiciliares foram agrupadas em três dimensões: habitação, mobilidade e urbanidade. Para fins da análise nesse relatório sobre impactos em Brumadinho, serão apresentadas apenas as categorias mobilidade e urbanidade, uma vez que se destacaram como impactos relevantes na dimensão”.

Já nos resultados da pesquisa qualitativa apontam que "uma porcentagem considerável dos relatos de impactos relacionados à habitação refere-se a moradores de Brumadinho" (Pag. 434 - ID 10131808305) e mostram que além dos impactos diretos às edificações utilizadas para fins de moradia destruídas ou comprometidas pelos rejeitos, especialmente as localizadas em áreas específicas de Brumadinho, foram identificadas uma série de outros impactos indiretos e subjetivos relacionados às condições habitacionais decorrentes do rompimento que se estendem muito além das áreas onde essas edificações destruídas/comprometidas se concentram (Pag. 441 - ID 10131808305). Com relação aos resultados da pesquisa quantitativa, os impactos de incidência direta sobre o tema das condições habitacionais, elencados em um total de nove impactos (Pag. 160 - ID 10131808303), são apresentados de forma difusa para o município de Brumadinho em alguns eixos de impacto. No entanto, apesar de ser mencionado no documento que não seriam apresentados resultados da categoria habitação dentro da dimensão estruturas urbanas para o município de Brumadinho por

não ter sido considerado um impacto relevante na dimensão (Pag. 756 - ID 10131822337), o que não condiz com os achados da pesquisa, os próprios autores do relatório se mostram imprecisos ao destacar que "o quinto impacto se refere às percepções da população em relação a alterações que incidem diretamente sobre as relações de vizinhança e de moradia ou provocadas por deslocamento de população, impacto que foi tratado também dentro do item habitação" (Pag. 757 - ID 10131822337); deixando a impressão de que estes resultados foram levantados, mas que por algum motivo, também não informado, não foram claramente apresentados, prejudicando assim o estabelecimento de conexões pertinentes entre a dimensão da habitação e outras áreas temáticas do estudo para o município de Brumadinho.

**PC** - Apesar dos achados da pesquisa apontarem para a importância e relevância da categoria habitação dentro da dimensão estruturas urbanas para o município de Brumadinho, em especial os resultados da pesquisa qualitativa, os autores justificam a não apresentação dos resultados da categoria habitação na pesquisa quantitativa com base em maior relevância das categorias mobilidade e urbanidade na dimensão e município estudado; o que não condiz com os resultados apresentados e com a possibilidade de estabelecimento de conexões pertinentes entre as dimensões da habitação, mobilidade e urbanidade e outras áreas temáticas do estudo, como apontado no relatório (Pag. 153 - ID 10131808303).

Na página 772 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3 é apresentado o tópico: "Destruição de elementos urbanos e de infraestrutura urbana, incluindo a pavimentação, arborização, iluminação e mobiliário urbano que garantam a condição de uso e apropriação dos espaços de urbanidade".

**PC** - Os impactos relacionados à destruição ou descaracterização de elementos urbanos e de infraestrutura urbana (pavimentação, arborização, iluminação e mobiliário urbano), que ampliam a possibilidade de uso e apropriação dos espaços de urbanidade são apresentados na discussão dos resultados de forma indireta. A pesquisa quantitativa não apresentou os números levantados no questionário referente a esses elementos, além de não apresentar a escala de intensidade dos danos. Pode-se observar que o questionário básico buscou a caracterização atual do domicílio e da estrutura do seu entorno (calçada, bueiro, rua etc.), porém esses dados não compõem a discussão dos resultados. Ademais, não houve levantamento de dados para caracterização do território antes do rompimento, o que também impossibilita a verificação de eventual

nexo causal. Esses são pontos sensíveis na pesquisa que podem comprometer as análises e conclusões apresentadas.

Na página 829 (ID: 10131820740) o relatório afirma que " 54,4% disseram que a mortalidade de animais aquáticos aumentou muito". Já na página seguinte, 830 (ID: 10131820740), afirma-se que "63,1% (82) afirmaram que a mortalidade de animais domésticos aumentou muito, seguido de 5,7% para "aumentou pouco".

**PC** - O relatório afirma que houve mortalidade de animais logo após o rompimento. Entretanto, estas afirmações impossibilitam a identificação do momento em que houve essa mortalidade, a identificação de temporalidade. Conforme afirmado no próprio documento define-se Temporalidade como -"impactos de um desastre que ocorrem em diferentes momentos ao longo do tempo, sendo que alguns são imediatos, durando apenas minutos, como óbitos e destruição ambiental inicial, enquanto outros podem levar dias ou semanas, como a interrupção de atividades econômicas". Desta forma, é necessária uma avaliação mais objetiva e com marcos temporais acerca da população de animais aquáticos para poder-se estimar a alteração ambiental em curto, médio e longo prazo e as consequências a nível individual e coletivo para a população humana.

Na página 859, lê-se que "Em terceiro lugar, observa-se maior concentração dos impactos nos domicílios com menor renda per capita, para todas as intensidades de impacto. Destacam-se, aqui, as respostas "afetou totalmente" nos domicílios com renda per capita menor ou igual a R\$1.000,00 (58,5%, enquanto a participação desses domicílios na população total corresponde a 48,5%)".

**PC** - Utilizando o mesmo raciocínio, nota-se que na população com renda per capita menor ou igual a R\$ 1.000,00, 58,5% responderam "não afetou" e 58,3% responderam apenas "afetou", de maneira que não é possível tecer afirmações com relação à concentração das respostas "afetou totalmente" nesta faixa da população. Para fazer tal afirmação, seria necessário observar a distribuição das respostas por cada faixa de renda, e não por dimensão do impacto.

Algumas extrapolações de resultados também merecem atenção, como nos casos abaixo:

- i) Na página 829 (ID: 10131820740) é colocado que "Esses potenciais desequilíbrios ecológicos podem ter efeitos adversos sobre a saúde e bem-estar das populações locais, sendo, portanto, necessários na avaliação e monitoramento dos impactos nos domicílios e ao longo dos territórios atingidos pelo rompimento".

- ii) Na página 883 (ID: 10131820740) afirma-se: "Apesar de parte dos efeitos sobre a biodiversidade (fauna e flora) sejam sentidos no curto prazo, em termos de comprometimento de habitats e contaminação de cursos d'água, vários efeitos posteriores podem incorrer, definindo condições subjacentes e escalas de tempo mais abrangentes. Estes efeitos podem afetar a vida das populações que utilizam os rios e recursos disponibilizados pelos ecossistemas para manutenção do seu modo de vida. Além disso, a perda de ecossistemas ricos em biodiversidade pode modificar o equilíbrio nas relações ecológicas desencadeando maior incidência de mosquitos e possibilidade de surtos de doenças";
- iii) Na página 909 (ID: 10131820740) o relatório traz informações sobre análises particulares realizadas por pescadores da região sobre a toxicidade dos peixes, e traz a informação de que o entrevistado "acrescenta que dados da Secretaria de Saúde do município comprovaram o maior aumento de casos de vetores de doenças como dengue, Chikungunya".

**PC** - Por ser um relatório pericial que busca investigar os impactos causados por um desastre, o relatório deveria se ater aos fatos identificados na pesquisa e não levantar suposições. Esse tipo de afirmação enviesa a leitura e faz o leitor supor o nexo de causalidade e a existência de impactos relacionados ao rompimento que não foram confirmados pelos dados.

Na Página 850 (ID: 10131820740) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: "Em quase 70% dos domicílios houve relato de que o rompimento da barragem não afetou seus hábitos de comportamento ou consumo pela percepção de contaminação, ou as condições de saúde física e mental. Contudo, entre os que se sentiram mais afetados (2.034), cabe mencionar que 14,8% relataram que o rompimento da barragem afetou muito ou totalmente os seus hábitos de consumo, 12,2% a saúde física e 13,5% a saúde mental (estresse). Sem dúvida, no município de Brumadinho a proporção de domicílios que se sentiram afetados foi maior, porém ter mais de 10% de domicílios com relatos que seus comportamentos, saúde física e mental foram muito ou totalmente afetados, chama a atenção para o impacto negativo do desastre para uma parcela da população em Sarzedo".

**PC** - Não fica claro o porquê da ênfase dada em 10% de impacto alto ou muito alto, em detrimento de 70% de relato de não impacto. A forma como o texto foi produzido induz o leitor a uma conclusão que possivelmente não reflete a realidade. O segundo ponto crítico nesta passagem do texto do relatório é que se dos 30% que relatam impacto,

entre 12,2% e 14,8% relataram que foram "muito ou totalmente afetados", o percentual final (tomando-se o maior indicador - 14,8%), na população geral, é de 4,44% e não acima de 10%.

Na página 911 (ID: 10131820740) afirma-se "Nesta esteira, as entrevistas durante a pesquisa qualitativa relataram mortes de gado, cavalos, galinhas e cães, tanto como decorrência imediata do desastre quanto associadas à alimentação ou dessedentação animal pós-desastre".

**PC** - A afirmação de que houve mortes associadas a alimentação ou dessedentação dos animais necessita de maiores explicações. Não há avaliação destes dois quesitos no relatório.

Na página 927 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma que: "a prevalência de COVID-19 nos domicílios estudados foi de 39,6%, sendo que em 4,7% dos domicílios houve alguma internação devido a complicações da doença". "A prevalência (P) de uma doença é calculada como segue:  $P = \frac{\text{Número de pessoas com a doença}}{\text{População em risco}} \times 10n$ " (Bonita, 2010. p.19).

A prevalência "envolve os casos existentes em um determinado momento, incluindo-se casos novos e casos antigos naquele 'recorte', enquanto a incidência corresponde aos casos novos de uma determinada doença. A prevalência de uma doença ou condição de saúde é medida pelo cálculo da proporção entre o número de pessoas acometidas (casos) e as que não são acometidas". (CAPP e NIENOV, 2021. p.229)

**PC** - Novamente, o uso do conceito de prevalência relacionada aos domicílios e não aos indivíduos gera dificuldades de interpretação dos dados e comparação com literatura médica.

Outros casos de incompreensão nas apresentações são os seguintes:

- i) Página 927 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma que: "Cabe mencionar que 7.240 domicílios reportaram que pelo menos um morador foi acometido por alguma dessas enfermidades ou sintomas;
- ii) Página 929 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma que: "Segundo resultados apresentados na Tabela 176, em 20,9% dos domicílios avaliados, algum adulto teve problemas de comportamento que motivaram tratamento psiquiátrico ou psicológico após o rompimento da barragem. A prevalência de internação para tratamento psiquiátrico nos domicílios

investigados foi de 13,8%, sendo que 66,9% dessas internações ocorreram após o rompimento da barragem”;

- iii) Página 929 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma que: "Em relação ao uso abusivo de álcool, em 6,1% dos domicílios houve relato de algum morador com esse problema e, destes, 66,9% começaram o uso depois do desastre. Já a prevalência de uso de drogas ilícitas nos domicílios foi de 4,4%, com uso iniciado após o rompimento da barragem em 80,3% dos casos”.

**PC** - Se os resultados apresentados são percentuais de domicílios com pelo menos uma ocorrência de casos, não se pode utilizar o termo prevalência, pois isto induzirá a interpretações errôneas, além de não permitir comparabilidade com a literatura médica, pois o percentual de famílias com problemas de saúde, ainda mais se tratando de situações de saúde altamente prevalentes, como diabetes, hipertensão, transtornos mentais e comportamentais são sempre altos. Uma vez que novos casos esperados ocorrem, muitos deles podem ter ocorrido após 2019, o que não permite estabelecimento denexo causal.

Na página 930 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma que: "Os dados descritos na figura abaixo mostram a quantidade de domicílios com comportamentos que motivaram tratamento psiquiátrico e comportamentos nocivos à saúde como uso de álcool, drogas e tentativa de suicídios, todos estes após o desastre. Dessa forma, é possível ter uma magnitude da associação entre o desastre e os problemas de saúde avaliados”.

Capp e Nienov (2021), no capítulo sobre "Análise crítica e qualidade metodológica de artigos científicos", apresentam um quadro síntese, no qual dão destaque ao possível viés de "Não-respondentes", encontrado em estudos transversais, nos quais os indivíduos não localizados apresentam diferentes prevalências da maioria de doenças do que os que são entrevistados.

**PC** - Se os domicílios nos quais se detectam este grande número de casos após acidentes, forem de famílias nas quais se concentram o maior número de casos, então estes novos casos podem não estar associados ao rompimento da barragem, mas sim à história familiar positiva. Por outro lado, faltou apresentar a triangulação prevista com dados secundários, provenientes dos sistemas de informação de saúde que possam elucidar tais afirmações.

Na página 985 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Essa mudança é evidenciada pelo relato do aumento de pessoas desconhecidas no

território, apontado por 1.262 domicílios, equivalentes a 14,8% do total da população estimada, sendo que a grande maioria desses (988 domicílios, equivalentes a 11,6% do total afirmam que tal redução foi significativa (Figura 23)”.

**PC** - Com base nas informações do referido trecho do relatório e da Figura 238 (Pag. 986 - ID 10131822338) tem-se que o valor referente a 988 domicílios corresponde ao número de domicílios no qual houve afirmativas de que o aumento de pessoas desconhecidas no território aumentou muito (55%). Nesse sentido, é incorreto afirmar de que em 988 domicílios houve afirmativa de que "tal redução foi significativa".

Na página 992 (ID 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "cabe também mencionar a indicação de piora da qualidade do transporte público, que é, em grande medida, vinculado ao sistema metropolitano de ônibus. Infere-se que podem ter ocorrido diminuição do quadro de horários e aumento da lotação".

**PC** - No referido trecho da página 992 (ID 10131822338) os autores inferem que pode ter ocorrido diminuição do quadro de horários e aumento da lotação para justificar as indicações de piora da qualidade do transporte público na calha do Rio Paraopeba. No entanto, destaca-se incoerente fazer inferência ao aumento da lotação como justificativa da indicação de piora do transporte coletivo considerando que: i) na etapa qualitativa se afirma que não houve relatos de aumento de passageiros no sistema de transporte coletivo (Pag. 442 - ID 10131808305); ii) para o município de Brumadinho (Campanha 1), área diretamente impactada, a diminuição de deslocamentos e a piora do transporte público são as menos mencionadas nas indicações de impactos negativos na mobilidade (Pag. 761 - ID 10131822337); iii) não se tem apontamento de aumento de passageiros no transporte coletivo nos achados das demais campanhas (2, 3 e 4) do subprojeto 3; e iv) para o transporte metropolitano, a Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade (SEINFRA) implementou medidas de combate ao Coronavírus nos ônibus e terminais de modo que os ônibus metropolitanos circulassem sem exceder a capacidade de passageiros sentados e que houvesse reforço de viagens nos horários de pico da manhã e da tarde, com o objetivo de balancear a nova demanda (DER, 2020).

Na página 998 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: “Para 52,9% dos entrevistados, os locais de lazer e descanso passaram a ser menos frequentados, um percentual elevado, confirmando a importância do Rio Paraopeba para esse tipo de atividade. Em menor medida os entrevistados citaram a diminuição de

frequência em bares, restaurantes e comércio de rua (50%), praças, coretos e parques (49%) e campos de futebol e outros espaços para esporte (47%)”.

**PC** - O texto indica a porcentagem de menções a lugares que passaram a ser menos frequentados na Calha do Rio Paraopeba, e na sequência é apresentada a Figura 250, que ilustra tal resultado, porém os dados do texto e da figura são divergentes (Dados da figura - diminuição de frequência em: locais de lazer e descanso (52,9%), restaurantes e comércio de rua (29%), praças, coretos e parques (28%) e campos de futebol e outros espaços para esporte (26%)). A divergência nos dados impossibilita uma análise real do impacto.

Na página 1075 (ID: 10131797368) informa que: "Os dados descritos na figura 293 mostram a quantidade de domicílios com adultos (N=9620) ou crianças (N=3281) que tiveram problemas de comportamento que motivaram tratamento psiquiátrico”.

Mas a figura em si traz a seguinte informação: "Figura 293. Número de domicílios com relatos de problemas de comportamento que motivaram tratamento psiquiátrico (adultos e crianças/adolescentes) após o rompimento da barragem - Fora da Calha do Rio Paraopeba (N=100.358). Adultos: N=10.293. Crianças N=6.541"

**PC** - É fundamental detalhar e uniformizar o N e as perdas das unidades amostrais considerando-se indivíduos e não domicílios para o cálculo de indicadores de saúde.

Na página 1038 (ID: 10131819788) há parte da transcrição de uma entrevista: "Eu há um ano atrás, eu e mais 10 companheiros, nós fizemos a captura de 3 espécies de peixe e fizemos de forma particular a análise do peixe, sabe? Analisamos o Piau, Mandi e Curumatã e mandamos para o laboratório em Belo Horizonte, fez a análise, nós pagamos do nosso bolso. Porque NACAB nunca fez uma análise, e, se fez, nunca passou o resultado para a gente. E nós fizemos com o nosso próprio recurso. E todos deram um alto índice de contaminação. O que mais me surpreendeu na época, é que tem um mineral, um metal que chama Arsênio, e ele está 120 vezes mais do que o permitido. O Mercúrio 3 vezes, 4 vezes mais. O Ferro 4 vezes mais, sabe? São análises que a gente fez de forma particular, e eu estou até pensando em fazer de novo, para pelo menos saber se caiu um pouco esse índice, não é?"

**PC** - Esta mesma transcrição é feita no documento, no tópico referente a calha do rio no item 6.3.3. Principais resultados por dimensão de impacto: Calha do Rio. A repetição da transcrição da pesquisa qualitativa no subtópico pesquisa quantitativa em diferentes

itens - calha do rio e fora da calha do rio - leva a um enviesamento equivocado da leitura, e reforça uma informação que não é confirmada por laudo no relatório.

Página 1084 (ID: 10131797368) informa que: "Como era de se esperar, os resultados da pesquisa na área fora da calha do Rio Paraopeba mostraram menores prevalências das enfermidades, se comparadas às observadas nos municípios de Brumadinho, Sarzedo ou nos municípios dentro da calha do Rio Paraopeba. Da mesma forma, na página 1116 (ID: 10131797368) informa que: "Foram realizadas 30.674 entrevistas nos quatro territórios".

**PC** - Se prevalências menores nos municípios fora da calha de fato retratam menor impacto nestas localidades, ou se a diferença percebida se deve ao fato que nesta campanha, utilizou-se como denominador para o cálculo das prevalências os indivíduos e não os domicílios como nas outras 3 campanhas. Além de improvável um N na ordem de 100 mil domicílios na Campanha 4, os relatores informam que ao todo foram realizadas 30.674 entrevistas nos quatro territórios.

Na página 697 (ID: 10131822337): tem-se a seguinte informação: "Consegue atendimento, na maioria das vezes, quando precisa Zona Urbana = 90,4% e Rural = 85,5% em Brumadinho; na calha do rio = 82,2%. Na página 1348 (ID: 10131797368): "GRL. 18 Pensando no acesso à saúde após o rompimento da barragem, na maioria das vezes, quando algum membro do domicílio precisa ele consegue ser atendido?".

**PC** - Quanto ao acesso aos serviços de saúde, apresenta-se dados de frequência relativa (%) na apresentação geral dos resultados. Todavia, no questionário quantitativo, existem apenas três perguntas relativas ao acesso de serviços de saúde. As duas primeiras (URB.05.1 e URB.05.12), que se referem à interrupção de acesso a "tipos de locais", após o rompimento, o que certamente deve ter gerado um alto percentual em todos os itens, pois devido às barreiras geográficas que, num primeiro momento, deixaram muitos moradores sem acesso a algumas saídas de Brumadinho interditadas (15 dias). Já na terceira pergunta (GRL. 18), ao se questionar sobre facilidade de obtenção de atendimento, obteve-se um alto percentual de acesso ao atendimento. Indaga-se como se chegou a esse índice de 76% de dificuldade de acesso aos serviços de saúde em brumadinho, quando 90,4% da pop urbana e 85,5% da rural afirma facilidade de acesso aos serviços de saúde.

## A NATUREZA DA PESQUISA NÃO PERMITE O ESTABELECIMENTO DE NEXO DE CAUSALIDADE

Como já discutido anteriormente, nos resultados da pesquisa qualitativa, o problema fundamental do relatório do subprojeto 3 é o não estabelecimento de nexo de causalidade entre a matriz de tipologias de impacto e o rompimento da barragem.

**PC** - Em destaque, o método principal de levantamento de dados foram os questionários autorreferidos, que não são suficientes para o estabelecimento do Nexos de Causalidade com o rompimento.

Especificamente, na página 493 (ID: 10131808305) afirma-se que, "Portanto, a base de informações gerada é capaz de não só prover a caracterização da população afetada, mas também indicar os principais impactos do rompimento nos diferentes territórios avaliados".

Já na página 495 (ID: 10131808305) afirma-se que "O instrumento utilizado na coleta de informações de dados primários quantitativos, que além de possibilitar a caracterização sociodemográfica dos domicílios nos territórios afetados, buscou também a identificação e avaliação da intensidade dos impactos, também no nível domiciliar, considera as seguintes dimensões (porém não se limitando a elas): socioeconômica, ambiental, saúde, educação, estruturas urbanas e domiciliares, patrimônio cultural material e imaterial, modos de vida de populações ribeirinhas, serviços básicos, meios de subsistência e segurança pública".

Por fim, na página 529 (ID: 10131808305) afirma-se que: "Esta seção descreve indicações de impactos do rompimento sobre as características sociodemográficas da população afetada".

**PC** - Essas afirmações apresentadas no texto precisam ser melhor contextualizadas. Os dados coletados permitem a caracterização da população de maneira adequada; porém, os principais impactos do rompimento são avaliados e mensurados sob a perspectiva dos entrevistados. Também não foi realizada comparação com a situação antes do rompimento, para que se tenha uma mensuração adequada dos impactos apontados nos resultados.

**PC** – Reforça-se, portanto, que os impactos indicados foram identificados apenas sob a perspectiva dos entrevistados — a partir de questionários que partem da premissa de

que há relação entre os danos e o rompimento, não ao contrário —, e, portanto, não são suficientes para o nexo de causalidade.

Nas páginas 512 e 534 (ID: 10131808305), são apresentadas as figuras 33, 34, 36, 37 e 42. Nestes casos, as críticas são:

**PC** - Nas Figuras 33 e 34 são comparados os níveis de instrução dos anos de 2010 e 2022. A informação do ano de 2010 foi obtida a partir do censo realizado pelo IBGE, portanto trata-se da população, ou seja, as porcentagens apresentadas são parâmetros populacionais. Para o ano de 2022 têm-se porcentagens estimadas, uma vez que foram consideradas amostras na coleta dos dados. Portanto, não se pode efetuar comparações e obter conclusões, conforme apresentado no relatório, considerando apenas os valores pontuais. Ao serem utilizadas estimativas deve-se associar alguma incerteza para que sejam realizadas inferências corretamente, ou seja, retirar conclusões válidas para a população, com base em dados amostrais de maneira confiável. Essas inferências podem ser realizadas considerando, por exemplo, intervalos de confiança ou testes de hipóteses, o que não foi realizado (Ferreira, 2009; Triola, 2017).

Na página 544 (ID: 10131808305) afirma-se que "no caso de Brumadinho, a Campanha coletou informações em 9.667 entrevistas entre um total de 13.155 domicílios elegíveis. Após tratamento das informações, eliminando questionários com inconsistências, a amostra final continha 8.991 questionários válidos. Essa amostra é então expandida, a partir da aplicação dos pesos amostrais, para representar a população de domicílios no município. No caso de Brumadinho, o total estimado para a população de domicílios avaliados (população) é 12.207. Esse número é a representação da população que respondeu ao questionário". Com base nessas informações tem-se que a relação entre 6.989 domicílios nos quais houve resposta afirmativa a respeito de impactos em rotinas de trânsito e acesso a espaços públicos e a amostra final de questionários válidos (8.991 questionários) corresponde a 77,7%. Nesse sentido, é importante que os autores retomem essa discussão ao apresentarem os resultados e o quantitativo de domicílios que reportaram algum impacto na categoria mobilidade, e que sejam feitos os ajustes necessários no relatório para se evitar interpretações errôneas.

**PC** - O percentual relativo a 77,7% não representa uma fração do total de domicílios estimados, seja considerando um total de 13.155 domicílios elegíveis ou o total estimado para a população de domicílios avaliados de 12.207 (obtidos a partir da aplicação dos pesos amostrais). Este percentual advém da relação entre 6.989 domicílios

nos quais houve resposta afirmativa a respeito de impactos em rotinas de trânsito e acesso a espaços públicos e a amostra final de questionários válidos (8991 questionários), obtida a partir do tratamento das informações conforme relatado na página 544 (Pag. 10131808305).

Na página 616 (ID: 10131819437) afirma-se "a deposição da lama em matas ciliares e pastagens ao longo dos rios e cursos d'água afetados provocaram mudanças no uso e cobertura da terra, e alterações em suas características e fertilidade".

**PC** - O relatório não tem como escopo a avaliação de mudanças no uso e cobertura da terra e não traz avaliações técnicas para possibilitar a afirmação de alterações em suas características e fertilidade. Sendo assim tais afirmações com base apenas em questionários são infundadas.

Na página 626 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "...Dessa forma, quando os relatos sobre essas alterações se tornam convergentes entre vários indivíduos, eles se tornam um indício forte de um processo problemático associado à qualidade da água, o que pode gerar dúvidas e incertezas afetando usos, mesmo que isso não seja um dado técnico objetivo".

**PC** - É imperativo tecer uma crítica quanto à observação contida na expressão "mesmo que isso não seja um dado técnico objetivo". Esta passagem sugere que, mesmo diante de relatos convergentes, a presença de dúvidas e incertezas persiste, devido à não categorização da informação como um dado técnico objetivo, conforme postulado pelo própria Perita. Sob uma ótica pericial, é valioso reconhecer a importância da convergência de relatos como um elemento indicativo; contudo, é igualmente crucial observar que, em muitos casos periciais, a validação e robustez dos resultados demandam a conjugação de dados subjetivos (como relatos) com dados objetivos e técnicos. Nesse sentido, a análise pericial em questão revela uma lacuna de robustez ao negligenciar a consideração de múltiplos tipos de evidências, incluindo dados quantitativos, estudos técnicos e, quando pertinente, a percepção da comunidade, comprometendo, assim, a integralidade e confiabilidade do exame pericial.

A partir da página 644 (ID: 10131819437), são apresentadas tabelas (Tabelas 54 a 57), relativas ao percentual de domicílios afetados em alguma magnitude em relação a quantidade e variedade de animais, segundo o tipo de modificação. Nestas tabelas, um dos itens avaliados é: "Mortalidade de Animais Aquáticos". Tais tabelas são apresentadas também para as demais regiões avaliadas.

**PC** - A mortalidade é um parâmetro de dinâmica populacional, e de difícil estimativa por questionário autorreferido. Assim, no conteúdo do relatório, a informação é imprecisa.

Na página 665 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: “Os resultados da análise dos dados apontam que 61% (7.459) declararam que o acesso à água não foi afetado pelo rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, 37% (4.345) declararam que os domicílios sofreram impacto de alguma natureza e 3% (402) dos respondentes não souberam ou não quiseram responder, conforme figura a seguir. Para os domicílios afetados, tem-se a seguinte estratificação do impacto: domicílios afetados totalmente = 27,0% (1.172); muito afetados = 36,8% (1.598); afetados = 29,9% (1.298); pouco afetados = 6,4% (278)”.

Na página 669 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: “Conforme já demonstrado, em todas as dimensões destacaram-se as alterações nas redes de distribuição, resultado esperado, considerando-se a predominância dessa forma de atendimento no município de Brumadinho. Houve 1.881 ocorrências de ampla diminuição da qualidade da água proveniente das redes; 1.279 ocorrências associadas à forte diminuição na sua quantidade e 1.001 registros de diminuição muito grande na frequência do atendimento. Há um número expressivo de domicílios que declararam alterações associadas a uma pequena diminuição na quantidade disponibilizada de água, na frequência de atendimento, na qualidade da água, e na proximidade da fonte, com destaque para os dois primeiros, representados por 701 e 613 domicílios, respectivamente. Também se nota a redução da qualidade, quantidade e frequência do atendimento por caminhão-pipa”.

**PC** - Os impactos descritos nos trechos destacados são autoafirmados e necessitam de confirmação por meio de dados técnicos. Adicionalmente, as percepções autodeclaradas de "muito" ou "pouco" para avaliar a intensidade do impacto em relação a aspectos como qualidade, quantidade, frequência e proximidade são subjetivas e imprecisas, uma vez que emanam de uma perspectiva exclusivamente individual e sem parâmetros de medida concretos. Portanto, com base nos dados apresentados no relatório, destaca-se a impossibilidade em realizar uma mensuração efetiva de qualquer dano relacionado ao abastecimento.

Na página 669 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: “A análise das entrevistas semiestruturadas aponta para uma grande variedade de impactos na qualidade da água, com recorrente referência à elevação da turbidez, alteração no sabor e odor e alto teor de cloro na água distribuída nas redes, de

responsabilidade da COPASA. Alterações na cor e no odor da água dos mananciais superficiais atingidos foram relatadas, assim como a ausência de informações sobre a qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos e o desconhecimento sobre a procedência e qualidade da água fornecida por caminhões pipa”.

**PC** - As afirmações autodeclaradas acerca da água distribuída nas redes, sob responsabilidade da COPASA, carecem de fundamentação técnica e estabelecimento denexo causal com o rompimento. Em 2019, a ARSAE-MG (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais) elaborou um relatório situacional sobre os impactos do rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho-MG, concernente à prestação dos serviços de saneamento básico pela COPASA. Segundo o referido texto, o ribeirão Águas Claras, local de captação de água para o sistema de abastecimento do município, não foi afetado pelo rompimento, e, por conseguinte, o fornecimento de água permanece inalterado em relação ao estado prévio ao incidente.

Na página 671 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Nas áreas urbanas, cerca de 19% dos domicílios que responderam a essa pergunta sofreram impactos na canalização interna de água, enquanto aproximadamente 16% sofreram impactos na canalização do terreno. Para os domicílios situados nas áreas rurais, esses percentuais são de 1,1% e 0,9%, respectivamente”.

**PC** - A conclusão delineada no relatório fundamenta-se em afirmações de cunho individual e carecem de respaldo em dados técnicos. Para a devida confirmação dos alegados impactos estruturais, torna-se necessário realizar uma inspeção presencial por parte da Perita nas edificações supostamente afetadas. Ademais, ressalta-se que, conforme evidenciado nos relatórios da ARSAE-MG (2019) e no Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba (ARCADIS, 2022), revelou-se que o sistema de captação de água em Brumadinho foi impactado apenas no que tange a um poço localizado na localidade Parque da Cachoeira. É relevante notar que os principais mananciais, representando 96% da captação do município, nos córregos Águas Claras e Catarina, não foram afetados pelo colapso da barragem.

**PC** - A ausência de correlação entre as declarações subjetivas apresentadas e a realidade comprovada pelos relatórios técnicos mencionados compromete a credibilidade e a robustez da conclusão, sugerindo a necessidade de uma abordagem mais criteriosa e fundamentada.

Na página 675 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Os registros de impactos à canalização de água interna e no terreno do domicílio, embora pouco numerosos, se concentram em algumas áreas, conforme mostrado nas Figuras 92 e 93. Os impactos à canalização de água interna e externa ocorreram principalmente em domicílios localizados nas áreas mais diretamente atingidas a montante e ao longo do córrego do Feijão e nas margens do Rio Paraopeba ao sul do município. As demais áreas não registraram casos de impactos nestas canalizações".

**PC** - A conclusão do relatório é fundamentada em declarações autoafirmadas e desprovidas de cruzamento com dados técnicos. A confirmação dos alegados impactos estruturais demandaria a realização de uma diligência presencial pela Perita nas edificações supostamente afetadas, o que não foi demonstrado. A ausência de congruência entre as afirmações subjetivas apresentadas e dados técnicos objetivos compromete a integridade e a robustez da conclusão, ensejando uma análise mais criteriosa e imparcial.

Na página 677 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "A redução da quantidade de água disponível na rede geral de distribuição foi declarada em maior número no centro urbano de Brumadinho e em alguns territórios que margeiam o Rio Paraopeba, conforme figura a seguir. Um padrão similar foi observado para a qualidade da água e a frequência no seu fornecimento pela rede de distribuição. Os impactos no abastecimento de água no rio ou lago, considerando-se os aspectos de quantidade, qualidade e frequência, foram pouco expressivos".

**PC** - As autodeclarações referentes à qualidade da água nas redes apresentam caráter subjetivo e carecem de fundamentação técnica e estabelecimento denexo causal com o rompimento. No ano de 2019, a ARSAE-MG (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais) emitiu um relatório situacional concernente aos impactos do colapso da barragem da Mina Córrego do Feijão, localizada em Brumadinho-MG, especificamente no que diz respeito à prestação de serviços de saneamento básico pela COPASA. Conforme o mencionado documento, o ribeirão Águas Claras, ponto de captação de água para o sistema de abastecimento do município, não sofreu impactos decorrentes do rompimento. Consequentemente, o fornecimento de água permaneceu inalterado em relação ao estado anterior ao incidente.

**PC** - Adicionalmente, o Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba (ARCADIS, 2022) constatou que o sistema de captação de água em Brumadinho foi

impactado apenas em relação a um poço localizado na região do Parque da Cachoeira. Os principais mananciais, responsáveis por 96% da captação do município, localizados nos córregos Águas Claras e Catarina, não foram afetados pelo rompimento da barragem. Assim, diante da robustez dessas análises técnicas, questiona-se a confiabilidade das alegações baseadas em autodeclaração, que, ao carecerem de suporte técnico, podem prejudicar a apuração objetiva dos impactos.

Nas Páginas 704 (ID:10131822337) e 851 (ID: 10131820740), dos relatórios finais 4 e 5, respectivamente, consta igualmente que: "O estudo qualitativo também apresenta vários aspectos convergentes com os resultados de pesquisa do Subprojeto 3. Como mencionado, no caso de doenças de pele, que tiveram prevalência de 24% e em 77% dos domicílios, o diagnóstico ocorreu após o desastre, ponto que também foi relatado nas entrevistas qualitativas": Na sequência apresentam alguns trechos da pesquisa qualitativa, os quais não foram apresentados em sua respectiva seção de resultados da pesquisa qualitativa, no relatório 2.

**PC** - Como pode ser observado, nesta seção quantitativa, da campanha 2, são apresentados trechos que embasaram a construção das tipologias do subprojeto 3 que não foram apresentados na seção específica de resultados da etapa qualitativa (etapa 1). Deste modo, a seção de resultados da etapa 1 não foi apresentada em completude e os seguintes aspectos desta etapa ficaram omissos: 1) Apresentação dos trechos que embasaram a construção das tipologias de impactos; 2) Discussão dos achados frente aos resultados da etapa 2, etapa de dados secundários, uma vez que os próprios pesquisadores enfatizaram que esta corrobora a literatura e 3) os resultados não foram apresentados por representante, o que traz inúmeras dificuldades para o entendimento do contexto de cada categoria em sua respectiva etapa.

**PC** - Adicionalmente, quanto aos achados sobre a saúde mental dos profissionais de saúde, suas falas referem-se apenas à saúde dos moradores. Já na etapa 2, somente em um único momento, há um relato de um profissional de saúde que diz que sua equipe de profissionais foi também afetada. Ressalta-se que há literatura específica para cada grupo. Assim, entende-se que há uma necessidade urgente de revisão do relatório final à luz de seus objetivos, de forma a apresentá-lo corretamente ao leitor e facilitar a leitura, visto que da forma em que se encontra pode trazer vieses, induzir a erros e exacerbar contextos, trazendo prerrogativas que os resultados não podem sustentar.

Na página 713 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que "Embora os dados impeçam maiores aprofundamentos nesse tópico, pode-se notar

que parte significativa dos respondentes compreende que o impacto foi alto ou total em alguns lugares específicos considerados patrimônio”.

**PC** - O tópico “Percepção sobre lugar como patrimônio” (pp. 711-713, ID: 10131822337) traz apenas estatísticas descritivas de frequência, cruzando os dados sobre a percepção do entrevistado sobre danos ao patrimônio, com informações socioeconômicas como sexo, raça, situação de trabalho, formalização de trabalho e faixa de renda. O próprio subtópico conclui que os dados não impedem maior aprofundamento.

Na página 720 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que “Diante do exposto, é possível perceber que a atividade turística é percebida com maior ênfase por diferentes grupos e indivíduos no território caracterizado como um grande e significativo impacto do rompimento da barragem no território”.

**PC** - Os dados não permitem chegar à conclusão de que o impacto no turismo foi grande e significativo. Apenas que mais entrevistados apontaram o turismo como mais impactado que o patrimônio e eventos. É preciso tomar cuidado com o uso de quantificadores.

Na página 760 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que “Sobre estas categorias de impacto, ao responder afirmativamente sobre impactos em rotinas de trânsito e acesso a espaços públicos, o respondente passa na sequência a detalhar o impacto sofrido na mobilidade urbana. Assim, 6.989 domicílios, o que corresponde a 77,7% do total estimado de domicílios, responderam à pergunta de detalhamento de impactos”. Da mesma forma, na página 763 (ID 10131822337) destaca-se que “A pergunta para esta categoria de impacto foi respondida por 77,7% do total de domicílios estimados, configurando uma representação de 6.989 domicílios”.

Já na página 770 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: “A aplicação do questionário possibilitou avançar na identificação dos tipos de espaços mais afetados. “Para o tema da Urbanidade, consideramos suficiente uma análise qualitativa das respostas à questão, ou seja, sem considerar a escala de intensidade do modo como o patrimônio foi afetado, nos atentando à menção ao lugar”(…) “Ainda assim, entre as praças citadas nominalmente, é importante registrar menções à Praça da Rodoviária em Brumadinho (47 respostas), atualmente em bom estado de conservação e com aparente regularidade das atividades”.

**PC** - Percebe-se uma falta de rigor científico ao considerar suficiente os dados qualitativos, sem avaliação de dados técnicos e apresentação de dados quantitativos

para mensurar o dano. Na sequência do texto é apresentada uma lista de citações de lugares, que se subentende terem sido impactados; porém a praça mais citada, Praça da Rodoviária em Brumadinho (47 respostas), encontra-se "atualmente em bom estado de conservação e com aparente regularidade das atividades". Essa afirmação parece divergente do que está sendo discutido, indicando uma possível fragilidade nos resultados da pesquisa, ou a necessidade de serem apresentadas informações sobre as ações de reparação no território.

Em outros trechos, que reforçam a insuficiência do método de questionário autorreferido para estabelecimento de nexos de causalidade, pode-se perceber esta fragilidade. Exemplos:

- i) Na página 835 (ID: 10131820740) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Os impactos nas canalizações de água representados por avarias internas no domicílio e no peridomicílio afetaram 62 domicílios; 44 domicílios sofreram impactos apenas na canalização interna de água e em 18 domicílios os impactos foram exclusivamente em terrenos adjacentes";
- ii) Na página 835 (ID: 10131820740) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Distintas formas de abastecimento de água foram afetadas pelo desastre. As redes de distribuição foram as mais impactadas, tendo 93,2% (1.822) dos domicílios respondentes (1.954) indicado a existência de algum impacto, como pode ser visto na figura a seguir. As segundas fontes mais afetadas foram os rios ou córregos, com 1,0% (20) dos domicílios impactados; e em seguida as nascentes, com 0,4% (8). Em cerca de 5,4% dos domicílios respondentes há mais de uma forma de abastecimento de água afetada pelo desastre, destacando-se as redes de distribuição/outras formas, com 4,4% (86)";
- iii) Na página 836 (ID: 10131820740) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "A Tabela anterior mostra que para 14% a 19% dos domicílios relatou-se muita ou pouca diminuição nos quesitos quantidade, frequência e qualidade do abastecimento de água por rede de distribuição, a mais afetada dentre as formas utilizadas. Ainda em relação às redes, para 6,4% e 8,5% dos domicílios declararam-se frequência e qualidade do abastecimento ampliadas";
- iv) Na página 919 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Distintas formas de abastecimento de água foram afetadas pelo desastre. As redes de distribuição foram as mais impactadas, tendo 93,2% (1.822) dos domicílios respondentes (1.954) indicado a existência de algum impacto, como pode ser visto na figura a seguir. As segundas fontes mais afetadas foram os rios

ou córregos, com 1,0% (20) dos domicílios impactados; e em seguida as nascentes, com 0,4% (8). Em cerca de 5,4% dos domicílios respondentes há mais de uma forma de abastecimento de água afetada pelo desastre, destacando-se as redes de distribuição/outras formas, com 4,4% (86)”;

v) Na página 923 (ID: 10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "A figura a seguir apresenta a estratificação dos domicílios nos quais a canalização de água foi danificada ou deixou de ser utilizada segundo classes de rendimento mensal (por quantidade de salários-mínimos). Há concentração de impactos à canalização interna em domicílios com renda de 0,5 a 1 SM (7%), seguida pela faixa de 1 a 2 SM (7%). Quanto à canalização no terreno, as concentrações de impactos são encontradas nas faixas de 2 a 3 salários-mínimos (8%), seguida pela faixa de 1 a 2 SM (8%)”.

**PC** - A conclusão apresentada no relatório repousa sobre declarações individuais, carentes de respaldo em dados técnicos. A falta de respaldo técnico e a dependência exclusiva de declarações subjetivas comprometem a robustez e a objetividade da conclusão apresentada, enfatizando a necessidade de adotar uma abordagem mais criteriosa e embasada no âmbito pericial. Isso se mostra essencial para garantir a integridade e confiabilidade do exame, aspectos cruciais para embasar decisões judiciais ou administrativas relacionadas ao evento analisado.

**PC** - Para verificar de maneira eficaz os alegados impactos estruturais na canalização, torna-se imperioso que a Perita conduza uma verificação presencial nas edificações supostamente afetadas. Além disso, é necessário empregar o cruzamento de informações provenientes da COPASA ou de órgãos públicos competentes a fim de corroborar as mencionadas alegações. Nota-se que, em uma pesquisa abrangendo publicações e notícias relativas ao rompimento, não foram encontrados reportes de alterações decorrentes no abastecimento público da rede no município de Sarzedo relacionadas ao evento em questão.

**PC** – Portanto, os impactos descritos necessitam de confirmação por meio de dados técnicos. Adicionalmente, as percepções individuais de "muito" ou "pouco" para avaliar a intensidade do impacto em relação a aspectos como qualidade, quantidade, frequência e proximidade são subjetivas e imprecisas, uma vez que emanam de uma perspectiva particular e sem parâmetros de medida concretos. Portanto, com base nos dados apresentados no relatório, destaca-se a impossibilidade em realizar uma mensuração efetiva de qualquer dano.

## **PANDEMIA DA COVID-19 E OUTROS FATORES RELEVANTES (CRISE ECONÔMICA, INFLAÇÃO E ENCHENTE) NÃO FORAM CONSIDERADOS**

Na página 538 (ID:10131808305) do relatório final do subprojeto 3, sobre os falecimentos que tiveram como causa o suicídio, afirma-se que "Cabe ressaltar que não é possível afirmar que estas causas estejam relacionadas inequivocamente com o desastre, mas dado o impacto psicológico do evento, seria prematuro descartar como hipótese".

**PC** - Cabe chamar a atenção para os outros eventos ocorridos em Brumadinho no período de 2019 a 2021 que surgiram na pesquisa qualitativa e foram mencionados na página 531 (ID:10131808305) do relatório final do subprojeto 3, que são "b) enchentes de janeiro/fevereiro de 2020; c) pandemia do Coronavírus – COVID-19". Assim como mencionado, não se pode descartar a hipótese de que esses eventos também podem ter sido a causa ou potencializaram os acometimentos dessas mortes após o rompimento da barragem.

Na página 689 (ID: 10131819437) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que: "Segundo resultados apresentados na tabela abaixo, a prevalência de COVID-19 foi mais elevada nos domicílios dos estratos de maior renda (32,7% baixa renda; 42,4% renda média; 53,1% renda alta). Com relação às demais morbidades, em quase todos os casos foram observadas menores prevalências no estrato de renda alta. Também foi observada maior proporção de ocorrência das doenças após o rompimento da barragem, para quase todas as doenças, no estrato de renda baixa". Na tabela 68 da página 690 observa-se também menor ocorrência de positividade de exames para covid nas classes menos privilegiadas (Já testou positivo para COVID- Baixa =32,7%; Média = 42,4%; alta= 53,1%), porém sem diferenças quanto à internação (Ficou internado devido a complicações da COVID-19: baixa=3,5%; média= 3,4%; alta= 3,7%).

Em um estudo de causalidade "é importante detectar as variáveis interferentes desconhecidas que poderão levar ao efeito do fator de confusão (*confounding factor*). (...) O fator de confusão é o efeito de uma variável externa que afeta, em parte ou no todo, uma associação observada, mascarando a relação entre o fator de exposição e a doença de interesse. Ele ocorre porque só um fator de cada vez é avaliado na análise univariada. Assim, o fator de confusão é um tipo de viés que surge como consequência

própria da análise univariada (tabelas 2 x 2). Há dois tipos de variáveis interferentes: 1) variáveis de confusão (*confounding factor*), que produzem confusão por causa de um desajuste na comparação entre os grupos, e 2) variáveis modificadoras de efeito, que produzem interação entre as variáveis, fazem parte do modelo causal e modificam a resposta — mesmo quando os grupos estão ajustados. Pode-se ainda encontrar um terceiro tipo de variáveis interferentes: variáveis de confusão (*confounding factor*) (grupos desajustados) e modificadoras de efeito (interação com modificação da resposta) ao mesmo tempo”. (Silva, 2005).

**PC** - Esta passagem indica importantes pontos de atenção: 1. É reconhecido que a população de baixa renda é mais vulnerável e apresenta maiores índices de todo e qualquer problema de saúde. 2. Essa população tem menos acesso à atendimento e exames complementares. 3. Internações de covid ocorrem em casos graves e grande parte da cobertura estava ocorrendo no SUS. Ou seja, relato de menor número de casos de covid, acrescida ao menor número de teste e igual de internação indicam um problema estrutural e histórico da assistência à saúde no Brasil. Não é que foram menos caso, mas sim menos acesso ao diagnóstico de casos leves. Embora o viés de sobrediagnóstico seja definido como identificação de anormalidades que nunca causariam danos, não progrediriam ou progridem muito lentamente, o aumento de casos diagnosticados após o rompimento, poderia ser interpretado como uma espécie de "viés de sobrediagnóstico" em função das ações de reparação, que aumentaram o acesso aos serviços em Brumadinho e, conseqüentemente, o diagnóstico e tratamento de doenças. Ou seja, este aumento pode sim ser consequência deletéria do rompimento, mas esta associação pode estar superestimada em função de um fator de confusão (*confounding factor*), que é o aumento de diagnósticos em função do aumento ao acesso como consequência das ações de reparação.

Na página 728 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que "Aproximadamente 50% dos domicílios (5.564) relataram ter tido suas fontes de renda afetadas em algum grau pelo rompimento da barragem. Dentre esses, há uma concentração alta daqueles que se veem como muito afetados (2.254) e totalmente afetados (1.717), evidenciando um alto grau de percepção de impacto entre os entrevistados". Já na página 746 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3 afirma-se que "Como é possível observar, para a maior parte dos respondentes - mais de 30% - os gastos com alimentos aumentaram muito. Adicionalmente, cerca de 15% afirmaram que os gastos aumentaram radicalmente".

**PC** - Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2024) mostram que o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) em 2018 foi 3,75%; em 2019 foi 4,31%; em 2020 foi 4,52% e em 2021 foi 10,06%. Sendo assim, parte do aumento de preços verificado pelos respondentes pode estar atrelada à inflação e diversos outros fatos socioeconômicos nacionais e até mundiais verificados no período.

Já na página 960 (ID:10131822338) do relatório final do subprojeto 3, afirma-se que "Para quase 30% dos domicílios entrevistados os gastos com alimentos "aumentaram muito. Para mais de 20%, esses gastos "aumentaram", enquanto para mais de 10% esses gastos "aumentaram radicalmente".

**PC** - Um ano após o rompimento da barragem, a pandemia da COVID19 trouxe um impacto importante sobre a renda das pessoas. Dados do IBGE (2024) mostram que houve uma redução de 3,3% do PIB do ano de 2020. Então, parte da redução da renda dos entrevistados pode estar relacionada aos efeitos da pandemia.

**PC** - Não foi possível isolar o efeito da inflação ocorrida no período de 2020 – 2021. Não se pode atribuir a elevação dos gastos e despesas exclusivamente ao impacto advindo do rompimento da barragem. Segundo dados do Banco Central do Brasil (2022), a inflação em 2021 foi de 10,06%, 5,54 p.p. superior à verificada em 2020, de 4,52%. Esse é o maior nível para um ano desde 2015. Em 2020 e 2021, as pressões inflacionárias ficaram mais concentradas nos grupos de alimentos seguidos pelo grupo de habitação (BCB, 2022; CAMPELO et al., 2022). Essa informação vai ao encontro dos efeitos levantados pelo relatório do subprojeto 3, podendo os impactos apontados serem provenientes de outros fatores (inflação no país) para além do rompimento da barragem, impactos também sentidos por outros territórios além daqueles afetados pelo rompimento.

**PC** - Cabe destacar que o aumento dos preços pode estar relacionado também os efeitos da COVID-19. É sabido que com a pandemia, houve alteração na demanda e na oferta de forma que a inflação aumentou durante a pandemia. Além disso, a inflação no Brasil em 2019 foi maior que a inflação em 2018. Sendo assim, o aumento de preços verificado pelos respondentes pode ter outras causas para além do rompimento.

Na página 728 (ID 10131822337) e 729 (ID 10131822337) afirma-se que "É possível perceber um maior percentual daqueles que se dizem afetados com algum grau de intensidade (respostas "afetou", "afetou muito" e totalmente") na renda oriunda do trabalho (emprego, serviços, diaristas, "bicos", trabalhos temporários, com ou sem carteira assinada), de estabelecimentos/negócios próprios (ex.: loja, comércio, salão de

beleza etc.) e da venda de produção própria (ex.: produção agrícola, pecuária, pesca, extrativismo, artesanato, alimentação etc.). 5.307 dos domicílios entrevistados se dizem afetados de alguma forma na renda proveniente do trabalho, dos quais 63,3% dizem que o rompimento afetou muito ou totalmente sua renda proveniente do trabalho. No caso da renda advinda de estabelecimentos/negócios próprios, 44,5% (2.012 domicílios) se dizem afetados em algum grau (sendo os "muito" afetados, 16,5%, e os totalmente afetados, 19,8%). Por fim, com relação à renda proveniente de produção própria, os "muito" e os "totalmente" afetados somam 17,64%".

Da mesma forma, na página 735 (ID 10131822337), afirma-se que “A partir dos dados apresentados nesta primeira subseção, é possível construir uma tipologia preliminar das principais atividades afetadas e dos impactos sofridos na categoria fontes de renda. De modo geral, os principais impactos nesta categoria se concentram nas rendas advindas do trabalho e de estabelecimentos/negócios próprios e da venda de produção própria. Os principais setores afetados nos dois primeiros tipos de renda são os de prestação de serviços pessoais, públicos e administrativos, serviços domésticos, construção civil e comércio”.

Já na página 735 (ID 10131822337), afirma-se que “A partir dos dados apresentados nesta primeira subseção, é possível construir uma tipologia preliminar das principais atividades afetadas e dos impactos sofridos na categoria fontes de renda. De modo geral, os principais impactos nesta categoria se concentram nas rendas advindas do trabalho e de estabelecimentos/negócios próprios e da venda de produção própria. Os principais setores afetados nos dois primeiros tipos de renda são os de prestação de serviços pessoais, públicos e administrativos, serviços domésticos, construção civil e comércio”.

**PC** - Essas três fontes de renda (advinda do trabalho; de estabelecimentos/negócios próprios; e proveniente de venda/produção própria) são relatadas como aquelas que sofreram maior impacto. No entanto, os efeitos dos demais eventos ocorridos no período, especialmente as enchentes de janeiro/fevereiro de 2020 e a pandemia do Coronavírus – COVID-19, não foram separados metodologicamente do efeito do rompimento. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), durante a primeira onda da doença, até junho de 2020, 716.372 empresas encerraram suas operações, sendo 99,8% delas de menor porte (IBGE, 2020). O que vai ao encontro das evidências encontradas na pesquisa, podendo os resultados encontrados estarem distorcidos em função da pandemia de COVID-19.

Na página 741 (ID 10131822337), o relatório final do subprojeto 3 afirma que “O segundo dano mais citado foi “a redução da procura devido a outra razão”.

**PC** - Isso evidencia que os questionários não contemplam todos os aspectos relacionados ao impacto sobre a comercialização da produção. As opções de respostas podem ser consideradas insuficientes, uma vez que o segundo dano mais citado foi “devido a outra razão” não contemplada pelo questionário.

Na página 769 (ID: 10131822337) do relatório final do subprojeto 3, apresenta-se: "Sobre o percentual de "tipos de lugares" que deixaram de ser frequentados, os bares, restaurantes e comércios foram os mais citados (81% das respostas), o que reforça a importância dos núcleos urbanos na articulação/desarticulação dos lugares de urbanidade. Em seguida foram citadas praças, coretos e parques (69%) e os locais de lazer (66%), confirmando a importância dos espaços livres de uso público localizados dentro e fora dos perímetros urbanos. Os lugares históricos, espaços culturais e espaços para esportes foram apontados respectivamente por 52%, 49% e 49% das respostas (Figura 137)".

**PC** - Apesar do questionário incorporar um marcador sobre rompimento, indicando que a pergunta se restringia exclusivamente aos efeitos derivados do rompimento, o resultado apresentado para urbanidade pode indicar uma percepção não diretamente vinculada ao rompimento da barragem. A metodologia aponta que o plano de definição das amostras, dentre outros, teve separação pelo indicador de crise econômica e COVID-19 em três níveis de exposição (baixo, médio e alto) (ID 10131808303 - pág. 44 de 1416), porém nos resultados não estão evidenciados esses níveis de exposição e suas possíveis implicações em resultados viesados. Entende-se que a proximidade temporal do rompimento e da pandemia de COVID-19 pode dificultar a diferenciação dos impactos no aspecto de urbanidade, haja vista as medidas adotadas para enfrentamento da situação de emergência Pública causada pelo COVID-19. Parte dessas medidas foram decretadas pela Prefeitura de Brumadinho e suspenderam temporariamente algumas atividades, impediram o acesso aos locais e a realização de eventos públicos, o que pode contribuir para dificultar a evidenciação do nexos causal. Como exemplo: (i) Decreto Nº 50 de 19 de março de 2020, suspendeu eventos de qualquer natureza, inclusive públicos e também o acesso a bares, restaurantes e lanchonetes, além do comércio em geral, (ii) Decreto 58 de 16 de março de 2021, não permitia a circulação de pessoas entre 20 h e 5 h, além de proibir eventos públicos e privados, encontros e reuniões em áreas comuns, (iii) Decreto 82, de 8 de abril de 2021, vedou acesso e circulação de pessoas nos pontos

turísticos de Brumadinho: Topo do Mundo, Serra do Rola Moça, Cachoeira da Jangada e das Ostras, Cachoeira da Toca, Cachoeira dos Marques, Cachoeira de Piedade, Parques e Clubes de Lazer. Portanto, a falta de indicação do nível de exposição à COVID-19 pode comprometer a validação dos resultados apresentados para urbanidade e sua relação com o rompimento.

Na página 743 (ID: 10131822337), lê-se que “O principal impacto relatado diz respeito à forma como o auxílio emergencial pago pela Vale S.A. afetou negativamente a oferta de trabalho nesse setor de atividade. Os relatos mencionam a dificuldade de encontrar pedreiros e diaristas como possível resultado dos auxílios distribuídos. Esse resultado da análise qualitativa é confirmado pelos dados apresentados ao longo deste relatório, na medida em que o setor de prestação de serviços pessoais, públicos e administrativos aparece como significativo nas percepções de impactos em diferentes categorias de impacto”.

**PC** - É importante considerar que o auxílio emergencial pode ter sido crucial para a sobrevivência de muitas famílias no curto prazo, imediatamente após o rompimento. A partir deste entendimento, em relação à conclusão obtida no relatório, é importante investigar, por meio de dados secundários, a existência de efeito de causalidade entre auxílio emergencial e a oferta de trabalho. O relatório apresentado sugere haver uma correlação entre o fenômeno e o auxílio, o que pode também ser reflexo de outros fatores, como por exemplo o auxílio emergencial dado pelo governo federal no período da pandemia. Os dados apresentados, tanto na pesquisa qualitativa quanto na quantitativa, mostram uma percepção dos atingidos em um recorte temporal, sendo importante a investigação deste efeito não somente no momento imediatamente após o rompimento, mas também ao longo do tempo.

**PC** – Além disso, é importante destacar que o pagamento emergencial feito pela Vale S.A. foi realizado em razão de acordo celebrado com o Estado de Minas Gerais em 20/02/19, posteriormente ratificado pela Defensoria Pública e pelo Ministério Público, para definição dos critérios e valores dos pagamentos emergenciais.

Na página 747 (ID: 10131822337), lê-se que “Estes aumentos estão associados a fatores macroeconômicos - inflação de alimentos no período - e também a fatores específicos da economia local no contexto pós-rompimento. Neste caso, em particular, cabe mencionar a ocorrência de escassez de oferta relacionada à degradação das condições de produção local”.

Segundo Schneider et al (2020), evidências recentes indicaram que a pandemia teve impactos distintos nos diversos estratos da agricultura familiar. Produtores integrados em cadeias agroindustriais e aqueles conectados a cadeias curtas de abastecimento, experimentaram perdas de renda menores, segundo dados dos autores a partir do relatório da FAO (2020). Por outro lado, os autores evidenciaram que agricultores mais pobres estiveram entre os mais afetados economicamente pelos efeitos da Covid-19. Os setores da agricultura familiar associados a cadeias de suprimento intensivas em mão de obra foram particularmente prejudicados. Os autores destacam três dimensões principais e interligadas dos efeitos da pandemia: a) dificuldades na manutenção da dinâmica produtiva e comercial; b) impactos nos volumes de produção; c) efeitos nos preços recebidos e queda na renda dos agricultores familiares nos últimos meses, corroborando aos relatos apresentados neste relatório, tanto na análise qualitativa, como na quantitativa.

**PC** - A análise dos impactos realizada apenas na perspectiva dos atingidos, não possibilita uma investigação causal robusta sobre como o rompimento pode ter afetado o aumento nos preços dos alimentos, principalmente considerando o efeito pandêmico sobre este processo inflacionário.

### 5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO RELATÓRIO DO SUBPROJETO 3

Esta seção é destinada à discussão dos resultados encontrados pelo relatório do subprojeto 3. Na seção final (seção 7), os resultados da pesquisa serão discutidos de forma sistemática e por seção de objetivo geral.

Especificamente, na página 1116 (ID 10131797368), o texto aponta “Em combinação à análise qualitativa, os resultados encontrados demonstram a extensão da percepção, pela população, dos impactos provocados pelo rompimento da barragem”.

Segundo Floyd (2011), não existe uma forma objetiva de verificar ou avaliar relatos sobre estados emocionais ou psicológicos. Isso pode levar a variações significativas nas respostas, que podem ser influenciadas por fatores pessoais e contextuais. A dificuldade em medir esses estados subjetivos com precisão pode resultar em dados que não capturam plenamente a amplitude e a profundidade do que se deseja avaliar. A compreensão e interpretação das perguntas, o potencial viés nas respostas e as dificuldades na mensuração de estados subjetivos são todos fatores que podem

influenciar a qualidade dos dados coletados. Essas limitações devem ser levadas em conta na interpretação dos resultados, e é importante abordar as conclusões da pesquisa com uma visão crítica, reconhecendo as nuances e complexidades envolvidas na coleta e análise de dados em situações de desastre.

**PC** - O relatório da pesquisa do Subprojeto 3 envolve a avaliação de percepções e estados subjetivos de pessoas sobre os efeitos de um determinado fenômeno — e sem confirmação dessas declarações por meio de dados técnicos. Estes são desafiadores para medir devido à sua natureza intrinsecamente subjetiva.

**PC** – Ademais, os métodos utilizados, tanto na pesquisa qualitativa quanto na pesquisa quantitativa, não permitem o estabelecimento de nexos de causalidade entre o rompimento da barragem e a matriz de tipologias de impacto.

Na página 1117 (ID 10131797368), o relatório aponta que: “Em outras palavras, a heterogeneidade de um mesmo impacto multidimensional em dado território sinaliza diferentes intensidades de impactos em subgrupos populacionais específicos. Tais impactos podem apresentar, ainda, diferentes temporalidades, sendo imediatos ou se estendendo a médio e longo prazos sobre a população”.

Como destacado por Floyd (2011), uma chave para uma boa amostragem é garantir a todos os membros da população a mesma chance de ser selecionados, usando métodos de probabilidade para escolher a amostra. No entanto, a escolha metodológica do Subprojeto03 de entrevistar apenas um indivíduo por domicílio pode não captar adequadamente a diversidade de experiências e percepções dentro de uma família ou grupo habitacional. Esse método pode introduzir um viés de amostragem significativo, já que a pessoa escolhida pode ter percepções que não são representativas de todos os membros do domicílio. Ao entrevistar apenas uma pessoa por domicílio, a pesquisa pode ter deixado de produzir informações valiosas que poderiam ter sido obtidas ao entrevistar outros residentes, resultando em uma compreensão incompleta do que a pesquisa deseja levantar.

**PC** - A metodologia de coleta de dados da pesquisa do Subprojeto 3, ao focar em entrevistas domiciliares com apenas um respondente por residência, apresenta limitações importantes. Estas limitações podem afetar a representatividade dos dados e a precisão das conclusões tiradas do estudo. **Alguns exemplos dessas limitações são: i) resultados não generalizáveis; ii) não estabelecimento de nexos de causalidade; iii) fatores externos relevantes, como a Pandemia da Covid-19, não foram considerados;**

**e iv) as ações emergenciais e de reparação não foram consideradas pelo relatório final do subprojeto 3.**

Na página 1118 (ID 10131797368) os autores do relatório do subprojeto 3 informam que “Para além das contribuições científicas e de atuação e difusão de conhecimento à sociedade como um todo, o subprojeto 3 possibilitou uma gama de informações para subsidiar ações de reparação, indenização ou compensação, assim como aperfeiçoar instrumentos de planejamento e de gestão relativos a atividades potencialmente geradoras de riscos e impactos socioambientais”.

Ressalta-se que a pesquisa realizada não permite o reconhecimento de relações causais entre o rompimento e seus impactos percebidos. Conforme Agresti e Finlay (2012), para estabelecer um relacionamento causal, três critérios principais devem ser satisfeitos: 1) Deve haver uma associação clara entre as variáveis; 2) A ordem temporal deve ser apropriada, ou seja, a causa deve preceder o efeito e 3) É necessário eliminar outras explicações alternativas para a associação observada. No contexto da pesquisa do Subprojeto 3, embora possa haver uma associação entre o rompimento e diversos impactos relatados, outros fenômenos podem ter afetado os entrevistados, não sendo possível eliminar outras explicações.

**PC - Outras variáveis, tais como as mudanças das condições socioeconômicas e a intensificação da pandemia da COVID-19, podem ter produzido efeitos que não foram identificados e mensurados, criando correlações espúrias entre o impacto relatado e o rompimento.** Por exemplo, as mudanças econômicas ou o estresse psicológico causado pela pandemia podem influenciar a percepção das pessoas sobre o rompimento de maneira que não reflete diretamente os efeitos do rompimento em si. Com esses argumentos o que procuramos deixar claro é que a pesquisa da forma com que foi realizada não permite separar os efeitos do rompimento e de outros fenômenos que afetaram os entrevistados.

**PC - A escolha de métodos e técnicas de pesquisa que poderia ter isolado os efeitos do rompimento dos impactos de outras variáveis não foram aplicadas na pesquisa em análise.** Isso envolveria controlar estatisticamente essas variáveis para examinar a relação entre o rompimento e os impactos percebidos. Simplesmente perguntar para o entrevistado se ele atribui efeitos ao rompimento, não seria suficiente.

**PC - Portanto, a presença de outras variáveis que possam afetar os entrevistados da pesquisa introduz um desafio significativo na determinação de relações causais entre o rompimento e seus impactos percebidos.** Isso requer uma interpretação cuidadosa dos

resultados do relatório de pesquisa do Subprojeto 3, evitando-se tirar conclusões causais definitivas sem considerar o possível papel de outras variáveis. A pesquisa do subprojeto 3 oferece insights importantes, mas é fundamental manter uma visão crítica sobre as limitações metodológicas e as complexidades na análise de causalidade.

## 5.6 QUESTIONÁRIO

Esta parte do parecer é destinada ao Anexo II do relatório do subprojeto 3, que trata do instrumento de coleta de dados, dada a sua importância para os resultados encontrados.

No anexo II (ID: 10131797368), que trata do “Instrumento de Coleta”, foi apresentado um “Termo de Consentimento” com a seguinte apresentação: “Pretendemos avaliar os impactos causados pelo rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, ocorrido em Brumadinho-MG, no dia 25 de janeiro de 2019. Vamos fazer perguntas para você sobre **os impactos deste desastre na vida da sua família** (por exemplo impactos no seu trabalho, na sua saúde e de seus familiares, no meio ambiente e na sua vizinhança)”.

**PC** - Já se parte do pressuposto de que todos os indivíduos tiveram impactos. Mais adiante ressalta-se que a participação na pesquisa poderá trazer benefícios, ou seja, há um viés de aferição na pesquisa para induzir a resposta do participante.

Em outro trecho do “Termo de Consentimento”, tem-se: “**A participação na pesquisa, entretanto, poderá trazer benefícios individuais e coletivos no futuro**, caso os resultados permitam entender melhor o que aconteceu após o rompimento da barragem na vida dos habitantes dos municípios ao longo do Rio Paraopeba”.

**PC** – Neste ponto, a afirmação gera o viés da afirmação e/ou viés de seleção nos dados coletados.

O instrumento de coleta de dados não possui perguntas no sentido de controlar para o efeito de outros determinantes.

**PC** – Neste caso, a vinculação ao rompimento deveria ser controlada para outros efeitos como: i) Pandemia da Covid-19; ii) recessão econômica; iii) desemprego; iv) enchentes, v) entre outros. O ideal é que o questionário controlasse para outros efeitos.

**PC** – Não foi observada, portanto, nenhuma forma de “controle” para outros determinantes dos impactos relatados.

Como já discutido, a Perita deveria ter considerado as ações emergenciais e de reparação para o levantamento de dados e informações e, por consequência, para dimensionar o dano e o impacto na vida dos atingidos.

**PC** – O instrumento de coleta de dados não considera as ações emergenciais e de reparação promovidas pela Vale S.A.

No anexo II (ID: 10131797368), que trata do “Instrumento de Coleta”, a perita apresenta o seguinte: “Estas entrevistas permitiram a coleta de dados, conforme o instrumento elaborado, sobre caracterização de domicílios e moradores, além da aplicação da tipologia de impactos para avaliar a percepção da população afetada pelo rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão. Portanto, **a base de informações gerada é capaz de não só prover a caracterização da população afetada, mas também indicar os principais impactos do rompimento nos diferentes territórios avaliados**”.

**PC** – Considera-se que uma pesquisa de inquérito, primária, de coleta de dados da impressão das pessoas, permite apenas o levantamento de hipóteses de dano e impacto, sem validação ou estabelecimento denexo de causalidade. Para esta validação e estabelecimento de causalidade, outros métodos deveriam ser empregados como: i) análise de contrafactuais; ii) análises antes e depois; iii) controle sintético; iv) controle de outros efeitos significativos (pandemia, crise econômica, etc.).

No anexo II (ID: 10131797368), que trata do “Instrumento de Coleta”, só aparecerem duas questões relacionadas à COVID, mas não há associação das respostas dessas questões com as outras questões do questionário.

**PC** – O instrumento de coleta de dados não considera adequadamente o efeito da pandemia da Covid-19 na matriz de tipologias de impactos.

Na página 37 (ID: 10131808303) do relatório final do suprojeto 03, afirma-se que “A rigor, o instrumento de coleta (questionário quantitativo) é uma síntese validada das dimensões de impacto, ou tipologia de impactos, identificadas sob as diferentes metodologias de cada etapa do processo de pesquisa. Neste sentido, cada questão que compõe o questionário tem justificativa e validação técnica construída a partir do processo metodológico descrito, que combina revisão de literatura, análise de bases de dados secundárias, e a análise das entrevistas qualitativas”.

**PC** – Simplesmente afirmar que há embasamento científico não é suficiente para demonstrar a validação técnica e justificativa do questionário, sobretudo, considerando que não houve a utilização de triangulação de metodologias, além da presença de vieses nas perguntas, como já destacado.

**PC** – Ademais, reitera-se que a Vale S.A. e a assistente de perícia (UFLA) não tiveram acesso prévio ao questionário o que poderia ter evitado a impugnação ora apresentada, a partir da apresentação de considerações prévias à realização das entrevistas.

No Instrumento de coleta, na página 1335 de 1416, a pergunta SEG.02 inicia-se com a seguinte afirmação “A violência e o crime podem levar as pessoas a terem medo de realizar suas atividades no dia a dia”. Após esta afirmação, a questão segue: “Depois do rompimento da barragem, você ou alguém que mora com você passou a ter medo de ...”. Foram dadas 5 opções aos respondentes.

**PC** - No Instrumento de coleta, na página 1335 de 1416, a pergunta SEG.02 inicia-se com a seguinte afirmação: “A violência e o crime podem levar as pessoas a terem medo de realizar suas atividades no dia a dia”. Após esta afirmação, a questão segue: “Depois do rompimento da barragem, você ou alguém que mora com você passou a ter medo de (...)”. Foram dadas 5 opções aos respondentes. A afirmação inicial possui o condão de induzir o respondente a escolher uma opção, já que não há a opção de ausência de medo para a realizar quaisquer das atividades sugeridas nos itens de 1 a 5. A frase afirmativa configura-se como viés interpretativo, já que se trata de uma impressão do pesquisador que elaborou a pergunta. Trata-se de uma impressão subjetiva sem comprovação estatística, ou mesmo uma teoria de suporte, que se projeta no próprio respondente do questionário. O respondente não possui nenhuma liberdade para assinalar alguma opção diversas daquelas outras 5 (cinco) que foram traçadas pelo entrevistador, como por exemplo, a opção por “outros”.

No instrumento de coleta (anexo II), a Perita apresenta perguntas que foram respondidas pelos entrevistados, cujos resultados não foram retratados no relatório pericial.

**PC** - Tais resultados poderiam ser capazes de auxiliar a compreensão sobre a existência ou não de alguns impactos na educação. Não foram identificados dados referentes às perguntas (EDU 01, 02 e 03).EDU.01. Algum membro do domicílio precisou interromper os estudos para trabalhar de forma remunerada (com carteira assinada ou não) em decorrência do rompimento da barragem?

EDU 02. Algum membro do domicílio precisou interromper os estudos para se dedicar a tarefas domésticas em decorrência do rompimento da barragem?

Edu.03. Algum membro do domicílio precisou interromper os estudos para se dedicar aos cuidados de crianças que tiveram atividades em creches ou escolas interrompidas em decorrência do rompimento da barragem?

**PC** - Todos os resultados da perícia precisam ser relatados de forma a apresentar uma análise técnica completa nos moldes do art.473 do CPC. Do contrário, trata-se de uma perícia incapaz de apontar os impactos decorrentes do rompimento da barragem.

Na questão SEG 01 do questionário: SEG.01 - Depois do rompimento da barragem, gostaria de saber quantas vezes você se lembra de acontecer alguma das seguintes situações com você ou com algum morador do seu domicílio:

- a) Quantas vezes levaram alguma coisa ou bem de valor sem perceber
- b) Quantas vezes tomaram alguma coisa usando a força ou ameaçando usar a força
- c) Quantas vezes você ficou sem graça ou com medo porque alguém mexeu com você ou ficou se insinuando para você?
- d) Quantas vezes sofreu agressão física
- e) Quantas vezes recebeu uma tentativa ou caiu em golpe pela internet ou WhatsApp

**PC** - A questão não relaciona a criminalidade (ou aumento dela) com o rompimento da barragem. Somente é solicitado ao entrevistado mencionar a ocorrência de alguma situação. A questão, portanto, não permite inferir nenhuma possível relação de causalidade.

No questionário quantitativo, houve uma preocupação em manter a inclusão de morbidades autorreferidas e a presença de alguns sinais e sintomas. Acredita-se que o estudo qualitativo fortaleceu a necessidade dessa inclusão. Nesse caso, pretende-se investigar a presença e a época do surgimento dos sintomas e/ou diagnóstico de diabetes, hipertensão arterial, derrame/ataque cardíaco, ansiedade, depressão, insônia, problemas respiratórios, problemas gastrointestinais, problemas nos

ossos/articulações, problemas de pele, arboviroses (dengue, febre amarela, zika, chikungunya).

Os critérios de causalidade mais importantes, são: i) Força da associação; ii) Consistência; iii) Especificidade; iv) Temporalidade; v) Dose-resposta; vi) Plausibilidade biológica; vii) Coerência com a história natural e biologia da doença; viii) Evidência experimental; e ix) Analogia com outros eventos similares.

**PC** - O questionário traz as perguntas se alguém no município tem um determinado problema de saúde, quem é a pessoa e se o diagnóstico, ou até mesmo o aparecimento dos primeiros sintomas, se deu após o rompimento da barragem. O critério de temporalidade é apenas um critério dos nove critérios para estabelecimento de vínculo causal utilizados no campo da saúde. Assim, é necessário considerar outros importantes critérios, tais como força de associação e plausibilidade biológica.

## 6. AÇÕES DE REPARAÇÃO DA VALE

Nesta seção, considera-se importante reforçar todas as ações de reparação da empresa Vale S.A. que possam ter relação com os objetivos do subprojeto 3.

Ressalta-se que esta apresentação atende aos termos definidos nas audiências de 21 de maio de 2019 e 20 de agosto de 2019, no processo de nº 5071521-44.2019.8.13.0024, no sentido de que a Perita conheça e considere em sua análise todas as ações já implementadas e em execução pela Vale S.A. em razão do rompimento da Barragem BI da Mina Córrego do Feijão.

A presente síntese e evidência anexa é, portanto, apresentada para consideração no âmbito do processo relativo à perícia (nº 5071521-44.2019.8.13.0024) e, em especial nos autos do incidente aberto para acompanhamento dos estudos desenvolvidos para a Chamada 03 (nº 5036296-26.2020.8.13.0024).

Inicialmente, cabe destacar que:

**PC** - Não foram encontradas evidências de que as ações de reparação da Vale S.A. tenham sido adequadamente tratadas. Não apareceram nos questionários e, portanto, não aparecem no relatório.

Em outro ponto específico, na página 34 do relatório final do subprojeto 3, apresenta-se a seguinte definição de desastre utilizada pela equipe de pesquisadores: "Impacto: na perspectiva do Subprojeto 3, o conceito utilizado diz respeito a efeitos decorrentes de um evento podendo representar uma perda humana, material, ambiental, física ou funcional. Embora o conceito de impacto possa ser utilizado tanto para representar consequências positivas ou negativas (em que se deriva os adjetivos impactos positivos e impactos negativos), o objeto de identificação e análise desse Subprojeto faz a junção ou combinação dos conceitos de impacto e desastre, e dessa forma aborda os efeitos negativos decorrentes do rompimento da barragem".

**PC** - Como mencionado pelos próprios pesquisadores responsáveis pelo Subprojeto 3, "o conceito de impacto possa ser utilizado tanto para representar consequências positivas ou negativas (em que se deriva os adjetivos impactos positivos e impactos negativos)". (p. 34). Deste modo, não deve ser argumentado que "o objeto de identificação e análise desse Subprojeto faz a junção ou combinação dos conceitos de impacto e desastre, e dessa forma aborda os efeitos negativos decorrentes do rompimento da barragem" (p. 34) como tentativa de justificar a não apresentação de possíveis impactos positivos, decorrentes de ações de reparação já concluídas ou ainda em andamento, relatados pelos entrevistados. Conforme decisão judicial prévia, as iniciativas de reparação deveriam ser consideradas nos subprojetos em andamento.

A fim de demonstrar a disponibilidade de informações acerca das ações de reparação da Vale S.A., as Tabelas seguintes apresentam os links acessíveis publicamente na Plataforma oficial do Projeto Brumadinho.

Inicialmente, na tabela 1, apresenta-se a relação de todos os documentos publicados pela Vale S.A., com os respectivos números de identificação na Plataforma Brumadinho (ID), título do documento, autor(es), datas e links para acesso às publicações.

**Tabela 1** - Anexo de Pesquisas Científicas: Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024

Nº	ID	TÍTULO	AUTORES	DATA	LINK
1	a8bdfd01-1a8c-4bc7-b44c-a949fe7a9fe2	Balanço da Reparação Dezembro 2019	Vale S.A.	30/12/19	<a href="http://plataforma.projeto-brumadinho.ufmg.br/api/s-tatic/extraproceedings/a8">http://plataforma.projeto-brumadinho.ufmg.br/api/s-tatic/extraproceedings/a8</a>

					bdfd01-1a8c-4bc7-b44c-a949fe7a9fe2.pdf
2	84ff9b63-675c-4db2-8bfb-e0e0f7a1a25a	Balanço da Reparação Junho 2020	Vale S.A.	30/06/20	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/84ff9b63-675c-4db2-8bfb-e0e0f7a1a25a.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/84ff9b63-675c-4db2-8bfb-e0e0f7a1a25a.pdf</a>
3	dbe1dfd6-1df8-4e08-a1a2-e45470d43b26	Balanço da Reparação Junho 2021	Vale S.A.	30/06/21	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/dbe1dfd6-1df8-4e08-a1a2-e45470d43b26.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/dbe1dfd6-1df8-4e08-a1a2-e45470d43b26.pdf</a>
4	7180400b-e2ce-4347-b0bc-bedaabbc352b	Balanço da Reparação Dezembro 2020	Vale S.A.	30/12/20	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/7180400b-e2ce-4347-b0bc-bedaabbc352b.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/7180400b-e2ce-4347-b0bc-bedaabbc352b.pdf</a>
5	4c3c5cb1-0856-4548-9637-a1ae9df42a2d	Balanço da Reparação Setembro 2019	Vale S.A.	30/09/19	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/4c3c5cb1-0856-4548-9637-a1ae9df42a2d.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/4c3c5cb1-0856-4548-9637-a1ae9df42a2d.pdf</a>
6	92f9b2b4-7db0-4898-ac74-7e67d89bdf6c	Balanço da Reparação Resumo Trimestral abril 2021	Vale S.A.	30/04/21	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/92f9b2b4-7db0-4898-ac74-7e67d89bdf6c.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/92f9b2b4-7db0-4898-ac74-7e67d89bdf6c.pdf</a>
7	9ccae791-f910-439e-8c5c-c4415090933a	Balanço da Reparação Junho 2019	Vale S.A.	28/06/19	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/9ccae791-f910-439e-8c5c-c4415090933a.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/9ccae791-f910-439e-8c5c-c4415090933a.pdf</a>
8	af85631d-a1db-459e-b795-4c9e0b0a4a5c	Balanço da Reparação Setembro 2020	Vale S.A.	30/09/20	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/af85631d-a1db-459e-b795-4c9e0b0a4a5c.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/af85631d-a1db-459e-b795-4c9e0b0a4a5c.pdf</a>
9	057836d2-7884-4d42-880d-20a4d614d8c3	Balanço da Reparação Dezembro 2021	Vale S.A.	10/12/21	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/057836d2-7884-4d42-880d-20a4d614d8c3.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/057836d2-7884-4d42-880d-20a4d614d8c3.pdf</a>

					7836d2-7884-4d42-880d-20a4d614d8c3.pdf
10	71772831-d0c4-42b4-bfef-6160e6bbfa49	Balanço da Reparação Dezembro 2022	Vale S.A.	07/12/22	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/71772831-d0c4-42b4-bfef-6160e6bbfa49.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/71772831-d0c4-42b4-bfef-6160e6bbfa49.pdf</a>
11	4e06a555-4059-4fd5-a7b0-983aa593a1e0	Balanço da Reparação Junho 2022	Vale S.A.	08/07/22	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/4e06a555-4059-4fd5-a7b0-983aa593a1e0.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/4e06a555-4059-4fd5-a7b0-983aa593a1e0.pdf</a>
12	88ef1d1f-f908-4c12-aac3-b35c10a43327	Informações sobre medidas de assistência humanitária - habitação - vale	Vale S.A.	21/11/22	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/88ef1d1f-f908-4c12-aac3-b35c10a43327.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/88ef1d1f-f908-4c12-aac3-b35c10a43327.pdf</a>
13	200aaa74-8c68-4c8d-9d5b-f5c94af39dea	Dia a dia da Reparação Vale S.A. - novembro de 2023	Vale S.A.	17/11/23	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/200aaa74-8c68-4c8d-9d5b-f5c94af39dea.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/200aaa74-8c68-4c8d-9d5b-f5c94af39dea.pdf</a>
14	61583bac-c1a8-4c47-8352-712a46ae8f71	Informações sobre Acordos de Indenização Extrajudicial para reparação dos danos individuais materiais e morais decorrentes do rompimento da Barragem da Mina de Córrego do Feijão	Vale S.A.	24/10/22	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/61583bac-c1a8-4c47-8352-712a46ae8f71.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/sstatic/extraproceedings/61583bac-c1a8-4c47-8352-712a46ae8f71.pdf</a>

15	6ad4f9f5-2693-4a7c-8470-e2c63c426b7a	Síntese das medidas de reparação e compensação realizadas pela Vale S.A. no âmbito da Saúde	Vale S.A.	15/01/24	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/6ad4f9f5-2693-4a7c-8470-e2c63c426b7a.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/6ad4f9f5-2693-4a7c-8470-e2c63c426b7a.pdf</a>
----	--------------------------------------	---	-----------	----------	---

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela 2, abaixo, são apresentados os documentos, publicados pela Vale S.A., organizados por temas que possuem relação com o subprojeto 3. Todos os temas dizem respeito às categorias de impacto investigadas pela Perita.

**Tabela 2** – Documentos Publicados na Plataforma Brumadinho pela Vale S.A. relacionados com o subprojeto 3: Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024

Nº	ID	TÍTULO	AUTORES	DATA	LINK
1	51602a8c-50b7-4e2b-8a6b-ec6f208d21f2	Informações sobre Pagamento Emergencial - Vale	Vale S.A.	18/02/22	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/51602a8c-50b7-4e2b-8a6b-ec6f208d21f2.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/51602a8c-50b7-4e2b-8a6b-ec6f208d21f2.pdf</a>
2	4f4937f6-7a1c-4470-8067-be14faffd8eb	Plano Integrado de Abastecimento de Água na Bacia do Rio Paraopeba	Vale S.A.	01/02/22	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/4f4937f6-7a1c-4470-8067-be14faffd8eb.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/4f4937f6-7a1c-4470-8067-be14faffd8eb.pdf</a>
3	19907a47-5c2e-4c71-abc1-e8a79d9063e4	Informações sobre TAP - PATAXÓ - Vale	Vale S.A.	19/07/22	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/19907a47-5c2e-4c71-abc1-e8a79d9063e4.pdf">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/19907a47-5c2e-4c71-abc1-e8a79d9063e4.pdf</a>
4	baf2197e-701e-47e8-		Vale S.A.	18/03/22	<a href="http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg">http://plataforma.projeto.brumadinho.ufmg</a>

	a478-08650c58dd5b	Informações sobre Medidas Emergenciais de Fornecimento de Água e de Fornecimento de Alimentação Animal - Vale			.br/api/static/extrapr oceedings/baf2197e-701e-47e8-a478-08650c58dd5b.pdf
5	fde9d8d8-f85d-4cb8-946c-2fab92450047	Balanço da Reparação Junho 2022	Vale S.A.	08/07/22	http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extrapr oceedings/fde9d8d8-f85d-4cb8-946c-2fab92450047.pdf
6	491f1bd2-e4e2-4c25-8a3d-9c45188f3108	Relatório mensal da qualidade da água superficial e sedimentos - fechamento de ciclo (25/01/2019 a 31/03/2021)	Vale S.A.	30/09/21	http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extrapr oceedings/491f1bd2-e4e2-4c25-8a3d-9c45188f3108.pdf
7	54d3539c-2eab-47b6-8df7-29df2eecc71b	Relatório mensal da qualidade da água superficial e Sedimentos Fechamento de Ciclo (25/01/2019 a 30/09/2021)	Vale S.A.	30/12/21	http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extrapr oceedings/54d3539c-2eab-47b6-8df7-29df2eecc71b.pdf
8	7147b0b4-7f7be-4a7b-ab4f-ef77e0b0934d	Balanço da Reparação Dezembro 2019	Vale S.A.	30/12/19	http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extrapr oceedings/7147b0b4-7f7be-4a7b-ab4f-ef77e0b0934d.pdf

9	797aeb25-1b0a-4e2f-9212-29b273fa40fd	Balanço da Reparação Dezembro 2021	Vale S.A.	10/12/21	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/797aeb25-1b0a-4e2f-9212-29b273fa40fd.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/797aeb25-1b0a-4e2f-9212-29b273fa40fd.pdf</a>
10	a1f0ad32-8334-434e-92f2-8caba8b55425	Balanço da Reparação Setembro 2020	Vale S.A.	20/11/20	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/a1f0ad32-8334-434e-92f2-8caba8b55425.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/a1f0ad32-8334-434e-92f2-8caba8b55425.pdf</a>
11	28044671-7189-48f2-b21c-9e5e7c5a994e	Balanço da Reparação Junho 2019	Vale S.A.	28/06/19	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/28044671-7189-48f2-b21c-9e5e7c5a994e.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/28044671-7189-48f2-b21c-9e5e7c5a994e.pdf</a>
12	714a7082-1d68-47f6-aaf4-01c46665de29	Balanço da Reparação Resumo Trimestral abril 2021	Vale S.A.	30/04/21	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/714a7082-1d68-47f6-aaf4-01c46665de29.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/714a7082-1d68-47f6-aaf4-01c46665de29.pdf</a>
13	433a71d5-01de-47d2-bec3-b7406638fcd2	Balanço da Reparação Dezembro 2020	Vale S.A.	30/12/20	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/433a71d5-01de-47d2-bec3-b7406638fcd2.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/433a71d5-01de-47d2-bec3-b7406638fcd2.pdf</a>
14	3fbf9af2-d38a-468d-bde1-1b57d99e8836	Balanço da Reparação Setembro 2019	Vale S.A.	30/09/19	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/3fbf9af2-d38a-468d-bde1-1b57d99e8836.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/3fbf9af2-d38a-468d-bde1-1b57d99e8836.pdf</a>
15	4f6d39b1-80fd-4279-9269-80a3d1bcb7d7	Balanço da Reparação Junho 2021	Vale S.A.	30/06/21	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/4f6d39b1-">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/4f6d39b1-</a>

					80fd-4279-9269-80a3d1bcb7d7.pdf
16	b72d8f10-391d-43f4-8846-554be23cbe04	Balanço da Reparação Junho 2020	Vale S.A.	30/06/20	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/b72d8f10-391d-43f4-8846-554be23cbe04.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/b72d8f10-391d-43f4-8846-554be23cbe04.pdf</a>
17	83d86064-f553-420d-bc1b-09b032715f3e	Síntese das medidas de reparação e compensação efetuadas pela Vale S.A. no âmbito do Turismo	UFLA/ Vale S.A.	18/05/23	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/83d86064-f553-420d-bc1b-09b032715f3e.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/83d86064-f553-420d-bc1b-09b032715f3e.pdf</a>
18	5181d851-4dab-449b-8917-ecddcc961850	Balanço da Reparação Dezembro 2022	Vale S.A.	07/12/22	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/5181d851-4dab-449b-8917-ecddcc961850.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/5181d851-4dab-449b-8917-ecddcc961850.pdf</a>
19	43c7633-debc-432c-a074-c4c229529e51	Medidas de Assistência Humanitária e Reparação - Habitação - Vale	Vale S.A.	21/11/22	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/d43c7633-debc-432c-a074-c4c229529e51.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/d43c7633-debc-432c-a074-c4c229529e51.pdf</a>
20	5029fbe6-6cc4-4525-b891-e029834fbd4b	Informações sobre medidas adotadas junto às Comunidades Quilombolas - Vale	Vale S.A.	07/12/22	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/5029fbe6-6cc4-4525-b891-e029834fbd4b.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/5029fbe6-6cc4-4525-b891-e029834fbd4b.pdf</a>
21	4a60b57e-69f6-4464-a875-cf82160f9105	Relatório Anual do Plano de Controle Ambiental das	ARCADIS/ VALE S.A.	29/03/22	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/4a60b57e-">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/4a60b57e-</a>

		Obras Emergenciais - Programas Ambientais do Meio Socioeconômico			69f6-4464-a875-cf82160f9105.pdf
22	51ebaa2d-0d24-4993-9e86-6682b27f3692	Informações sobre medidas adotadas junto às Comunidades Quilombolas - Vale S.A. - Completo	Vale S.A.	14/12/22	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/51ebaa2d-0d24-4993-9e86-6682b27f3692.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/51ebaa2d-0d24-4993-9e86-6682b27f3692.pdf</a>
23	c1996fb3-5939-48df-9a8d-5cdcd042d5ff	Relatório Anual do Plano de Controle Ambiental das Obras Emergenciais. Relatório Ambiental Simplificado - Disposição de Rejeito em Cava - Programas Ambientais do Meio Físico.	ARCADIS/VALE S.A.	30/03/22	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/c1996fb3-5939-48df-9a8d-5cdcd042d5ff.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/c1996fb3-5939-48df-9a8d-5cdcd042d5ff.pdf</a>
24	0c7b5c97-9492-433c-87b4-542800144dd6	Relatório Anual do Plano de Controle Ambiental das Obras Emergenciais - Programas Ambientais do Meio Biótico	ARCADIS/VALE S.A.	31/03/22	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/0c7b5c97-9492-433c-87b4-542800144dd6.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/0c7b5c97-9492-433c-87b4-542800144dd6.pdf</a>
25	db131f75-fadf-44ca-a0bd-1cd3c7c8a101	Síntese das Medidas	UFLA/Vale S.A.	30/06/23	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg</a>

		Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Segurança Pública e Defesa Civil			.br/api/static/extrapr oceedings/db131f75-fadf-44ca-a0bd-1cd3c7c8a101.pdf
26	8c1fa0fa-6551-4260-89cf-2e4bb2a0bde2	Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito da Educação	UFLA/ Vale S.A.	14/08/23	http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extrapr oceedings/8c1fa0fa-6551-4260-89cf-2e4bb2a0bde2.pdf
27	7d24af3c-83cc-49f1-83fe-5078a9747949	Medidas Adotadas pela Vale S.A. no Âmbito do Saneamento	UFLA/ Vale S.A.	11/09/23	http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extrapr oceedings/7d24af3c-83cc-49f1-83fe-5078a9747949.pdf
28	fd96567-12a8-4b96-a257-a341bdb590a1	Informações sobre Acordos de Indenização Extrajudicial para reparação dos danos individuais materiais e morais decorrentes do rompimento da Barragem da Mina de Córrego do Feijão	UFLA/ Vale S.A.	27/09/23	http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extrapr oceedings/4fd96567-12a8-4b96-a257-a341bdb590a1.pdf
29	2f160f8b-ec9e-4ebe-8fae-3e32ea58d99e	Dia a dia da Reparação Vale S.A. - novembro de 2023	Vale S.A.	17/11/23	http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extrapr oceedings/2f160f8b-

					ec9e-4ebe-8fae-3e32ea58d99e.pdf
30	b41c248e-42fc-4cd7-917d-443b6f86fdb2	Síntese das medidas de reparação e compensação realizadas pela Vale S.A. no âmbito da Saúde	UFLA/ Vale S.A.	31/01/24	<a href="http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/b41c248e-42fc-4cd7-917d-443b6f86fdb2.pdf">http://plataforma.projetobrumadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/b41c248e-42fc-4cd7-917d-443b6f86fdb2.pdf</a>

Fonte: Elaboração própria.

## 7. CONCLUSÕES

Nesta seção, serão discutidas as conclusões do assistente de perícia em relação aos objetivos apresentados e resultados alcançados pelo relatório do subprojeto 3. Esta seção, portanto, irá propor conclusões no sentido de delimitar o escopo e os resultados alcançados pela perícia.

As conclusões se iniciarão a partir da discussão inaugurada na seção “3. Exposição do Objeto da Perícia”. Na sequência, serão rerepresentadas as conclusões identificadas na seção “5. Relatório Final do subprojeto 3: análise de conteúdo”. Posteriormente, após as conclusões de objeto e de conteúdo, serão avaliados cada objetivo de pesquisa definido no relatório final do subprojeto 3.

Por fim, a partir de toda esta discussão, este parecer irá sugerir uma delimitação do escopo dos resultados alcançados pelo relatório do subprojeto 3.

### EXPOSIÇÃO DO OBJETO DA PERÍCIA

Com relação ao objeto da perícia, as conclusões principais que nortearam a discussão dessa seção do parecer, são as seguintes:

**CC – Não foram identificados nos instrumentos de coleta de dados e informações (“entrevista semiestruturada” e “questionário quantitativo”) as ações emergenciais e de reparação implementadas pela Vale S.A. no território pesquisado. Da mesma forma, o relatório final do subprojeto 3 também não considerou estas ações emergenciais e de**

**reparação como objeto de pesquisa e análise.** Lembrando, uma vez mais, que nas audiências de 21 de maio de 2019 e 20 de agosto de 2019, no processo de nº 5071521-44.2019.8.13.0024, ficou definido que a Perita devia ter considerado em sua análise, todas as ações já implementadas e em execução pela Vale S.A., bem como pelas outras partes, em razão do rompimento da Barragem BI– Mina Córrego do Feijão. **Assim, considera-se que estas decisões judiciais, incluídas as previstas no Acordo Judicial de Reparação Integral (AJRI), não foram observadas.**

CC – No Acordo Judicial para Reparação Integral (AJRI), em suas cláusulas 11.21 a 11.21.4, e especificamente no Anexo XI, explicita que “as chamadas e subprojetos correlacionadas aos direitos individuais e individuais homogêneos (2, 3, 55, 58) prosseguirão como perícias judiciais, com escopo atualmente delimitado”. Assim, o objeto de análise do subprojeto 3 deveria se limitar à identificação e caracterização dos danos individuais e individuais homogêneos. Os danos coletivos, portanto, estariam já contemplados pelo AJRI. Contudo, o relatório do subprojeto 3 apresenta relatos também de danos coletivos, que já foram considerados no AJRI e, portanto, fogem ao objeto desta perícia e dos pedidos remanescentes nos processos judiciais. Alguns exemplos de danos coletivos relatados: i) assistência social; ii) impactos ambientais; iii) manifestações culturais, impacto no patrimônio material e imaterial.

### **RELATÓRIO FINAL DO SUBPROJETO 3**

Para fundamentar, portanto, as conclusões em relação aos objetivos do relatório do subprojeto 3, o texto na sequência irá revisitar as principais conclusões que foram identificadas na análise de conteúdo da seção 5 deste parecer (“5. Relatório Final do subprojeto 3: análise de conteúdo”). Ou seja, o texto abaixo fundamenta as conclusões identificadas para os objetivos gerais e específicos do relatório do subprojeto 3, que serão apresentados na sequência.

#### **Revisão de literatura: Impactos de desastres por dimensão de impacto e experiências brasileiras**

A revisão bibliográfica foi elaborada pela perita com viés de parcialidade, pois negligenciou as ações de reparação e compensação executadas pelo Estado, Instituições de justiça e pela Vale S.A. Em outros termos, se por um lado, sob a ótica da pesquisa científica apresentou parcialmente os impactos esperados ou ocorridos em desastres, por outro lado, não abordou os esforços de diversas instituições envolvidas no processo de reparação no território atingido, no sentido de apresentar as medidas tomadas para mitigar, monitorar, compensar ou reparar os impactos.

Importante ressaltar que estava à disposição da Perita diversas publicações na Plataforma Brumadinho, com informações sobre o processo de reparação, que poderiam ter sido consultadas, agregando informações acerca do rompimento de Brumadinho.

Especificamente, pode-se concluir, nesta seção que:

**CC – A revisão de literatura não contribui significativamente para os objetivos do subprojeto 3.** Ou seja, não se apresenta, com base na revisão de literatura, uma revisão sistemática e/ou de escopo para: i) Identificar e caracterizar territórios com presença de mineradoras; ii) Matriz de Tipologias de impactos relacionados a desastres tecnológicos; iii) estabelecimento de nexos de causalidade entre desastres tecnológicos e o território atingido; e v) quantificação dos danos em função de desastres tecnológicos.

**CC – Algumas inferências e narrativas apresentadas na revisão de literatura são: i) antigas; ii) sem validação; ou iii) estão sem citação (referência).**

## Metodologias

**CC – Há metodologias relatadas como sendo importantes para estabelecimento de nexos de causalidade e identificação da relação entre o rompimento da barragem e o território atingido. Contudo, algumas destas metodologias não foram utilizadas, ou seja, mesmo sendo levantadas como importantes, o relatório ficou restrito a uma apresentação descritiva dos dados primários coletados em campo.** Ademais, alguns métodos não foram adequadamente apresentados.

**CC – Alguns dos métodos empregados pelo relatório do subprojeto 3 carregam vieses importantes de estimação e inferência o que podem tornar imprecisos os resultados apresentados.**

**CC – Parte das escolhas metodológicas empregadas pela perícia carrega vieses importantes de estimação e inferência** o que podem tornar imprecisos os resultados apresentados.

**CC – O agrupamento de municípios em quatro “regiões” (Brumadinho, Sarzedo, Calha do Rio Paraopeba e fora da calha do Rio Paraopeba) não permite a identificação do impacto por município.**

**CC – Os métodos apresentados e empregados não permitem isolar os efeitos de outros determinantes** das características dos atingidos, como exemplo: i) recessão econômica; ii) desemprego; iii) inflação; iv) enchentes; v) Pandemia; entre outros.

### **Resultados da pesquisa qualitativa**

**CC – Houve generalizações de resultados e apresentação de resultados inconclusivos.** De um modo geral, os resultados da pesquisa qualitativa, especialmente sobre impactos sociodemográficos, socioeconômicos e meios de subsistência não apresentam aspectos importantes para que sejam comprovadas as afirmativas feitas, como trechos das falas dos entrevistados e/ou dados que admitam que sejam feitas as generalizações apresentadas no documento.

**CC – A pandemia da Covid-19 não foi adequadamente considerada.** Os efeitos dos demais eventos ocorridos no período, especialmente as enchentes de janeiro/fevereiro de 2020 e a pandemia do Coronavírus – COVID-19, não foram separados metodologicamente do efeito do rompimento.

**CC – Algumas afirmações relatadas foram assumidas como dano e impacto do rompimento, sem que o nexos de causalidade tenha sido validado e comprovado por outras metodologias.**

**CC – A pesquisa qualitativa apresenta algumas fragilidades metodológicas** que podem fragilizar os resultados apresentados. Como exemplo: i) o nexos de causalidade não ficou estabelecido; ii) os resultados não apresentaram triangulação metodológica; iii) os resultados não foram confrontados com a literatura.

### **Resultados da pesquisa quantitativa**

**CC – A pesquisa quantitativa possui fragilidades metodológicas. As principais fragilidades são: i) contradições em relação à pesquisa qualitativa; e ii) resultados não generalizáveis.**

**CC – A opção metodológica do subprojeto 3 foi a apresentação descritiva dos dados coletados a partir de questionário autorreferido. Todos os impactos indicados e avaliados foram identificados apenas sob a perspectiva dos entrevistados. Este método não permite estabelecer o nexo de causalidade entre o rompimento da barragem e a matriz de tipologias de impacto.**

**CC – O método empregado pelo subprojeto 3 também não considerou adequadamente o efeito de outras variáveis nas características dos entrevistados, especialmente, o impacto da Pandemia da Covid-19.**

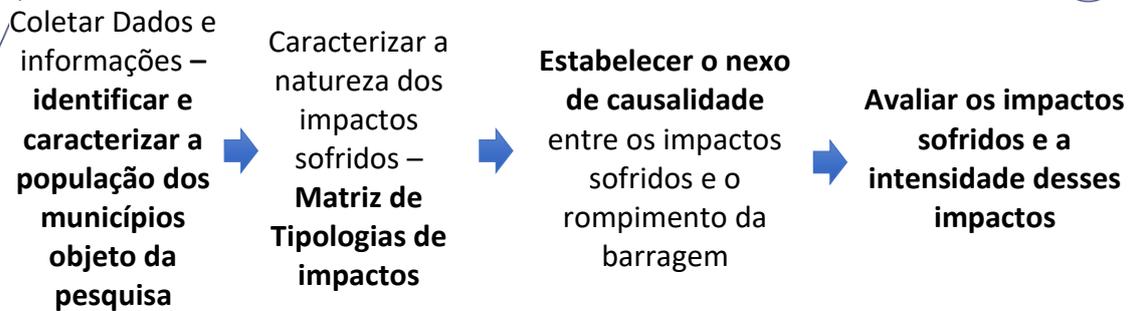
Portanto, após esta revisita, avalia-se, abaixo, os objetivos do relatório final do subprojeto 3.

### **RELATÓRIO FINAL DO SUBPROJETO 3: OBJETIVOS E ESCOPO**

Nesta seção será discutido, inicialmente, o objetivo geral, visando identificar os “limites” dos resultados alcançados pelo subprojeto 3. O objetivo geral do relatório final do subprojeto 3 foi o seguinte:

- **Coletar informações para caracterizar a população dos municípios atingidos** pelo rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho. Para além das informações sociodemográficas da população, a pesquisa permitirá **avaliar os impactos sofridos, e caracterizar a natureza e a intensidade destes impactos**. O Subprojeto 3 tem a finalidade de **oferecer uma tipologia de impactos do rompimento da barragem** que dê suporte às análises e estudos no âmbito do Projeto Brumadinho UFMG.

O objetivo geral, foi, a seguir, seccionado para um entendimento sistemático e linear da sequência da pesquisa. Ou seja, o objetivo geral foi entendido na seguinte sequência:



Novamente, cabe ressaltar, que “estabelecer o nexo de causalidade entre os impactos sofridos e o rompimento da barragem” não está diretamente apresentado no relatório do subprojeto 3. **Contudo, considera-se que o estabelecimento do nexo de causalidade entre a matriz de tipologias de impacto e o rompimento da barragem seja etapa essencial e indispensável para se “avaliar os impactos sofridos e a intensidade destes impactos”.**

Para o objetivo geral, portanto, algumas **Conclusões (CC)** iniciais são as seguintes:

**CC - O relatório faz inferências que vão além da capacidade de avaliação pelos dados coletados e do que propõe o objetivo geral** do projeto (análise, caracterização e avaliação de intensidade dos impactos). Ou seja, foram observadas, em diversas oportunidades, a generalização de resultados sem método suficiente para este fim técnico-científico.

**CC - Ausência de uma relação direta de causalidade que prejudica a capacidade de análise sobre a natureza dos impactos** apreciados a partir da coleta de dados, que tomou como base, unicamente, a percepção da população local, em que pese a entrevista de outros atores.

**CC - O projeto apresenta inconsistências metodológicas que prejudicam a capacidade de mensuração de intensidade dos impactos**, e que pode ser confirmado pelas

sugestões dos quesitos da perícia, que questionaram o uso de ferramentas e técnicas adequadas para a condução da pesquisa, sobretudo em termos da necessidade de avaliação ex-ante e ex-post e/ou análise de contrafactuais.

**CC** - A análise dos impactos decorrentes do rompimento de uma barragem em uma bacia hidrográfica é uma tarefa complexa que exige rigor metodológico e cuidadosa consideração dos fatores envolvidos. É fundamental distinguir os efeitos resultantes de processos naturais, de atividades humanas (antrópicas) e decorrentes do rompimento, para uma avaliação precisa e objetiva dos danos e responsabilidades. **O relatório do subprojeto 3, contudo, não considera, adequadamente, outros efeitos relevantes, mas notadamente, a Pandemia da Covid-19.**

**CC** - Os resultados do relatório, baseados quase que exclusivamente em declarações individuais, carecem de cruzamento com dados técnicos objetivos, o que revela uma fragilidade fundamental na análise. **A falta de correlação entre as declarações subjetivas e a realidade que deveria ser comprovada por mensurações periciais técnicas,** sugere uma desconexão entre os dados declarados e os fatos reais observáveis, minando assim a confiabilidade do estudo.

**CC** - No que diz respeito à **avaliação dos níveis de intensidade dos impactos** identificados, ainda que seja difícil a sua validação, **restou prejudicado, muito em razão da dificuldade de apreciação sobre as relações de causalidade,** conforme já se apontou.

**CC** - Em suma, para garantir uma avaliação adequada dos impactos, é necessário considerar múltiplas fontes de evidência e incorporar grupos de controle para análise de variáveis adicionais, ou ainda, análises ex-ante e ex-post ao evento. Destaca-se também que a diferenciação entre os impactos de processos naturais e antrópicos, juntamente com a caracterização adequada do território antes do rompimento, são aspectos essenciais para uma avaliação precisa dos danos e responsabilidades decorrentes do rompimento. Somente assim será possível fornecer uma conclusão pericial sólida e fundamentada, capaz de subsistir ao escrutínio técnico e jurídico.

Ademais, julga-se necessário explorar as Conclusões (CC) acima de forma mais específica considerando cada secção do objetivo geral.

**Parte 1 do Objetivo Geral - Identificação e caracterização do território: objetivo respondido**

**CC - Entende-se que este objetivo foi alcançado**, considerando uma vasta pesquisa de campo que procurou levantar dados e informações dos 19 municípios definidos, em juízo, como escopo pericial. Estes dados foram, de fato, levantados e descritos pela Perita como parte inicial e fundamental do processo de conhecimento do território e dos atingidos.

**Parte 2 do Objetivo Geral - Matriz de tipologias de impactos: apenas hipóteses sem validação**

**CC – A matriz de tipologias de impactos foi levantada considerando exclusivamente as declarações individuais.** Pesquisas autorreferidas, como já discutido neste parecer, permitem apenas o levantamento de hipóteses teóricas a serem investigadas. Estas hipóteses, que foram levantadas a partir dos relatos e que, portanto, fundamentam hipóteses teóricas a serem investigadas, não foram metodologicamente testadas e validadas com outras técnicas de pesquisa. Essas hipóteses carecem, portanto, de validação por triangulação metodológica para sua validação.

**CC – Considera-se, portanto, que a matriz de tipologias de impactos foi definida apenas por hipótese e não possui validação técnico científica, não se alcançando o objetivo pretendido.**

**Parte 3 do Objetivo Geral - Nexo De Causalidade: Não ficou estabelecido entre a matriz de tipologias de impactos e o rompimento da barragem**

**CC - O objetivo geral de identificar um nexo de causalidade entre o rompimento da barragem e a matriz de tipologias de impacto não foi atingido**, considerando que, para a maioria das categorias de impactos não se encontrou sustentação, seja na revisão de literatura, na análise de dados secundários ou na etapa qualitativa. Esse fato levou ao estabelecimento de inferências cientificamente sem validação.

**CC – Além disso, a falta de comparação temporal e de grupos de controle prejudica ainda mais o prioritário estabelecimento do nexo de causalidade, tornando difícil isolar os**

efeitos específicos do rompimento. Tais variáveis de controle podem ter impacto direto nos impactos reportados, e sua exclusão da análise pode distorcer as conclusões e levar a uma interpretação equivocada dos resultados.

**CC** - Entende-se que a identificação e análise da percepção dos atingidos são válidas, mas por si só, não conclusivas, devendo ser confrontada pelos dados objetivos.

Shadish et al. (2002), ao citarem a formalização dada pelo filósofo John Stuart Mill, afirmam que uma relação causal existe se 1) a causa precede o efeito, 2) a causa está relacionada ao efeito e 3) nós não encontramos outra explicação plausível para o efeito a não ser a causa. Essas características podem ser reproduzidas em experimentos aleatorizados, em que é possível controlar as causas (fatores) e observar seus efeitos. No entanto, em estudos como o que é objeto da chamada 03, não é possível avaliar uma relação causal por meio de um experimento controlado. Uma alternativa consolidada na literatura para avaliar esse tipo de efeito (impacto do rompimento) é utilizar a ideia de contrafactual, ou seja, o conhecimento do que teria acontecido na região se não tivesse ocorrido o rompimento. O efeito (impacto) seria a diferença entre o que ocorreu e o que teria ocorrido na ausência do rompimento. Dentre os métodos que permitem esse tipo de análise e que vêm sendo utilizados em estudos similares destacam-se a regressão descontínua, séries temporais interrompidas, controle sintético e outros delineamentos quase-experimentais que utilizam grupos controle. A utilização de métodos como esses poderiam trazer indicativos sobre os impactos do rompimento e suas intensidades. Já os dados gerados na chamada 03 são uma síntese das percepções dos residentes em relação a esses possíveis impactos.

**CC** – Ou seja, os dados gerados pelo subprojeto 3 referem-se à percepção dos respondentes da pesquisa. Suas opiniões, de natureza subjetiva, são registradas em perguntas que permitem a quantificação em uma escala de intensidade, sem parâmetros concretos. Dado o plano amostral implementado e o caráter probabilístico da pesquisa quantitativa, os resultados foram, equivocadamente, generalizados para toda a população de respostas na população investigada. No entanto, as conclusões continuam referindo-se às opiniões dos residentes, pois este estudo não utiliza os métodos científicos consolidados para estabelecer os efeitos reais do rompimento. Especificamente, na avaliação do impacto seria necessário informações anteriores ao rompimento relacionadas diretamente com as dimensões e as respectivas categorias investigadas. Na ausência de informações anteriores, poderia ser usada a estratégia de

comparação com grupos controle, o que é bem consolidado no contexto de modelos quase-experimentais.

**Parte 4 do Objetivo Geral - Impactos, danos e intensidade: não respondido**

**CC – Como o nexo de causalidade, em termos metodológicos e técnicos, não ficou estabelecido, o grau de intensidade do impacto restou prejudicado, da mesma forma e pelos mesmos motivos relatados quando a ausência da causalidade.**

Na sequência da avaliação do objetivo geral, analisado em partes, segue-se para a avaliação dos objetivos específicos do relatório final do subprojeto 3:

**Objetivo específico 1 - Construir um modelo conceitual que guiará as etapas de coleta e análise de dados, assim como a identificação e avaliação dos níveis e intensidades dos impactos sofridos pela população atingida: não respondido**

**CC -** As etapas de coleta e análise de dados descritas no relatório final se restringem à identificação e avaliação dos níveis e intensidades dos impactos na perspectiva autodeclarada de um entrevistado por domicílio. Além disso, a escolha de métodos mais adequados para isolar os efeitos do rompimento dos impactos de outras variáveis não foi realizada na pesquisa em análise. Isso envolveria controlar estatisticamente essas variáveis para examinar a relação entre o rompimento e os impactos percebidos. Simplesmente perguntar ao entrevistado se ele atribui efeitos ao rompimento não seria suficiente para discutir relações de causalidade.

**Objetivo específico 2 - propor uma tipologia de impactos para a construção de um instrumento de coleta de dados primários na área afetada pelo desastre, conforme definido por edital 03/2019, considerando as seguintes dimensões: socioeconômica, ambiental, saúde, educação, estruturas urbanas e domiciliares, patrimônio e turismo cultural, meios de subsistência, saneamento, segurança e modos de vida de populações ribeirinhas: respondido parcialmente**

**CC - A tipologia de impactos foi proposta e integrou o instrumento de coleta de dados aplicado à população pesquisada. Ressalta-se, no entanto, que o relatório final do subprojeto 3 não empregou técnicas de análise de dados que possibilitassem a avaliação da causalidade e validação dessas hipóteses de impacto. Ou seja, **embora a tipologia de impacto tenha sido apresentada, sua conexão com o rompimento da barragem não permite ir além do levantamento de hipóteses.****

**Objetivo específico 3 - elaborar uma estratégia amostral e instrumento para a coleta de dados primários sobre o território que abriga a população atingida nos 19 municípios na área de influência do desastre: respondido parcialmente**

**CC - A estratégia amostral e instrumentos para coleta de dados primários foi elaborada.** A metodologia adotada pelo Subprojeto 3, que consistiu em entrevistar apenas um indivíduo por domicílio, pode não ter capturado adequadamente a diversidade de experiências e percepções dentro de uma família ou grupo habitacional. Embora certos dados informados por um membro possam representar o domicílio, aspectos específicos como a percepção de impacto e sua intensidade podem não ser abrangidos. Esse método pode levar a um viés de amostragem significativo, visto que a percepção da pessoa entrevistada pode não refletir as dos demais membros do domicílio. **Ao limitar a entrevista a apenas um residente por domicílio, a pesquisa pode ter deixado de obter informações valiosas, que seriam produzidas ao entrevistar outros moradores, resultando em uma compreensão parcial do objeto de estudo.**

**Objetivo específico 4 - construir uma base de dados georreferenciada com a população afetada e seus domicílios: não foi disponibilizado**

**CC - O relatório do Subprojeto 3 apresenta discussões envolvendo a localização dos domicílios pesquisados, e nenhuma base de dados foi disponibilizada para avaliação do seu conteúdo.**

Apresentadas estas conclusões, este parecer irá discutir, portanto, as delimitações dos resultados alcançados pelo subprojeto 3.

## 7.1 DELIMITAÇÃO DOS RESULTADOS

Como já discutido anteriormente, considera-se **que a primeira parte do objetivo geral foi alcançado, ou seja, da “identificação e caracterização do território”**. A partir deste esforço de pesquisa de campo, e considerando, principalmente, toda a revisão de literatura e a análise de conteúdo da pesquisa qualitativa (anterior a pesquisa de campo), **o relatório do subprojeto 3 apresentou uma “matriz de tipologias de impactos” (segunda parte do objetivo geral)**.

A partir desta matriz, o subprojeto identificou, apenas por pesquisa autorreferida, indicadores de impactos nos domicílios. **Ressalta-se que, como já discutido, a estratégia metodológica para a relação de causalidade entre a matriz de tipologias de impacto e o rompimento da barragem permite apenas o levantamento de hipóteses que, por ora, seguem sem validação técnico científica.**

Estas hipóteses de impacto, portanto, que se relacionaria “ainda que por hipótese”, com a **parte 3 do objetivo geral (“nexo de causalidade”)**, foi apresentada a partir da página 560 (ID: 10131808305).

O relatório do subprojeto 3 apresenta hipóteses de impactos unidimensional dos domicílios impactados, divididos em 4 regiões: i) Brumadinho (campanha 1); ii) Sarzedo (campanha 2); iii) Calha do Paraopeba (campanha 3) e iv) Fora da Calha do Paraopeba (campanha 4). Especificamente:

- i) Figura 48 (página 560, ID: 10131808305): Proporção de Domicílios Impactados em cada Categoria - Brumadinho, 2022;
- ii) Figura 49 (página 562, ID: 10131808305): Proporção de Domicílios Impactados em cada Categoria - Sarzedo, 2022;
- iii) Figura 50 (página 563, ID: 10131808305): Proporção de Domicílios Impactados em cada Categoria - Calha do Rio Paraopeba, 2022;
- iv) Figura 51 (página 565, ID: 10131808305): Proporção de Domicílios Impactados em cada Categoria – fora da calha do Rio Paraopeba, 2022.

Estas figuras consideram os resultados do *Índice de Impacto Unidimensional (IU)*, que, como apresentado no relatório do subprojeto 3, na página 559 (ID: 10131808305), considera “o percentual de domicílios no total dos que relataram algum impacto em cada uma das 26 categorias que formam as oito (8) dimensões de impactos. O indicador, que relativiza os resultados absolutos por categoria, atribui um peso a cada uma das 26 categorias de impacto definido de acordo com a prevalência relativa das intensidades reportadas em cada categoria. Portanto, quanto maior a quantidade relativa de relatos de impactos de maior intensidade, em determinada categoria, no total de domicílios, maior o peso daquela categoria no indicador. Essa ponderação atribui maior significância às categorias de impactos que foram mais relatadas com maior intensidade, evitando assim que se pondere de forma igual impactos com prevalências diferentes. No caso de categorias binárias, sem tipologia de intensidade, foi considerado o percentual de respostas que indicavam impacto”.

O próprio relatório final do subprojeto 3, na página 55 (ID: 10131808303), relata que, “em geral, o percentual de impactos relatados nos domicílios na calha é maior que nos domicílios em Brumadinho quando avaliamos as dimensões Saúde e Ambiental, o que indica maior amplitude dos efeitos do rompimento nestas dimensões específicas sobre os territórios no buffer do rio. Alternativamente, as dimensões Segurança, Patrimônio e Turismo Cultural e Estruturas Urbanas têm categorias com maior incidência relativa em Brumadinho. Os resultados apontam que a dimensão educação teve baixa incidência de impactos: em Brumadinho, 27% dos domicílios apresentam impactos; na calha, 15% e em Sarzedo e fora da calha, 11% e 4%, respectivamente”.

Em outro trecho, da mesma página 55, relata-se que “em Sarzedo e nos municípios da Campanha 4, a incidência de impactos é distintivamente menor em comparação à Brumadinho e calha do rio”.

Nestas primeiras hipóteses, cabem alguns destaques de conclusões:

**CC** - Não há um estudo estatístico no relatório para se afirmar a partir de qual valor os resultados seriam significativos. Portanto, não se pode, estatisticamente, definir quais destas hipóteses são significativas. Estudos de causalidade e de validação estatísticas seriam necessários para definir qual impacto seria significativo;

**CC** – Nas descrições dos dados, o relatório do subprojeto 3 chama a atenção para as hipóteses de impacto com mais de 50% de incidência. Alguns exemplos: i) “A Figura 50 (página 563), por sua vez, apresenta a distribuição dos impactos unidimensionais para os domicílios na calha do Rio Paraopeba. Em geral, de acordo com o indicador, mais da

metade dos domicílios reportou impactos em 10 das 26 categorias analisadas”; ii) Na página 560, relata-se que “Em geral, de acordo com o indicador, mais da metade dos domicílios reportou impactos em 12 das 26 categorias analisadas”; entre outros exemplos. **Esta definição, por ora, não se identifica como robusta e definitiva. Seria necessário teste de significância para avaliar qual o valor tornaria o dado estatisticamente válido.**

**CC – Portanto, os resultados relatados são apenas hipóteses,** ainda sem validação e nexos de causalidade.

Além dos impactos unidimensionais, o relatório do subprojeto 3 promoveu estudos de indicadores multidimensionais. Segundo o próprio relatório “O Subprojeto 3 adotou uma estratégia analítica definida, qual seja: tendo os domicílios como unidade básica de análise, identificar tipologias de impactos em múltiplas dimensões e as suas intensidades, tomando como referência o território definido pelo edital 03/2019, que contempla 19 municípios, em um período, considerando suas particularidades geográficas, sociodemográficas e vulnerabilidades existentes. Portanto, o objeto de análise do Subprojeto 3 considera a multidimensionalidade de elementos caracterizantes dos territórios e populações para, assim, definir o conjunto de impactos decorrentes do rompimento da barragem Mina Córrego do Feijão”.

Os resultados de impacto multidimensional, no geral, foram os seguintes (página 569 a 573, ID: 10131808305):

- 85% dos domicílios em Brumadinho foram impactados em ao menos 8 categorias de impacto ( $k=30\%$ , o corte mínimo pré-definido). Por sua vez, estes domicílios, em média, foram impactados de forma simultânea em 58% das categorias (aproximadamente 15 categorias). Portanto o IM, que combina esses resultados, indica que em média, considerando a base mínima de impactos diversos, **50% dos domicílios em Brumadinho tiveram impactos simultâneos em diversas categorias (multidimensional);**
- 20% dos domicílios em Sarzedo foram impactados em ao menos 8 categorias de impacto ( $k=30\%$ ). Por sua vez, estes domicílios, em média, foram impactados de forma simultânea em 49% das categorias (aproximadamente 13 categorias). Portanto o IM, que combina esses resultados, indica que em média, considerando a base mínima de impactos diversos, **10% dos domicílios em Sarzedo tiveram impactos simultâneos em diversas categorias (multidimensional);**

- 82% dos domicílios na calha do Rio Paraopeba foram impactados em ao menos 8 categorias de impacto ( $k=30\%$ ). Por sua vez, estes domicílios, em média, foram impactados de forma simultânea em 56% das categorias de impacto (aproximadamente 15 categorias). Portanto, em média, segundo o IM e considerando uma base mínima de impactos multidimensionais, **46% dos domicílios na calha do Rio Paraopeba tiveram impactos simultâneos em diferentes categorias (multidimensional)**;
- 37% dos domicílios nos municípios que compõem a Campanha 4 foram impactados em ao menos 8 categorias de impacto ( $k=30\%$ , o corte mínimo pré-definido). Por sua vez, estes domicílios, em média, foram impactados de forma simultânea em 48% das categorias (aproximadamente 12 categorias). Portanto o IM, que combina esses resultados, indica que em média, considerando a base mínima de impactos diversos, **17,6% dos domicílios nos municípios que compõem a Campanha 4 tiveram impactos simultâneos em diversas categorias (multidimensional)**.

Sobre estes resultados multidimensionais, pode-se fazer as seguintes delimitações:

**CC** – Estes impactos multidimensionais não consideraram as ações emergenciais e de reparação promovidas pela Vale S.A., além dos demais eventos ocorridos no período, como a pandemia da Covid-19 e alagamentos.

Por fim, **pode-se delimitar o escopo de impacto apenas por hipótese, reforçando que a intensidade do impacto não ficou definida no relatório em razão do não estabelecimento de um nexos de causalidade entre o rompimento da barragem e a matriz de tipologias de impacto (hipóteses)**.

**Reforça-se que o relatório não conduz a testes de significância estatística para validação das hipóteses e, portanto, as conclusões que seguem se baseiam, exclusivamente, na descrição de dados.** Nestes termos, as conclusões consideram os relatos que identificam mais da metade dos domicílios, seguindo, parcialmente, a narrativa do subprojeto 3.

Sendo dessa forma, as conclusões finais são:

**CC** – **As hipóteses de impactos (sem comprovação do nexos causal) parecem estar mais concentradas nos territórios de “Brumadinho” (Campanha 1) e “Calha do Rio Paraopeba” (Campanha 3).**

**CC** – Na campanha 1 (Brumadinho) os danos unidimensionais (IU) que foram mais relatados (acima de 50%) são:

- i) Socioeconomia: Gastos e Despesas;
- ii) Segurança: Crime e sentimento de insegurança;
- iii) Patrimônio e Turismo Cultural: “Patrimônio Cultural Material”; “Realização e Participação em Manifestações Culturais”, “Turismo na região”;
- iv) Estruturas Urbanas: “Convivência Comunitária”; “Mobilidade e acesso urbano”
- v) Saúde: “Medo de contaminação de produtos consumidos”; “Adoecimento físico e/ou mental”; “Condições de Saúde Mental”; “Tratamento Psiquiátrico ou psicológico – adulto”
- vi) Ambiental: “Qualidade e uso de corpos d’água”; “Qualidade do Ar e Conforto sonoro”

**CC** - Na campanha 3 (Calha do Rio Paraopeba) os danos unidimensionais (IU) que foram mais relatados (acima de 50%) são:

- i) Socioeconomia: Gastos e Despesas;
- ii) Patrimônio e Turismo Cultural: Turismo na região;
- iii) Estruturas Urbanas: “Convivência Comunitária”; “Mobilidade e acesso urbano”
- iv) Saneamento: Fornecimento e qualidade de água
- v) Saúde: “Medo de contaminação de produtos consumidos”; “Condições de Saúde Mental”;
- vi) Ambiental: “Qualidade e uso de corpos d’água”; “Qualidade e uso de solo”; “Qualidade do Ar e Conforto sonoro”; “Quantidade e Variedade de Fauna”; “Paisagem natural, vegetação e flora”

**CC** – Nos territórios de “Brumadinho” (Campanha 1) e “Calha do Rio Paraopeba” (Campanha 3) há hipóteses também de danos multidimensionais, ou seja, que somam mais de um dano, baseadas apenas na autodeclaração.

**CC** – Os territórios de “Sarzedo” (campanha 2) e “fora da Calha do Rio Paraopeba” (campanha 4) não apresentaram alto grau de incidência de relatos de danos.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL, M.R.; VERNBERG, E.M.; LOCHMAN, J.E.; et al. A Prospective Study of Co-Rumination in Parent-Adolescent Conversations Several Years After a Devastating Tornado. **Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology**, v.30, p.1-15, 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38032343/>>. Acesso em: 24 jan. 2024.

AGRESTI, A.; FINLAY, B. (2012). Métodos estatísticos para as ciências sociais. Grupo A. **ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA 2023**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023.

ANDRADE, M. V.; NORONHA, K. V. M. S.; SANTOS, A. S.; SOUZA, A. GUEDES, G.R; CAMPOLINA, B.; CAVALCANTE, B; CAVALCANTE, A.; MAGALHÃES, A. S.; DUARTE, D.; KIND, P. Estimation of Health-Related Quality of Life Losses Owing to a Technological Disaster in Brazil Using EQ-5D-3L: A Cross-Sectional Study, **Value in Health Regional Studies**, v.26, 2021, p.66-74.

ANNANG, LUCY; WILSON, SACOBY; TINAGO, CHIWONESO; ET AL. PHOTOVOICE: Assessing the Long-Term Impact of a Disaster on a Community's Quality of Life, **Qualitative Health Research**, 2016, p.1-11. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1049732315576495>>.

ARCADIS. **Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba**. Capítulo 2 – Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos - Volume IV. Brumadinho MG, 2022. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/pro-brumadinho/pagina/reparacao-brumadinho-plano-de-recuperacao-socioambiental-versao-preliminar>. Acesso em 4 de março de 2024.

ARNOFF, M., GUNTER, V. Defining Disaster: Local Constructions for Recovery in the Aftermath of Chemical Contamination. **Social Problems**. v.39, n.4, 1992. p.345-365.

ARSAE-MG - AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Relatório Situacional nº 01/2019: Impactos do rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho-MG na prestação dos serviços de saneamento básico pela Copasa**. Disponível em: <<https://portalamm.org.br/wp-content/uploads/Relatório-sobre-Brumadinho.pdf>>. Acesso em 17 de maio de 2022.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Inflação**. Decomposição da inflação de 2021, v.24, n.1, pp. 77-80, março de 2022. Disponível em:

<https://www.bcb.gov.br/content/ri/relatorioinflacao/202203/ri202203p.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2024.

BEEDASY, JAISHREE; PETKOVA, ELISAVETA P.; LACKNER, STEPHANIE; ET AL. Gulf Coast parents speak: children's health in the aftermath of the Deepwater Horizon oil spill, **Environmental Hazards**, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/17477891.2020.17721882020>>.

BENSENOR, I. M.; et al. Prevalência de acidente vascular cerebral e de incapacidade associada no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde – 2013. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 73, n. 9, p. 746-750, set., 2015. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-282X2015000900746&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2015000900746&lng=en&nrm=iso&tlng=en). Acesso em: 28 jan. 2024.

BLACKBURN, C. C.; SHELKE, S. The Lingering Impact of Hurricane Katrina: Examining the Physical Health, Mental Health, and Racial Equity Impacts of Disaster Response. **Journal of Emergency Management**, v. 20, n. 1, p. 9-15. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37171566/>. Acesso em: 24 jan. 2024.

BOER, F.; SMIT, C.; MORREN, M.; ROORDA, J.; YZERMANS, J. Impact of a technological disaster on young children: a five-year postdisaster multiinformant study. **Journal of Trauma Stress**, Boston, v. 22, n. 6, pp. 516-524, dez, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jts.20461>. PMID: 19824065. Acesso em: 28 jan. 2024.

BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia básica**. 2.ed. Santos: São Paulo. 2010.

BRADFORD, H. A. The Environment and Disease: Association or Causation? **Proceedings of the Royal Society of Medicine**, London, v. 58, n. 5, pp. 295-300, jan. 1965. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/003591576505800503>. Acesso em: 28 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório aponta que número de adultos com hipertensão aumentou 3,7% em 15 anos no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde. Ministério da Saúde, Publicado em 17 de maio de 2022, atualizado em 03 de novembro de nov. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/maio/relatorio-aponta-que-numero-de-adultos-com-hipertensao-aumentou-3-7-em-15-anos-no-brasil#:~:text=No%20Dia%20Mundial%20da%20Hipertens%C3%A3o,26%2C3%25%20em%202021>>. Acesso em 26 jan. 2024.

BRASIL. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020** [Internet]. 2019. [citado em 16 ago. 2021]. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. **Projeto SB2000: condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000: manual de calibração de examinadores**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/condSB\\_man\\_exam.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/condSB_man_exam.pdf). Acesso em: 28 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Guia de preparação e resposta à emergência em saúde pública por inundação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 56 p.: il. ISBN 978-85-334-2543-9.

BRESLOW, N. E.; DAY, N. E. **Statistical methods in cancer research**. Volume I - The analysis of case-control studies. *IARC Sci Publ*, Lyon, n. 32, pp. 5-338, jan. 1980. PMID: 7216345. Acesso em: 28 jan. 2024.

BRITO, A. et al. COVID-19, desigualdade de renda e capital social: alguns resultados da literatura internacional. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v.16, n.10, p.20930-20946, 2023. Acesso em 19 jan. 2024. Disponível em: <<https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/2520/1728>>.

BRODERSEN, J. et al. Overdiagnosis: what it is and what it isn't. **BMJ Evidence-Based Medicine**, London, v. 23, n. 1, pp. 1-3, fev. 2018. Disponível em: <<https://ebm.bmj.com/content/ebmed/23/1/1.full.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

BROMET, E.J. et al. Children's well-being 11 years after the Chornobyl catastrophe. **Arch Gen Psychiatry**, Chicago, v. 57, n. 6, pp. 563-571, jun. 2000. Disponível em: <[10.1001/archpsyc.57.6.563](https://doi.org/10.1001/archpsyc.57.6.563)>. PMID: 10839334. Acesso em: 28 jan. 2024.

BUTTON, G.V. "What You Don't Know Can't Hurt You": The Right to Know and the Shetland Island Oil Spill. **Human Ecology**. v.23, n.2, 1995. p.241-257.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. **Journal of economic surveys**, v. 22, n. 1, p. 31-72, 2008.

CAMPELO, A.; BRAZ, A. F.; LIMA, T. F.; AZEVEDO, J. C. **A pressão da inflação da pandemia sobre as famílias mais pobres**. FGV, 25 abril 2022. Disponível em:

<https://portal.fgv.br/artigos/pressao-inflacaopandemia-sobre-familias-mais-pobres>.  
Acesso em: 22 jan. 2024.

CAPP, E.; NIENOV, O. H. (Org). **Epidemiologia aplicada básica**. Porto Alegre: UFRGS, 2021. 273p.

CARNEIRO, L. de A. Causas e consequências da criminalidade no Brasil: Uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, v. 8, n. 7, p. 20–44, 2022. <<https://doi.org/10.51891/rease.v8i7.6215>>.

CARROLL, P. S.; HIGGINS, L. L.; COHN, P. J.; Burchfield, J. Community wildfire events as a source of social conflict. **Rural Sociology**, v. 71, n. 2, p. 261–280, 2006.

CARROLL, M. S.; COHN, P. J.; SEESHOLTZ, D. N.; HIGGINS, L. L.; MATTHEW S. CARROLL. Fire as a Galvanizing and Fragmenting Influence on Communities: The Case of the Rodeo–Chediski Fire. **Society & Natural Resources: International Journal**, v. 18, n. 4, p. 301–320, 2005.

CARVALHO, D. W. The Brumadinho dam rupture disaster, Brazil: Analysis of the narratives about a disaster from the perspective of disaster law. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, v. 12, n. 2, p. 227–238, 2020.

CHÁVEZ, G. M.; RENNÓ, H. M. S.; VIEGAS, S. M. F. A inter-relação da demanda e acessibilidade na Estratégia Saúde da Família. **Physis**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, pp. e300320, mar. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/physis/2020.v30n3/e300320/>>. Acesso em: 28 Jan. 2024.

CHÁVEZ, J. J. C.; SÁNCHEZ, V. E.; MALDONADO, R. F. J.; LUCCA, R. A. J.; CARTAGENA, B. B. Promoting Integrated Mental Health Care Services in Disaster Response Programs: Lessons Learned After the Impact of Hurricane María in Puerto Rico. **Disaster Med Public Health Prep**, v. 14, n. 1, p. 130–138, 2020. doi: 10.1017/dmp.2019.58. PMID: 31429397.

CHEN, X.Y.; WANG, D.; SCHERFFIUS, A.; et al. Comorbid trajectories of posttraumatic stress disorder symptoms and depressive symptoms in a 10-year cohort of Chinese Wenchuan earthquake survivors: Course, predictors, and consequences. **Psychol Trauma**, v. 30, 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38032628/>>. Acesso em: 24 Jan. 2024.

COHEN, MAURIE J. Economic impact of an environmental accident: A time-series analysis of the Exxon Valdez oil spill in southcentral Alaska. **Sociological Spectrum**, v. 13, n. 1, p. 35-63, 1993.

COHEN, MAURIE J. Technological disasters and natural resource damage assessment: an evaluation of the Exxon Valdez oil spill. **Land Economics**, p. 65-82, 1995.

COPE, M. R.; SLACK, T. Emplaced social vulnerability to technological disasters: Southeast Louisiana and the BP Deepwater Horizon oil spill. **Popul Environ**, v. 38, 2017. p. 217-241.

COPE, M. R.; SLACK, T.; BLANCHARD, T. C.; LEE, M. R. It's not whether you win or lose, it's how you place the blame: shifting perceptions of recreancy in the context of the Deepwater Horizon Oil Spill. **Rural Sociology**, 2016. Disponível em: <doi: <https://doi.org/10.1111/ruso.12096>>.

CORLEY, S.S.; ORNSTEIN, K.A.; RASUL, R.; et al. Mental Health Effects of Hurricane Sandy on Older Adults. **J Appl Gerontol**, v. 41, n. 4, p:1131-1142, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34752154/>>. Acesso em: 24 jan. 2024.

COSTA, V. R. À margem da lei. **Em Pauta**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 131-148, 1998.

COVERT, H. H., SHERMAN, M., LICHTVELD, D. L. M. Y. Environmental health risk relationships, responsibility, and sources of information among Vietnamese Americans in coastal Mississippi. **Health, Risk & Society**. v.22, n.5-6, 2020. p.362-376. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/13698575.2020.1840528>>.

CRENSHAW, K. Demarginalising the intersection of race and sex: a black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. **The University of Chicago Legal Forum**, v.140, 1989, p. 139-167.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS (DER-MG). **Transporte Metropolitano mantém operação com procedimentos para prevenir disseminação do coronavírus.** 2020. Disponível em: <<https://www.der.mg.gov.br/institucional/legislacao/portarias/1596-2020/2288-transporte-metropolitano-mantem-operacao-com-procedimentos-para-prevenir-disseminacao-do-coronavirus>>. Acesso em: 24 jan. 2024.

DIAS, I. C. et al. Os impactos da pandemia de COVID-19 na saúde mental da população. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 30, p. e8218-e8218, 2021.

DOLL, R.; PETO, R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. **J Natl Cancer Inst.**, Frederick (Maryland), v. 66, n. 6, pp. 1191-1308, Jun 1981. PMID: 7017215. Acesso em: 28 Jan. 2024.

FELIX, E.; RUBENS, S.; HAMBRICK, E. The Relationship Between Physical and Mental Health Outcomes in Children Exposed to Disasters. **Curr Psychiatry Rep**, v. 22, n. 33, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32405888/>>. Acesso em: 27 jan. 2024.

FERNÁNDEZ, E.; COBO, E.; GUALLAR-CASTILLÓN, P. The STROBE statement or how to improve the reporting of observational studies. **Gac Sanit.**, v.22, v.2, p.87-9, 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18420004/>>. Acesso em: 28 Jan. 2024.

FERREIRA, P. A.; PAIVA, C. M. N.; REZENDE, D. C.; CAMPOS, A. C. Desastre tecnológico: um mapeamento sistemático da literatura internacional. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 26, n. 1, 2023. p. 121-144. Disponível em: <<https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBram/2023.v26i1.1675>>.

FGV - Fundação Getúlio Vargas. Site institucional. Projeto Rio Paraopeba. - FGV. Disponível em: <<https://www18.fgv.br/projetorioparaopeba/index.html#projetoparaopeba>> Acesso em 03/02/2024.

FGV - Fundação Getulio Vargas. Diagnóstico dos Gastos em Saúde Associados ao Rompimento da Barragem de Fundão nos 45 Municípios Atingidos / Fundação Getulio Vargas - Rio de Janeiro. São Paulo, 2022, p. 149. Disponível em: <<https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/9b09b669-66e2-4a56-9bec-de8e09d20c7c/content>>. Acesso em: 05 mar. 2024.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLORES, A. B.; CASTOR, ALYSSA; GRINESKI, S. E.; ET AL. Petrochemical releases disproportionately affected socially vulnerable populations along the Texas Gulf Coast after Hurricane Harvey. **Population and Environment**, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11111-020-00362-6>>.

FLOYD J F. **Pesquisa de levantamento**. Tradução: Rafael Padilla Ferreira. Porto Alegre: Penso, 2011.

FLOYD, R.G., WIDAMAN, K.F. Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments. **Psychological Assessment**, 7, 3, 286-299, 1995.

FOGUEL, N. M. Modelo de Resultados Potenciais. Em: MENEZES FILHO, N. A.; PINTO C. C. X. (org.). **Avaliação Econômica de Projetos Sociais**. 3. ed. Fundação Itaú Social: São Paulo, 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Cities and local governments at the forefront in building inclusive and resilient food systems: key results from the FAO survey "Urban food systems and Covid-19**. Roma: FAO, 2020.

FUENTEALBA, R. Divergent disaster events? The politics of post-disaster memory on the urban margin. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, 62, 102389, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102389>

GALLONI, L.; DE FREITAS, L. R.; VIEIRA GONZAGA, R. Consumo de psicoativos lícitos durante a pandemia de Covid-19. **Revista Brasileira de Ciências Biomédicas**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. e0442021 – 1/8, 2021. DOI: 10.46675/rbcm.v2i1.44. Disponível em: <<https://rbcbm.com.br/journal/index.php/rbcm/article/view/44>>. Acesso em: 24 jan. 2024.

GARCIA, F. D.; NEVES, M. C. L.; FIRMO, J. O. A.; PEIXOTO, S. V.; CASTRO-COSTA, E. Prevalência de sintomas psiquiátricos e seus fatores associados na população adulta da área atingida pelo rompimento da barragem de rejeitos: Projeto Saúde Brumadinho. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 25, supl. 2, 2022.

GENG, F.; ZHOU, Y.; LIANG, Y.; et al. A longitudinal study of recurrent experience of earthquake and mental health problems among Chinese adolescents. **Front Psychol**, v.9, p.1259, 2018. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01259.

GERSTNER, R. M. F.; LARA-LARA, F.; VASCONEZ, E.; et al. Earthquake-related stressors associated with suicidality, depression, anxiety and post-traumatic stress in adolescents from Muisne after the earthquake 2016 in Ecuador. **BMC Psychiatry**, v.2. n.20, p.347, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32616034/>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GILL, D. A.; PICOU, J. S. Technological disaster and chronic community stress. **Society & Natural Resources: An International Journal**, v. 11, n. 8, 1998. p. 795-815.

GILL, D. A.; RITCHIE, L. Considering Cumulative Social Effects of Technological Hazards and Disasters. **American Behavioral Scientist**, v. 64, n. 8, p. 1145–1161, 2020.

GLERIANO, J. S. Avaliação de Saúde da População de Barra Longa afetada pelo Desastre de Mariana, Brasil. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 21, 2018. Temas em Destaque n 2018;21:e01222.

GOMES, N. F. M.; MATOS, R. E. S.; LOBO, C. F. F. Movimentos migratórios nos pequenos municípios do Sudeste Brasileiro. **Revista Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v.22, n.82, p. 215–226, ago.2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/52632>>. Acesso: 24 jan. 2024.

GONÇALVES, O. **Características de criações de búfalos no Brasil e a contribuição do marketing no agronegócio bubalino**. 2009. Tese (Doutorado em Qualidade e Produtividade Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009. doi:10.11606/T.74.2009.tde-19022009-113852. Acesso em: 2024-02-29.

GONZÁLEZ, F. E. Reflexões sobre alguns conceitos da pesquisa qualitativa. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 8, n. 17, p. 155-183, 2020.

GRATTAN, L. M. ET AL. The early psychological impacts of the Deepwater Horizon oil spill on Florida and Alabama communities. **Environmental Health Perspectives**, v. 119, n. 6, p. 838-843, 2011.

HACKLEY, CHRIS. **Qualitative research in marketing and management: doing interpretive research projects**. 2. ed. New York, Routledge, 2020.

HAGEN, B.; OPEJIN, A.; PIJAWKA, K. D. Risk Perceptions and Amplification Effects over Time: Evaluating Fukushima Longitudinal Surveys. **Sustainability**, v. 14, n. 7896, 2022. p. 2-18. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su14137896>>.

HAIR, J.E, ANDERSON, R. E., TATHAM, R.L., BLACK, W.C. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HANDCOCK, M. S.; GILE, K. J. Comment: On the Concept of Snowball Sampling. **Sociol Methodol**, v.1, n.41, p.367-371, 2011. Disponível em: doi: 10.1111/j.1467-9531.2011.01243.x. Epub 2011 Oct 19. PMID: 35095124; PMCID: PMC8797839. Acesso em: 28 Jan. 2024.

HAUSMAN, E.M.; BLACK, S.R.; BROMET, E.; et al. Reciprocal effects of maternal and child internalizing symptoms before and after a natural disaster. **J Fam Psychol**, v.34, n.7, p. 836-845, 2020. Disponível em: doi: 10.1037/fam0000653. Acesso em: 28 Jan. 2024.

HENDRICKS, M. D.; MEYER, M. A. Modeling Long-Term Housing Recovery after Technological Disaster Using a Virtual Audit with Repeated Photography. **Journal of Planning Education and Research**, 2021.

HERBST-DEBBY, A., KAPLAN, A., ENDEWELD, M., ACHOUCHE, N. Adolescent employment, family income and parental divorce. **Research in Social Stratification and Mobility**, 84, 100772, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rssm.2023.100772>>. Acesso em 28 Jan. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IPCA: Índice de Preços ao Consumidor Amplo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?t=series-historicas&utm\\_source=landing&utm\\_medium=explica&utm\\_campaign=inflacao#plan-o-real-ano](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?t=series-historicas&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=inflacao#plan-o-real-ano)>. Acesso em: 24 jan. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pulso Empresa: impacto da covid-19 nas empresas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://covid19.ibge.gov.br/pulso-empresa/>>. Acesso em 22 de jan. de 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **SIDRA: Contas Nacionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6784>>. Acesso em: 24 jan. 2024.

İSİPİR, G. Z.; DANIŞMAN, M.; KATAR, K. S. Substance use disorders after natural disasters: a narrative review. **J Addict Dis**, v,30, p.1-4, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/10550887.2023.2242073>>. Epub ahead of print. PMID: 37519064. Acesso em: 28 Jan 2024.

ITOH, Y.; TAKESHIMA, M.; KANEITA, Y.; et al. Associations Between the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami and the Sleep and Mental Health of Japanese People: A 3-Wave Repeated Survey. **Nat Sci Sleep**. v, 15, n. 14, p. 61-73, 2022. <<https://doi.org/10.2147/NSS.S338095>>. PMID: 35068942; PMCID: PMC8769050.

JAFARI, H.; JAFARI, A.J.; NEKOEI-MOGHADAM, M.; GOHARINEZHAD, S. Morbidity and mortality from technological disasters in Iran: A narrative review. **J Educ Health Promot**, v. 2, n. 9, p: 8:147, 2019. <[https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_401\\_18](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_401_18)>. PMID: 31463332; PMCID: PMC6691622.

JOHNSTON, J.; CUSHING, L. Chemical Exposures, Health, and Environmental Justice in Communities Living on the Fenceline of Industry. **Current Environmental Health Reports**, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s40572-020-00263-8>>.

JORDAN, H. T.; OSAHAN, S.; LI, J.; STEIN, C. R.; et al. Persistent mental and physical health impact of exposure to the September 11, 2001 World Trade Center terrorist attacks. **Environ Health**, v. 12, n. 18, p. 12, 2019. <[https://doi: 10.1186/s12940-019-0449-7](https://doi.org/10.1186/s12940-019-0449-7)>. PMID: 30755198; PMCID: PMC6373081.

KAO, S. F. Social amplification of risk and environmental collective activism: A case study of Cobalt-contamination incident in Taiwan. **International Journal Global Environmental Issues**, v. 8, n. 1, 2008.

KAZLAUSKAS, E.; GELEZELYTE, O.; KVEDARAITE, M.; et al. Psychometric properties of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in 9230 adults across seven European countries: Findings from the ESTSS ADJUST study. **J Affect Disord**, v. 15, n. 335, p. :18-23, 2023. <[https://doi: 10.1016/j.jad.2023.05.007](https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.05.007)>. Epub 2023 May 8. PMID: 37164064.

KEATING, K. SWEET ET AL. Families coping with financial loss following the Deepwater Horizon oil spill. **Family Relations**, v. 69, n. 5, p. 887-906, 2020.

KHANAL, S. P.; BUDHATHOKI, C. B.; OKAN, O. Improving adolescent health literacy through school-based health literacy intervention: a mixed-method study protocol. **BMC Public Health**, v.28, n.23, p.407, 2023. Disponível em: <[https://doi: 10.1186/s12889-023-15316-4](https://doi.org/10.1186/s12889-023-15316-4)>. PMID: 36855125; PMCID: PMC9973246. Acesso em: 28 Jan. 2024.

KOLAITIS, G.; KOTSOPOULOS, J.; TSIANTIS, J.; et al. Posttraumatic stress reactions among children following the Athens earthquake of September 1999. **Eur Child Adolesc Psychiatry, Magglingen**, v. 12, n. 6, pp.273-280, Dec. 2003 Disponível em: <[https://doi: 10.1007/s00787-003-0339-x](https://doi.org/10.1007/s00787-003-0339-x)>. PMID: 14689259. Acesso em: 28 Jan 2024.

LAERMANS, J.; DORIEN, O.; VAN DEN BOSCH, E.; et al. Impact of disasters on blood donation rates and blood safety: A systematic review and meta-analysis. **Vox Sang**, v. 117, n. 6, p. 769-779, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35167126/>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

LAURILA-PANT, M., LEHIKONEN, A., UUSITALO, L., & VENESJÄRVI, R. How to value biodiversity in environmental management? **Ecological Indicators**, v.55, p. 1–11, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.02.034>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

LEBOWITZ, A. J. Relational Satisfaction from Providing and Receiving Support is Associated with Reduced Post-Disaster Depression: Data From Within One Year of the 2011 Japan Triple Disaster. **Community Ment Health J**, 2017.

LEPPOLD, C.; GIBBS, L.; BLOCK, K.; REIFELS, L.; QUINN, P. Public health implications of multiple disaster exposures. **The Lancet Public Health**, v. 7, n. 3, p e274-e286, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35065004/>>. Acesso: 24 jan. 2024.

LEVI, D.; KOCHER, S.; ABOUD, R. Technological Disasters In Natural And Built Environments. **Environment and Behavior**, v. 33, n. 1, p. 78-92, 2001.

LIGHTFOOT, E.S. LESEN, A.E. FERREIRA, R.J. Gender and resilience in Gulf Coast communities: Risk and protective factors following a technological disaster. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v.50, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101716>>. Acesso: 24 jan. 2024.

LONGMUIR, C.; AGYAPONG, V. I. O. Social and Mental Health Impact of Nuclear Disaster in Survivors: A Narrative Review. **Behav Sci (Basel)**, v. 11(8), n. 11(8), p. 113, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/bs11080113>>. PMID: 34436103; PMCID: PMC8389263.

LOPES, J. O.; HELLER, L. A. Explanatory Matrices on the Causes of a Tailing Dam Collapse in Brazil: The (Dis)Articulation of Epistemes. **Risk Analysis**, 2020.

LUCCHINI, R. G.; HASHIM, D.; ACQUILLA, S.; et al. Uma avaliação comparativa dos grandes desastres internacionais: a necessidade de avaliação da exposição, preparação sistemática para emergências e cuidados de saúde ao longo da vida. **BMC Saúde Pública**, v.17, n.1, p. 46, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12889-016-3939-3>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

MALTAIS, D.; LAVOIE-TRUDEAU, É.; LABRA, O.; LANSARD, A.; L. FORTIN, G. Medium-Term Effects of a Train Derailment on the Physical and Psychological Health of Men. **American Journal of Men's Health**, 2019. p. 1-14. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1557988319865363>>.

MALTAIS, D. et al. Psychological, Physical and Behavioral Health of Adults, 3 Years After Exposure to a Train Derailment. **INQUIRY: The Journal of Health Care, Organization, Provision, and Financing**, v. 59, 2022. p. 1-14.

MALUF, C. B.; et al. Laboratory profile after mining dam breach: Brumadinho Health Project results. **Revista Brasileira de Epidemiologia [online]**, v. 25, n. Supl 2, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-549720220013.supl.2>>. <https://doi.org/10.1590/1980-549720220013.supl.2.1>. ISSN 1980-5497. <<https://doi.org/10.1590/1980-549720220013.supl.2>>. Acesso em 28 jan. 2024], e220013.

MALTA, M. et al. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. **Revista de saúde pública**, v. 44, p. 559-565, 2010.

MARTINS, A. C. T.; PAULA, A. P.; CARDOSO, J. R.; et al. O Projeto Acolhe SUS na Atenção Primária à Saúde do Distrito Federal. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 6, pp:2095-2101, Jun 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232018246.08492019>>. Acesso em: 28 Jan. 2024.

MINAS GERAIS. Decreto nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004. Regulamenta a Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002, que dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no estado e dá outras providências. Belo Horizonte, 2004.

MCSWEENEY, B. Fooling ourselves and others: confirmation bias and the trustworthiness of qualitative research—Part 1 (the threats). **Journal of Organizational Change Management**, v. 34, n. 5, p. 1063-1075, 2021.

MEDRONHO, R. A. et al. **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 712 p.

MELTZER, G. Y.; MERDJANOFF, A. A.; ABRAMSON, D. M. Adverse physical and mental health effects of the Deepwater Horizon oil spill among Gulf Coast children: An environmental justice perspective. **Environmental Justice**, v. 14, n. 2, p. 124-133, 2021.

MENDENHALL, E.; KOHRT, B. A.; NORRIS, S. A.; et al. Non-communicable disease syndemics: poverty, depression, and diabetes among low-income populations. **Lancet**, London, v. 4, n. 10072, p. 951-963, 2017. Disponível em: Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30402-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30402-6)>. PMID: 28271846; PMCID: PMC5491333. Acesso em: 28 Jan. 2024.

MERTON, R. K.; KENDALL, P. L. The focused interview. **American Journal of Sociology**, v.51, n. 6, p.541-557, 1946. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/219886>>. Acesso em: 28 Jan. 2024.

MESSER, C. M.; ADAMS, A. E.; SHRIVER, T. E. Living with chronic contamination: a comparative analysis of divergent psychosocial impacts. **Natural Hazards**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03781-3>.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, n.3, p.621-626, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMf/>>. Acesso em: 28 Jan. 2024.

MINAYO, M. C. S. Cientificidade, generalização e divulgação de estudos qualitativos. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 16-17, 2017.

MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento. **Pesquisa qualitativa em saúde**. 9ª edição revista e aprimorada. São Paulo: Hucitec; 2006. 406 p.

MIRI, J.; RAEISI, A. R.; ATIGHECHIAN, G.; et al. Developing a conceptual model of post-disaster damage and loss assessment program in the Iranian health sector: a qualitative study protocol. **BMJ Open**, v 22, n. 13, 2023. Disponível em: <[https://doi: 10.1136/bmjopen-2022-065521](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065521)>. PMID: 36948560; PMCID: PMC10040020.

MORELL, J. A. Community and Individual Reaction to Environmental Hazards: Developing a Measurement Technology. **Environmental Management**, v. 11, n. 1, p. 69-76, 1987.

MOTA, P. J.; ALONZO, H. G. A.; ANDRÉ, L. C.; et al. Prevalence of metal levels above the reference values in a municipality affected by the collapse of a mining tailings dam: Brumadinho Health Project. **Rev Bras Epidemiol**, v. 28, n. 25, Supl 2, 2022. Disponível em: <[https://doi: 10.1590/1980-549720220014.supl.2](https://doi.org/10.1590/1980-549720220014.supl.2)>. PMID: 36327419. Acesso em: 28 Jan. 2024.

NASCIMENTO-SOUZA, M. A.; et al. Sociodemographic and residential factors associated with multimorbidity: results of Brumadinho Health Project. **Revista Brasileira de Epidemiologia** [online]. v. 25, n. Supl 2, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-549720220006.supl.2>>. Acesso em: 28 Jan. 2024.

NGARUIYA, C.; BERNSTEIN, R.; LEFF, R.; et al. Revisão sistemática sobre doenças crônicas não transmissíveis em cenários de catástrofe. **BMC Saúde Pública**, v.22, n.1, p.1234, 2022. Disponível em: <<http://doi.org/10.1186/s12889-022-13399-z>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

NICOLICH, M. J.; GAMBLE, J. F. What is the minimum risk that can be estimated from an epidemiology Study. **Advanced Topics in Environmental Health and Air Pollution Case Studies**, p. 3-26, 2011.

NIQUITO, T. WAIDEMAN et al. Human-made disasters and economic impact for a developing economy: evidence from Brazil. **Natural Hazards**, v. 109, n. 3, p. 2313-2341, 2021.

NOAL, D. S.; RABELO, I. V. M.; CHACHAMOVICH, E. O impacto na saúde mental dos afetados após o rompimento da barragem da Vale. **Cad Saúde Pública**, v.35, n.5, p. e00048419, 2019. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/csp/a/zwdfcHff9XtDC8vdN3FYMPQ/?lang=pt>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

NÓBREGA, V. M. D.; SILVA, M. E. A.; FERNANDES, L. T. B.; et al. Chronic disease in childhood and adolescence: continuity of care in the Health Care Network. **Rev Esc Enferm USP**, v.12, n.51, p.e03226, 2017. Disponível em: <<https://doi: 10.1590/S1980-220X2016042503226>>. PMID: 28614437. Acesso em: 28 Jan. 2024.

OKUYAMA, J.; FUNAKOSHI, S.; TOMITA, H.; et al. Longitudinal characteristics of resilience among adolescents: A high school student cohort study to assess the psychological impact of the great east Japan earthquake. **Psychiatry Clin Neurosci**, v.72, n.11, p.821-835. 2018. Disponível em: <<https://doi: 10.1111/pcn.12772>>. Epub 2018 Sep 4. Acesso em: 28 Jan 2024.

PALMEIRA, N. C.; et al. Análise do acesso a serviços de saúde no Brasil segundo perfil sociodemográfico: Pesquisa Nacional de Saúde, 2019. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 31, n. 3, e2022966, 2022. Disponível em: <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742022000300312&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742022000300312&lng=pt&nrm=iso)>. Acessos em 26 jan. 2024.

PARKS, V.; SLACK, T.; RAMCHAND, R.; et al. Fishing Households, Social Support, and Depression after the Deepwater Horizon Oil Spill. **Rural Sociology**, 2019, p. 1-24.

PASQUALI, L. **Psicometria: Teoria dos testes na Psicologia e educação**. Petrópolis: Vozes, 2017.

PEIXOTO, S. V.; FIRM, J. O. A.; FRÓES-ASMUS, C. I. R.; et al. Brumadinho Health Project: methodological aspects and epidemiological profile of participants in the cohort baseline. **Rev Bras Epidemiol**, v. 28, n. 25 (Supl 2), p. e220002, 2022. Disponível em: <<http://doi: 10.1590/1980-549720220002.supl.2>>. PMID: 36327407. Acesso em: 28 Jan 2024.

PEIXOTO, S. V.; FRÓES-ASMUS, C. I. R. O desastre de Brumadinho e os possíveis impactos na saúde. **Cienc. Cult.** [Internet], v.2, n.72, p.43-46, 2020. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252020000200012&lng=en](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252020000200012&lng=en)>. <<http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602020000200012>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

PEREIRA, L. F., CRUZ, G. de B., GUIMARÃES, R. M. F. Impactos do rompimento da barragem de rejeitos de Brumadinho, Brasil: uma análise baseada nas mudanças de cobertura da terra. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, 4(2), 122-

129, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.24221/jeap.4.2.2019.2373.122-129>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

PERROTA, A. P. Animais domesticados e desastres: entre a preocupação sanitária e humanitária. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 37, n. 108. e3710811, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/3710811/2022>>.

PICOU, J. S.; GILL, D. A.; DYER, C. L.; CURRY, E. Disruption and stress in an Alaskan fishing community: initial and continuing impacts of the Exxon Valdez oil spill. **Industrial Crisis Quarterly**, v. 6, n. 3, 1992. p. 235-257.

PICOU, J. S.; MARSHALL, B. K.; GILL, D. A. Disaster, litigation, and the corrosive community. **Social Forces**, v. 82, n. 4, p. 1493-1522, 2004.

PILLAI, L.; SRIVASTAVA, S.; AJIN, A.; et al. Etiology and incidence of postpartum depression among birthing women in the scenario of pandemics, geopolitical conflicts and natural disasters: a systematic review. **J Psychosom Obstet Gynaecol**, v.44, n. 1, p.2278016, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/0167482X.2023.2278016>>. **Epub** 2023 Dec 5. PMID: 38050938. Acesso em: 28 Jan 2024.

PINHEIRO, P. C.; BARROS, M. B. A.; SZWARCOWALD, C. L.; et al. Diferenças entre medidas autorreferidas e laboratoriais de diabetes, doença renal crônica e hipercolesterolemia. **Ciência Saúde Coletiva**, v.26, n.4, p.1207-9, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.44582020>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

POULIOT, E.; MALTAIS, D.; LANSARD, A. L.; DUBOIS, P.; FORTIN, G. Factors related to the presence of suicidal ideations in adolescents after a technological disaster. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 76, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102693>>.

POWELL, T.; LI, S. J.; HSIAO, Y.; et al. Investigating the Aftershock of a Disaster: A Study of Health Service Utilization and Mental Health Symptoms in Post-Earthquake Nepal. **Int J Environ Res Public Health**, v.16, n.16, p.1369, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ijerph16081369>>. PMID: 30995780; PMCID: PMC6518031. Acesso em: 28 Jan 2024.

RAFAEL, R. M. R. et al. Effect of income on the cumulative incidence of COVID-19: an ecological study. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 28, e3344, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1518-8345.4475.3344>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

RĂILEANU SZELES, M. Exame comparativo da autopercepção da saúde e outras medidas da qualidade de vida na UE-27. **Soc Índice Res**, v. 137, n.391-411, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11205-017-1597-1>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

RAJSIC, J., WILSON, D. E., PRATT, J. Confirmation bias in visual search. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v. 41, n. 5, p. 1353–1364, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1037/xhp0000090>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

RANULFO, P. et al. Uma introdução aos métodos mistos. **Sociologias**, v. 18, n. 42, p. 384-411, 2016. Disponível em: <<http://DOI: 10.1590/15174522-018004221>>. Acesso em 26 jan. 2024.

RASKIND, I. G.; SHELTON, R. C.; COMEAU, D. L.; et al. A Review of Qualitative Data Analysis Practices in Health Education and Health Behavior Research. **Health Educ Behav**, v.46, n,1, p.32-39, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1090198118795019>>. Epub 2018 Sep 18. PMID: 30227078; PMCID: PMC6386595. Acesso em: 28 Jan. 2024.

RIBEIRO, V. R. dos S. A criminalidade na pandemia covid-19 no brasil: revisão integrativa. **Revista do Instituto Brasileiro de Segurança Pública (RIBSP)**-ISSN 2595-2153, v. 5, n. 11, p. 134-143, 2022. Disponível em: <DOI: <https://doi.org/10.36776/ribsp.v5i11.164>>. Acesso em 29 Fev 2024.

RITCHIE, L. A.; GILL, D. A.; LONG, M. A. Factors influencing stress response avoidance behaviors following technological disasters: A case study of the TVA coal ash spill. **Environmental Hazards**, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/17477891.2019.1652142>>.

RITCHIE, L. A.; GILL, D. A.; LONG, M. A. Mitigating Litigating: An Examination of Psychosocial Impacts of Compensation Processes Associated with the 2010 BP Deepwater Horizon Oil Spill. **Risk Analysis**, v. 00, No. 0, 2018. Disponível em: <<http://doi.org/10.1111/risa.12969>>.

RUNG, A. L.; ORAL, E.; FONTHAM, E.; et al. The Long-Term Effects of the Deepwater Horizon Oil Spill on Women’s Depression and Mental Distress, **Disaster Medicine and Public Health Preparedness**, 2019. 10.1017/dmp.2018.14.

SACHS, I. Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro, RJ: Garamond, 2008. 151 p. ISBN 9788576170402.

SANGHA, K. K.; RUSSELL-SMITH, J.; EVANS, J.; EDWARDS, A. Methodological approaches and challenges to assess the environmental losses from natural disasters. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 49, p. 101619, out. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101619>>. Acesso em: 28 Jan 2024.

SANTOS, A. A. L. et al. Influence of social indicators on the occurrence and mortality of COVID-19 in Brazil in June 2020. **Saúde e Pesquisa**, v. 15, n. 1, e9559, 2022. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1368151>>. Acesso em: 19 jan. 2024.

SAVELEVA, T. V.; DANILENKO, N. B. Atomic Atlantis: Ethnography of Settled Villages. **Comparative Southeast European Studies**, v. 7, n. 1, p. 32–47, 2023.

SCHNEIDER, S. et al. **Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação**. Estudos avançados, v. 34, p. 167-188, 2020.

SERT, H.; GULBAHAR, E.; M.; KOC, F.; YURUMUZ, Y. Depression, anxiety, stress, and job performance among Turkish nurses in the early post-earthquake period. **Int Nurs Re**, v.5, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/inr.12920>>. Epub ahead of print. PMID: 38050999). Acesso em: 28 Jan 2024.

SHADISH, W. R.; COOK, T. D.; CAMPBELL, D. T. **Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference**. Boston, MA: Houghton Mifflin Harcourt, 2002.

SHORT, M. B.; KAYE, S.; KNIGHT, C.; et al. Parental Influence on Child Mental Health Post-Hurricane Harvey. **J Child Adolesc Trauma**, v.16, n.16, p.853-867, 2023. Disponível em: doi: 10.1007/s40653-023-00554-w. PMID: 38045852; PMCID: PMC10689600. Acesso em: 28 Jan 2024.

SHRIVER, T. E.; MESSER, C. M.; WHITTINGTON, J. R.; ADAMS, A. E. Industrial pollution and acquiescence: living with chronic remediation. **Environmental Politics**, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/09644016.2019.1654239>>.

SILVA, D.A.O. Métodos de análise em estudos sobre causalidade. In: MINEO, J.R., SILVA, D.A.O., SOPELETE, M.C., LEAL, G.S., VIDIGAL, L.H.G., TÁPIA, L.E.R., and BACCHIN, M.I. **Pesquisa na área biomédica: do planejamento à publicação [online]**. Uberlândia: EDUFU, 2005, pp. 183-201. ISBN: 978-85-7078-523-7. Disponível em: <<https://doi.org/10.7476/9788570785237.0008>>. Acesso em: 28 Jan. 2024.

SLACK, T.; PARKS, V.; AYER, L.; FINUCANE, M. L.; RAMCHAND, R. Natech or natural? An analysis of hazard perceptions, institutional trust, and future storm worry following Hurricane. **Natural Hazards**, n. 102, p. 207–1224, 2020.

SMITH, G.P., WENGER, D. Sustainable Disaster Recovery: Operationalizing An Existing Agenda. In: **Handbook of Disaster Research**. Handbooks of Sociology and Social Research. Springer, New York, NY, 2007. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-0-387-32353-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-0-387-32353-4_14)>. Acesso em: 28 Jan. 2024.

SOLIMAN, H. H. Community responses to chronic technological disaster: The case of the Pigeon River. **Journal of Social Service Research**, v. 22, n. 1-2, p. 89-107, 1997.

SOQIA, J.; GHAREEB, A.; HADAKIE, R.; et al. The mental health impact of the 2023 earthquakes on the Syrian population: cross-sectional study. **BJPsych Open**, v.1, n.10, p:e1, 2023. Disponível em: doi: 10.1192/bjo.2023.598. PMID: 38037419. Acesso em: 28 Jan 2024.

SOUSA, I. N.; CAMPOS, F. C. dos; ANTONIETTI, C. C. Fatores desencadeantes da violência contra a mulher na pandemia COVID-19: Revisão integrativa. **REVISA (Online)**, v. 10, n. 1, p. 51-60, 2021.

SOUZA, H. O.; MORAES, G. G. B. L. Os desafios de efetividade jurídica socioambiental na transição do aterro controlado da estrutural para unidade de recebimento de entulho: Reflexões em torno de um desastre tecnológico crônico e as medidas de aprimoramento de gestão de resíduos no Distrito Federal. **Revista de Estudos Empíricos em Direito**, v. 8, 2021.

THORDARDOTTIR, E. B.; GUDMUNSDOTTIR, H.; GUDMUNSDOTTIR, B.; et al. Development and predictors of psychological outcomes following the 2008 earthquake in Iceland: a longitudinal cohort study. **Scandinavian Journal of Public Health**, v.47, n.2, p.269-279, 2019. Disponível em: doi: 10.1177/1403494818771444. Epub 2018 May 10. PMID: 29745295. Acesso em: 28 Jan 2024.

Universidade Federal de Lavras (UFLA). Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale no Âmbito da Segurança Pública. 28 jun.2023a. Disponível em:<http://plataforma.projetoportunidade.ufmg.br/api/static/extraproceedings/db131f75-fadf-44ca-a0bd-1cd3c7c8a101.pdf>

Universidade Federal de Lavras (UFLA). Síntese das Medidas de Reparação e Compensação Adotadas pela Vale no Âmbito da Educação. 14 ago.2023b. Disponível

em:<http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/8c1fa0fa-6551-4260-89cf-2e4bb2a0bde2.pdf>

Universidade Federal de Lavras (UFLA) Síntese das medidas de reparação e compensação realizadas pela Vale no âmbito da Saúde, 2024. Disponível em: <<http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/b41c248e-42fc-4cd7-917d-443b6f86fdb2.pdf>

Universidade Federal de Lavras (UFLA). Análise das medidas adotadas pela Vale no âmbito do Saneamento, 11 set. 2023c. Disponível em: <http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/7d24af3c-83cc-49f1-83fe-5078a9747949.pdf>. Acesso em 4 de março de 2024

VALE. **Balanco de Reparação da VALE**, 1º Semestre, 2022. Disponível em: <http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/fde9d8d8-f85d-4cb8-946c-2fab92450047.pdf>

VALE. **Balanco de Reparação da VALE**, 1º Semestre, 2022. Disponível em: <http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/fde9d8d8-f85d-4cb8-946c-2fab92450047.pdf>

VALE. **Balanco de Reparação da VALE**, 2º Semestre, 2021. Disponível em: <http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/797aeb25-1b0a-4e2f-9212-29b273fa40fd.pdf>.

VALE. **Balanco de Reparação da VALE**, dezembro, 2019. Disponível em: <http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/7147b0b4-7fbc-4a7b-ab4f-ef77e0b0934d.pdf>

VALE. **Balanco de Reparação da VALE**, dezembro, 2022. Disponível em: <http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/5181d851-4dab-449b-8917-ecddcc961850.pdf>

VALE S.A. **Informações sobre medidas de assistência humanitária - Habitação**. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <http://http://plataforma.projetoportunadinho.ufmg.br/api/static/extraproceedings/d43c7633-debc-432c-a074-c4c229529e51.pdf>. Acessado em: 01. mar. 2024.

VANELI, B. P.; ARAÚJO, E. M. S.; OLIVEIRA, D. B. H. S.; SPAGNOL, I. T.; TEIXEIRA, E. C. Conceptual model to analyze the effects caused by technological disaster on the physical-chemical state of the lower Doce River waters, Brazil. **Science of the Total**

**Environment**, n. 809, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152168>.

VELLOSO, I. S. C.; TIZZONI, J. S. Critérios e estratégias de qualidade e rigor na pesquisa qualitativa. **Ciencia y enfermería**, v. 26, p. 28, 2020.

VERGÍLIO, C. S.; LACERDA, D.; OLIVEIRA, B. C. V.; et al. Concentrações de metais e efeitos biológicos de um dos maiores desastres de mineração do mundo (Brumadinho, Minas Gerais, Brasil). **Representante Científico 2020**, v. 10, n.1, p.5936. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62700-w>. Acesso em: 28 Jan 2024.

VETTER, E. F. Estimation of natural mortality in fish stocks: a review. **Fishery Bulletin**, v. 86, n. 1, p. 25-43, 1988.

VILLARREAL, M.; MEYER, M. A. Women's experiences across disasters: a study of two towns in Texas, United States. **Disasters**, v. 44, n. 2, p. 285–306, 2020.

VORMITTAG, E. M. P. A. A.; OLIVEIRA, M. A.; GLERIANO, J. S. Avaliação de saúde da população de Barra Longa afetada pelo desastre de Mariana, Brasil. **Sociedade Ambiental**, v.21, p.e01222, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0122r2vu18L1AO>. Acesso em: 28 Jan 2024.

WALSHE, R. A.; ADAMSON, G. C. D.; KELMAN, I. Helices of disaster memory: How forgetting and remembering influence tropical cyclone response in Mauritius. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 50, 101901, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101901>

WALZ, Y.; JANZEN, S.; NARVAEZ, L.; ORTIZ-VARGAS, A.; WOELKI, J.; DOSWALD, N.; SEBESVARI, Z. Disaster-related losses of ecosystems and their services. Why and how do losses matter for disaster risk reduction? **International Journal of Disaster Risk Reduction**, 63: 102425, 2021.

WEINZIMMER, S. A.; GOETZ, A. R.; GUZICK, A. G.; et al. Primary Outcomes for Adults Receiving the Unified Protocol after Hurricane Harvey in an Integrated Healthcare Setting. **Community Ment Health J**, v.58, n.8, p.1522-1534, 2022. Disponível em: doi: 10.1007/s10597-022-00967-1. Epub 2022. Acesso em: 28 Jan 2024.

ZAVESTOSKI, S.; MIGNANO, F.; AGNELLO, K.; DARROCH, F.; ABRAMS, K. Toxicity and complicity: Explaining consensual community response to a chronic technological disaster. **The Sociological Quarterly**, v. 43, n. 3, 2002.

ZHU, Y.; XIE, J.; YU, Y. Effect of home isolation on domestic violence and divorce in China during COVID-19 pandemic. **Psychiatry Research**, v. 306, 114234, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.114234>. Acesso em: 28 Jan 2024.

**Dany Flávio Tonelli**  
Coordenador do Macrotema Socioeconomia

**Renato Silvério Campos**  
Co-Coordenador do Macrotema  
Socioeconomia

**Paulo dos Santos Pompeu**  
Coordenador do Macrotema Biótico

**Marco Aurélio Carbone Carneiro**  
Coordenador do Macrotema Físico

**Paulo Henrique Montagnana Vicente Leme**  
Coordenador-Geral