



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS
HUMANAS (PPGICH)**

Jacqueline Martins de Carvalho Vasconcelos

FIOS D'ÁGUA: burburinhos às margens do Rio Doce em Governador Valadares-MG.

Florianópolis - SC
2021

JACQUELINE MARTINS DE CARVALHO VASCONCELOS

FIOS D'ÁGUA: burburinhos às margens do Rio Doce em Governador Valadares-MG.

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas (PPGICH) da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutora em Ciências Humanas.

Orientadora: Profa. Dra. Eunice Sueli Nodari
Coorientadora: Profa. Dra. Renata Bernardes Faria Campos

Florianópolis - SC
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Vasconcelos, Jacqueline Martins de Carvalho
FIOS D'ÁGUA : burburinhos às margens do Rio Doce em
Governador Valadares-MG / Jacqueline Martins de Carvalho
Vasconcelos ; orientador, Eunice Sueli Nodari,
coorientador, Renata Bernardes Faria Campos, 2022.
135 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa
de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas,
Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Ciências Humanas. 2. História Oral. 3. História
Ambiental. 4. Desastre socioambiental do Rio Doce. I.
Nodari, Eunice Sueli. II. Campos, Renata Bernardes Faria.
III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de
Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas. IV.
Título.

Jacqueline Martins de Carvalho Vasconcelos

FIOS D'ÁGUA: burburinhos às margens do Rio Doce em Governador Valadares-MG.

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Dra. Eunice Sueli Nodari
Universidade Federal de Santa Catarina (PPGICH/UFSC)

Prof. Dr. Alfredo Ricardo Silva Lopes
Universidade Federal de Santa Catarina (CED/UFSC)

Profa. Dra. Eunice Maria Nazarethe Nonato
Universidade Vale do Rio Doce (DINTER/UNIVALE)

Profa. Dra. Carla Pires Vieira da Rocha
Universidade Federal de Santa Catarina (PPGICH/UFSC).

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutora em Ciências Humanas.

Prof.(a) Dr.(a)Eunice Sueli Nodari
Coord. do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas

Prof.(a) Dr.(a)Eunice Sueli Nodari
Orientadora

Florianópolis-SC
2022

À minha mãe, Jacqueline. Minha fonte de luz e sabedoria.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me sustentar e proteger.

À minha orientadora, Profa. Dra. Eunice Sueli Nodari, pelo apoio, por acreditar no meu trabalho, pelos valiosos ensinamentos, pela compreensão e pela acolhida nos momentos mais difíceis e pelo incansável trabalho pela viabilização do DINTER/UFSC/UNIVALE.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Renata Bernardes Faria Campos, pela confiança, pelos questionamentos e pelas reflexões que me permitiram encontrar os caminhos necessários para esta pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Humanas pelos ensinamentos que superaram os limites da Universidade e pelo altruísmo do tempo doado para a nossa formação.

À Profa. Dra. Márcia Grisotti e ao Prof. Dr. Haruf Salmen Espindola pelas contribuições durante a qualificação e pelos pertinentes conselhos.

Às Profas. Dras. Carla Pires Vieira da Rocha, Eunice Maria Nazareth Nonato e Márcia Grisotti e aos Profs. Drs. Alfredo Ricardo Silva Lopes e Bruno Rangel Capilé de Souza por terem aceitado fazer parte da banca de defesa desta tese.

Aos estudantes, sujeitos desta pesquisa, pela leveza e sabedoria dos momentos compartilhados e pela gentileza de terem aceitado o meu convite. E aos seus responsáveis pela autorização na participação.

Ao Felipe Bernardes Rocha pelas considerações que me fizeram enxergar o recorte desta pesquisa quando a pandemia havia obscurecido os caminhos.

Aos meus amigos e à minha família por compreenderem minha longa ausência.

À Edna por todos os anos de amizade, companheirismo e cuidado.

À Profa. Dra. Eunice Maria Nazareth Nonato por ter me guiado pelos caminhos interdisciplinares, pela amizade, pelo incentivo e por ter acreditado sempre em mim.

Ao prof. Dr. George Shigueki Yasui pelo suporte e amizade.

Aos meus colegas de trabalho do Espaço A3, Adelice, Adriana Portugal, Aracélia, Késsia e Pedro, pela força e pelo apoio que foram fundamentais no início deste trabalho.

Aos colegas do grupo de orientação pela escuta acolhedora e pelas contribuições na pesquisa.

Aos meus colegas de doutorado, especialmente à Adriana Coelho e Lissandra, pela alegria da convivência.

À Fundação Percival Farqhar por não ter medido esforços para a realização do DINTER/UFSC/UNIVALE.

À CAPES pela aprovação do DINTER/UFSC/UNIVALE.

A todos que direta ou indiretamente estiveram comigo nesta caminhada.

Às melhores partes de mim, Hugo e Sophia. Por vocês e com vocês, tudo é possível!

*“Existem três tipos de pessoas: as que veem, as que veem quando
alguém lhes mostra e as que não veem.”*

Leonardo da Vinci

RESUMO

Esta tese analisa as percepções de estudantes de Governador Valadares sobre o Rio Doce e o desastre socioambiental provocado pelo rompimento da Barragem de Fundão, problematizando a permanência material e simbólica do referido desastre ao longo do tempo. A pesquisa de caráter interdisciplinar possui abordagem qualitativa e teórico-empírica. A interlocução entre História Oral e História Ambiental, aliadas aos estudos territoriais, permite analisar a influência que os lugares têm sobre a memória e as narrativas. O universo da pesquisa compreende 20 estudantes matriculados nos anos de 2020 e 2021 em qualquer ano do Ensino Médio de escolas da rede particular e pública de ensino de Governador Valadares. O estudo foi realizado através de entrevistas semiestruturadas com os participantes da pesquisa. Diante do contexto de distanciamento social provocado pela Pandemia da COVID-19 todos os contatos e entrevistas foram realizados de forma remota, utilizando-se ferramentas e plataformas digitais como WhatsApp e Google Meet. Os resultados evidenciam que embora pertencentes a contextos sociais diferentes os entrevistados convergem em suas compreensões sobre o Rio Doce que em geral é percebido como sujo de lama, mal-cheiroso e contaminado. Em suas memórias os estudantes atribuem ao rio sentimentos de tristeza, medo, insegurança e desesperança. A preocupação com a qualidade da água é tida pelos estudantes como o principal impacto do desastre, tendo os afetado de forma econômica, social, física e emocional. O grupo se divide em relação ao futuro do Rio Doce, parte dos entrevistados acredita em sua melhora a longo prazo, no entanto, a maioria afirma que ele permanecerá nas mesmas condições em que se encontra nos dias atuais: poluído, assoreado e com as águas contaminadas. Impera no grupo pesquisado o sentimento de desesperança, o que reforça a permanência dos impactos imateriais causados pelo desastre.

Palavras-chave: História Oral; História Ambiental; desastre socioambiental do Rio Doce.

ABSTRACT

This thesis has the purpose to analyze the perceptions of students from Governador Valadares about the Rio Doce and the socio-environmental disaster caused by the collapse of the Fundão Dam, problematizing the material and symbolic permanence of that disaster over time. The Interdisciplinary research has a qualitative and theoretical-empirical approach. The interlocution between Oral History and Environmental History, together with territorial studies, allows us to analyze the influence that places have on memory and narratives. The research universe comprises 20 students enrolled in 2020 and 2021 in any year of high school in private and public schools in Governador Valadares. The study was conducted through semi-structured interviews with research participants. Given the context of social distancing caused by the COVID-19 Pandemic, all contacts and interviews were carried out remotely, using digital tools and platforms such as WhatsApp and Google Meet. The results show that although belonging to different social contexts, the interviewees converge in their understanding of the Rio Doce, which in general is perceived as dirty, muddy, smelly, and contaminated. In their memoirs, students attribute feelings of sadness, fear, insecurity, and hopelessness to the river. The concern with water quality is seen by students as the main impact of the disaster, having affected them economically, socially, physically, and emotionally. The group is divided about the future of the Rio Doce, some of the interviewees believe in its long-term improvement, however, most say that it will remain in the same conditions as it is today: polluted, silted, and with water contaminated. The feeling of hopelessness prevails in the researched group, which reinforces the permanence of the immaterial impacts caused by the disaster.

Keywords: Oral History; Environmental History; socio-environmental disaster of Rio Doce.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de Situação de Governador Valadares.....	20
Figura 2 - Perímetro urbano de Governador Valadares.....	21
Figura 3 – Toneladas de peixes mortos acumularam-se às margens do Rio Doce em Governador Valadares	22
Figura 4 - A Representação na Psicologia.....	25
Figura 5 - Bairros de residência dos entrevistados	29
Figura 6 - Fluxograma de realização de contatos e execução da pesquisa.....	30
Figura 7 - Indicação dos participantes da pesquisa	31
Figura 8 – Encontro do rio Piranga e ribeirão do Carmo, formando o Rio Doce.....	36
Figura 9 - Mapa de localização da bacia do Rio Doce	37
Figura 10 - Bacias hidrográficas que limitam a bacia do Rio Doce	38
Figura 11 - Comitês de bacia hidrográfica e domínio dos cursos d'água da bacia do Doce....	40
Figura 12 - População urbana da Bacia do Rio Doce.....	47
Figura 13 - Localização barragens Minas Gerais	49
Figura 14 - Pontos de monitoramento da bacia do Rio Doce.....	56
Figura 15 - Mapa de localização de hidrelétricas e PCH's na bacia do Rio Doce	60
Figura 16 - Trajeto da onda de rejeitos provocada pelo rompimento da barragem de Fundão	66
Figura 17 – Foto aérea da chegada da lama ao mar na foz do Rio Doce em Regência-ES.....	67
Figura 18 - Lama avança sobre a zona costeira.....	67
Figura 19 - Área da pluma de rejeitos na região costeira do Espírito Santo e Rio de Janeiro .	68
Figura 20 - Volume estimado de deposição de rejeitos nos reservatórios das usinas hidrelétricas situadas ao longo do percurso da onda de lama.....	69
Figura 21 - Infográfico do desastre.....	71
Figura 22 - Rompimento da Barragem de Fundão e seus impactos diretos	72
Figura 23 – Momento da passagem da onda de lama pelo vertedouro da UHE de Baguari	74
Figura 24 - Lama atravessa o município de Governador Valadares.....	74
Figura 25 - Peixes mortos às margens do Rio Doce em Governador Valadares.....	76
Figura 26 – Exército auxilia na organização das imensas filas para retirada de água mineral em Governador Valadares	78
Figura 27 – 11 nov. 2015: centenas de pessoas rezam por chuva em Governador Valadares .	80
Figura 28 - – Localização geográfica das estações de monitoramento especial do Rio Doce, apresentadas por trecho	84
Figura 29 - O pico do Ibituruna e o rio de lama	85
Figura 30 - Resumo dos resultados encontrados pelo Instituto Lactec até dezembro/2019 - Água dos rios.....	98
Figura 31 - Resumo dos resultados encontrados pelo Lactec até dezembro/2019 - Rejeitos...	99
Figura 32 - A lama que 'brilha' e reacende traumas de desastre na bacia do Rio Doce	104
Paralelamente ao andamento das atividades, para a realização do diagnóstico dos danos socioambientais provocados pelo rompimento da barragem de Fundão, foram iniciados os trabalhos da Fundação Renova para desenvolvimento e implantação dos programas de reparação. Ao todo, foram pactuados 42 programas de recuperação e compensação do meio ambiente e das comunidades atingidas, separados em 3 eixos (Figura 33). A implementação dos programas é monitorada de forma sistemática pela empresa Ramboll, contratada pelo MPF.	108
Figura 34 - Frentes de atuação distribuídas por eixo.....	108
Figura 35 – PG 17 Retomada das atividades agropecuárias.....	113
Figura 36 - Avanço físico da implantação da adutora de Governador Valadares	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis de qualidade de água avaliadas e respectivos limites dispostos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2.	83
Tabela 2 - Percentuais de desacordos com a classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005 – Governador Valadares	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos entrevistados	28
Quadro 2 - Principais Afluentes do Rio Doce	38
Quadro 3 - Subdivisões da bacia do Rio Doce por estados	40
Quadro 4 - Linha do tempo da Mineração em Minas Gerais	44
Quadro 5 - Principais desastres envolvendo barragens em Minas Gerais.....	50
Quadro 6 - Contaminações identificadas entre 1997 e 2008 nos pontos de monitoramento da bacia do Rio Doce.....	55
Quadro 7 - Síntese dos resultados para parâmetros físicos e químicos da qualidade da água na bacia do Rio Doce, no Estado de Minas Gerais, identificados entre novembro de 2015 e março de 2017.	95
Quadro 8 - Programas de reparação e compensação dos danos, destacando os que estão disponíveis para o município de Governador Valadares	108
Quadro 9 –Objetivos e Principais falhas PG 01, 02 e 21	110
Quadro 10 - Objetivos e Principais falhas PG 05	112
Quadro 11 – Objetivos e principais falhas PG 17	113
Quadro 12 - Objetivos e principais falhas PG 32	114
Quadro 13 - Objetivos e principais falhas PG 33	115
Quadro 14 - Objetivos e principais falhas PG 35	116
Quadro 15 - Objetivos e principais falhas PG 36	117
Quadro 16 - Objetivos e principais falhas PG 38	118

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Comparativo coleta/tratamento de esgotos	53
Gráfico 2 - Frequência de ocorrência dos resultados de densidade de cianobactérias em Minas Gerais.....	58
Gráfico 3 - Mapeamento de uso e cobertura do solo na Bacia do Rio Doce.....	61
Gráfico 4 - Estimativa de demanda, em função do tipo de uso, para a bacia hidrográfica do Rio Doce.....	63
Gráfico 5 - Porcentagem do volume assoreado em relação à capacidade dos reservatórios situados no trajeto da onda de rejeitos.....	69
Gráfico 6 – Turbidez (NTU).....	86
Gráfico 7 - Oxigênio dissolvido (mg/ml)	87
Gráfico 8 - pH.....	87
Gráfico 9 - Monitoramento PG 01, 02 e 21 (setembro/2020)	111
Gráfico 10 - Monitoramento PG 05 (setembro/2020)	112
Gráfico 11 - Acompanhamento de implantação do PG 33	116
Gráfico 12 - Andamento do processo de implantação e funcionamento dos Centros de Informações Técnicas (CITS).....	117
Gráfico 13 - Acessos dos municípios atingidos x Total de acessos ao site	118
Gráfico 14 - Suficiência dos dados das estações automáticas	119

LISTA DE SIGLAS

AGERT - Agência Estadual de Recursos Hídricos
ANA - Agência Nacional das Águas
ANM - Agência Nacional de Mineração
CBH - Comitês de Bacia Hidrográfica
CBHDOCE - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIF - Comitê Interfederativo
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral
FEAN – Fundação Estadual do Meio Ambiente
FUNAI – Fundação Nacional do Índio
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDAF - Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo
IEF - Instituto Estadual de Florestas -
IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
MEC - Ministério da Educação
MI - Ministérios da Integração
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MME - Ministério de Minas e Energia
MPF - Ministério Público Federal
NTU - Unidade de Turbidez Nefelométrica
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PCH - Pequena Central Hidrelétrica
PIB – Produto Interno Bruto
PIRHDOCE – Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce
PNRH -Política Nacional de Recursos Hídricos

PNSB Política Nacional de Segurança de Barragens

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

TAC - Termo de Ajuste de Conduta

TALP - Técnica da Livre Associação de Palavras

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TRS – Teoria das Representações Sociais

TTAC - Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta

UHE – Usina Hidrelétrica

UICN - União Internacional para a Conservação da Natureza

UNT - Unidades Nefelométricas de Turbidez

UPGRH - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	18
BURBURINHOS ÀS MARGENS DO RIO DOCE	18
1 O ANTES: sussurros da história de um Rio Doce	36
2 O ÁPICE: murmúrios do desastre	64
3 O DEPOIS: ruídos do que ficou	92
(IN)CONCLUSÕES: Silêncios.....	121
REFERÊNCIAS	125
APÊNDICE.....	134

INTRODUÇÃO

BURBURINHOS ÀS MARGENS DO RIO DOCE

Burburinho¹

substantivo masculino

1. ruído indistinto e prolongado de muitas pessoas falando ao mesmo tempo; bulício, murmurinho.
2. murmulho produzido pela água que corre, pelo ramalhar das árvores etc.

Sou engenheira civil por formação, mas foi durante o Mestrado em Gestão Integrada do Território, entre 2016 e 2017, que iniciei minha jornada interdisciplinar desafiando as fronteiras disciplinares dos conceitos de território, meio ambiente, educação e cultura, à época, como residente em Governador Valadares e recém atingida pelo desastre socioambiental ocorrido com o rompimento da barragem de Fundão em Mariana. Minha dissertação teve como tema: ESPELHOS D'ÁGUA: representações sociais de crianças de Governador Valadares sobre o Rio Doce e se baseou na crença de que ações de reconstrução ambiental devem incluir fundamentos que perpassem pela educação e pelo pensamento críticos.

Concluí minha dissertação encontrando lacunas para novos estudos:

As constatações deste estudo evidenciam a importância e a carência de outros estudos que correlacionem o lugar social, as vivências cotidianas dos sujeitos e as práticas de educação ambiental. Momento no qual sobressaem lacunas para novas investigações burburinhos das ações de preservação ambiental e desenvolvimento sustentável. Para mudar a visão antropocêntrica profundamente enraizada em nossa sociedade, faz-se necessário que a escola se aproprie do espaço que tem na formação das representações e repense os paradigmas ambientais para uma educação ambiental que considere os sujeitos a partir de seu território, sua cultura e suas territorialidades (VASCONCELOS, 2017, p. 81).

Ainda em 2017 ingressei no Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, um programa interinstitucional com a Universidade Vale do Rio Doce e pude dar sequência aos meus estudos para compreender a forma como os

¹ Definição de burburinho. Disponível em <
https://www.google.com/search?q=ru%C3%ADdo&rlz=1C1SQJL_pt-BRBR843BR843&oq=ru%C3%ADdo&aqs=chrome..69i57j0i131i355i433j46i131i433j0i433j0i131i433j46j46i131i433j0i433.7069j1j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8#dobs=burburinho> . Acesso em 20 mai. 21

sujeitos se relacionam com o rio, através de suas narrativas e suas vivências. Dentro do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar de Ciências Humanas (PPGICH) optei pela linha de pesquisa “Ambiente e Sociedade, Migrações e Riscos” e iniciei minha pesquisa ampliando estudos norteados pela ação antrópica da mineração no Estado de Minas Gerais e pelos impactos, materiais e imateriais, advindos do desastre socioambiental que vitimou a bacia do Rio Doce.

O rompimento da barragem de Fundão de propriedade da empresa Samarco Mineração S.A., no município de Mariana em Minas Gerais, ocorrido em 05 de novembro de 2015, trouxe à tona os deletérios efeitos da indústria mineradora no Brasil, desde seus primórdios obscurecidos sob a égide do desenvolvimento econômico. O paradigma ocidental de desenvolvimento pautado na exploração de bens naturais, que objetiva a prosperidade a todo custo, aumenta de forma escalar a pressão sobre a terra, as florestas e as reservas de água.

A produção social de riqueza é acompanhada sistematicamente pela produção social de riscos. Consequentemente, aos problemas e conflitos distributivos da sociedade de escassez sobrepõem-se os problemas e conflitos surgidos a partir da produção, definição e distribuição de riscos científico-tecnologicamente produzidos (BECK, 2011, p. 23).

Considerado o maior desastre socioambiental do gênero na história do Brasil, verteu aproximadamente 44 milhões de metros cúbicos de rejeitos. Para se compreender a grandiosidade do volume liberado com o rompimento, ele seria suficiente para encher 5,5 estádios do Mineirão² (BRASIL, 2020 E).

Esses rejeitos superaram a barragem de Fundão até vitimar o Rio Doce, lançando sobre suas águas um volume aproximado de 34 milhões de m³ de resíduos de mineração, água e materiais utilizados em sua construção, além de parte da vegetação e do substrato, causando incontáveis impactos socioeconômicos e ambientais na bacia do Rio Doce. A onda de rejeitos percorreu mais de 650 km de cursos d'água atravessou os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, indo desaguar no mar em Regência (BRASIL, 2019; BRASIL, 2020; MILANEZ et. Al, 2016).

Não obstante, a caracterização dos impactos causados pelo rompimento da barragem difira em intensidade e extensão ao longo da área afetada, os municípios localizados no percurso da onda de rejeitos foram intensamente afetados.

² O Mineirão é o principal estádio de Minas Gerais, fica localizado em Belo Horizonte e tem capacidade para 62.000 pessoas. Disponível em < <http://estadiomineirao.com.br/o-mineirao/imprensa/estrutura/>> Acesso em 29 mai. 2021.

19 mortos. Dois distritos de Mariana, Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, destruídos. Milhares de hectares de áreas de plantio e de uso para outras atividades produtivas impactados, possivelmente, de modo irreversível. Milhares de agricultores, comerciantes e pescadores sem trabalho. Mais de um milhão de pessoas atingidas. Diversas cidades em Minas Gerais e Espírito Santo sem abastecimento de água potável por semanas. Todo o Rio Doce destruído. A foz do Rio Doce, berço de diversas espécies, com o ecossistema completamente comprometido (MILANEZ et. Al, 2016, p. 23).

Para compreender estes impactos esta pesquisa se utiliza de duas escalas: uma que abarca toda a bacia do Rio Doce, destacando o estado de Minas Gerais e outra de nível local, no município de Governador Valadares, onde estão localizados os estudantes que participaram da pesquisa e cujas respostas e suas especificidades nortearam todo o seu desenrolar.

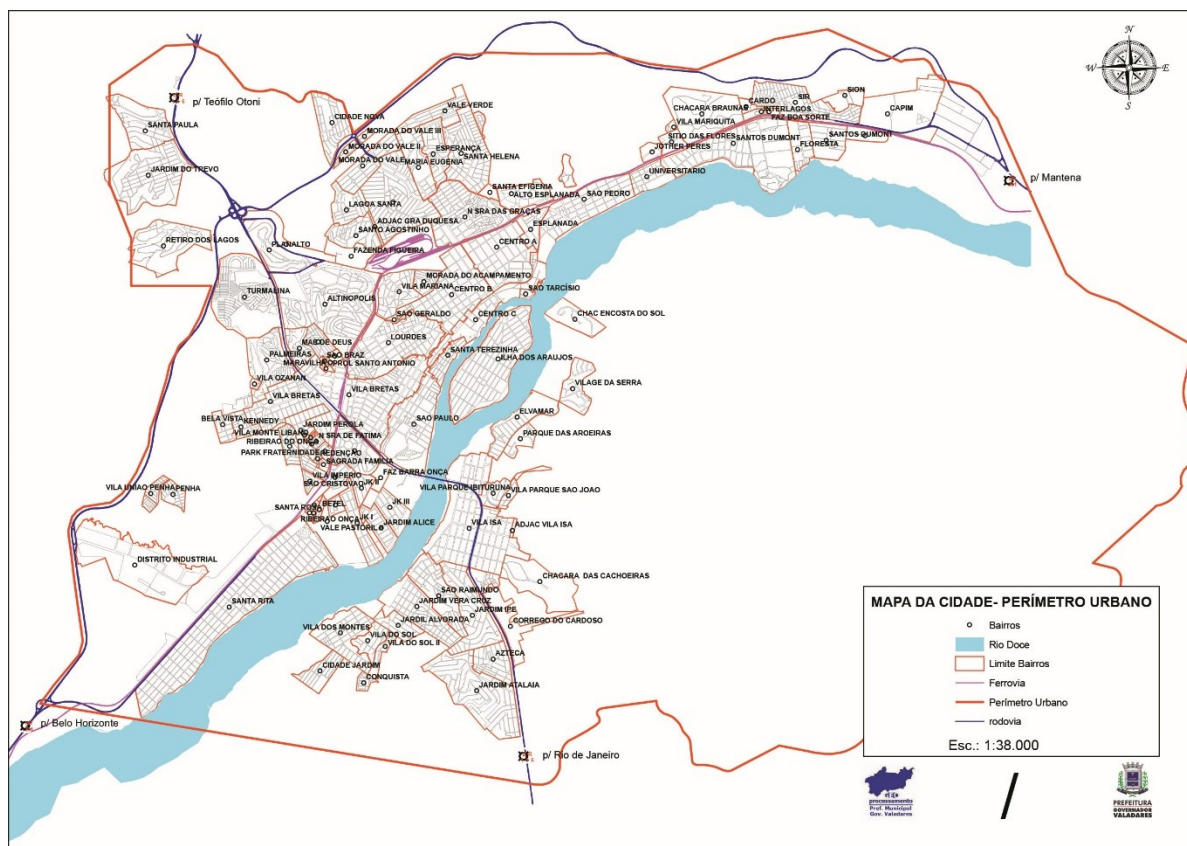
Governador Valadares é o município escolhido para ser objeto desta pesquisa, por sua posição de destaque na bacia e pelos impactos sofridos pela população face a atual situação do Rio Doce. Está situado no interior do Estado de Minas Gerais, na região Sudeste do Brasil. Dista cerca de 320 km da capital Belo Horizonte, e faz parte das meso e microregião do Vale do Rio Doce (Figura 1), ocupa uma área de 2.342,325 km² (Figura 1) e possui um Produto Interno Bruto (PIB) per capita em 2018 de R\$ 22.278,79 (BRASIL, 2021).

Figura 1- Mapa de Situação de Governador Valadares



Fonte: Google Maps com alterações da autora

Figura 2 - Perímetro urbano de Governador Valadares



Fonte: <http://mobigv.com.br>³

Governador Valadares está localizada nas duas margens do Rio Doce (Figura 2) e conta ainda com uma ilha fluvial limítrofe à região central, um bairro denominado Ilha dos Araújos. O município destaca-se na região como referência urbana e em 2020 contava com uma população estimada em 282.164 habitantes (BRASIL, 2021). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 92,8% de domicílios do município contam com esgotamento sanitário adequado e a água utilizada para o abastecimento da população é captada do Rio Doce.

Com exceção da Ilha dos Araújos, os bairros ribeirinhos, como Santa Rita, Santa Terezinha, São Paulo e São Tarcísio, recebem uma parte da população que vive em contexto de maior vulnerabilidade social e seus costumes baseiam-se em grande parte no Rio Doce, inclusive suas atividades econômicas, em especial, a pesca. Nesses bairros, é comum encontrarem-se casas muito próximas ao leito do rio, onde o convívio dos moradores com situações de cheias é comum (BRASIL, 2020 A).

³ <Disponível em <http://mobigv.com.br/wp-content/uploads/2017/04/GVBairros.pdf>> Acesso em 27 mar. 2021.

A lama proveniente do rompimento da barragem de Fundão, atingiu o município de Governador Valadares no final da tarde do dia 9 de novembro de 2015. Quatro dias após o desastre. A pluma de rejeitos carregada era tão densa que descia lentamente pelo leito do rio e por onde passava, dizimava os peixes (Figura 3) por asfixia. O cenário apocalíptico podia ser visto de várias partes do município, onde as pessoas se aglomeraram. O sistema de abastecimento de água foi inteiramente atingido e precisou ser suspenso. Escolas e serviços públicos interromperam suas atividades como medida para a redução de consumo de água.⁴

Figura 3 – Toneladas de peixes mortos acumularam-se às margens do Rio Doce em Governador Valadares



Fonte: sitraemg.org.br⁵

Um Comitê de Gestão de Crise, composto pelos ministérios da Integração Nacional (MI), do Meio Ambiente (MMA) e de Minas e Energia (MME), representantes dos governos de Minas Gerais e Espírito Santo e do Ministério Público, foi instaurado pelo Governo Federal, então comandado pela presidente Dilma Rousseff e o exército foi destacado para comandar a distribuição de água mineral enviada pela própria Samarco e também, pela arrecadação de

⁴ Onda de lama que atinge o Rio Doce chega à cidade de Valadares. Disponível em https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/09/interna_gerais,706013/onda-de-lama-que-atinge-o-rio-doce-chega-dentro-de-valadares.shtml

⁵ Peixes mortos em Governador Valadares. Disponível em < <https://www.sitraemg.org.br/sitraemg-conversa-com-servidores-de-governador-valadares-sobre-a-escassez-de-agua-na-regiao-e-suas-consequencias-no-ambiente>

inúmeros movimentos de solidariedade espalhados pelo Brasil e pelo mundo (BRASIL, 2015 B).

Para além das adversidades causadas pela interrupção do abastecimento de água, Governador Valadares, assim como os outros municípios, na rota dos rejeitos do rompimento da barragem de Fundão, foram afetados em seu sentimento identitário, sua subsistência, suas referências “tradicionais, culturais, religiosas e de lugar, trazendo transtornos aos seus valores intrínsecos e intangíveis” (BRASIL, 2015A, p. 28). Neste contexto Paul Claval nos apresenta que:

A organização da vida segundo as normas e os valores afirmados por uma cultura e a execução de sistemas de relações institucionais que ela supõe não podem se fazer no vazio: eles se desenrolam no espaço e o pressupõem em todos os níveis. Ele lhes é necessário como suporte material e lhes fornece uma de suas bases simbólicas. A maior parte das estruturas conhecidas da vida coletiva se traduz através de formas de territorialidade (CLAVAL, 1999, p.23).

Esta tese, tem como objetivo principal, analisar as percepções de estudantes de Governador Valadares sobre o Rio Doce e o desastre socioambiental provocado pelo rompimento da Barragem de Fundão, problematizando a permanência material e simbólica do referido desastre ao longo do tempo.

As entrevistas são o fio condutor para a (re)construção temporal e espacial do desastre provocado pelo rompimento da barragem de Fundão. A metodologia utilizada tem caráter qualitativo e foi desenvolvida com base nas premissas da História Oral, fundamentalmente nos estudos de Verena Alberti (2004) e Alessandro Portelli (1997 e 2000). Alberti defini a História Oral como:

É um método de pesquisa (histórica, antropológica, sociológica, etc.) que privilegia a realização de entrevistas com pessoas que participaram de, ou testemunharam, acontecimentos, conjunturas, visões de mundo, como forma de se aproximar do objeto de estudo. [...] Trata-se de estudos os acontecimentos históricos, instituições, grupos sociais, categorias profissionais, movimentos, conjunturas, etc. à luz de depoimentos de pessoas que dele participaram ou testemunharam (ALBERTI, 2004, p. 18).

Neste contexto, a História Oral permite, através das narrativas, descrever informações sobre os acontecimentos históricos vivenciados pelos entrevistados, como suas memórias sobre o rio e a forma como a paisagem foi transformada pelo desastre socioambiental. Perceber e “reconstruir” os fatos, através dos seus significados, o que permite que se amplie a compreensão sobre os acontecimentos passados, à luz das experiências e versões pessoais, de quem os vivenciou.

Para Alessandro Portelli, “a História Oral é a ciência e arte do indivíduo”. Embora, esteja relacionada aos padrões culturais, sociais e históricos, essencialmente, busca aprofundá-los através dos diálogos com as pessoas, “sobre suas experiências e memórias individuais. e ainda por meio do impacto que essas tiveram na vida de cada um” (PORTELLI, 1997, p.15). Alberti (2004, p. 29), por sua vez, argumenta que “sendo um método de pesquisa, a História Oral não é um fim em si mesma, e sim um meio de conhecimento”. Corroborando com Portelli e Alberti, temos em Célia Toledo Lucena (1999, p. 24) que a História Oral “explora as relações entre memória e história, coloca em evidência a construção dos atores de sua própria identidade.”

No campo teórico, e alicerçado por sua premissa interdisciplinar, tomou-se como referência a História Ambiental, com base nos estudos de Donald Worster (1991). A interlocução entre História Oral e História Ambiental permite analisar a influência que os lugares têm sobre a memória e as narrativas. Como nos apresenta Worster, a História Ambiental emergiu na década de 1970, em meio à crescente preocupação que fazia despontar movimentos ambientalistas em várias partes do planeta e paralelamente à conferências mundiais sobre a crise global. Segundo o autor “Seu objetivo principal se tornou aprofundar o nosso entendimento de como os seres humanos foram, através dos tempos, afetados pelo seu ambiente natural e inversamente, como eles afetaram esse ambiente e com que resultados” (WORSTER, 1991, p.200).

Para Donald Worster (1991, p. 210) é no nível de análise mais imaterial, que surge através das percepções, dos valores éticos, das crenças e outras estruturas de significação imbricadas na relação dos indivíduos, ou grupos, com o ambiente, que “Os historiadores ambientais têm feito alguns dos seus melhores trabalhos” Nesse nível de análise cultural, através do estudo das percepções e dos valores com as os quais o mundo é refletido através das vivências das pessoas.

É neste contexto que este trabalho se insere e busca conhecer a forma com que estudantes do Ensino Médio de Governador Valadares percebem o Rio Doce e de que forma foram impactados (ou não) pelo desastre socioambiental, a fim de contribuir com o debate para proposição de estratégias de recuperação e desenvolvimento local.

Este trabalho se vale das percepções e das lembranças dos estudantes que emergem de suas representações para (re)contar o desastre socioambiental com a barragem de Fundão e seus impactos materiais e imateriais. Para auxiliar na compreensão das narrativas (Figura 4), temos

em CAIXETA e SOUZA(2008) que na psicologia, a representação pode ser vista de quatro formas:

Figura 4 - A Representação na Psicologia

Percepção	Imaginação	Memória ou recordações	Alucinação
<ul style="list-style-type: none"> • como objeto efetivamente presente 	<ul style="list-style-type: none"> • Como antecipação dos acontecimentos futuros, baseada em percepções passadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Como reprodução na consciência de percepções passadas 	<ul style="list-style-type: none"> • União na consciência de várias percepções não atuais e nem passadas ou antecipatórias, que tanto pode no levar a idéia da imaginação como da alucinação.

Fonte: Elaborada pela autora com informações de (CAIXETA E SOUZA, 2008)

Ao explicar o conceito de percepção, Marilena Chauí (2000, p. 153) nos apresenta que “é sempre uma experiência dotada de significação, isto é, o percebido é dotado de sentido e tem sentido em nossa história de vida, fazendo parte de nosso mundo e de nossas vivências.”

Quando apresentam suas narrativas de vivências em relação ao rio, os estudantes percorrem suas lembranças, dando voz às experiências vividas, trazendo à tona memórias de fatos passados. Sobre a memória, Chauí (2000, p. 161) afirma que “é uma atualização do passado ou a presentificação do passado e é também registro do presente para que permaneça como lembrança.” Desta forma, através das entrevistas, o passado é carregado para o presente e permite que os fatos, permeados de representações, sejam temporalizados dentro de suas próprias histórias. Como nos apresenta Chauí:

A memória pura ou a memória propriamente dita é aquela que não precisa da repetição para conservar uma lembrança. Pelo contrário, é aquela que guarda alguma coisa, fato ou palavra únicos, irrepitíveis e mantidos por nós por seu significado especial afetivo, valorativo ou de conhecimento. É por isso que guardamos na memória aquilo que possui maior significação ou maior impacto em nossas vidas, mesmo que seja um momento fugaz, curtíssimo e que jamais se repetiu ou se repetirá (CHAUÍ, 2000, p. 162).

Não obstante, durante os estudos que deram origem a este trabalho, a produção bibliográfica sobre a percepção em suas diversas formas de análise e compreensão, principalmente, ao que tange a formação do conhecimento, tenha sido investigada, esta não se delimita como foco desta pesquisa. Sua compreensão auxiliou o processo de entendimento das

narrativas dos entrevistados.

Esta investigação é do tipo observacional, descritiva e de corte transversal, isto é, concebida com base na observação dos sujeitos participantes, sem qualquer tipo de intervenção ou modificação. As coletas de dados foram realizadas em um mesmo período, entre os meses de outubro de 2020 e abril de 2021. Por se tratar de pesquisa realizada com seres humanos, este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVALE através do Parecer nº 4.321.890.

Este estudo se deu em duas etapas, na primeira foi realizada uma pesquisa documental a partir de arquivos físicos e digitais, bibliotecas, *sites* do Governo, instituições públicas e privadas e outros que se fizeram necessários para a construção de um referencial teórico e bibliográfico acerca do Rio Doce e do desastre socioambiental. Serviram como fontes: produções técnicas e científicas relacionadas ao meio ambiente e à educação tais como Agência Nacional de Águas (ANA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Educação (MEC), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBHDOCE), Ministério Público Federal (MPF), União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), entre outros.

Primeiramente pretendia-se entrevistar um grupo de alunos da Escola Estadual Prefeito Joaquim Pedro Nascimento, que foi escolhida por se tratar de uma escola tradicional da cidade, fundada em 1962 e cuja localização central faz com que receba alunos dos mais variados bairros e contextos sociais, no entanto, a suspensão das aulas presenciais e a condição de distanciamento social provocadas pela Pandemia da COVID -19⁶ fizeram com que alguns aspectos fossem adaptados a fim de garantir a continuidade do projeto.

Para tanto, decidiu-se por uma abordagem inspirada na metodologia “bola de neve”, uma amostragem não probabilística que lança mão de cadeias de referência. Para Vinuto (2014, 203) “a partir desse tipo específico de amostragem não é possível determinar a probabilidade de seleção de cada participante na pesquisa, mas torna-se útil para estudar determinados grupos difíceis de serem acessados”, como no caso dos estudantes face à suspensão das aulas presenciais, então pela portaria 544 do Ministério da Educação (BRASIL, 2020 G).

Segundo nos apresenta Vinuto:

⁶ Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus em 11 de março de 2020. Disponível em <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus> Acesso em 01 mai. 21.

A execução da amostragem em bola de neve se constrói da seguinte maneira: para o pontapé inicial, lança-se mão de documentos e/ou informantes-chaves, nomeados como sementes, a fim de localizar algumas pessoas com o perfil necessário para a pesquisa, dentro da população geral. Isso acontece porque uma amostra probabilística inicial é impossível ou impraticável, e assim as sementes ajudam o pesquisador a iniciar seus contatos e a tatear o grupo a ser pesquisado. Em seguida, solicita-se que as pessoas indicadas pelas sementes indiquem novos contatos com as características desejadas, a partir de sua própria rede pessoal, e assim sucessivamente e, dessa forma, o quadro de amostragem pode crescer a cada entrevista, caso seja do interesse do pesquisador. Eventualmente o quadro de amostragem torna-se saturado, ou seja, não há novos nomes oferecidos ou os nomes encontrados não trazem informações novas ao quadro de análise. (Vinuto, 2014, p. 203)

Diante do contexto de distanciamento social provocado pela Pandemia da COVID-19 todos os contatos e entrevistas foram realizados de forma remota, utilizando-se ferramentas e plataformas digitais como WhatsApp⁷ e Google Meet⁸. Todas as entrevistas foram gravadas com autorização dos entrevistados. Ressalta-se que a possibilidade de rever as entrevistas gravadas auxiliou sobremaneira na transcrição.

O universo de estudo contemplou 20 estudantes regularmente matriculados em 2020 e 2021, em qualquer ano do Ensino Médio de escolas das redes pública e particular de Governador Valadares-MG. Este grupo foi escolhido considerando que os participantes tivessem uma idade mínima de 10 anos à época do desastre, que se justificou por considerar que nessa faixa etária as ações da criança se constituem numa etapa mais concreta e mais próxima da ação. Com essa idade a criança já é capaz de articular um pensamento lógico, e distinguir entre realidade e ficção (Piaget, 2003).

A constituição da amostra desta pesquisa (Quadro 1) se deu a partir da aceitação formal dos estudantes para a participação. Foram incluídos os estudantes contatados por indicação da rede de apoio que concordaram em participar da pesquisa (Quadro 1). Destaca-se que participaram estudantes (Figura 5) de ambos os sexos, com idade média entre 15 e 17 anos e cujos pais ou responsáveis consentiram na participação, através da aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Somente um entrevistado foi excluído por não residir mais em Governador Valadares.

⁷ WhatsApp é um serviço de mensagens e chamadas que possibilita o envio e recebimento de diversos arquivos de mídia: textos, fotos, vídeos, documentos e localização, além de chamadas de voz e vídeo. Disponível em <<https://www.whatsapp.com/about/>> Acesso em 29 jul. 2020

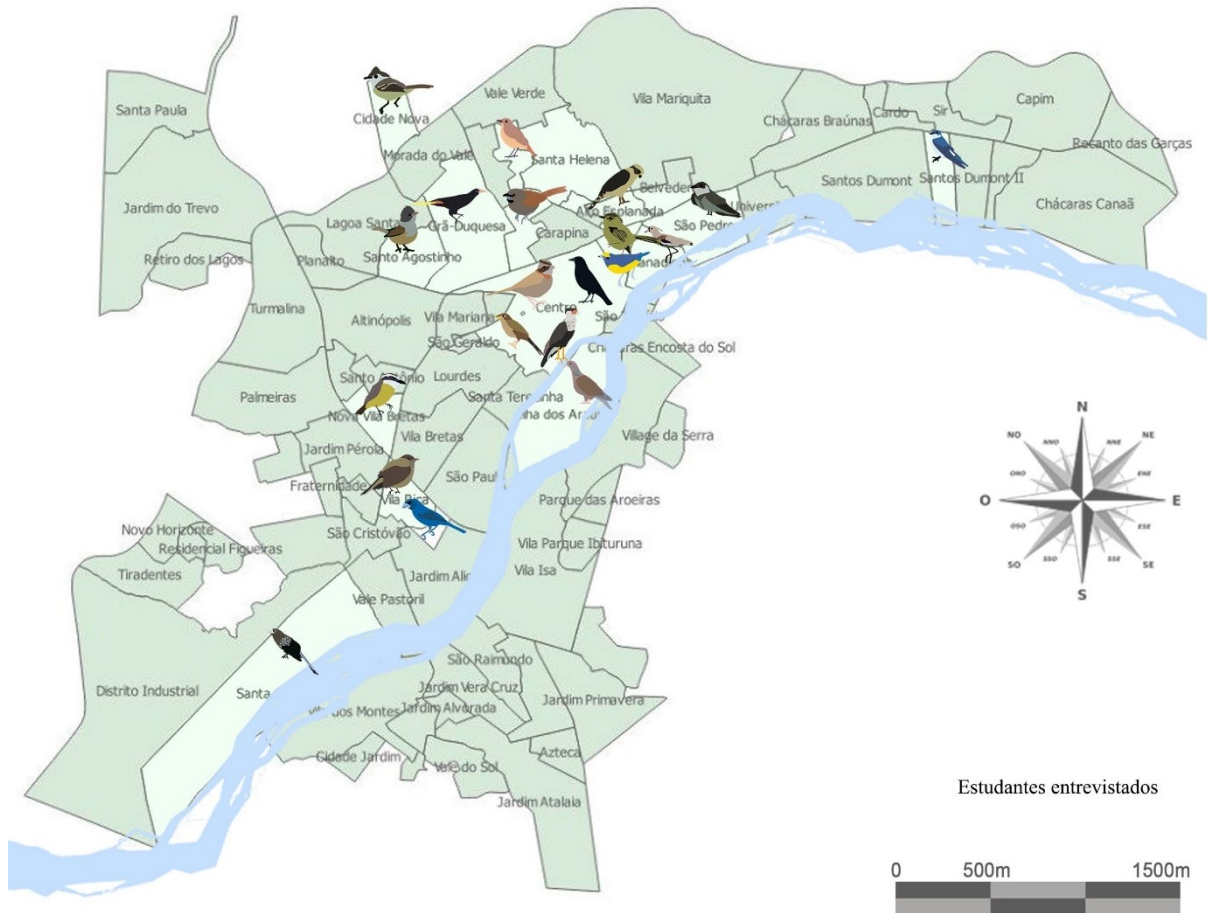
⁸ Google meet é uma plataforma de videoconferências do Google. Disponível em <<https://www.techtudo.com.br/listas/2021/08/como-funciona-o-google-meet-veja-perguntas-e-respostas-sobre-o-app.ghml>> Acesso em 30 out. 2021

Quadro 1 – Características dos entrevistados

Pseudônimo	Idade	Série	Rede de ensino	Gênero
Acauã	15	1º ano	particular	masculino
Alegrinho	17	2º ano	particular	masculino
Andorinha-do-campo	16	1º ano	particular	masculino
Andorinha-do-rio	17	3º ano	pública	feminino
Anu-preto	16	2º ano	particular	masculino
Asa-branca	16	2º ano	particular	masculino
Azulão	17	2º ano	pública	masculino
Bem-te-vi	16	2º ano	particular	masculino
Borboletinha-do-mato	15	1º ano	particular	feminino
Canário-do-campo	16	2º ano	particular	masculino
Caracará	15	1º ano	pública	feminino
Estrelinha-preta	15	1º ano	particular	feminino
Fim-fim	16	2º ano	particular	masculino
Graúna	17	2º ano	pública	feminino
Japu	16	1º ano	particular	masculino
João-de-barro	16	2º ano	pública	masculino
Quero-quero	16	1º ano	pública	masculino
Risadinha	16	2º ano	particular	feminino
Tico-tico	15	1º ano	particular	masculino
Tuque	16	2º ano	pública	masculino

Fonte: Elaborado pela autora

Figura 5 - Bairros de residência dos entrevistados

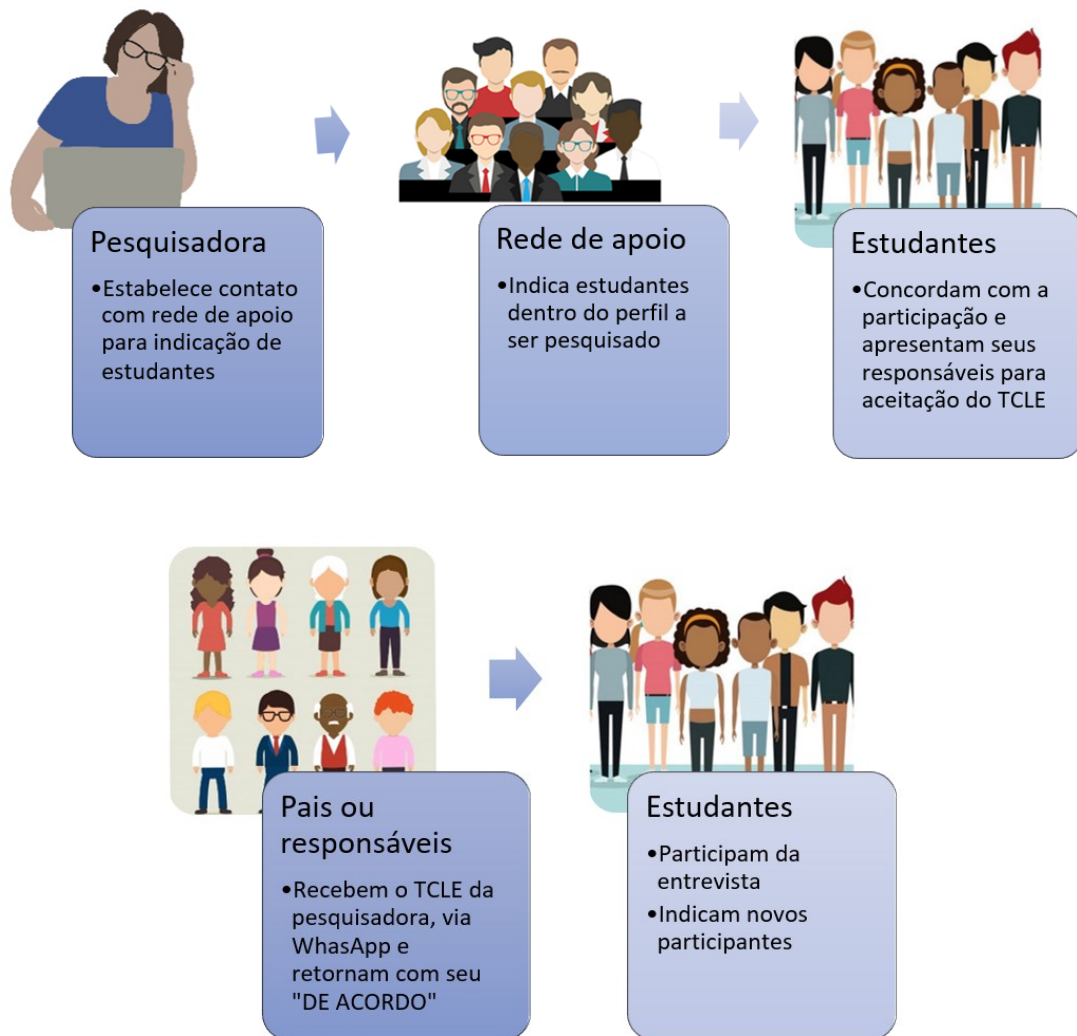


Fonte: Mapa elaborado por Tomas Jeffré, com alterações da autora.

Notas: Ilustrações de Sophia Martins

Os informantes-chaves foram indicados por uma rede de apoio informal (Figura 6) formada por outros pesquisadores, professores, diretores de escolas e amigos de forma geral, que apresentaram os sujeitos com o perfil necessário para a participação. Esclarece-se que os professores e diretores que contribuíram, são pessoas próximas da pesquisadora e participaram de maneira informal, sem qualquer relação direta com as escolas em que trabalham. Todos os contatos foram realizados por WhatsApp, inclusive o envio do termo assinado pela pesquisadora e a aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis.

Figura 6 - Fluxograma de realização de contatos e execução da pesquisa

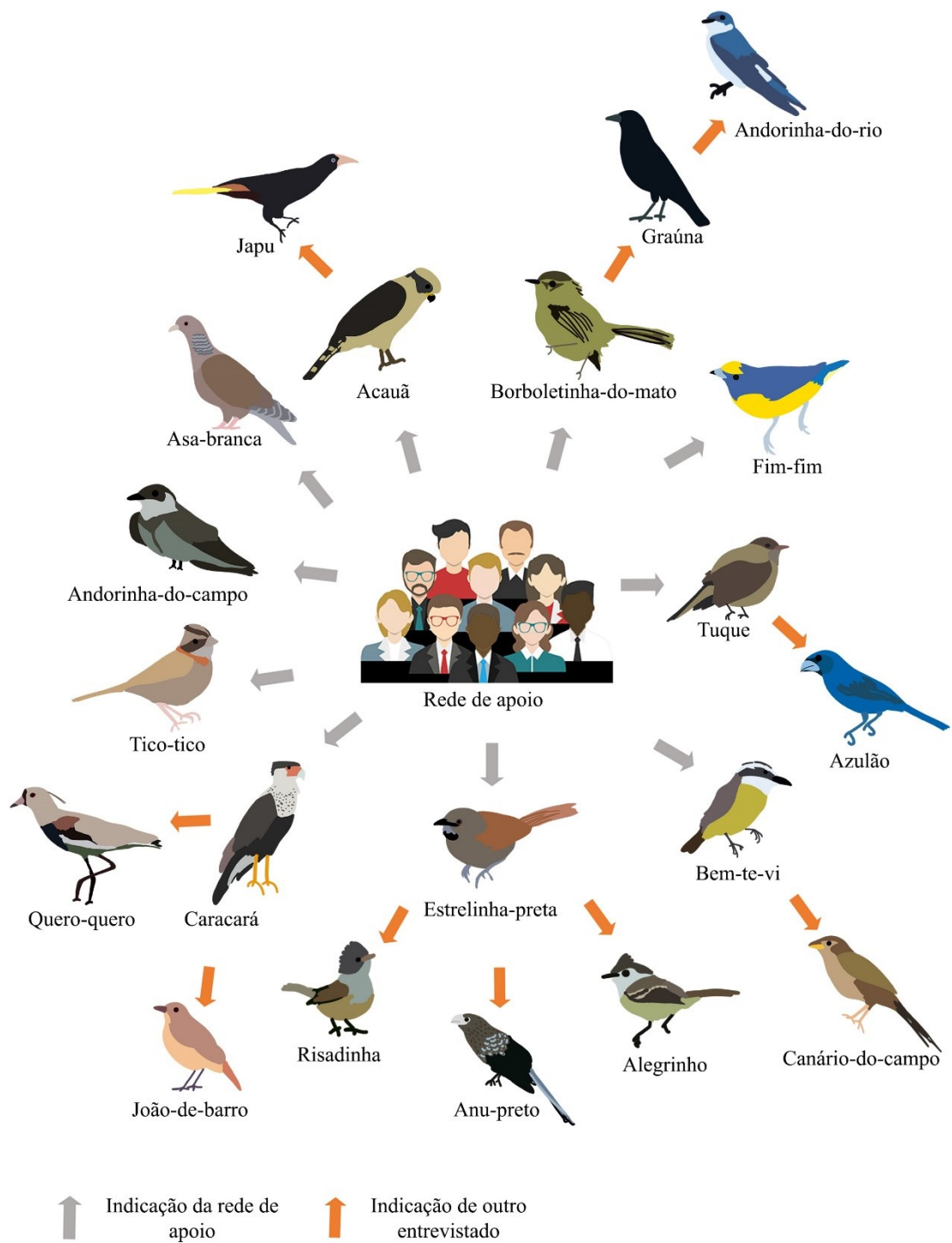


Fonte: Elaborada pela autora.

As transcrições das entrevistas foram mantidas na íntegra, não passando por nenhum tipo de correção, nem mesmo gramatical, de maneira a assegurar fidedignidade aos relatos dos estudantes. A análise das transcrições seguiu o método de fichamento e seus resultados foram distribuídos seguindo a ordem temporal dos capítulos que toma como referência, o antes, o ápice e o depois do desastre socioambiental. Os nomes dos entrevistados foram guardados em sigilo e retomando a licença poética que permeia esta pesquisa, receberam como pseudônimos espécies de pássaros de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, segundo pesquisa de Faria *et al* (2006). Os próprios estudantes, ao final das entrevistas, escolheram seus

pseudônimos. A figura 7 apresenta a estrutura da metodologia de indicação dos participantes da pesquisa.:

Figura 7 - Indicação dos participantes da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora com ilustrações dos pássaros por Sophia Martins

Como apontam Lopes e Nodari (2012, p.56): “as entrevistas são uma fonte

imprescindível para um melhor entendimento do meio ambiente, pois na(da) oralidade emerge um amálgama de subjetividades que ordenam o universo circundante.” Através do emprego das técnicas da História Oral é possível conhecer modos de vida, de agir e de pensar dos entrevistados.

Assim, as entrevistas foram realizadas com base na metodologia da História Oral, que combinada aos preceitos da História Ambiental e aos estudos territoriais, permitiu uma apropriação do vivido através das percepções dos sujeitos e das relações mantidas com o ambiente em que estão inseridos. Segundo Lucena (1999, p.26) “pela voz do narrador, o passado é restaurado no presente”. As memórias (re)construídas pelos entrevistados são carregadas de suas experiências pessoais sobre o rio e o desastre e se entrelaçam em torno de vivências coletivas sobre os fatos: a cor do rio, o mau cheiro, o medo, as enchentes, surgem em todos os relatos e assim constituem uma narrativa do vivido.

Para compreender os processos de produção simbólica inseridos nas questões territoriais partimos dos conceitos de território e identidade propostos por Paul Claval (1999, 2002, 2004, 2007), que aliados aos pressupostos de Yu Fu Tuan (1980, 1983, 2005) corroboram para a análise das relações que os indivíduos tecem com os seus lugares.

Conforme nos apresenta Marco Aurélio Saquet, o território é um conceito complexo, “substantivado por vários elementos”:

O território significa natureza e sociedade; economia, política e cultura, ideia e matéria; identidades e representações; apropriação, dominação e controle; discontinuidades; conexões e redes; domínio e subordinação; degradação e proteção ambiental; terra, formas espaciais e relações de poder; diversidade e unidade (SAQUET, 2013, p.24).

Nas últimas décadas o debate sobre as questões territoriais tem sido aprofundado. A partir dos anos 50-60, o conceito de território como espaço geográfico delimitado por fronteiras, adquire novas perspectivas, mais sistêmicas e holísticas, tocantes ao uso e apropriação do espaço, as relações socioespaciais, políticas, econômicas, culturais, de poder e de controle. Essa nova perspectiva se origina nas profundas transformações sucedidas em nosso mundo e na forma com que as percebemos (VASCONCELOS, 2017).

Para Claval (1999) usamos os lugares para dizer quem somos e em que nos distinguimos um dos outros. Claval destaca em seus estudos sobre o território, as relações de identidade e pertencimento. Para ele, as relações que os grupos estabelecem com seus territórios vão além do material e permeiam o simbolismo, numa troca reflexiva que permite o auto (re)conhecimento.

Embora tenham sido iniciados na época da segunda Guerra Mundial, foi nos anos 70 que os estudos sobre identidade passaram a ser notados, a partir da percepção de que problemas relativos à identidade foram relacionados como inerentes as sociedades contemporâneas. Nos escritos de Claval, temos a identidade como forma de construção cultural, sendo ela responsável por nos caracterizar com base em nossos traços individuais e traços do grupo em que estamos inseridos. Nossa identidade é marcada por tudo que nos cerca: modo de vida, relações, hábitos, costumes, valores e concepções da natureza. Neste contexto, identidade e território estão imbricados, uma vez que é a partir da forma como reproduzimos esse território que nossa identidade é construída (VASCONCELOS, 2017).

Neste contexto, as vivências individuais adquirem uma dimensão social e o ambiente envolvido pela cultura faz-se território. Nossas ações e nossos discursos atribuem significado ao espaço, que em um processo reflexivo, expressa nossas identidades.

Vê-se, então, porque os problemas do território e a questão da identidade estão indissociavelmente ligados: a construção das representações que fazem certas porções do espaço humanizado dos territórios é inseparável da construção das identidades. Uma e outra, estas categorias são produtos da cultura, em um certo momento, num certo ambiente: os dados objetivos permitiriam, no mesmo quadro, definir outras identidades e outros territórios (CLAVAL, 1999, p. 16).

A geografia cultural, em sua corrente humanista, considera o lugar como estrutura fundamental do componente identitário. Tuan (1983) concebe os lugares como centros aos quais conferimos valor. O lugar é o palco da cena cotidiana com seus múltiplos papéis roteirizados por vivências impregnadas de cultura. Para Claval (2002), o espaço nunca se neutraliza como estrutura da vida dos indivíduos e dos grupos. Ele é o resultado da ação humana que modificou o mundo natural estabelecendo paisagens humanas e humanizadas. “Os lugares e as paisagens fazem parte da memória coletiva. A lembrança do que aconteceu no passado dá forte valor sentimental a certos lugares” (CLAVAL, 2002, p. 24).

Tuan, por sua vez, nos questiona sobre o que poderia significar o passado para nós. “As pessoas olham para trás por várias razões, mas uma é comum a todos: a necessidade de adquirir um sentido do eu e da identidade.” Eu represento mais do que sou na fluidez do momento presente. Somos o resultado do que temos, do que fizemos, de nossas habilidades e conhecimentos, “porém por esses haveres não serem visíveis nem facilmente acessados, fortalecemos nosso sentido do eu resgatando o passado e tornando-o acessível” (TUAN, 1983, p. 206).

Neste contexto, o lugar se apresenta como princípio epistemológico para compreensão das identidades e sua formação, da percepção do sentimento identitário, pois é nele (o lugar), com ele e através dele, que se fundamentam as relações dos sujeitos. Para além das práticas cotidianas, o lugar torna-se território identitário através da interação social e de seus aspectos sentidos e percebidos.

Ao analisarmos as intrínsecas relações entre história e memória, percebemos sua aproximação com o espaço/tempo. Em Pierre Nora *et. al* (1993, p.12) temos que “O tempo dos lugares, é esse momento onde desaparece um imenso capital que nós vivíamos na intimidade de uma memória, para só viver sob o olhar de uma história reconstituída.” Segundo o autor os lugares são múltiplos, móveis e heterogêneos.

Para Nora *et. al* (1993), memória e história se constituem de forma opositora. Enquanto a memória é viva e sempre transportada por grupos vivos, aberta a modificações e susceptível a toda forma de influência, a história é sempre reconstituição imperfeita e inconclusa daquilo que não existe mais. Para o autor: “A memória se enraíza no concreto, no espaço, no gesto, na imagem, no objeto. A história só se liga às continuidades temporais, às evoluções e às relações das coisas. A memória é um absoluto e a história só conhece o relativo” (NORA *et al.*, 1993, p. 9).

Através das representações os sujeitos reproduzem seus territórios e memórias, constituídos pelas imbricadas relações que mantêm com seus espaços vividos, carregados de existências e nostalgias. As vivências abarcam distintas formas pelas quais o indivíduo (re)conhece e re(constrói) sua realidade (Tuan, 1983).

Passados seis anos do desastre, diversos pesquisadores já se debruçaram sobre questões relacionadas, citamos os trabalhos de Campos *et al.*, 2017; Carneiro, 2016; Espindola, 2016; Espindola *et al.*, 2019; Espindola, Ferreira e Mifarreg, 2019; Espindola e Guerra, 2021; Espindola, Nodari e Santos, 2019; Espindola e Guimarães, 2019; Losekann, 2017; Losekann e Milanez, 2018; Milanez e Pinto, 2016; Milanez *et al.*, 2019; Milanez e Losekann, 2016; Nonato, Campos e Vasconcelos, 2021; Vicente, Sperber e Carneiro, 2021 e Zhouri *et al.*, 2018. Os resultados destas pesquisas reforçam a importância de novos estudos que contribuam com a discussão sobre os desdobramentos advindos do desastre.

Esta tese está dividida em três capítulos, correspondentes a três momentos no tempo, que tomam como referência o desastre socioambiental com a barragem de Fundão ocorrido em 5 de novembro de 2015. Os fatos aqui narrados se dividem entre antes, durante e depois do

desastre, e a disposição do texto toma a forma da metáfora e da licença poética para nomear título e capítulos e para atribuir pseudônimos aos entrevistados.

“Fios d’água” é um trocadilho que remonta à forma singular e carinhosa com que algumas mães mineiras⁹ se referem aos seus filhos e uma menção aos sujeitos da pesquisa, estudantes do ensino médio em Governador Valadares. Os vários sinônimos da palavra “burburinhos” foram associados aos títulos dos capítulos e representam, cada um, a intensidade dos fatos que simbolizam. Intitulamos como “burburinhos às margens do Rio Doce”, a primeira parte do texto, destinada à introdução, onde estão elencadas a construção do objeto de pesquisa, sua contextualização e todo o percurso teórico e metodológico seguido para que os objetivos interdisciplinares que norteiam este trabalho pudessem ser alcançados.

Em “sussurros da história de um Rio Doce”, primeiro capítulo deste trabalho, discorri sobre o período anterior ao desastre decorrente do rompimento da barragem de Fundão e apresentei, também, as características da bacia do Rio Doce, sua configuração territorial do ponto de vista histórico, a importância da mineração para o estado de Minas Gerais e seu estado de conservação.

Em “murmúrios do desastre”, segundo capítulo desta pesquisa, apresentei a narrativa de estudantes valadarenses sobre suas memórias relacionadas ao desastre. Também estão destacados neste capítulo os impactos imediatos provocados pelo rompimento da barragem de Fundão e passagem da pluma de rejeitos no seu trajeto até a foz.

No terceiro capítulo deste estudo “ruídos do que ficou”, apresentei relatórios técnicos e pesquisas sobre os impactos do desastre e o monitoramento da implantação das ações de reparação e recuperação. O teor das entrevistas condiciona o foco das análises, as perspectivas de futuro dos entrevistados e suas possíveis ressignificações.

Em “silêncios” última parte deste trabalho, fiz as considerações finais da investigação realizada e apresentei seus principais resultados. “O silêncio” é na verdade um clamor para que as lacunas abertas por esta pesquisa, não sejam esquecidas e ecoem para lembrar que ainda há muito a ser feito e a luta pela recuperação da bacia do Rio Doce precisa da nossa voz.

⁹ Mineiro = adjetivo pátrio relativo ao estado de Minas Gerais

1 O ANTES: sussurros da história de um Rio Doce

Sussurro¹⁰

substantivo masculino

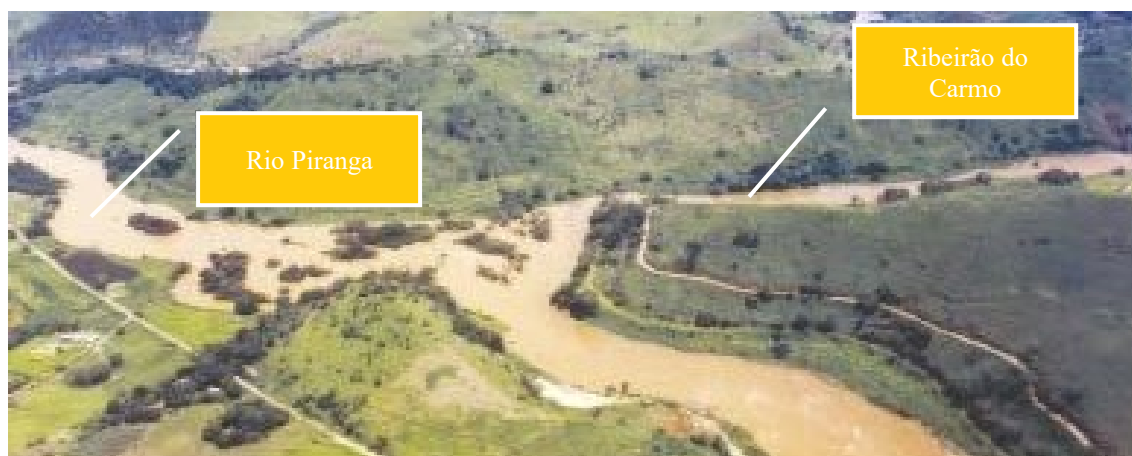
1. leve ruído de voz(es) de pessoa(s) que fala(m) baixo;
2. o som produzido pela folhagem que farfalha.

Eu lembro. O rio nunca foi assim... desde a época que eu nasci. O rio nunca foi azul igual a gente imagina na escola... o professor fala: “desenha aí um rio”, a gente sempre desenha aquela coisa... aquela água azul bunitinha, mas o Rio Doce que eu conheci nunca foi azul, não tenho memória disso. Antes do desastre eu lembro dele ser meio verde, tipo, era sujo o Rio Doce. (Borboletinha do Mato)

O primeiro capítulo desta tese remonta ao período anterior ao rompimento da barragem de Fundão. Neste sentido, são apresentadas as características da bacia do Rio Doce, desde sua configuração territorial do ponto de vista histórico, sua ocupação e exploração, até seu estado de conservação pré-desastre. Destaca-se ainda, o contexto da mineração em Minas Gerais e seus impactos no desenvolvimento e na economia do estado.

É no alto das Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, entre os municípios de Ponte Nova, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, que nasce o Rio Doce, a partir da confluência dos rios Piranga e do Carmo (Figura 8). Com 850 km de extensão, ele é o principal rio da bacia do Rio Doce (Figura 9) e possui uma área de drenagem de 86.715 km², dos quais 86% encontram-se em Minas Gerais e 14% no Espírito Santo (CBHDOCE, 2021; BRASIL, 2017B).

Figura 8 – Encontro do rio Piranga e ribeirão do Carmo, formando o Rio Doce

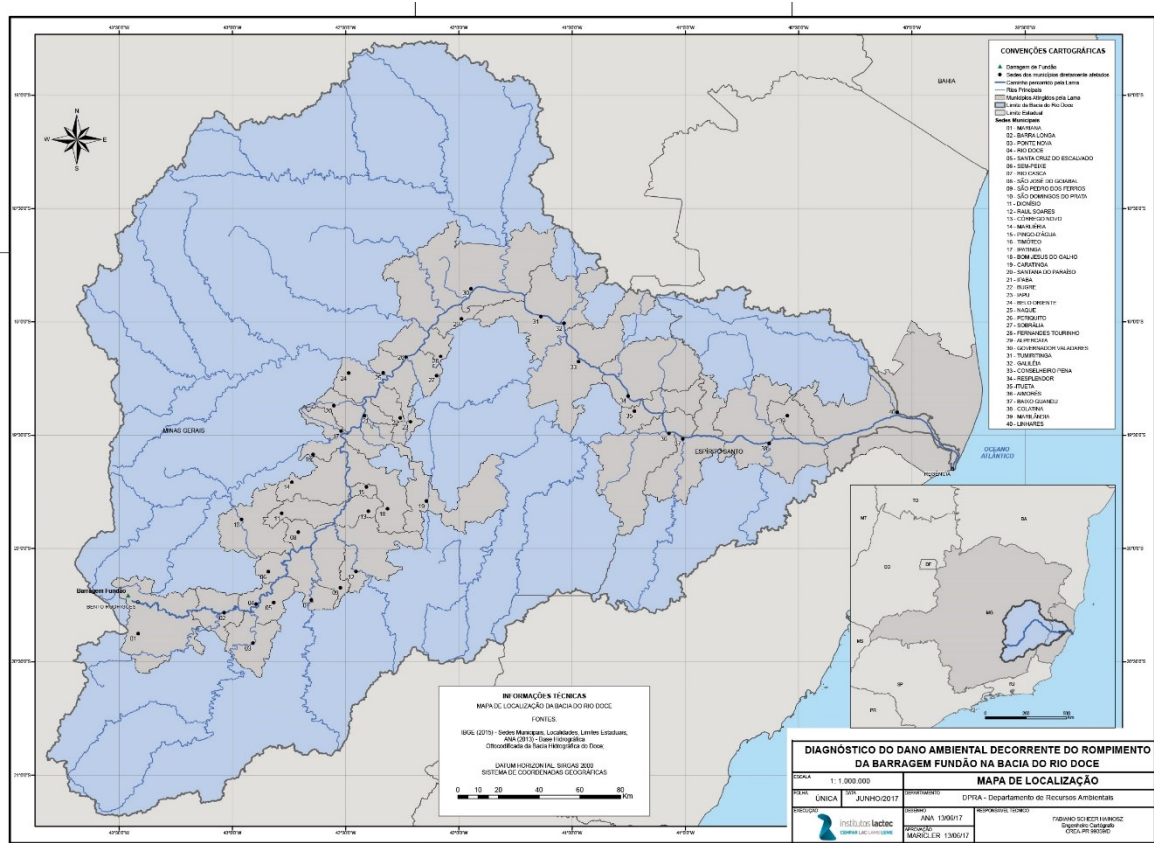


Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas¹¹

¹⁰ Definição de sussurro. Disponível em <https://www.google.com/search?q=ru%C3%ADdo&rlz=1C1SQJL_pt-BRBR843BR843&oq=ru%C3%ADdo&aqs=chrome..69i57j0i131i355i433j46i131i433j0i433j0i131i433j0i433j0i131i433j46j46i131i433j0i433.7069j1j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8#dobs=sussurro>. Acesso em 20 mai. 21

¹¹ Disponível em <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/doce/resumo_doce.html> Acesso em 21 abr. 2019

Figura 9 - Mapa de localização da bacia do Rio Doce



Fonte: Relatórios Instituto Lactec/Apêndice B ¹²

A bacia do Rio Doce, considerada a quinta maior bacia hidrográfica do país, é delimitada pelas seguintes bacias hidrográficas (Figura 10): ao sul pela bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a sudoeste pela bacia do rio Grande, a oeste pela bacia do rio São Francisco, ao norte e noroeste pela bacia do rio Jequitinhonha, e bacias do litoral sul do Espírito Santo e a nordeste com as bacias do litoral norte do Espírito Santo (PIRHDOCE, 2010; BRASIL 2017 B).

¹² Disponível em http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec/apendice_b_mapa-localizacao-da-bacia-do-rio-doce_a2-ok.pdf/view Acesso em 04 abr. 2021

Figura 10 - Bacias hidrográficas que limitam a bacia do Rio Doce



Fonte: PIRHDOCE, 2010, p. 34

Seus principais afluentes pela margem esquerda são em Minas Gerais: os rios do Carmo, Piracicaba, Santo Antônio, Corrente Grande e Suaçuí Grande, e no Espírito Santo: os rios São José e Pancas. Pela margem direita em Minas Gerais tem-se os rios Casca, Matipó, Caratinga/Cuieté e Manhuaçu; e no Espírito Santo, os rios Guandu, Santa Joana e Santa Maria do Rio Doce. No quadro 2 o comprimento dos principais afluentes da bacia do Rio Doce:

Quadro 2 - Principais Afluentes do Rio Doce

Principais Afluentes do Rio Doce	Margem	Comprimento do Rio Principal (km)
Rio Piranga	Esquerda	467,9
Rio Piracicaba	Esquerda	246,2
Rio Santo Antônio	Esquerda	279,5
Rio Suaçuí Grande	Esquerda	304,2
Rio Suaçuí Pequeno	Esquerda	149,6
Rio Caratinga	Direita	222,0
Rio Manhuaçu	Direita	347,1
Rio Guandu	Direita	160,3
Rio Santa Maria do Doce	Direita	92,9
Rio São José	Esquerda	189,6

Fonte: Adaptado de PIRHDOCE, 2010, p. 35

Territorialmente a bacia é dividida em três Unidade Regionais: Alto, Médio e Baixo Rio Doce. Sendo a unidade Alto Rio Doce a parte compreendida desde as cabeceiras até a foz do rio Matipó, o Médio, onde está situado o município de Governador Valadares, delimitado desde a confluência desse rio até a divisa de MG/ES e o Baixo a porção da divisa dos Estados de MG e ES até a foz no oceano Atlântico (PIRHDOCE, 2010, p.98).

Cabe destacar o papel da espacialidade fluvial na caracterização das bacias hídricas onde: o alto curso se apresenta com maior fluxo de água face à maiores inclinação e altitude; o médio curso, se caracteriza pela diminuição de fluxo em função de uma menor inclinação e o baixo curso, caracterizado pela região de planície, junto à foz em que o volume é consideravelmente maior. À medida que as bacias cumprem seus trajetos, do alto para o baixo curso, a diminuição de inclinação e velocidade impactam a capacidade de transporte de sedimentos, o que resulta na conformação do rio e seus aspectos naturais, tais como assoreamento, erosão e vegetação (CAPILÉ, 2015).

Em terras mineiras, a bacia do Rio Doce é subdividida em seis Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs) (Figura 11), correspondentes às sub-bacias e seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) dos Rio Piranga, Rio Piracicaba, Rio Santo Antônio, Rio Suaçuí, Rio Caratinga e Rio Manhuaçu. Em território capixaba¹³ não há subdivisões administrativas, existindo CBHs dos Rios Santa Maria do Doce, Guandu e Pontões e Lagoas do Rio Doce. O município de Governador Valadares está inserido na CBH do Rio Suaçuí (CBHDOCE, 2021).

¹³ Capixaba é o gentílico do estado do Espírito Santo. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es.html?>> acesso em 11 de maio de 2019

Figura 11 - Comitês de bacia hidrográfica e domínio dos cursos d'água da bacia do Doce



Fonte: BRASIL, 2016 B

O Quadro 3 apresenta as unidades de planejamento (UPGRH's) que compõem a parte mineira da bacia do Rio Doce e as unidades de análise (UA's) ligadas à parte compreendida pelo Espírito Santo. O município de Governador Valadares faz parte da UPGRH Suaçuí (DO4).

Quadro 3 - Subdivisões da bacia do Rio Doce por estados

Estado	Subdivisões da Bacia do Rio Doce	Área de Drenagem (área da bacia em km ²)	Total (km ²)	
MG	UPGRH Piranga(DO1)	Bacia do Rio Piranga	6.606,57	17.571,37
		Bacia do Rio Casca	2.510,63	
		Bacia do rio do Carmo	2.277,95	
		Bacia do rio Matipó	2.549,74	
		Bacia Incremental Piranga (DOI)	3.626,48	
	UPGRH Piracicada (DO2)	Bacia do Piracicaba	5.465,38	5.461,51
		Bacia Incremental (DO2)	216,13	
	UPGRH Santo Antônio(DO3)	Bacia do Santo Antônio	10.429,46	10.756,89
		Bacia Incremental (DO3)	327,43	
	UPGRH Suaçuí (DO4)	Bacia do Rio Suaçuí Grande	12.412,99	21.555,33
Bacia do Rio Suaçuí Pequeno		1.719,39		
Bacia do rio Corrente Grande		2.478,20		

	UPGRH Caratinga (DO5)	Bacia Incremental (DO4)	4.944,75	6.677,62
		Rio Caratinga	3.228,80	
		Bacia Incremental (DO5)	3.448,92	
	UPGRH Manhuaçu (DO6)	Bacia do Manhuaçu	8.826,37	9.189,06
		Bacia Incremental (DO6)	362.6877	
	ES	UA Guandu	Rio Guandu	2.144,88
Incremental Guandu			326,73	
UA Santa Maria do Doce		Rio Santa Maria do Doce	934,65	3.063,40
		Rio Santa Joana	891,4	
		Incremental	1.237,35	
UA São José		Rio São José	2.406,67	9.743,80
		Rio Pancas	1.181,44	
		Incremental (inclusive Barra Seca)	6.155,69	
Total Geral			86.710,59	86.710,59

Fonte: PIRHDOCE, 2010, p. 50

No século XVII, os rios que compõem a bacia serviam com pontos de referência aos bandeirantes que desbravavam a região e em suas margens fundaram as primeiras vilas. “As primeiras penetrações em território mineiro aproveitaram-se dos rios que possibilitavam o acesso” (BRASIL, 1958, p.14).

Estas vilas que serviram como apoio à essas excursões deram origem ao processo de ocupação da região (PIRHDOCE, 2010). Foi neste contexto que surgiu o local onde mais tarde seria construído o município de Governador Valadares, durante os conflitos renhidos entre os soldados das Divisões Militares do Rio Doce e os índios Botocudos que habitavam a região, entre os anos 1808 e 1931 (ESPINDOLA,1998).

No século XIX, o Vale do Rio Doce foi repartido em Divisões Militares como estratégia de guerra ofensiva aos índios Botocudos. As tarefas principais dos quartéis eram ocupar o território, promover a perseguição sistemática dos índios, expulsando-os das margens dos rios, e, principalmente, dar proteção aos colonos e garantir a navegação e o comércio no Rio Doce. Neste contexto de luta é que surgiu a localidade que, mais tarde, deu origem ao distrito de Figueira, atual Governador Valadares (Brasil, 2021, on-line).

Segundo Haruf Salmen Espindola (2008, p. 70) “nas Minas Gerais setecentista, a organização espacial estava condicionada pela economia do ouro, pelo receio de invasão estrangeira e pelas medidas contra os extravios do metal precioso”. O autor historiciza como as autoridades conseguiram usar os elementos naturais para auxiliar em sua estratégia:

Se observarmos o relevo da Região Sudeste do Brasil, veremos que o centro de Minas Gerais é formado pela cordilheira do Espinhaço. A leste do eixo formado pelas vilas de São João del Rei e Ouro Preto, fica um conjunto de serras de elevação expressiva, com destaque para as serras da Mantiqueira, do Caparaó, dos Órgãos, do Mar. O rio Paraíba do Sul corre no sentido sul-norte, formando um fosso entre as serras

mencionadas, não se apresentando como via de penetração para o interior. No eixo formado por Mariana–Serro–Minas Novas, as serras Negra, da Nogueira e dos Aimorés formam paredões que dificultam o acesso ao interior. A exceção é formada pelo Rio Doce, que penetra profundamente no território mineiro e cujos afluentes da margem esquerda poderiam dar acesso aos principais caminhos terrestres e à maior parte das vilas mineradoras, incluindo Serro, Caeté, Mariana e Ouro Preto. O rio Jequitinhonha também penetrava para o interior de Minas e constituía ameaça para a zona de mineração do ouro e diamante, que ficava em suas cabeceiras (Minas Novas e Tijuco). A Coroa, desde 1701, estabeleceu severas restrições de acesso às regiões mineradoras, principalmente pelo Rio Doce e seus afluentes (ESPINDOLA, 2008, p. 70).

As afirmações do autor reforçam a importância da bacia do Rio Doce para os interesses das elites governamentais em função de sua posição estratégica para a produção mineral. Neste sentido, Enrique Leff (2015) argumenta que se a História Ambiental objetivasse considerar a história documental das ações destrutivas da natureza a partir do capitalismo mercantil, certamente os primeiros escritos se refeririam à destruição das Índias. Corroborando com Leff, Eder Jurandir Carneiro (2016) afirma:

A formação do imenso território a que hoje chamamos de Brasil tem sido marcada, desde o início, pelo esbulho de suas condições naturais e pela expropriação dos povos indígenas e de camponeses realizados pelos poderosos e latifundiários de cada época. No período que vai da invasão portuguesa de 1500 às primeiras décadas do séc. XIX, os ritmos, formas, conflitos e dinâmicas da construção do território estiveram amplamente ligados às vicissitudes das disputas econômicas e territoriais que se travavam entre as potências europeias (CARNEIRO, 2016, p. 256).

Refletindo sobre os argumentos de Leff e Carneiro, pode-se perceber que a forma como se deu a ocupação do território do Rio Doce, similarmente à exploração e ocupação de outros territórios tomados pelo colonialismo, exemplifica a tônica das intervenções destrutivas que ao longo da história deixaram seu legado de transformação e devastação da natureza sobre a égide do crescimento econômico.

Por se caracterizar com um relevo acidentado e montanhoso, no passado a extração de ouro foi uma das principais atividades econômicas da bacia do Rio Doce. Segundo Carneiro (2016), no decurso das décadas iniciais do século XVIII, o movimento de urbanização e ocupação das terras do estado de Minas Gerais foi impulsionado pela mineração de ouro, que gerou ainda o desenvolvimento, em seu entorno, de uma agricultura de subsistência e de uma indústria artesanal, principalmente as forjas e as oficinas têxteis.

Assim, ao longo dos séculos XVIII e XIX, partiam regulamente, de várias cidades da capitania e depois província de Minas Gerais, tropas de animais de carga que levavam gêneros alimentícios para outras regiões, principalmente para a capitania/província do Rio de Janeiro. Tanto a expansão das atividades minerárias, que marcou fortemente a

primeira metade dos Oitocentos, quanto o desenvolvimento da agropecuária mercantil de subsistência, que se estende pelos séculos XVIII e XIX, se constituíram por meio de intensos processos de expropriação, êxodo, escravização, aldeamento e morticínio dos povos indígenas que aqui habitavam. De várias partes do território, partiam expedições de conquista, à procura de metais preciosos, braços de trabalho e terras para plantio e criação de gados (Carneiro, 2016, p. 259).

Foram, justamente, a agricultura e a indústria artesanal que sustentaram o crescimento do estado, após o arrefecimento da produção de ouro, e se mantiveram como as principais características da economia mineira até a década de 1940:

Nos primórdios da formação de Minas Gerais influenciou decisivamente a atividade extrativa, em especial a extração dos minérios ricos: o ouro, os diamantes, as pedras preciosas e semipreciosas. Exauridas as fontes extrativas, a atividade econômica derivou para agricultura e pecuária, instituindo-se a aristocracia rural que, por bastante tempo predominou, exercendo influência acentuada na condução e nos destinos da comunidade mineira (BRASIL, 1958, p. 14).

Tais particularidades da economia mineira durante os séculos XVIII e XIX, bem como sua formação territorial reservaram ao estado, o status de provedor de matérias primas e produtos agropecuários para outras regiões brasileiras onde os processos de industrialização já haviam se iniciado. Diante da ausência de recursos para o financiamento de sua industrialização, face ao declínio das exportações de café, ocorreu uma mobilização das elites políticas nacionais e locais, para atrair investimentos estrangeiros (CARNEIRO, 2016).

O empenho para o aparelhamento do estado, transformou sua capital em um centro de comando que operacionalizava a exploração das ricas jazidas de minérios já encontradas na região central do estado. Para incorporar seu papel na “modernização recuperadora brasileira”, parte do chamado “nacional desenvolvimentismo”, fez-se necessária a superação de algumas deficiências, tais como condições de transporte e infraestrutura, fornecimento de energia elétrica e apoio técnico operacional (CARNEIRO, 2016).

Para Espindola (2016, p. 206) “A floresta do Rio Doce era vista como meio de produzir a riqueza siderúrgica.” Segundo o autor:

Para transformar em riqueza econômica as montanhas de minério de ferro e manganês, a bacia do Rio Doce ofereceria a força hidráulica capaz de gerar a energia necessária a industrialização. Os rios precisavam ser controlados e explorados, para que produzissem energia elétrica para os maquinismos mais complicados e para a produção mineral (ESPINDOLA, 2016, p. 209).

A exploração mineral ligada ao complexo minero-siderúrgico promoveu o desenvolvimento de uma série de atividades derivadas e, intrinsecamente, relacionadas, como

a disposição de rejeitos, o beneficiamento dos minerais, a captação e distribuição de água, a carga e o transporte do minério de suas áreas de produção até seus pontos de exportação, o manejo das plantações de eucalipto para queima na produção das ligas metálicas, construção de usinas hidrelétricas e redes de transmissão de energia, a construção das usinas beneficiadoras de aço, entre outros. Fazendo com que ao final da década de 1930 o ferro e aço se estabelecessem como a segunda indústria mais importante de Minas Gerais e dando início à uma nova indústria siderúrgica (CARNEIRO, 2016). No quadro 4 se observa uma linha do tempo mostrando a trajetória da mineração desde os seus primórdios até a privatização da Companhia Vale do Rio Doce em 1997.

Quadro 4 - Linha do tempo da Mineração em Minas Gerais

1552	Evidência mais antiga de ocorrência de ferro, noticiada por meio de carta a D. João III, Rei de Portugal, pelo Bispo Afonso Sardinha
1680	Primeira descoberta de ouro atribuída a Manuel Borba Gato em terras do atual Estado de Minas Gerais, nas margens do Rio das Velhas
1699	A Bandeira de Antônio Dias chega aonde hoje se localiza a cidade de Ouro Preto, então Vila Rica, na região das Minas de Ouro, atualmente o Estado de Minas Gerais; encontra ouro em abundância.
1701	A Guerra de Sucessão na Espanha dificulta a exploração do ouro no Brasil, pois Portugal estava envolvido no conflito. São descobertas novas jazidas de ouro em Minas Gerais (Caeté, Cuiabá, Morro Vermelho e Ribeirão Comprido).
1703	Assinado o Tratado de Methuen (entre Portugal e Inglaterra), cuja consequência foi uma grande evasão de ouro da região das Minas de Ouro, recém-descoberta.
1709	Noticiada oficialmente a descoberta de diamantes no Tejuco, atual Diamantina, pelo Governador das Minas, Dom Lourenço de Almeida.
1780	O Governador de Minas sugere à Coroa Portuguesa a implantação de uma empresa siderúrgica.
1789	Movimento da Inconfidência Mineira, visando à independência da Colônia. Foi inspirado nos ideais da Revolução Francesa e na independência dos Estados Unidos.
1808	Transferência da Corte Portuguesa para o Brasil. Carta Régia autoriza o Intendente Câmara a utilizar capital da Real Extração de Diamantes na construção de uma usina de ferro no Serro do Frio, em Morro do Pilar, Minas Gerais.
1811	Eschwege chega a Minas e inicia, em Congonhas do Campo, os trabalhos de construção de uma fábrica de ferro denominada de “Patriótica”, empreendimento privado sob a forma de sociedade por ações.
1812	A usina de ferro de Eschwege produz em escala industrial.
1815	Produzido ferro-gusa pela primeira vez no Brasil, na fábrica de Morro do Pilar, construída pelo Intendente Câmara.
1876	Fundada a Escola de Minas de Ouro Preto, em 12 de outubro, pelo francês Claude-Henri Gorceix, seu primeiro diretor. No mesmo ano, é criada a Pitangy Gold Mines Ltd., que iria minerar ouro em Jacutinga, em Santa Bárbara, Minas Gerais.
1910	Estudos realizados por alunos da Escola de Minas de Ouro Preto confirmam a existência de grandes reservas de minério de ferro no País.
1917	Criada a Companhia Siderúrgica Mineira, em Minas Gerais.
1919	O Presidente do Estado de Minas Gerais, Artur Bernardes, assina lei que aumenta os impostos sobre as exportações de minério de ferro. A norma previa uma redução na taxa de exportação caso a empresa exploradora de ferro abrisse uma

	usina siderúrgica no Estado.
1919	O Presidente do Estado de Minas Gerais, Artur Bernardes, assina lei que aumenta os impostos sobre as exportações de minério de ferro. A norma previa uma redução na taxa de exportação caso a empresa exploradora de ferro abrisse uma usina siderúrgica no Estado.
1937	Pela Constituição outorgada no Estado Novo, o aproveitamento de jazidas minerais passa a ser autorizado somente a brasileiros ou empresas constituídas por brasileiros
1942	Criada a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD).
1958	Criada a siderúrgica Usiminas, no vale do Rio Doce, Minas Gerais.
1997	A Companhia Vale do Rio Doce é privatizada.

Fonte: Elaborada pela autora com dados de (IBRAM, 2015)

Em 1º de junho de 1942 foi criada a Companhia Vale do Rio Doce¹⁴, no Decreto-Lei nº 4.352, de propriedade do governo federal, sediada no município de Itabira em Minas Gerais, com ela torna-se possível a exportação de grandes volumes de minério de ferro, o que estimulou a abertura de empresas de mineração na região central do estado, atraídas pelos bens naturais a baixíssimo custo e pela ausência de do controle público sobre os danos ambientais provocados pelas atividades industriais. No período de sua criação havia uma grande pressão para que o Brasil entrasse na Segunda Guerra Mundial e a empresa criada poderia impulsionar o abastecimento de minério de ferro para alimentar a indústria bélica americana em seu enfrentamento aos nazistas.

Além disso, este processo de industrialização acelerado alinhava-se com o modelo de desenvolvimento praticado a nível nacional, pela então ditadura civil-militar, que governou o país entre os anos de 1964 e 1985 e que privilegiava a abertura de capital estrangeiro. No entanto, no final da década de 1960, os modos de produção capitalistas iniciam seu declínio, mergulhados numa crise de superacumulação e os países periféricos submergem envoltos a tecnologias obsoletas, más condições de infraestrutura e ausência de financiamento estatal.

Neste contexto, enquanto o Brasil deixa sua condição de aspirante à condição de país industrializado e intensifica sua inserção subordinada na redivisão internacional do trabalho, Minas Gerais, à semelhança dos demais estados brasileiros, sofre o impacto da crise, e demonstra uma perceptível descontinuidade no seu crescimento (CARNEIRO, 2016; GARCIA e ANDRADE, 2007).

O Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRHDOCE)¹⁵, apontou indícios de um forte esvaziamento das áreas rurais na região, visto que o crescimento populacional na área urbana foi de cerca de 1,39 milhão de pessoas entre os anos de 1980 e 2007, no entanto o incremento

¹⁴ Sobre a Vale: Quem somos. Disponível em <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/Paginas/default.aspx>> Acesso em 19 jun. 2021

¹⁵ Os dados do PIRH foram utilizados para caracterizar a bacia antes do desastre com a barragem de Fundão.

populacional total neste mesmo período foi de 692,1 mil habitantes. A análise dos últimos censos demográficos permite a afirmação de que a população da bacia do Rio Doce, em Minas Gerais e também no Espírito Santo, apresentou taxas de crescimento menores que as de seus respectivos estados, o que indica uma perda na participação da população da bacia quando comparada às respectivas parcelas das populações estaduais. Ainda segundo o Relatório Executivo do PIRHDOCE:

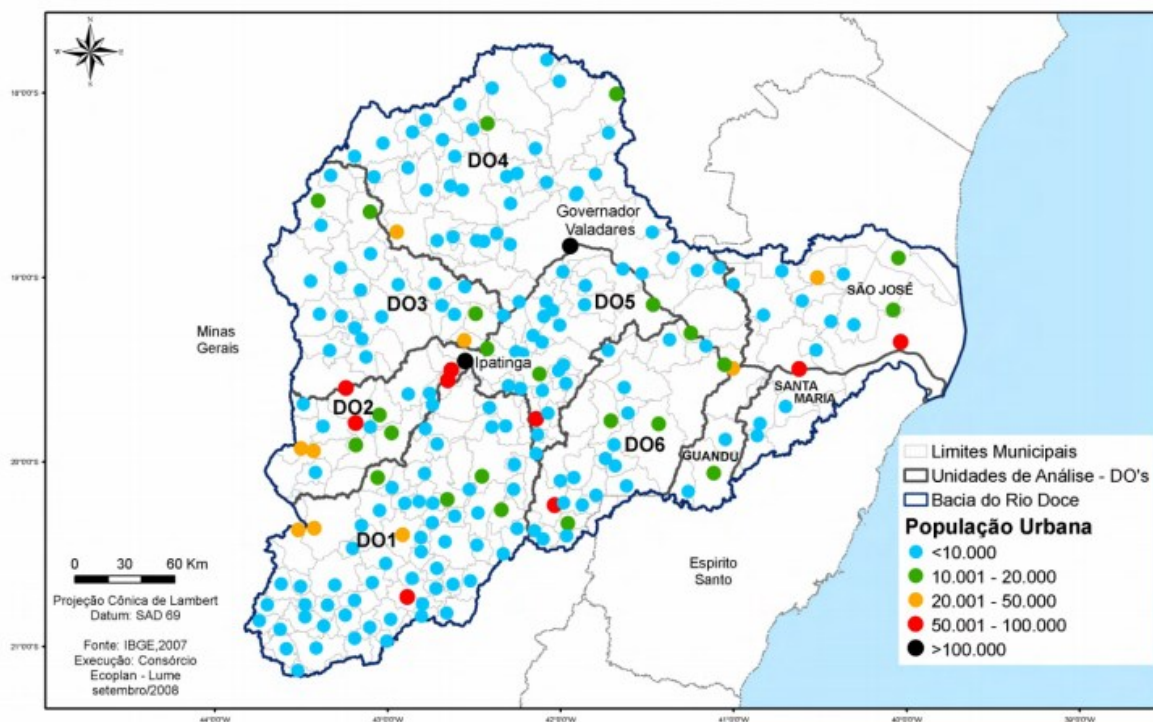
O Vale do Aço tem o maior adensamento populacional da bacia e constata-se a existência de um fluxo migratório que se direciona, sobretudo, para as maiores cidades, como Ipatinga e Governador Valadares. Em decorrência, há uma tendência de diminuição populacional nos municípios com população de até 20 mil habitantes, que representam mais de 85% dos municípios da bacia do Rio Doce (PIRHDOCE, 2010, p.27).

Hoje, com uma população estimada em 3,6 milhões de habitantes, distribuídos em 228¹⁶ municípios, sendo 200 municípios em Minas Gerais e 28 no Espírito Santo, a Bacia do Rio Doce concentra aproximadamente 73% de sua população em área urbana. Mais de 85% destes municípios concentram uma população inferior a 20.000 habitantes. Dos municípios com população total de até 10.000 habitantes, 47,75% vivem em áreas rurais (Figura 12).

As bacias do Piranga e do Piracicaba, apresentam o maior PIB industrial, e condensam cerca de 48% da população total da bacia do Rio Doce. Não obstante sua privilegiada posição em razão do grande volume de recursos hídricos que possui, a distribuição é desigual entre as diversas regiões da bacia (CBHDOCE, 2021; BRASIL, 2017B).

¹⁶ Esse número varia em diferentes publicações, assim para essa pesquisa adotamos as informações do CBHDOCE disponíveis em <http://www.cbhdoce.org.br/institucional/a-bacia#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20da%20Bacia%20do,200%20mineiros%20e%2028%20capi xabas>. Acesso em 12 abr. 2021

Figura 12 - População urbana da Bacia do Rio Doce



Fonte: PIRHDOCE, 2010, p. 121

Noventa e oito por cento da área da bacia hidrográfica do Rio Doce, sua quase totalidade, está inserida no bioma de Mata Atlântica, um dos mais importantes e ameaçados do mundo e 2% em área de Cerrado. Estes biomas possuem grande diversidade de espécies, sendo grande parte endêmicas, geograficamente restritas à região, entre as quais diversas estão ameaçadas de extinção (CBHDOCE, 2021; BRASIL, 2017 A).

Os recursos hídricos disponíveis na bacia do Rio Doce são fundamentais na economia do leste mineiro e do noroeste do Espírito Santo, fornecendo a água necessária aos usos doméstico, industrial, agropecuário e para a geração de energia elétrica dentre outros. Segundo Lopes e Nodari (2012, p.75): “Como aponta a História Ambiental, as características do meio devem ser levadas em consideração para se entender melhor o encadeamento de acontecimentos”.

Nos dias atuais, as atividades econômicas foram amplamente diversificadas e abrangem entre outros: agropecuária, agricultura e agroindústria com produção de açúcar e álcool. Como nos apresenta Worster (1991, p. 207): “Grande parte da História Ambiental se dedica justamente a examinar essas mudanças, voluntárias ou forçadas, nos modelos de subsistência e as suas implicações para as pessoas e para a terra”.

Dentre as atividades econômicas, ressalta-se o extrativismo, fundamentalmente em função da diversidade apresentada pelo solo mineiro, sendo a extração de minério de ferro a mais significativa. O maior complexo siderúrgico da América Latina fica localizado na região, que conta ainda com empresas de mineração e reflorestadoras. Estão presentes na Bacia do Rio Doce no setor de aços, incluindo empresas com capitais estrangeiros e nacionais: a ArcelorMittal, a Aperam South América e a Usiminas; no setor de celulose: a Cenibra - Celulose NipoBrasileira S.A e a Fibria, maior empresa produtora de celulose de eucalipto. No setor de exploração de jazidas de ouro: a mineradora AngloGold Ashanti Mineração e no setor de minério de ferro: Vale, BHP Billiton, Samarco Mineração e Anglo American (ESPINDOLA e GUERRA, 2017).

Uma grande parte das exportações brasileiras de minério de ferro, aço e celulose, se origina deste complexo industrial, o que o configura como sendo de grande importância para a economia da região. Sobre a posição de Minas Gerais em relação à produção de minério de ferro no Brasil, temos em Espindola, Ferreira e Mifarreg.:

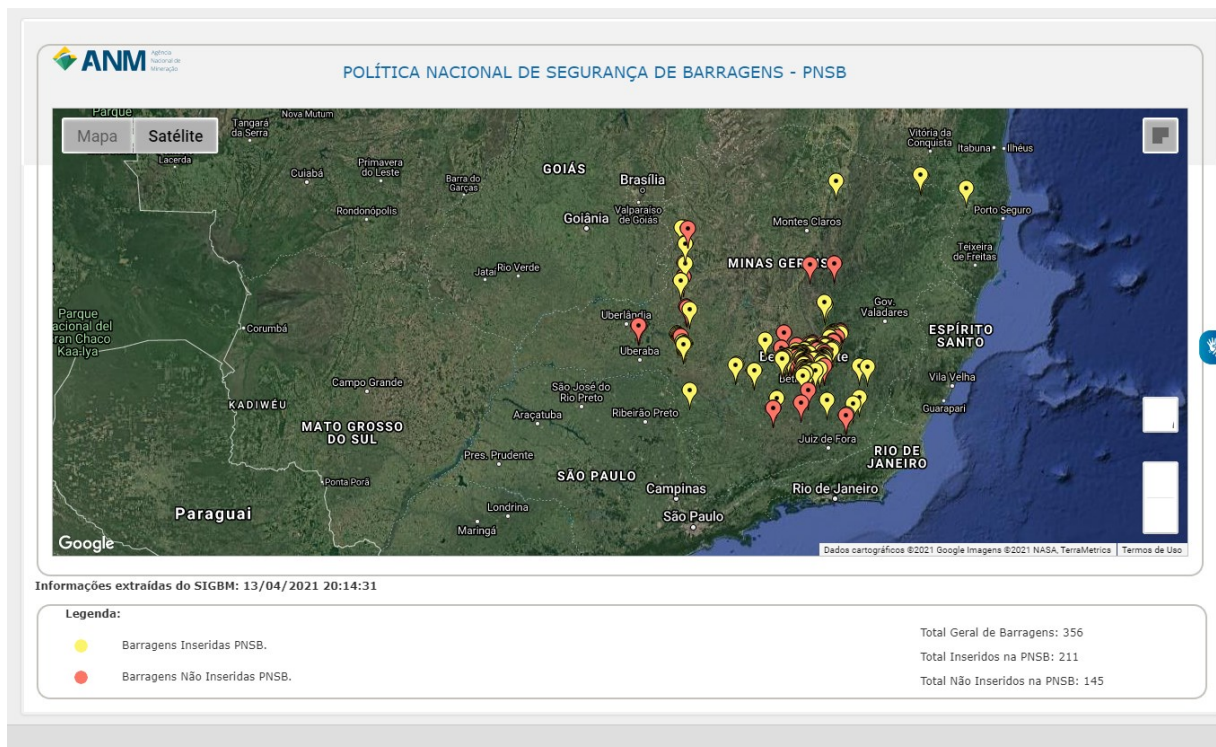
Entre as unidades federativas do Brasil, Minas Gerais ocupa o primeiro lugar na produção de minério, respondendo por 53% da produção brasileira de minerais metálicos e 29% de minérios em geral. O minério de ferro ocupa o imaginário popular, mas o estado possui reservas de nióbio para mais de 400 anos, num quadro em que são apenas três minas em todo o mundo; detém a maior reserva de manganês; e, além desses, na lista dos principais minérios produzidos constam bauxita, ouro, paládio, prata, dolomito, filito, quartzo, calcário, chumbo, zinco, fosfato, feldspato, granito, zircônio, cobalto, enxofre, níquel, barita. A atividade mineradora está distribuída por 250 municípios de Minas Gerais, totalizando mais de 300 minas em operação, com 67% das minas classe A (mais de 3 milhões t/ano). O estado ocupa o primeiro lugar como produtor de minério de ferro, ouro, zinco, fosfato e nióbio (esse com 92% da produção mundial); o segundo como produtor de bauxita; e o terceiro como produtor de níquel (ESPINDOLA, FERREIRA e MIFARREG., 2017, p. 74).

O estado de Minas Gerais abriga sete, dos dez maiores produtores de minério de ferro brasileiro, tendo ainda Itabira, situado no alto Rio Doce, como o maior produtor do país. São 41 municípios produtores de minério de ferro, dos quais 21 estão localizados na bacia do Rio Doce. O chamado “território da mineração” em Minas Gerais e Espírito Santo, foi constituído no século XX, a partir de volumosos aportes de capital na infraestrutura, siderurgia, mineração e implantação de hidroelétricas. Tendo as barragens de rejeitos um significativo destaque junto aos sistemas minerários (ESPINDOLA, FERREIRA e MIFARREG, 2017).

Cabe aqui explicitar que barragens de rejeitos são estruturas de terra erguidas com o objetivo de armazenar os resíduos resultantes do beneficiamento do minério. A Resolução

Conjunta¹⁷ SEMAD/FEAM nº 2.784, de 21 de março de 2019, define barragem como: “qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas.” Uma rápida consulta ao cadastro da Agência Nacional de Mineração apresenta a existência de 356 barragens (Figura 13) em território mineiro, sendo 211 inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e 145 não inseridas.

Figura 13 - Localização barragens Minas Gerais



Fonte: ANM, 2021¹⁸

Os rompimentos das barragens de Fundão em Mariana e Mina do Córrego do Feijão em Brumadinho trouxeram à público a questão da segurança destes empreendimentos e a necessidade de implementação de políticas eficientes tanto para a fiscalização da construção, quanto para o monitoramento e acompanhamento sistemático de sua atividade. Desde o início da operação de barragens de mineração inúmeros rompimentos, de menor e maior porte, foram

¹⁷ Disponível em <https://williamfreire.com.br/areas-do-direito/direito-ambiental/resolucao-conjunta-semad-feam-no-2-784-de-21-de-marco-2019/> Acesso em 16 jan. 2021

¹⁸ Mapa - Cadastro Nacional de Barragens de Mineração. Disponível em < <https://app.anm.gov.br/SIGBM/Publico/Mapa>> Acesso em 13 abr. 2021

registrados causando perdas humanas e incontáveis danos socioambientais. No quadro 5 estão destacados os principais desastres envolvendo barragens em Minas Gerais desde 1986.

Quadro 5 - Principais desastres envolvendo barragens em Minas Gerais

Ano	Empresa	Município	Breve descrição
1986	Grupo Itaminas	Itabirito	Rompimento de barragem causando a morte de sete pessoas
2001	Mineração Rio Verde	Nova Lima	Rompimento de barragem causando assoreamento do 6,4 km do Córrego Taquaras e causando a morte de cinco pessoas.
2006	Mineradora Rio Pomba Cataguases	Mirai	Vazamento de 1,2 milhões de m ³ de rejeitos, contaminando córregos, causando mortandade de peixes e interrompendo fornecimento de água.
2007	Mineradora Rio Pomba Cataguases	Mirai	Rompimento de barragem com 2,28 milhões de m ³ de material, inundando as cidades de Mirai e Muriaé e desalojando mais de 4 mil pessoas.
2008	Companhia Siderúrgica Nacional	Congonhas	Rompimento da estrutura que ligava o vertedouro à represa da Mina Casa de Pedra, causando aumento do volume do Rio Maranhão e desalojando 40 famílias.
2008	Dado não disponibilizado pelo IBAMA	Itabira	Rompimento de barragem com vazamento de rejeito químico de mineração de ouro.
2014	Herculano Mineração	Itabirito	Rompimento de barragem causando a morte de três pessoas e ferindo uma.
2015	Samarco Mineração	Mariana	Rompimento de barragem com 54 milhões de m ³ causando 19 mortes, desalojando mais de 600 famílias em Mariana e Barra Longa, interrompendo o abastecimento de água em várias cidades; alcançou o mar no
2019	Vale	Brumadinho	O rompimento da barragem B1, da Vale, na mina Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG) deixou, ao menos, 270 pessoas mortas e outras onze desaparecidas. Foram 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos despejados. No momento da ruptura, 427 pessoas da mineradora trabalhavam no local.

Fonte: Adaptado de Milanez e Losekann, 2016

Estes rompimentos de barragens de rejeitos não podem ser analisados de forma isolada, mas sim, dentro do contexto dos processos econômicos atrelados à mineração no estado de Minas Gerais. Os recursos financeiros dos municípios que abrigam os projetos de mineração têm seu aporte principal na arrecadação advinda das atividades minerárias. Em Mariana, por exemplo, estes recursos correspondem a aproximadamente 80% da arrecadação (MILANEZ e LOSEKANN, 2016).

Neste cenário, surge o chamado “dilema minerador”, onde apesar do conhecimento dos riscos e impactos negativos provocados pela atividade minerária, sua contribuição econômica na renda dos municípios não pode ser descartada. Quanto à incidência dos resultados econômicos deste complexo industrial sobre a economia regional, temos no PIRHDOCE:

Apesar de ser notável a geração de capital na bacia em função da existência desse complexo siderúrgico, também se verifica a desigualdade no interior da bacia. O maior desenvolvimento das atividades econômicas aconteceu somente em algumas de suas áreas, como o Vale do Aço e na região de influência dos municípios de Governador Valadares, Caratinga, Colatina e Linhares. Os indicadores sociais e econômicos de uma parte significativa dos municípios da bacia mostram que quase uma centena deles são classificados como municípios pobres (PIRHDOCE, 2010, p. 27).

Há ainda que se considerar que embora toda a bacia seja impactada pelos problemas ambientais causados pela atuação destas empresas ligadas ao complexo siderúrgico, somente parte dos municípios, mais especificamente aqueles que sediam e aqueles que estão localizados no entorno dos complexos mineradores, obtêm dividendos destas atividades.

Muito embora esses dividendos estejam direcionados a esses municípios, o custo da degradação recai sobre todos os municípios da bacia, uma vez que, neste contexto, o Rio Doce, incluindo seus afluentes, funcionam como vias receptoras, transportadoras e autodepuradoras dos rejeitos e efluentes produzidos por estas atividades econômicas, e ainda dos esgotos domésticos da grande maioria dos municípios da bacia, impactando diretamente a qualidade da água.

Conforme apontado anteriormente, dados apresentados pelo CBHDOCE indicam que aproximadamente 80% do esgoto doméstico produzido pelos municípios da bacia é despejado sem nenhum tipo de tratamento no Rio Doce e em seus afluentes.

A falta de tratamento dos esgotos domésticos é um dos principais problemas verificados na bacia. [...] apenas 41 [...] cidades localizadas na bacia do Rio Doce apresentam serviços de coleta e tratamento de esgotos, sendo que 28 dessas cidades tratam mais da metade do esgoto que produzem. O impacto da ausência de tratamento de esgotos é observado em alguns trechos de rios da bacia, notadamente nos afluentes do Rio Doce, e no médio curso do Rio Doce (BRASIL, 2016 B, p.11).

As entrevistas realizadas para este trabalho mostraram uma preocupação dos estudantes em relação à ausência de tratamento de esgotos em Governador Valadares, estes aspectos podem ser percebidos nas afirmativas a seguir:

Não vou falar que ele era totalmente limpo né, porque a gente nunca teve um sistema de esgoto, já caía direto o esgoto... os resíduos já caíam direto nele, então limpo ele nunca foi. (Bem-te-vi)

Já tinha sim, claro, problemas ambientais... rede de esgoto sem tratar sendo jogado ali há algum tempo... (Azulão)

Neste viés, o Relatório Temático nº 1 do Painel do Rio Doce, emitido pela União Internacional de Conservação da Natureza (UICN)¹⁹ apresenta que a pressão imposta por atividades antrópicas, principalmente o lançamento de esgoto não tratado, causou severa degradação na Bacia do Rio Doce: “Estima-se que 70% da população recebam água tratada e que apenas 58% tenham coleta de esgoto. No entanto, apenas uma pequena parcela do volume de esgoto recebe algum tipo de tratamento” (UICN, 2018, p. 10).

Dados da ANA (2012) apontam que enquanto no município de Ipatinga, aproximadamente 100 % do esgoto produzido é tratado antes de ser lançado nos rios, com subsequente remoção da carga orgânica de cerca de 75%, em Governador Valadares, o esgoto é lançado bruto no Rio Doce.

Segundo o Atlas Esgoto (ANA)¹⁴, mais de 110 mil km de trechos de rios brasileiros apresentam implicações na qualidade por excesso de carga orgânica, sendo que em 83.450 km a captação para abastecimento não é mais autorizada em função da poluição e em 27.040 km a captação pode ser feita, mas requer tratamentos avançados.

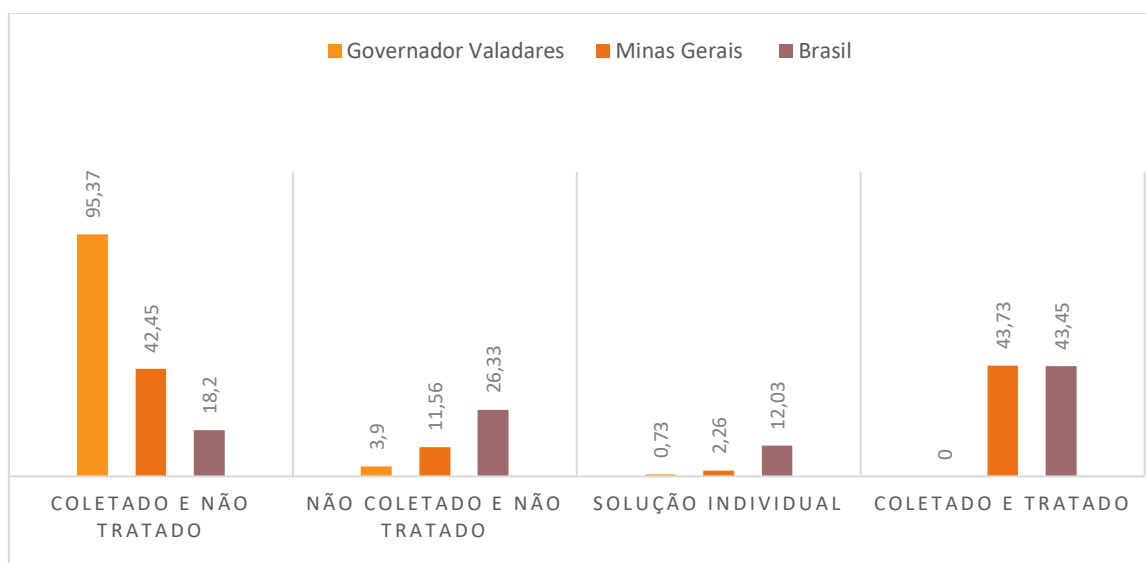
O relatório final do Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do Rio Doce, emitido em junho de 2010, apresentava que 191 sedes urbanas totalizando (90%) nos dois Estados (Minas Gerais e Espírito Santo) lançavam seus dejetos *in natura* nos rios e córregos, o que acarretava num acúmulo de cargas incompatível com a autodepuração na maior parte dos trechos. As principais cargas estão associadas aos municípios de maior densidade populacional, tais como Governador Valadares, Itabira, Viçosa, Coronel Fabriciano e Ipatinga, em Minas Gerais, e Colatina e Linhares, no Espírito Santo. Dados anteriores ao desastre com a barragem de Fundão apontam para percentuais, superiores a 20% até 100%, de não conformidades para a presença de coliformes termotolerantes em todas as estações de monitoramento de qualidade de água na bacia do Rio Doce (PIRHDOCE, 2010; BRASIL, 2020 B).

Dados de 2017 mostram que houve uma evolução em relação ao cenário apresentado em 2010, no entanto ainda estamos longe de vivenciar um contexto de gestão integrada dos recursos hídricos capaz de garantir o suprimento das necessidades básicas essenciais à saúde e à vida (Gráfico 1). O município de Governador Valadares embora possua um expressivo volume percentual de esgoto coletado, da ordem de 95,37%, não possui esgoto tratado o que

¹⁹ Embora tenha sido emitido em 2018, o relatório da UICN apresenta também dados da bacia antes do desastre de 2015.

compromete a qualidade do tratamento de água, principalmente nas estações situadas à jusante²⁰.

Gráfico 1- Comparativo coleta/tratamento de esgotos



Fonte: Elaborado pela autora com dados de ANA, 2017

Considera-se que a contaminação sanitária provocada pelo lançamento de esgotos domésticos seja um dos principais problemas verificados na bacia. Aliado a isso, tem-se ainda a deficiência no tratamento e disposição de resíduos sólidos. Grande parte dos municípios faz uso de lixões. “Apenas a bacia do rio Piranga, em Minas Gerais – com maior PIB na região –, e as sub-bacias do baixo Rio Doce, no Espírito Santo, apresentam índices de tratamento de resíduos sólidos acima da média dos respectivos estados” (PIRHDOCE, 2010, p. 28).

O lixo em decomposição produz o chorume, que é um líquido com grande concentração de matéria orgânica (elevada DBO), sendo por isto, de alto potencial poluidor para as águas. Deve ser coletado através de drenos horizontais e destinado a uma Estação de Tratamento de Esgoto. Tal providência só é possível quando se dispõe de um aterro sanitário. Nos lixões e aterros controlados, devido à falta de impermeabilização do solo, o chorume se infiltra, podendo atingir o lençol freático (PIRHDOCE, 2010, p. 252).

A qualidade das águas da bacia do Rio Doce é um dos mais significativos pontos de dissipação dos recursos hídricos, que podem ser identificados tanto na ocorrência de contaminações pontuais quanto nas difusas, onde se pode apontar:

²⁰ Jusante é o sentido da correnteza num curso de água (da nascente para a foz). Disponível em <https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/> Acesso em 15 mar. 21.

- Lançamento de efluentes domésticos “in natura” de esgotos sanitários, sem o devido tratamento, causando a contaminação por coliformes termotolerantes.
- Disposição inadequada de resíduos sólidos, pela geração de chorume e carreamento dos mesmos aos corpos hídricos.
- Efluentes industriais, pelo lançamento de carga orgânica e contaminantes tóxicos de natureza distintas.
- Uso inadequado do solo, propiciando a erosão e o carreamento de sedimentos, tremendamente potencializado pelas condições climáticas, onde predominam precipitações concentradas no verão, associadas à geomorfologia do terreno e à presença de solos altamente suscetíveis à erosão (PIRHDOCE, 2010, p. 36).

Em termos de contaminação, a presença de coliformes termotolerantes é a que apresenta os índices mais elevados, fora dos limites estabelecidos. Também devem ser considerados os resultados apresentados para a turbidez²¹ e suspensão de partículas sólidas, e ainda a presença de compostos químicos oriundos da degradação de insumos agrícolas (fósforo, cobre, manganês), em função da erosão do solo. O Relatório Executivo do PIRHDOCE conclui que:

Uma das questões cruciais da bacia do Rio Doce, no seu atual estágio de desenvolvimento, diz respeito à qualidade da água. Em praticamente todos os pontos de amostragem analisados, ocorreram problemas com coliformes e parâmetros relativos à cor e à turbidez, além de outros compostos tóxicos associados ao uso agrícola e à erosão do solo (PIRHDOCE, 2010, p. 108).

O quadro 6 apresenta uma relação das contaminações identificadas entre 1997 e 2008 nos pontos de monitoramento (Figura16) da bacia, onde os aspectos ligados às atividades advindas da ocupação humana (indústria, agropecuária, serviços) e suas correlações com os recursos hídricos (disponibilidade e qualidade da água) podem ser percebidos. A bacia do Rio Doce abarca diferentes fontes de poluição, locais e espalhadas, entre as quais salientam-se: poluição industrial, principalmente causada por empresas de siderurgia, mineração e celulose; a poluição provocada pelas atividades agropecuárias e rurais, sobretudo pelo uso de agrotóxicos, bem como, pela erosão e pelo assoreamento, advindo do manejo em áreas de pastagens, lavouras de cana e café e plantações de eucalipto; e a poluição por esgotos domésticos que tem se configurado como um dos principais problemas pertinentes à qualidade das águas da bacia (PIRHDOCE, 2010).

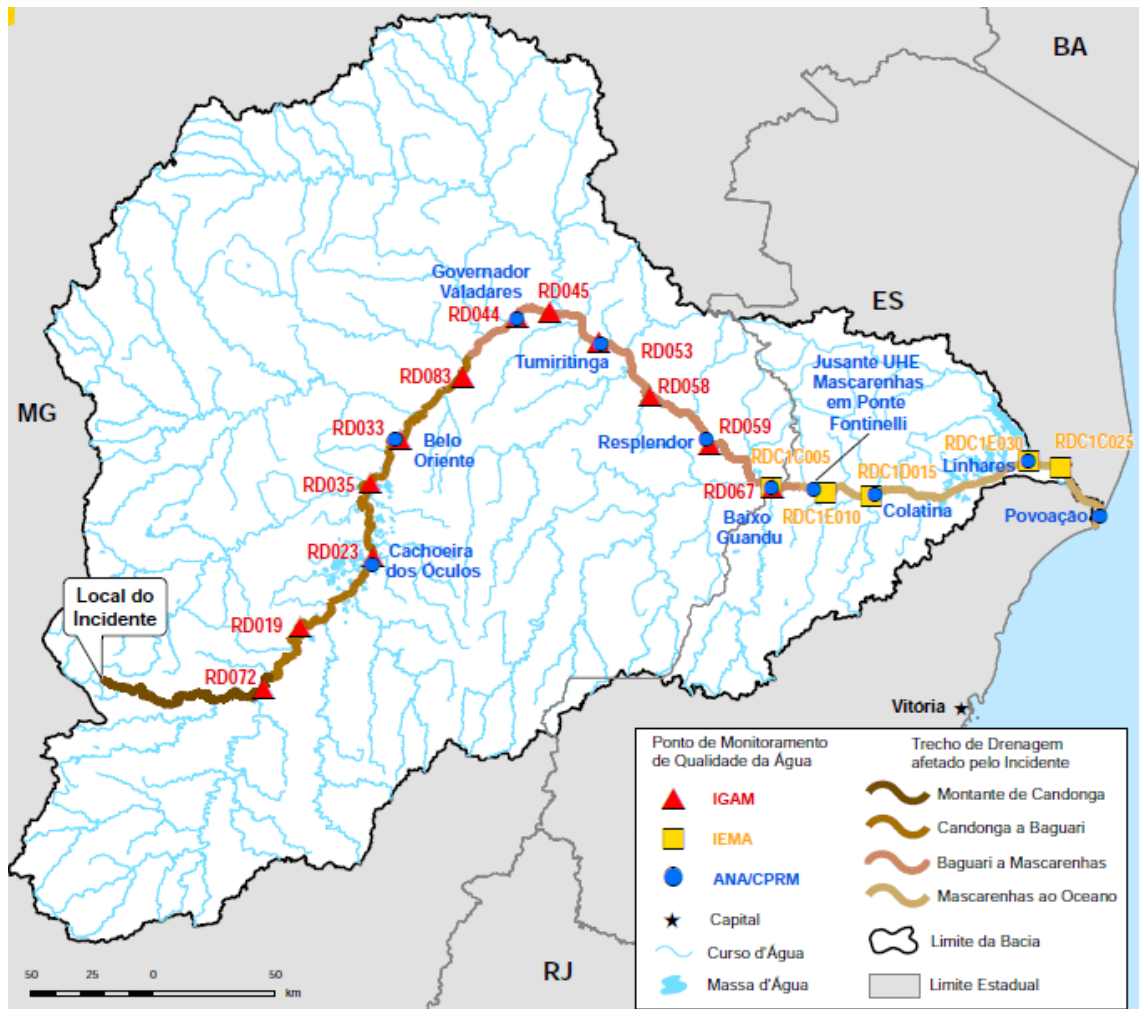
²¹ A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la (esta redução dá-se por absorção e espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca), devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc. (CETESB, 2019, p. 6)

Quadro 6 - Contaminações identificadas entre 1997 e 2008 nos pontos de monitoramento da bacia do Rio Doce

Usos da água		Pontos de monitoramento	Histórico de desconformidade para a classe 2 (Dados IGAM de 1997 a 2008 e IEMA 2006 a 2008)	Classe atual (dados 2008)	Trecho crítico	Fontes de poluição
Abastecimento doméstico Recreação Irrigação Aquicultura e pesca Uso industrial Preservação vida aquática Navegação Harmonia paisagística	Abastecimento de Ipatinga, Periquito; Gov. Valadares; Galileia; Conselheiro Pena; Baixo Guandu; irrigação, pesca; recreação (Tumiritinga); uso industrial; navegação; geração hidrelétrica; proteção das comunidades aquáticas; harmonia paisagística	RD019, RD023, RD035, RD033, RD083, RD072, RD044, RD045, RD053, RD058, RD059, RD067, RDC1C005, RDC1E10, RDC1E15, RDC2DO20, RDC2025, RDC2E030	RD019:Turbidez, Cor, P total, DBO, Fenóis totais, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Fe dissolvido, Mn total, Ni total, Cu RD023:Turbidez, Cor, P total, DBO, Fenóis totais, coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Pb total, Fe dissolvido, Mn total, Zn total, Cu RD035:Turbidez, Cor, P total, DBO, Fenóis totais, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Fe dissolvido, Mn total, Zn total, Amônia, Cu RD044:Turbidez, Cor, P total, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Pb total, Fe dissolvido, Mn total, Amônia, Al dissolvido, Cu RD045:Turbidez Cor, P total, Fenóis totais, Coliformes totais, coliformes termotolerantes Pb total Fe dissolvido, Mn total, Zn total, Cu RD053:Turbidez, Cor, P total, DBO, Fenóis totais, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, As total, Pb total, Fe dissolvido, Mn total, Al dissolvido, Cu RD058:Turbidez, Cor, P total, Fenóis totais, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Pb total, Fe dissolvido Mn total, Amônia, Al dissolvido, Cu RD059:Turbidez, Cor, P total, OD, DBO, Fenóis totais, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Cd total, Pb total, Fe dissolvido, Mn total, Hg total, Cu RD067:Turbidez, Cor, P total, DBO, Fenóis totais, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Pb total, Fe dissolvido, Mn total, Amônia, Al dissolvido,Cu	Clorofila: aumento a jusante de Governador Valadares OD: 2 DBO: 2 Coliforme: classe 3, exceto na foz do rio Casca e em Baixo Guandu Fósforo: classe 3, exceto em Tumiritinga Manganês	Jusante de Governador Valadares	Fontes difusas e esgotos

Fonte: Elaborada pela autora com dados de (PIRHDOCE, 2010 A, p. 20)

Figura 14 - Pontos de monitoramento da bacia do Rio Doce



Fonte: Brasil, 2016 A, p. 32

A desconfiança em relação ao consumo de água tratada é relatada nas entrevistas, inclusive em períodos anteriores ao desastre socioambiental. Ressalta-se que, entre os entrevistados, inclusive aqueles estudantes pertencentes à um contexto social mais desfavorecido, o consumo de água mineral já fazia parte de seus cotidianos em função de problemas anteriores com a qualidade da água do Rio Doce, como por exemplo a contaminação por cianobactérias²² em 2011:

²² Cianobactérias são microrganismos que podem viver em diversos ambientes e condições extremas como em águas de fontes termais, com temperatura de aproximadamente 74°C ou em lagos antárticos com temperatura próximas de 0°C, outras resistem a alta salinidade e até em períodos de seca. As cianobactérias podem produzir gosto e odor desagradável na água e desequilibrar os ecossistemas aquáticos. O mais grave é que algumas cianobactérias são capazes de liberar toxinas, que não podem ser retiradas pelos sistemas de tratamento de água tradicionais e nem pela fervura, que podem ser neurotoxinas ou hepatotoxinas. Disponível em <https://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/fisicaquimica/relacaodocentes973/cianobacterias.pdf>> Acesso em 31 out. 2021.

Na verdade, desde antes do desastre a gente nunca tomou aquela água filtrada, foi sempre mineral. (Tico-Tico)

Antes a gente sempre comprou água mineral pra tomar. (Azulão)

O costume de beber água mineral a gente já tinha lá em casa, a gente sempre bebeu água mineral mesmo, não era filtrada... (Borboletinha do mato)

A água mineral já fazia parte do nosso cotidiano. (Anu-preto)

Aqui em casa sempre tomou água comprando galão de água, nunca tomou da torneira. (Canário-do-campo)

No Relatório Técnico, emitido pela ANA em novembro de 2012, que apresentou uma visão geral de avaliação de parâmetros de qualidade das águas estão indicadas situações isoladas de componentes tóxicos específicos por região, sendo as condições sanitárias as que se apresentaram prioritariamente inadequadas sob o ponto de vista bacteriológico. O relatório destacou a presença de chumbo total²³, disseminado em todas as unidades da bacia, em função de seu caráter bioacumulativo. (ANA, 2012)

Ao considerarmos o conteúdo do relatório apresentado pela ANA, merecem destaque os apontamentos relativos à produção de minério de ferro em Minas Gerais:

A exploração de minério de ferro é a maior fonte de rejeitos do Estado de Minas Gerais, com impactos potenciais importantes sobre a qualidade de água, seja pela possibilidade de aumento de sólidos suspensos, seja pela alteração química da água nas lagoas de decantação utilizada no beneficiamento do minério. (ANA, 2012, p. 32)

Ainda sobre a qualidade das águas da bacia do Rio Doce, o Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde, que apresentou os resultados do monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil em 2013, mostra que nos dados inseridos no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), 63 municípios do estado de Minas Gerais apresentaram pelo menos um resultado analítico fora dos padrões de potabilidade para os parâmetros de agrotóxicos na água para consumo humano, entre eles Governador Valadares.²⁴

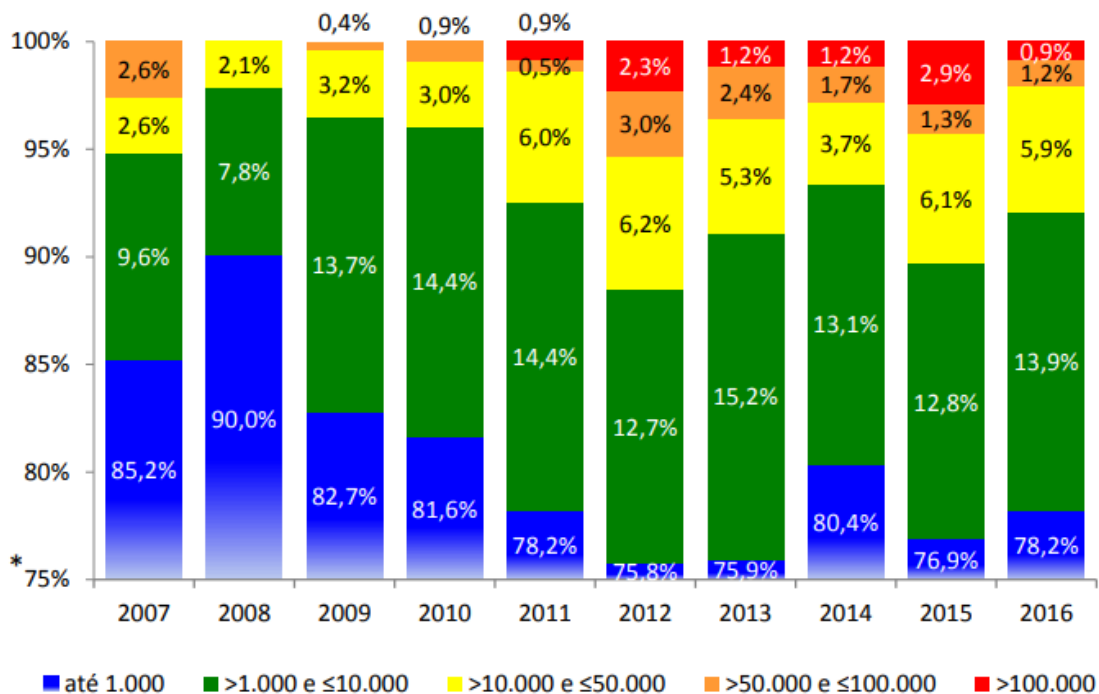
²³ O chumbo é um metal cinza-azulado encontrado em pequenas quantidades na crosta terrestre, geralmente associado a minérios. A contaminação da água ocorre principalmente por efluentes industriais, sobretudo de siderúrgicas. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Chumbo.pdf>. Acesso em 31 out. 2021.

²⁴ Boletim Epidemiológico. Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde. Volume 46 N° 4 – 2015. Disponível em <<http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/agosto/20/2014-028---Boletim-Agrotoxico-.pdf>> Acesso em 19 mar. 2019.

Em 2011 alguns trechos da bacia do Rio Doce sofreram com a proliferação de cianobactérias (gráfico 2), entre eles os compreendidos pelos municípios de Alpercata, Conselheiro Pena, Governador Valadares e Resplendor em Minas Gerais, além de Colatina e Baixo Guandu no Espírito Santo. (ANA, 2012). Segundo a ANA:

Em consequência do crescimento populacional e da produção agrícola e industrial, os corpos hídricos têm se tornado cada vez mais eutrofizados (ricos em nutrientes), devido, principalmente, aos lançamentos de esgotos domésticos in natura, aos efluentes líquidos industriais ricos em nutrientes, ao carreamento de fertilizantes utilizados na lavoura e aos dejetos oriundos da criação de animais domésticos, nas proximidades dos cursos de água. Como consequência dessa eutrofização, as águas tornam-se propícias à proliferação excessiva das algas (ANA, 2012, p. 38).

Gráfico 2 - Frequência de ocorrência dos resultados de densidade de cianobactérias em Minas Gerais



Fonte: cbhdoce.org.br²⁵

A situação de degradação da bacia antes de 2015 já era percebida pelos entrevistados e surge quando são questionados sobre como eram as águas do rio antes do rompimento da barragem de Fundão:

²⁵ Disponível em http://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2017/05/Qualidade_das_aguas_2016_RIO-DOCE.pdf. Acesso em 25 abr. 2021

Eu lembro. O rio nunca foi assim.... desde a época que eu nasci. O rio nunca foi azul igual a gente imagina na escola... o professor fala: “desenha aí um rio”, a gente sempre desenha aquela coisa... aquela água azul bunitinha..., mas o Rio Doce que eu conheci nunca foi azul, não tenho memória disso. Antes do desastre eu lembro dele ser meio verde, tipo, era sujo o Rio Doce. (Borboletinha do Mato)

Não totalmente limpas, porque já havia um pouco de poluição na época. (Fim-Fim)

Cheiroso ele nunca foi, né?! (Tico-Tico)

A ampliação da ação antrópica e, conseqüentemente, seus impactos em ambientes aquáticos, na bacia do Rio Doce e no Brasil de uma forma geral, apontam para a falta de planejamento, para o não cumprimento (deliberado ou não) das normas vigentes e, ainda, carência de estudos aprofundados e monitoramento desses ecossistemas. Segundo a ANA o “crescimento excessivo de algas em reservatórios brasileiros é uma realidade e tem prejudicado os usos múltiplos das águas” (ANA, 2012, p. 39).

As cianobactérias produzem compostos capazes de alterar o odor e o sabor da água, assim como, atribuir sabor desagradável à carne dos peixes. Além de produzirem toxinas que favorecem o aparecimento de riscos à saúde, tais como problemas dermatológicos, neurológicos, hepáticos, reações citotóxicas e reações ao contato (endotoxinas)²⁶.

Além dos riscos à saúde, principalmente pela presença de cianotoxinas, a degradação dos recursos hídricos produz efeitos econômicos negativos, visto que os custos para tratamento da água para abastecimento humano se tornam mais elevados e, no caso de utilização para atividades de contato primário, especialmente para lazer da população, a cor e o odor podem comprometer tal finalidade do corpo hídrico. Cabe ainda registrar que as toxinas liberadas pelas cianobactérias podem resultar em mortalidade do gado e de animais domésticos, sendo que o contato com a pele, da mesma forma que a sua ingestão, é responsável por malefícios à saúde (ANA, 2012, p. 40).

A análise dos dados do relatório da ANA reforça a condição de degradação dos rios da bacia do Rio Doce e a necessidade de se “considerar os impactos cumulativos de outras ações humanas, passadas e presentes, que afetam o estado do meio ambiente e o bem-estar das comunidades” (UICN, 2018, p. 9).

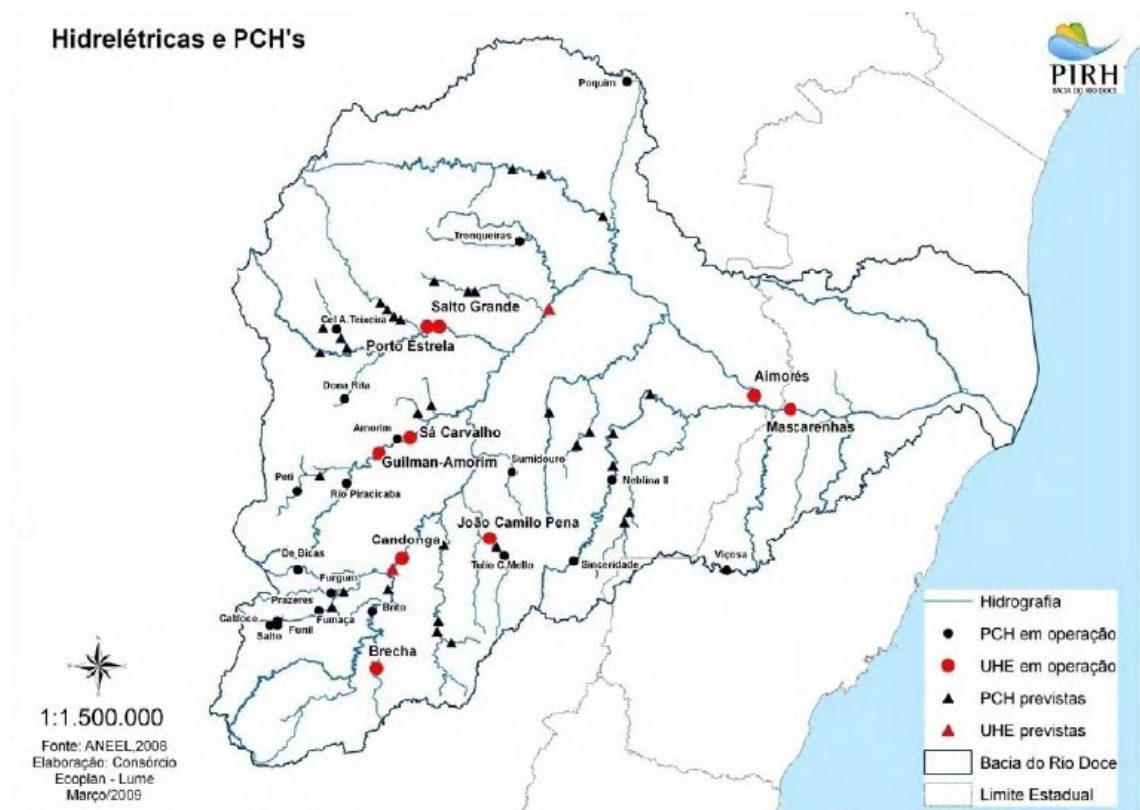
Ademais, estudos apontam que a qualidade da água do Rio Doce sofre grande influência das estações secas e chuvosas. Foram identificados, durante as cheias, aumentos de concentrações para os parâmetros: cor verdadeira, sólidos totais, sólidos em suspensão totais,

²⁶ Endotoxinas: componentes da parede celular bacteriana Gram negativa (lipopolissacarídeo) que causam uma reação imune extremamente potente, podendo levar ao choque. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4461551/mod_resource/content/1/Patog%C3%AAnese%20bacteriana%20III.pdf Acesso em 31 out. 21.

turbidez, fósforo total, nitrogênio orgânico, alumínio total e dissolvido, chumbo total, cobre total, ferro dissolvido e manganês total (BRASIL, 2020 B).

Além das atividades econômicas já mencionadas, há também a geração de energia hidrelétrica, com significativa importância para a Bacia, existem hoje (Figura 15) em operação 10 usinas hidrelétricas (UHEs), das quais 4 estão localizadas no Rio Doce e 6 em seus afluentes. As 4 localizadas no Rio Doce são, no sentido de montante para jusante, UHE Risoleta Neves, (Candongua), UHE Baguari, UHE Eliézer Batista (Aimorés) e UHE Mascarenhas. Ao longo da bacia estão ainda distribuídas outras 29 pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) já em operação e, ainda, mais 148 outros aproveitamentos hidrelétricos, em atividade ou em fase de implantação (BRASIL, 2016 B; BRASIL, 2020).

Figura 15 - Mapa de localização de hidrelétricas e PCH's na bacia do Rio Doce



Fonte: PIRHDOCE, 2010, p. 430

Os barramentos, singularmente para construção de usinas hidrelétricas, são responsáveis por grande parte dos impactos causados à biota aquática. A redução dos habitats para os peixes causada pelo assoreamento da bacia do Rio Doce é recorrente e estava presente antes do desastre com a Barragem de Fundão, sendo considerada um dos mais significativos entraves para a conservação da ictiofauna (VIEIRA, 2009; VASCONCELOS, 2017). O assoreamento da bacia

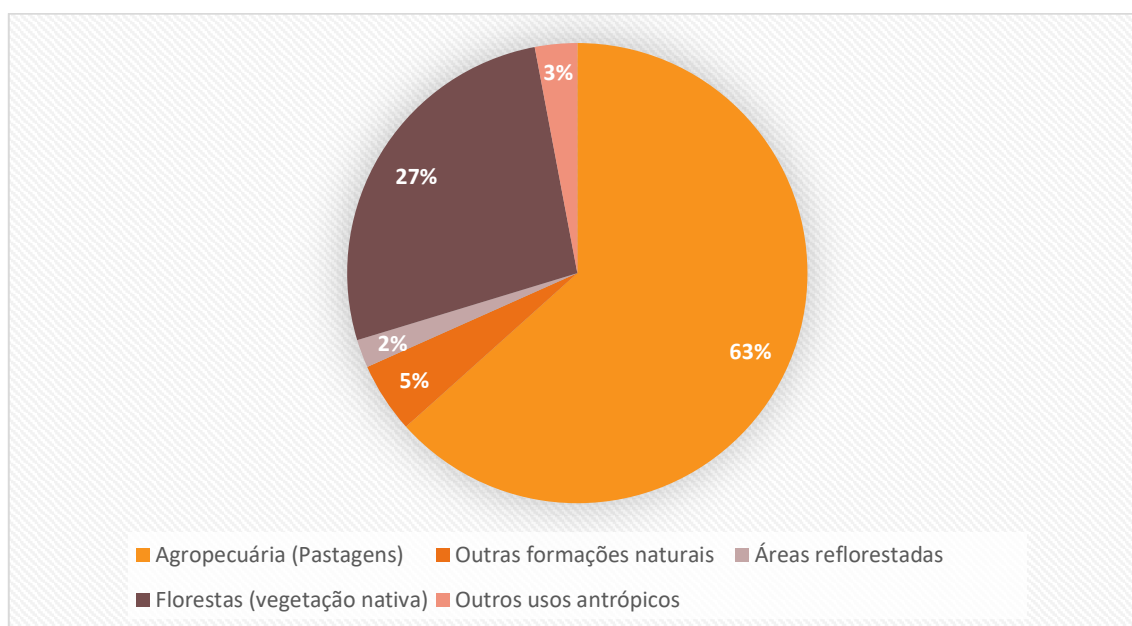
do Rio Doce está presente no relato histórico da Enciclopédia do Municípios Brasileiros cujo texto data de 1958:

O Rio Doce só apresenta de fato, no trecho que vai de Aimorés até à foz, dois pontos dignos de certa atenção e são exatamente os estirões extremos: as escadinhas de Aimorés, onde o Rio passa em corredeira no leito lageado onde deslizam agitadas as suas águas e na foz onde o assoreamento intenso se manifesta. Regência sofre um permanente assoreamento deixando a barra do Rio Doce quase sempre entupida e alargando-se a foz à custa de uma redução enorme da altura das suas quotas batimétricas. Pensou-se em desviar as águas para a Lagoa de Montserrat aproveitando-lhe a barra. Mas mesmo esta tem sofrido e intensamente o assoreamento geral desta parte da costa brasileira (BRASIL, 1958, p. 6).

Um dos mais críticos problemas apresentados na bacia do Rio Doce é o desmatamento, que provoca a falta de cobertura vegetal nas terras da região. As áreas de pastagens configuram-se como as mais degradadas e, conseqüentemente, expostas à erosão. É comum na região a utilização do termo “morros pelados” em alusão à essas áreas de degradação (ANA, 2012).

O solo e o relevo da Bacia do Rio Doce caracterizam-se por sua fragilidade e propensão à erosão, sendo que “58% da área da bacia se encontra na categoria de susceptibilidade forte e 30% na categoria de susceptibilidade média” segundo dados do Relatório Executivo do Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRHDOCE, 2010, p. 24). Além das características naturais, que condicionam estes fatores, agrega-se a ação antrópica na exploração dos solos.

Gráfico 3 - Mapeamento de uso e cobertura do solo na Bacia do Rio Doce



Fonte: VASCONCELOS, 2017

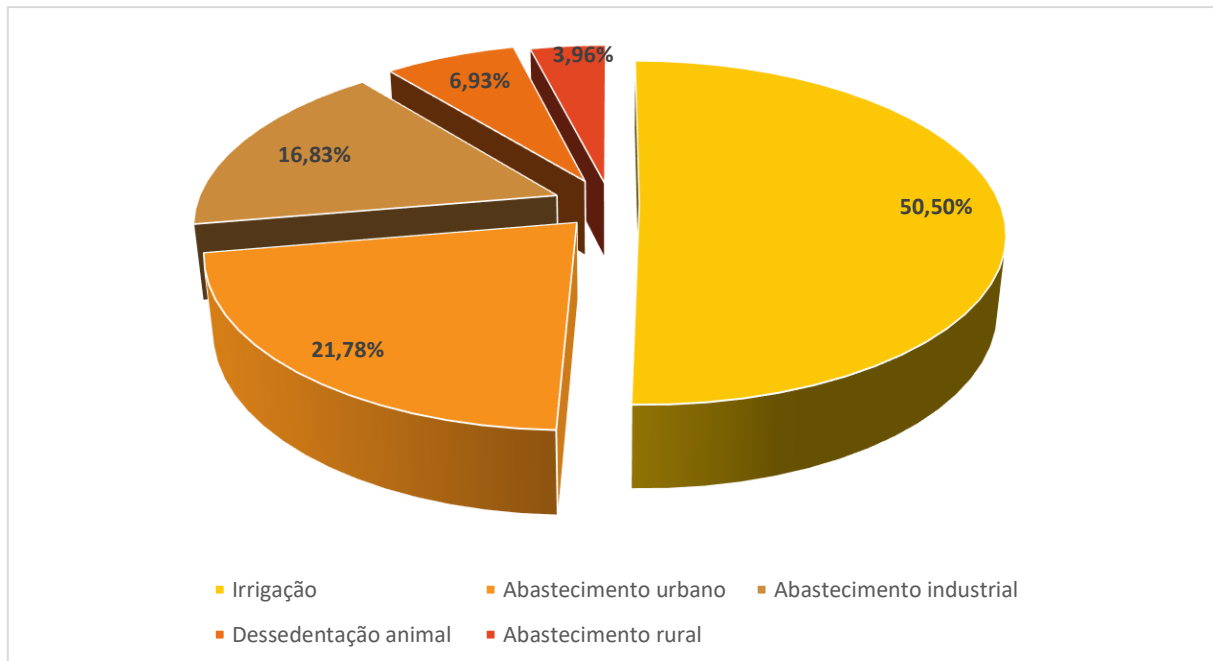
É notável o quanto a bacia do Rio Doce vem sendo impactada num processo histórico de degradação e substituição de ambientes naturais por áreas de pastagens, cultivos agrícolas, reflorestamentos, ocupações desordenadas e outras (Gráfico 3). Segundo a PIRHDOCE em 2010:

Quanto ao uso do solo na bacia, observa-se que a vegetação nativa foi bastante pressionada ao longo da ocupação humana na bacia. A mata ciliar dos principais cursos d'água foi bastante alterada pelo fato de as áreas marginais aos talvegues serem mais propícias à implantação de lavouras, pastagens e ocupação urbana. Os remanescentes florestais da bacia ficaram restritos às áreas mais declivosas do terreno. As pastagens apresentam-se bastante degradadas, constituídas de espécies com baixa cobertura do solo e submetidas a intenso pisoteio e compactação. Esse quadro proporciona uma superfície bastante suscetível à erosão do solo, formando volumes expressivos de sedimentos que são carregados aos cursos de água. Os dados sobre áreas plantadas indicam que as lavouras temporárias de ciclo anual vêm sofrendo redução de área plantada. Em contraposição, os cultivos permanentes como cana, café e eucalipto têm apresentado um aumento da área ocupada. O rebanho bovino também tem apresentado aumento da quantidade de cabeças, denotando um aumento da atividade da pecuária e, por extensão, da área destinada às pastagens (PIRHDOCE, 2010, p. 31).

O uso indevido pela agricultura e pela agropecuária e o desmatamento em larga escala, associados à constituição do solo da região culminaram num processo intenso de erosão. Um dos mais graves problemas que atinge a bacia é o assoreamento, principalmente no baixo curso do Rio Doce, para onde são carregadas as cargas de sedimentos vindos das áreas a montante. “O problema da erosão é, ainda, agravado nas áreas em que as rochas e o solo têm em sua composição química grandes concentrações de alumínio” (PIRHDOCE, 2010, p. 32). Cabe aqui destacar a presença de metais, como o alumínio, em quantidades expressivas, em relatos anteriores ao desastre com a barragem de Fundão. Dentre os metais, aponta-se a presença de manganês total, em percentuais de desacordos maiores que 20% dos eventos amostrais, na quase totalidade das estações do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) no Rio Doce (BRASIL, 2020 B).

De uma maneira geral, e quando comparada às demais bacias hidrográficas brasileiras, a bacia do Rio Doce pode ser considerada privilegiada em relação ao volume disponível de recursos hídricos. “Sobre a distribuição das demandas, tem-se que a retirada de água para irrigação representa mais de 75% do volume atualmente explorado na bacia do Rio Doce” (PIRHDOCE, 2010, p. 34). O gráfico 4 apresenta, de que forma se distribuem as vazões retiradas na bacia do Rio Doce, de acordo com seus tipos de uso:

Gráfico 4 - Estimativa de demanda, em função do tipo de uso, para a bacia hidrográfica do Rio Doce



Fonte: Elaborado pela autora com dados de (PIRHDOCE, 2010)

O Rio Doce, único manancial que abastece o município de Governador Valadares, tem sido vitimado por um processo histórico de degradação e descaso. Para além dos impactos causados por anos de exploração antrópica, incluindo-se aqueles provocados por atividades extrativistas de recursos minerais, em 05 de novembro de 2015 ocorreu o rompimento da barragem de Fundão no município de Mariana em Minas Gerais. Resultado do modelo de exploração mineral brasileiro, que ultrapassa as cadeias de produção e provoca transformações socioambientais irreversíveis.

2 O ÁPICE: murmúrios do desastre

Murmúrio²⁷

substantivo masculino

1. barulho incessante das ondas do mar ou de água corrente.
2. rumor contínuo e sussurrante do vento sobre árvores e folhagens.
3. ruído confuso e contínuo de muitas vozes simultâneas; murmurinho.
4. som plangente, choroso; queixume, lamentação.

Quando aconteceu, eu lembro que num raio, cerca de 30m do rio, o cheiro era insuportável, o cheiro de peixe morto acho que é o que mais marcou na época. Como eu moro de frente da pra ver o rio. Eu lembro que assim, a gente ficava esperando pra ver a hora que o rio ia mudar a coloração, a gente só ficava esperando, tá chegando... tá chegando..., e quando chegou o cheiro foi horrível. Todo mundo tava naquela insegurança... naquela incerteza de: Ah, será que algum dia vai ter vida no rio de novo? Será que vai demorar 20, 100anos? Acho que essa é minha memória mais marcante de novembro de 2015. (Tico-Tico)

Este capítulo tem o objetivo de apresentar a narrativa do desastre, seus impactos imediatos, dados técnicos, fotos e documentos que destacam a magnitude das alterações sofridas pelos atingidos. As narrativas dos entrevistados sobre suas memórias relacionadas aos fatos ocorridos à época do desastre norteiam o texto.

No dia 05 de novembro de 2015, por volta das 15h30, aconteceu o desastre que marcaria de forma contundente a vida e a memória dos moradores da bacia do Rio Doce. O rompimento da barragem de Fundão, localizada no complexo industrial de Germano, no município de Mariana, de propriedade da Samarco Mineração S.A., empresa controlada pela brasileira Vale S.A. e pela empresa britânica BHP Billiton, tornou-se o maior desastre socioambiental do país e um dos maiores do mundo envolvendo barragens de mineração (BRASIL, 2019; BRASIL, 2020; BRASIL, [20-]).

Em Mariana, município do estado de Minas Gerais, a Samarco Mineração S.A. mantinha três reservatórios para armazenamento de rejeitos de mineração de sua produção: Santarém, Fundão e Germano. Num primeiro momento, a Samarco Mineração S.A. informou o rompimento das barragens de Fundão e Santarém, vindo depois a corrigir que quando do rompimento da estrutura da barragem de Fundão os rejeitos superaram a barragem de Santarém.

²⁷ Definição de murmúrio. Disponível em <
https://www.google.com/search?q=ru%C3%ADdo&rlz=1C1SQJL_pt-BRBR843BR843&oq=ru%C3%ADdo&aqs=chrome..69i57j0i131i355i433j46i131i433j0i433j0i131i433j0i433j0i131i433j46j46i131i433j0i433.7069j1j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8#dobs=murm%C3%ADrio. Acesso em 20 mai. 21

O rompimento da estrutura da barragem de Fundão provocou uma onda, composta por rejeitos de mineração, água, parte da vegetação e do substrato, além dos próprios materiais utilizados na construção da barragem (Figura 17). A onda que apresentou altura média de nove metros, acima do nível normal dos cursos atingidos, chegou à 20 metros de altura em Bento Rodrigues, distrito de Mariana. Estima-se que o volume de material armazenado na barragem na ocasião do desastre totalizava aproximadamente 44 milhões²⁸ de m³, dos quais cerca de 16 milhões de m³ ficaram retidos nas adjacências do desastre (BRASIL, 2020).

Inicialmente a onda de rejeitos atingiu os Córrego de Fundão e Santarém, devastando-os. Na sequência, soterrou quase inteiramente o povoado de Bento Rodrigues, distante cerca de cinco quilômetros do epicentro do desastre, matando 19 pessoas e desalojando inúmeras famílias. A partir de Bento Rodrigues, tomou o rio Gualaxo do Norte, percorrendo 55 km até desaguar no rio do Carmo, e atingiu diretamente inúmeras localidades rurais, entre elas, Paracatu de Baixo, Camargos, Águas Claras, Pedras, Ponte do Gama, Gesteira, e os municípios de Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado (BRASIL, [20-]).

No trecho entre a barragem de Fundão e a Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (também conhecida como UHE Candonga), a passagem da onda de rejeitos ocorreu de forma mais violenta, acarretando o transbordamento de um grande volume de rejeitos para as faixas marginais do rio Gualaxo do Norte e rio do Carmo, em enorme desproporção à capacidade normal de drenagem da calha desses corpos hídricos, ocasionando a destruição da cobertura vegetal de vastas áreas ribeirinhas, por meio do arrancamento da vegetação por arraste, inclusive com a remoção da camada superficial do solo. Observou-se, também, nessa área a deposição de rejeitos sobre o leito dos rios e vastas áreas marginais, soterrando a vegetação aquática e terrestre, destruindo habitats e matando animais (BRASIL, [20-], on-line).

Depois de atravessar os 22 km do rio do Carmo, a avalanche de lama chegou ao Rio Doce, por onde seguiu seu trajeto até desaguar no mar em 21 de novembro de 2015 (Figura 17), 17 dias após o rompimento, no distrito de Regência, no município de Linhares (ES). Ao longo de sua trajetória o material foi sendo depositado pelo percurso em diferentes concentrações. Cerca de 1,4 milhão de pessoas, nos dois estados, foram afetadas direta ou indiretamente. (BRASIL, [20-]; BRASIL, 2020)

²⁸ Este valor varia entre diferentes publicações, tomamos como referência as informações de Brasil, 2020.

Figura 16 - Trajeto da onda de rejeitos provocada pelo rompimento da barragem de Fundão



Fonte: (EPSJV/FIOCRUZ, 2016)

Os rejeitos percorreram mais de 650 km até desaguar (Figura 18) na foz do Rio Doce em Regência no Espírito Santo. Segundo o Resumo Executivo Diagnóstico apresentado pela Instituto Lactec²⁹ ao MPF, levando em conta as distintas intensidades da pluma de dispersão dos rejeitos na zona costeira temos: 93 km para norte (até o município de São Mateus - ES) e 325 km para o sul (alcançando o município de Campos dos Goytacazes - RJ), com um avanço para o mar oscilando entre 9 a 22 km (Figura 19). A pluma mais intensa prolongou-se ao longo da faixa costeira (Figura 20) variando de 30 km para o norte da foz e 118 km para o sul (em direção ao balneário Ponta da Fruta) e com uma largura variável de 600 m a 19 km aproximadamente (BRASIL, 2020).

²⁹ Instituto Lactec: Por indicação do Ministério Público Federal (MPF) é a instituição é responsável pelo diagnóstico socioambiental dos danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão. Disponível em <https://lactec.org.br/> Acesso em 31 out. 2021.

Figura 17 – Foto aérea da chegada da lama ao mar na foz do Rio Doce em Regência-ES



Fonte: BBC.com.br³⁰

Figura 18 - Lama avança sobre a zona costeira

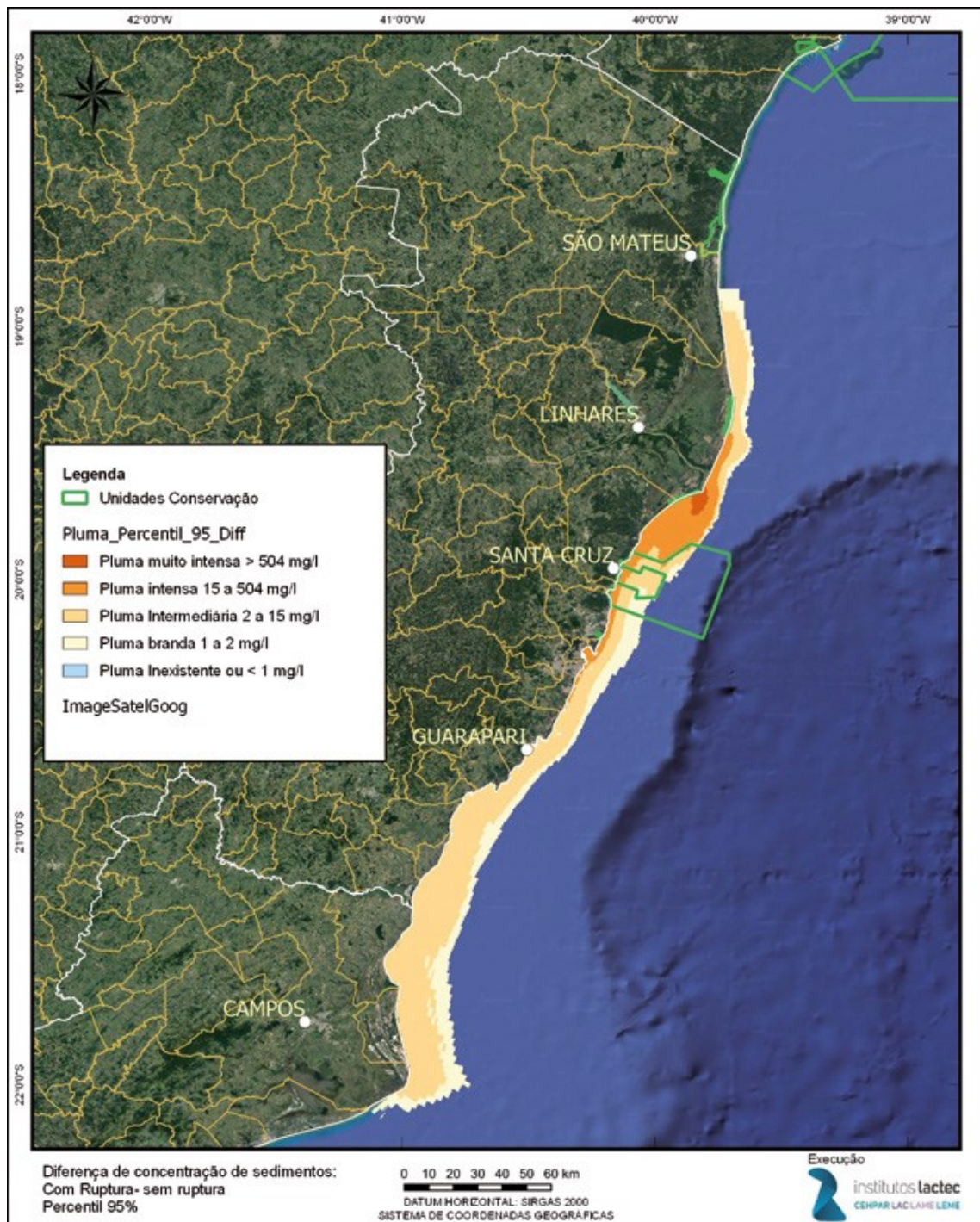


Fonte: veja.abril.com.br³¹

³⁰ Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/11/151124_depoimentos_lama_es_cc_rm> Acesso em 17 abr. 2021.

³¹ Disponível em <<https://veja.abril.com.br/brasil/onda-de-lama-alcanca-10-quilometros-no-mar-3-praias-sao-interditadas/>> Acesso em 17 abr. 2021

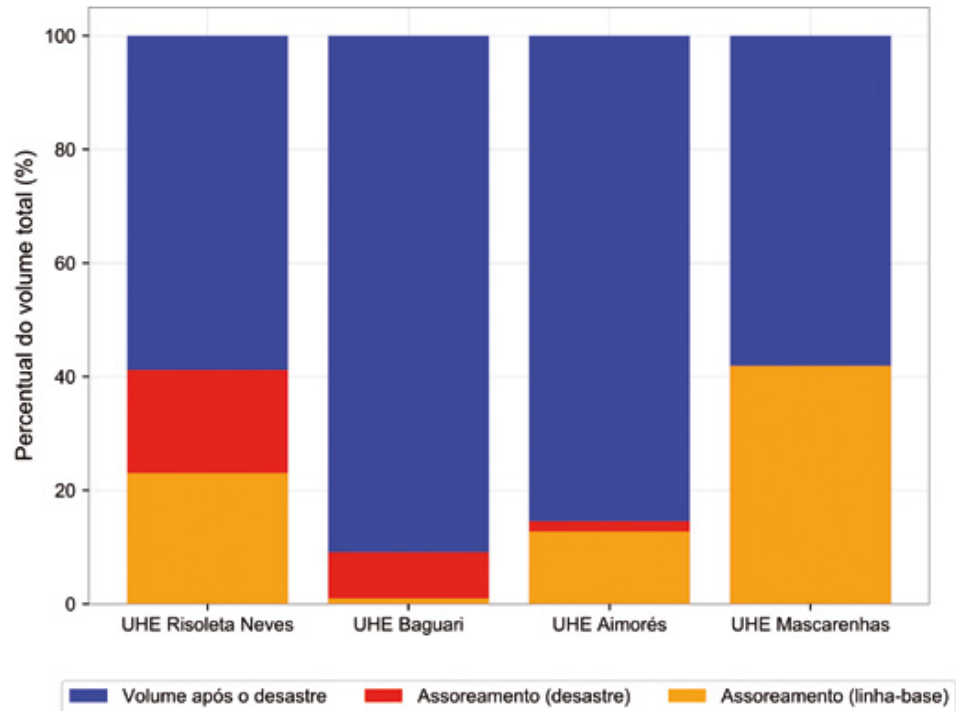
Figura 19 - Área da pluma de rejeitos na região costeira do Espírito Santo e Rio de Janeiro



Fonte: BRASIL, 2020, p. 54

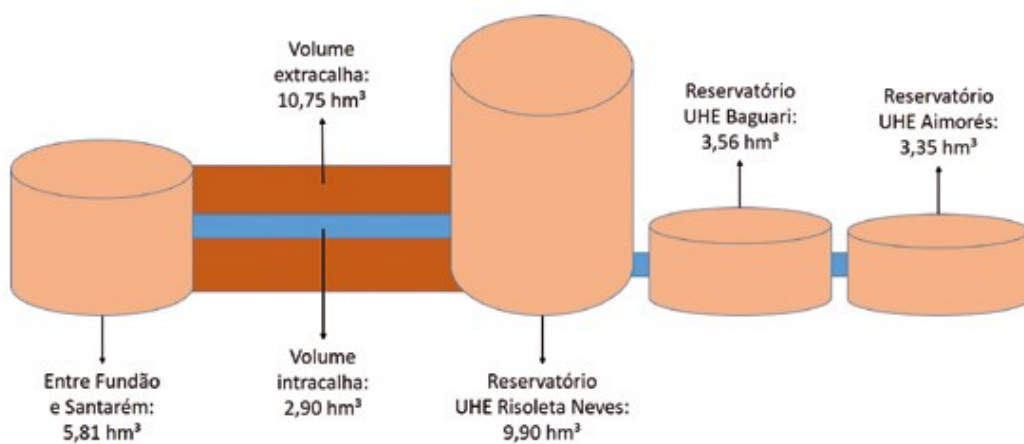
A onda de rejeitos foi perdendo parte da força, à medida que os materiais se acumulavam durante o trajeto. Os reservatórios das usinas hidrelétricas situadas no trajeto da onda de rejeitos tiveram parte de sua capacidade de reservação assoreada (Gráfico 5): a UHE Risoleta Neves (Candongia) teve 18% de sua capacidade total assoreada pela lama proveniente do desastre, a UHE Baguari 8% e a UHE Aimorés 2% (Figura 21).

Gráfico 5 - Porcentagem do volume assoreado em relação à capacidade dos reservatórios situados no trajeto da onda de rejeitos



Fonte: BRASIL, 2020, p. 161

Figura 20 - Volume estimado de deposição de rejeitos nos reservatórios das usinas hidrelétricas situadas ao longo do percurso da onda de lama



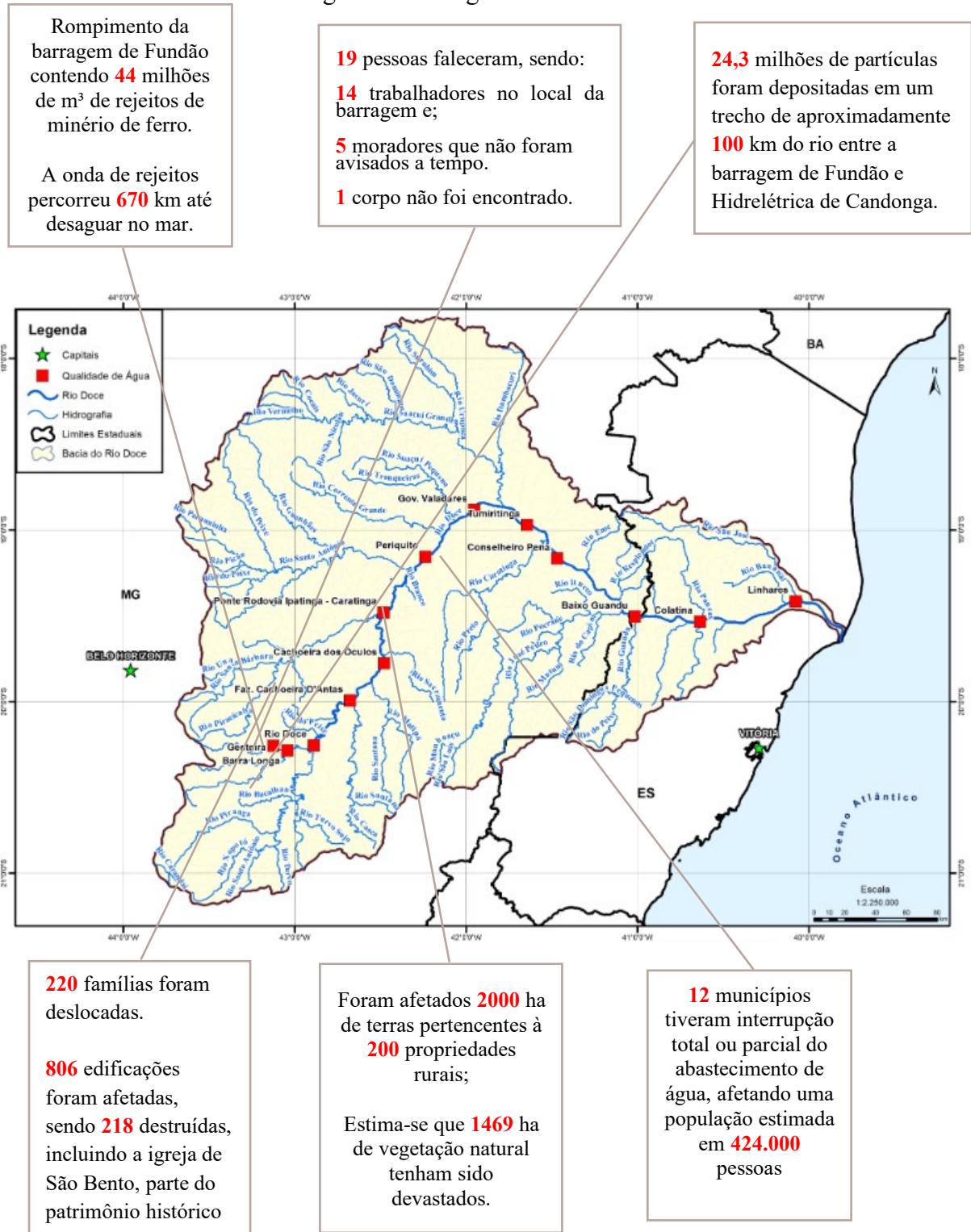
Fonte: BRASIL, 2020, p. 52

No trecho à jusante de Baguari fica a maior concentração populacional da bacia do Rio Doce. Nele estão localizados os municípios de Governador Valadares em Minas Gerais e

Colatina no Espírito Santo, onde o elevado índice de turbidez provocou a interrupção do abastecimento de água. Durante seu deslocamento, os resíduos deixaram um rastro de destruição causando, entre outras coisas, a mortandade de peixes e deixando a água do rio imprópria para a dessedentação de animais selvagens (UICN, 2018).

Entre os impactos causados (Figura 22) pelo rompimento da barragem da Fundão, temos primeiramente os impactos biofísicos que afetaram o sistema fluvial e a zona costeira (o sistema fonte-mar), impactando diretamente o canal e as margens do rio, a qualidade da água, as biotas, água doce e salgada, e os ecossistemas. Em seguida temos os impactos sociais, culturais e econômicos, onde podem ser citados a interrupção do abastecimento de água em alguns municípios, danos ao patrimônio cultural, supressão da capacidade de geração hidrelétrica na usina de Candonga e a suspensão da pesca artesanal nas proximidades da foz e no próprio Rio Doce. Além do encerramento das atividades minerárias e de beneficiamento da Samarco, resultando na redução de vagas de trabalho, arrecadação de tributos e diminuição da receita dos municípios onde estava localizada (UICN, 2018).

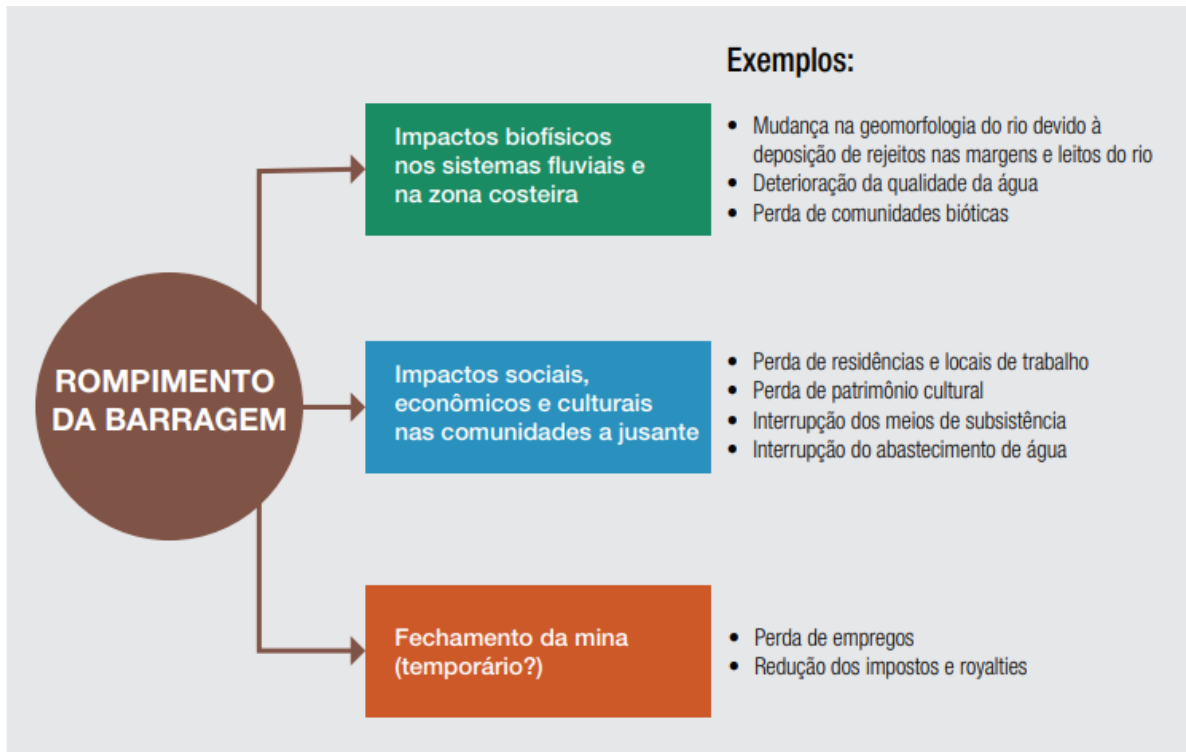
Figura 21 - Infográfico do desastre



Fonte: Elaborado pela autora com imagem da CPRM³² e dados (UICN, 2018)

Os impactos causados pelo rompimento (Figura 23) da barragem de Fundão foram percebidos em escalas diferentes ao longo da área afetada, desde a barragem e seu entorno, até a foz do Rio Doce no município de Regência.

Figura 22 - Rompimento da Barragem de Fundão e seus impactos diretos



Fonte: UICN, 2018, p. 13

Entre os impactos diretos e imediatos apresentam-se os prejuízos sofridos pelas comunidades de pescadores, agricultores, ribeirinhos e povos tradicionais, com destaque para os povos indígenas, e moradores das cidades ao longo dos rios atingidos. Ao longo do trajeto da lama sete cidades mineiras e duas capixabas interromperam o abastecimento de água. Em 35 municípios do estado de Minas Gerais e quatro do Espírito Santo foi declarada situação de emergência ou calamidade pública (WANDERLEY *et al.* 2016).

Além disso, os impactos atingiram desde o ambiente e a biodiversidade até as atividades econômicas e socioculturais, uma vez que causaram a alteração na subsistência e no cotidiano de milhares de habitantes nos municípios afetados (ESPINDOLA E GUERRA, 2017). Neste contexto, surgem, como conceitua Tuan (2005), as paisagens do medo. A ausência da dita normalidade, que embora efêmera é parte da natureza humana, se esvai ante a incerteza dos impactos do desastre. A aproximação da densa pluma fez com que em 06 de novembro a UHE

Baguari³³ interrompesse a produção de energia. A passagem da lama pelo reservatório da usina (Figura 24) ocorreu dia 09 de novembro de 2015, por volta das 9h da manhã e chegou à Governador Valadares por volta das 17h do mesmo dia. O município sofreu com uma grave escassez de água, sua população estimada em 282.164 habitantes (BRASIL, 2021), dependia integralmente da captação de água do Rio Doce.

As interjeições de espanto permeiam as falas dos estudantes ao se reportarem ao momento da chegada da onda de lama à Governador Valadares. Além das palavras, chamaram a atenção suas expressões faciais durante as entrevistas. A percepção do lugar de fala de afetados pelo rompimento está demonstrada na riqueza dos detalhes que se apresentam, como o barulho feito pelos peixes enquanto agonizavam às margens do rio:

Eu lembro do dia que lama chegou aqui... que a gente... que eu fui lá... que meu pai foi lá olhar tava começando a chegar... a gente olhou viu os peixes tudo morto lá, um tanto de gente perto do rio ficava olhando. (João de Barro)

Eu lembro de ter ido na ilha e nossa! Situação horrível! Escutava os peixes meio que fazendo aqueles barulhinhos, sabe?! De peixe morrendo mesmo. Nossa! Era horrível! Parecia que não era real, parecia coisa de filme de terror mesmo. (Estrelinha Preta)

Eu lembro, também do desespero que foi que a gente ficou um tempinho sem água e depois começaram a mandar vários caminhões de água mineral pra cá pra cidade. Tinham umas filas enormes que ocupavam ruas inteiras, né?! Pras pessoas tarem pegando água. Eu lembro que antes disso também, antes de... chegarem água mineral pelos caminhões, quando ainda não tinha... eles não estavam mandando água ainda. Eu lembro que a gente procurava água mineral pra tomar, pra comprar e o preço foi às alturas, mas o que me marca mesmo, é as filas de água que a gente tinha que ficar pegando aqueles galões de 5, 10 litros, né?! Levando pro carro ficando a tarde toda naquilo... estocando galões de água dentro de casa. (Azulão)

³³ A Usina Hidrelétrica Baguari (UHE), construída no leito do Rio Doce, em Governador Valadares (MG), entrou em operação no dia 9 de setembro de 2009. Com 4 unidades geradoras, de 35MW cada, a usina abrange também as cidades mineiras de Periquito, Alpercata, Fernandes Tourinho, Sobrália e Iapu. Sua capacidade instalada é de 140 MW, gerando energia suficiente para abastecer uma cidade de 450 mil habitantes. Disponível em <http://www.uhebaguari.com.br/quem-somos/> Acesso em 31 out. 21.

Figura 23 – Momento da passagem da onda de lama pelo vertedouro da UHE de Baguari



Fonte: em.com.br³⁴

Figura 24 - Lama atravessa o município de Governador Valadares



Fonte: nscotal.com.br³⁵

³⁴ Disponível em https://www.em.com.br/app/galeria-de-fotos/2015/11/09/interna_galeriafotos.5450/usina-de-baguari.shtml?sd=no&back=https%3A//www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/09/interna_gerais%2C705897/governador-valadares-interrompe-captacao-de-agua-por-conta-da-lama-no.shtml#ancora_galeria1 Acesso em 25 abr. 21.

³⁵ Disponível em <https://www.nscotal.com.br/noticias/foto-vista-aerea-do-rio-doce-em-governador-valadares-com-um-tom-alaranjado-por-causa-da> Acesso em 25 abr. 21.

A imagem do rio de lama (Figura 25) surge de forma contundente nos relatos dos estudantes quando perguntados sobre o desastre. Carregadas de subjetividades, em muito as histórias se entrelaçam, quer sejam pelos detalhes do ocorrido, quer sejam pelas sensações de repulsa e insegurança apontadas, o que corrobora para a afirmação de que a história oral aliada à história ambiental faculta a análise da influência que os lugares têm sobre a memória e as narrativas.

Muita sujeira, mau cheiro, pessoas desesperadas ali perto, todo mundo olhando desacreditado por ter sido um fator extraordinário que aconteceu. Recordo de muitos pássaros fugindo do local porque tava muita poeira ali perto, muitos peixes contaminados e sujos... cheguei a ver peixes nas margens do rio saindo todo coberto de lama. (Fim-Fim)

Uma das imagens que a gente vê que é muito triste é essa... são os peixes e tudo mais mortos na beirada. (Bem-te-vi)

Eu lembro que no começo o rio ficou muito, muito marrom. Lembro que parecia... apareciam vários peixes mortos, né?! (Azulão)

A densa pluma de rejeitos, que atravessou lentamente o município, trouxe consigo a morte de milhares de peixes por asfixia e espalhou no ar o cheiro fétido de peixes mortos (Figura 26). “A onda de rejeitos decorrente do rompimento da barragem chegou de forma densa à sede de Governador Valadares, elevando o nível do Rio Doce e gerando forte odor” (BRASIL, 2020 A, p. 235). Em vários pontos moradores se aglomeravam ante ao cenário de horrores formado pelo rompimento da barragem.

Segundo Tuan (1983) o sentido dos lugares se dá através das experiências, uma mistura de imagens, sons e cheiros. Nas entrevistas, as características do rio de lama, são temas recorrentes na memória dos estudantes, sendo o mau cheiro, a cor e o aspecto da água, os mais citados.

Nossa fedia muito. Cheiro de peixe. Tava muito laranja ... tava bem feio mesmo. (Asabranca, 2º ano)

O cheiro do rio tava horrível também, Muito peixe morto mesmo. (Tuque, 2º ano)

E aqui em casa, eu moro perto do rio... ficou um cheiro insuportável de peixe morto dava pra ver uns cinco quarteirões ou menos daqui de casa pra beira do rio e dava pra sentir o cheiro... ia lá e via aquilo tudo (Andorinha-do-campo, 1º ano)

Nossa, ele era vermelho, parecia que jogaram terra vermelha lá... Nossa, Horrível! Vermelho... um marrom bem escuro... e tava bem forte também, por conta da lama que tinha chegado, ele tava bem forte e eu cheguei a ver cena de peixe morto em volta do rio, tava bem crítica a situação. (Estrelinha-preta)

Essas lembranças podem ser observadas nas inúmeras imagens que foram manchetes em diversas datas e mídias, de vários formatos tais como televisivas, digitais e/ou impressas. Um dos exemplos pode ser observado na Figura 26.

Figura 25 - Peixes mortos às margens do Rio Doce em Governador Valadares



Fonte: Arquivo do Portal R7 (2017)³⁶

Tuan (1983) conceitua a experiência como sendo a diversidade de formas pelas quais uma pessoa toma conhecimento e constrói a realidade. Desde os sentidos diretos do sistema sensorial: visão, olfato, paladar, audição e tato, até a simbolização, a experiência se constitui no sentir e pensar. Esses sentidos são referenciados pelos entrevistados para apresentar a descrição do desastre, o cheiro ruim, a cor modificada pela lama, a morte simbolizada pelos peixes, fazem parte de suas lembranças retratadas nas entrevistas.

Com a chegada da lama e aumento da turbidez e de sólidos suspensos, a estação de tratamento de água interrompeu suas atividades e o abastecimento da população foi suspenso. Para tentar reduzir o consumo de água, escolas e serviços públicos suspenderam suas atividades.

³⁶ Disponível em <<https://noticias.r7.com/minas-gerais/justica-suspende-obrigacao-de-samarco-vale-e-bhp-depositarem-r-12-bi-28012017>>

Os primeiros pronunciamentos dos governantes municipais davam conta de que não havia previsão³⁷ para retorno do fornecimento de água tratada.

O retorno do fornecimento aconteceu no dia 15 de novembro³⁸, após 7 dias de suspensão. O índice de turbidez da água do Rio Doce que chegou a atingir 131 mil NTU durante a passagem da pluma de rejeitos, baixou para 2.400 NTU, no entanto para que a água pudesse ser tratada era necessário que atingisse níveis em torno 1.000 NTU. Para retomar a distribuição de água, o governo municipal, lançou mão de um produto para separar a lama da água e assim possibilitar o tratamento.

Governador Valadares foi a pioneira no uso do coagulante Tanfloc, um composto químico produzido a partir da casca do tronco da planta acácia negra³⁹, que em contato com a lama reage fazendo com que a camada de sujeira seja assentada no fundo dos reservatórios. Sua utilização gerou inúmeras dúvidas por parte da população sobre sua segurança⁴⁰.

Os relatos dos entrevistados reproduzem cenas cotidianas à época do desastre com destaque para as dificuldades relacionadas ao desabastecimento de água. Nas entrevistas, a busca pela água, o racionamento, as filas e as dificuldades oriundas da interrupção no abastecimento são eloquentemente citados:

A gente começou a ter que racionar a água, aquela coisa de comer em prato descartável, eu lembro que a gente começou a comer em prato descartável, copo descartável, pra não gastar a água da torneira lavando vasilhas. Eu lembro que assim, o dia a dia mudou muito, porque, né... água essencial pra vida e a gente tinha que racionar muito a água, pra tomar banho. Tomava banho... enchia a bacia e ia pro banheiro e nem tomava banho direito. (Borboletinha-do-mato)

Eu lembro que teve falta de água, né?! Lembro que teve uma época que a gente tinha que entrar em umas filas grandes pra comprar água potável, de ter que sair da minha casa pra tomar banho na casa de parente. (Japu)

Foi uma situação muito crítica, muito horrível ver aquelas filas de pessoas indo buscar água porque não tinha, parou o abastecimento na cidade, muitas famílias sem água mineral, sem acesso a água. Foi muito horrível, muito triste mesmo. (Estrelinha-preta)

³⁷ Matéria do G1 com declaração da ausência de previsão para o retorno do abastecimento. Disponível em <http://g1.globo.com/mg/vales-mg/noticia/2015/11/lama-da-barragem-de-mariana-chega-com-maior-intensidade-valadares.html>. Acesso em 21 abr. 2021

³⁸ Data do retorno do abastecimento de água em Governador Valadares. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/externas/55a-legislatura/rompimento-de-barragem-na-regiao-de-mariana-mg/documentos/outros-documentos/OF1501.15>. Acesso em 29 ago. 2021

³⁹ Governador Valadares volta a ter abastecimento de água nesta segunda-feira. Disponível em <https://noticias.r7.com/minas-gerais/governador-valadares-volta-a-ter-abastecimento-de-agua-nesta-segunda-feira-16112015>. Acesso em 29 ago. 2021

⁴⁰ Moradores desconfiam da qualidade da água tratada do rio Doce. Disponível em <https://www.otempo.com.br/brasil/moradores-desconfiam-da-qualidade-da-agua-tratada-do-rio-doce-1.1175469>. Acesso em 29 ago. 2021

Figura 26 – Exército auxilia na organização das imensas filas para retirada de água mineral em Governador Valadares



Fonte: g1.globo.com⁴¹

Diante este cenário, a população esvaziou as prateleiras dos supermercados e comércios locais de água mineral, provocando o esgotamento dos estoques. A ampla divulgação por parte da imprensa e redes sociais fez com que inúmeros movimentos de ajuda fossem levantados em prol do envio de cargas de água mineral para o município. Aliado a isso, a própria Samarco Mineração S.A. iniciou a distribuição em diversos pontos da cidade.

O sofrimento causado pela escassez de água, bem como, as dificuldades na sua obtenção foram lembradas de forma recorrente pelos estudantes:

Eu lembro que ainda estava parado o abastecimento na cidade e as pessoas tinham que fazer fila pra buscar água, que estavam distribuindo água mineral porque na cidade ainda estava muito difícil encontrar. Então, eu lembro dessas filas nas portas de escolas, da minha mãe no trabalho dela, tinha uma fila de abastecimento, eles

⁴¹ Disponível em <http://g1.globo.com/mg/grande-minas/noticia/2015/11/mineradora-nao-entrega-agua-suficiente-para-cidade-afetada-por-lama-diz-prefeita.html>. Acesso 01 mai. 2021

davam um kit com aquelas garrafas com 1 litro de água e assim... uma fila enorme, num sol de meio dia, aquele monte de famílias desesperadas pedindo água, foi desesperador, muito horrível. (Estrelinha-preta)

Cada dois ou três dias eu tava num canto da cidade atrás de fila de galão pra pegar água. Fui perto lá do Santa Rita, vim aqui no meu bairro também, fui no centro também, num tanto lá de fila de água. (Andorinha-do-campo)

Lembro daquela infeliz guerra por água que a gente teve aqui na cidade. (Fim-fim)

Filas intermináveis se formavam e tumultos, incluindo saques, fizeram com que o comitê de crise, criado pelo Governo Federal, então sob o comando da presidente Dilma Rousseff determinasse que a distribuição de água fosse controlada pelo Exército Brasileiro (Figura 27).

No dia 10 de novembro de 2015, em função dos impactos imediatos provocados pelo desastre, foi assinado o decreto nº 10.300 da Prefeitura Municipal de Governador Valadares que deliberava sob o estado de calamidade pública:

CONSIDERANDO o rompimento de duas barragens de rejeitos de mineração operados pela Samarco Mineração S.A. que causou uma enxurrada de lama no distrito de Bento Rodrigues, em Mariana, na Região Central de Minas Gerais, degradando e poluindo o Meio Ambiente e causando o desabastecimento de água no Município de Governador Valadares;

CONSIDERANDO que a lama escoou daquele distrito e direcionou-se para o Rio Gualaxo que deságua no Rio Doce que, dentre outras, abastece todo o Município de Governador Valadares;

CONSIDERANDO que o desastre ora narrado, comprometeu, substancialmente, o abastecimento e fornecimento de água em todo Município, o que é sentido integralmente pela comunidade Valadarense;

CONSIDERANDO ainda ser dever de ordem pública atinente à competência dos agentes públicos, envidar ações emergenciais para prestar socorro imediato à população nos casos de risco iminente ou potencial e agir de modo a evitar ou inimizar os efeitos de calamidades diante de fatos naturais adversos e imprevistos, tomando todas as medidas corretivas e preventivas que situação requer,

DECRETA: Art. 1º - Fica declarado Estado de Calamidade Pública em toda extensão do Município de Governador Valadares, conforme descrito no Formulário de Informações do desastre – FIDE e demais documentos anexos a este Decreto, em virtude do desastre classificado e codificado como Rompimento / Colapso de barragens 2.4.2.0.0 – COBRADE. (PMGV, 2015)

O Estado de Calamidade Pública⁴², foi decretado em decorrência do desabastecimento de água no município e era parte integrante de um Plano de Emergência enviado aos governos estadual e federal, Samarco Mineração S.A. e Ministério Público. O Plano de Emergência abarcava ações imediatas para tentar minimizar os impactos provocados pela suspensão do

⁴² Governador Valadares decreta Estado de Calamidade Pública. Disponível em <https://www.otempo.com.br/cidades/governador-valadares-decreta-estado-de-calamidade-publica-1.1162302>. Acesso em 23 ago 21.

abastecimento, incluindo a distribuição de água com caminhões pipa fornecidos pela Samarco. A prioridade era atender instituições de saúde, ensino e abrigos. O Plano englobava também ações para o período pós-emergencial, como a solicitação para que a Samarco arcasse com os custos e a responsabilidade de construção de um novo sistema de captação, tratamento e reservação de água para Governador Valadares que não utilizasse o Rio Doce como manancial.

Uma cena emblemática (figura 28) que transparece o sofrimento social causado pela passagem da lama por Governador Valadares mostra centenas de pessoas reunidas e ajoelhadas numa das praças da cidade rezando para que a chuva viesse e trouxesse algum alento à população que sofria com a total falta de água para sobrevivência. A escassez total provocada pelo desastre somou-se a um longo período de estiagem que já vinha provocando o racionamento de água no município. Desta forma, quando houve a interrupção do fornecimento, muitos dispunham de pouquíssima quantidade de água em seus reservatórios domésticos, o que agravou ainda mais a situação. Embora não possam ter sido localizadas fontes claras, tudo indica que a celebração tenha sido ecumênica.

Figura 27 – 11 nov. 2015: centenas de pessoas rezam por chuva em Governador Valadares



Fonte: em.com.br⁴³

⁴³ https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/11/interna_gerais,707037/dezenas-de-pessoas-rezam-por-chuva-em-governador-valadares.shtml

Neste contexto, a percepção dos estudantes sobre os impactos do desastre, principalmente sobre a contaminação da água, se deu a partir da chegada da lama à Governador Valadares. As imagens do rio, por si, traduziam sua sentença anunciada. Para Nora (1995, p. 188) “o acontecimento testemunha menos pelo que traduz do que pelo que revela, menos pelo que é do que pelo que provoca. Sua significação é absorvida na sua ressonância; ele não é senão um eco”.

Para Tuan (2005) existem diversos tipos de paisagens do medo e suas diferenças pendem ao desaparecimento face ao que é experienciado pela própria vítima, uma vez que diante da iminência da ameaça, seja ela qual for, em regra surgem dois tipos de sensações: a primeira é o medo da ruína do seu mundo, a outra é a proximidade da morte. O medo em suas mais diversas formas é reproduzido pela maioria dos estudantes em suas narrativas, sendo o medo em relação à água o mais apresentado:

Na época estava todo mundo com medo de ser irreversível, de nunca mais ter peixe no rio, ficar com aquela água suja, fedendo pra sempre... (Quero-quero)

Foi aquele desespero, onde que eu vou pegar água? Será que vai faltar alimento? Como vai ser isso tudo? Esse foi o grande desespero na minha visão naquele momento. (Fim-fim)

Era muita correria, e... tinha um medo muito grande em relação a água aqui em Valadares, sabe afetou muito lá em casa também. (Acauã)

Nós evitamos usar água da torneira, a água do chuveiro e era tudo feito com água mineral comprada mesmo porque a gente tava com medo de usar a água. (Caracará)

Meu pai tava até falando que ele ainda tem medo dessa água, porque... por causa dos minérios. (Risadinha)

Ao relacionarmos os múltiplos depoimentos de estudantes de escolas diferentes, regiões diferentes do município, contextos socioeconômicos diferentes, percebemos que as sensações de medo e desamparo emergem e reúnem os distintos lugares de fala. “Os medos são experimentados por indivíduos e, nesse sentido, são subjetivos; alguns, no entanto, são, sem dúvida, produzidos por um meio ambiente ameaçador” (TUAN, 2005, p.7). Dialogando com Campos *et al.* Observa-se que “esta sensação de desamparo se reaviva diante do diagnóstico de perigo decorrente da barragem rompida em uma região onde muitas outras barragens da mesma natureza existem” (CAMPOS *et al.*, 2017, p. 71).

O cenário do desastre é perturbador, o rio atravessa o município e faz parte do cotidiano dos moradores. Mesmo quem não mora perto do rio, o vê em seus deslocamentos para a escola

ou para o trabalho. Nos relatos, o rio que agora é cenário de morte traz também, boas memórias da infância:

Na minha época [de criança] eu lembro que meu pai trabalhava no prédio do Banco do Brasil... aí quando eu ele ia trabalhar eu gostava de ficar lá na janela vendo o Rio Doce, vendo os paraglidars pousar ali perto. (João-de-barro)

Quando eu era bem pequenininho eu costumava frequentar o Garfo Clube, ali na Ilha [dos Araújo]. Então, sempre me recordo de às vezes estar visitando alguns parentes ali ou saindo do clube pra ver alguns amiguinhos que moram ali na Ilha e ficar passando entre aquela borda ali e sempre ver o rio entrando em contato com as rochas, aquela água bonita, ver alguns animais, tinha até alguns macaquinhos, a gente sempre prestava atenção nesses pequenos detalhes. Fico triste por não ter prestado mais, pra ter mais recordações ainda. (Fim-fim)

Eu penso que... eu estudei lá no Lurdinas, então tinha que passar por ele todos os dias... porque saía da aula era do lado do rio a escola, ia lá ficava na beirada do rio. Lembro que tinha um balanço lá e a gente fica lá conversando um tempão. (Canário-do-campo)

Quando eu tinha uns 6, 7 anos a gente tinha um jet ski, aí a gente morava no Centro, nos fins de semana, às vezes assim a gente levava o jet ski e andava pelo Rio Doce, era perfeitamente nadável, eu lembro que eu me jogava lá e ficava boiando. Dava pra pescar também. Meu pai pescava de vez em quando era ... tranquilo... eu tenho boas memórias de passar meu tempo por lá. (Quero-quero)

As memórias reconstroem imagens à medida que são detalhadas. O exercício de (re)construir o passado se apresenta pelas facetas de tempo e espaço que se juntam e se sobrepõe, se mesclam e dão significado às representações. Nas entrevistas estão vivências afetivas com as famílias. Os lugares próximos ao rio são referências de memória para as narrativas, eles caracterizam o encontro com os amigos, os passeios das famílias, hábitos, paisagens. A onda de lama que em seu trajeto cobriu casas, arrastou carros e árvores, soterrou também, os territórios simbólicos.

A reprodução das vivências se ancora em referências socioespaciais que dão a elas significados. É a dimensão simbólica do território que atribui significado aos lugares onde as ações humanas se desenvolvem. São os laços afetivos e morais tecidos com os espaços de sua existência (CLAVAL, 1999). As representações sobre o rompimento da barragem foram construídas a partir de memórias dos entrevistados, que as reproduzem recuperando suas

próprias ações passadas e as trazendo para o momento presente num exercício de subjetividade repleto de alusões simbólicas de seus próprios territórios.

Além dos impactos imateriais, o desastre provocado pelo rompimento da barragem de Fundão provocou, também, impactos materiais de grandes proporções. Para compreender a magnitude das alterações sofridas na qualidade da água no município de Governador Valadares partiremos dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (Tabela 1) que estabelece os critérios e padrões de qualidade para os corpos hídricos em função de sua classe de enquadramento.

Tabela 1 - Variáveis de qualidade de água avaliadas e respectivos limites dispostos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2.

Parâmetro de qualidade de água	Limite para rios de classe 2
Turbidez	≤ 100 UNT
Oxigênio dissolvido (OD)	$\geq 5,00$ mg.L ⁻¹
pH <i>in loco</i>	6,0 a 9,0
Alumínio dissolvido	$\leq 0,1$ mg.L ⁻¹
Arsênio total	$\leq 0,01$ mg.L ⁻¹
Chumbo total	$\leq 0,01$ mg.L ⁻¹
Ferro dissolvido	$\leq 0,3$ mg.L ⁻¹
Manganês total	$\leq 0,1$ mg.L ⁻¹
Zinco total	$\leq 0,18$ mg.L ⁻¹

Fonte: BRASIL, 2018, p. 19

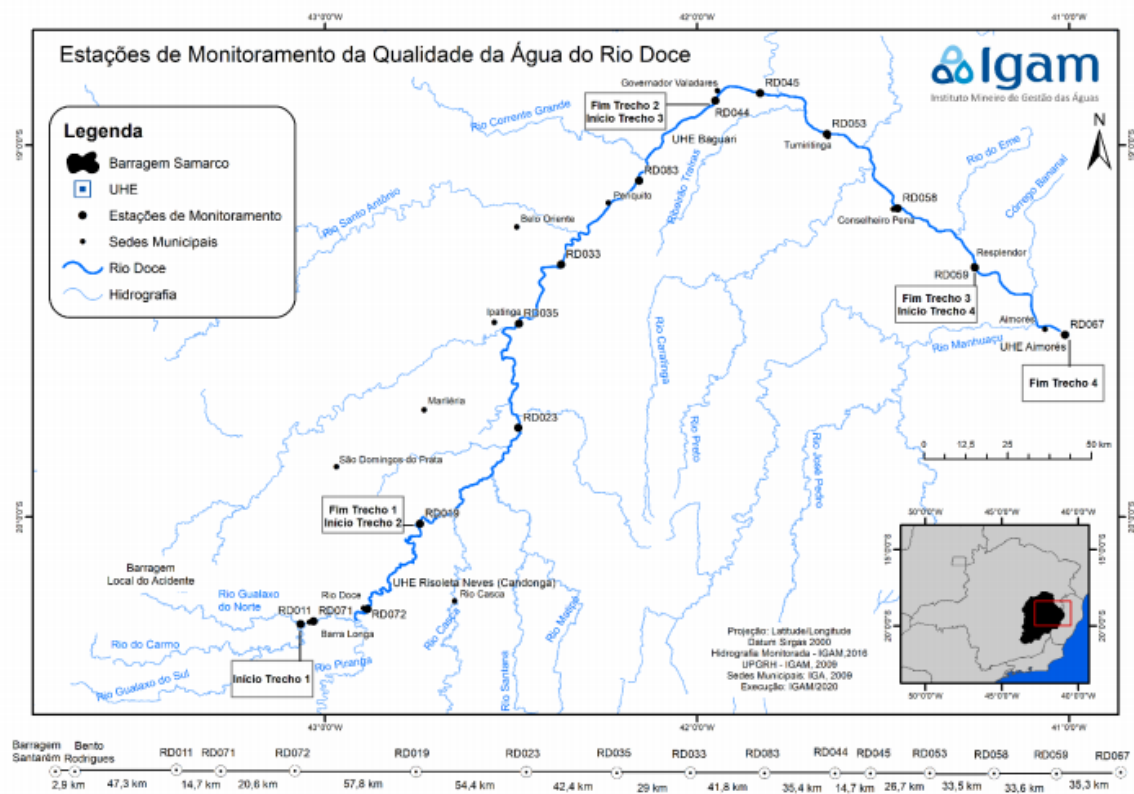
Esclarece-se que o Rio Doce, à semelhança da maioria de seus afluentes, não tem enquadramento devidamente aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Neste contexto, e conforme preconiza a Resolução CNRH nº 91/2008⁴⁴ para as águas doces superficiais, adota-se a classe 2 (BRASIL, 2018). O enquadramento é um meio de assegurar que a qualidade das águas, de um determinado trecho ou segmento de um curso d'água coaduna com a demanda, ele estabelece, para as águas superficiais, a classe de qualidade da água a ser mantida ou alcançada em um trecho (segmento) de um corpo de água.

O monitoramento da qualidade das águas da bacia do Rio Doce, e de todo o Estado de Minas Gerais, é realizado pelo IGAM desde 1997. A atividade realizada abarca 65 estações de amostragem de água, onde são feitas, trimestralmente, coletas e análises laboratoriais com

⁴⁴ Disponível em http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/encarte_enquadramento_conjuntura2019.pdf. Acesso em 23 jan. 2021.

avaliação aproximada de 52 parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos. A partir do rompimento da barragem de Fundão o IGAM instituiu de um plano de monitoramento emergencial da qualidade das águas, nele foram determinados a seleção dos pontos, dos parâmetros e da frequência da coleta das amostras. As coletas emergenciais foram realizadas em 14 estações de monitoramento (Figura 29). Ao estabelecer os locais de inspeção foram considerados os dados da série histórica existente no banco de dados do IGAM para possibilitar a comparação com os dados históricos. (IGAM, 2021)

Figura 28 – Localização geográfica das estações de monitoramento especial do Rio Doce, apresentadas por trecho



Fonte: IGAM, 2020, p.8

No município de Governador Valadares (Figura 30), o pico de turbidez ocorreu em 10 de novembro de 2015. Durante a passagem da pluma, também foram constatadas altíssimas concentrações de sólidos suspensos⁴⁵, em quantidades 1000 vezes maiores que o mais alto valor histórico registrado (BRASIL, 2015; BRASIL, 2016 B).

⁴⁵ Sólidos em suspensão (ou sólidos suspensos) (SS): É a porção dos sólidos totais que fica retida em um filtro que propicia a retenção de partículas de diâmetro maior ou igual a 1,2 µm. Também denominado resíduo não filtrável (RNF). Disponível em <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo%205%20-%20Caracteristicas%20Fisicas%20das%20Aguas.pdf> Acesso em 22 ago. 21

Figura 29 - O pico do Ibituruna e o rio de lama



b: Facebook.com⁴⁶

Durante a passagem da pluma de sedimentos foram observadas elevações significativas nas concentrações de metais pesados, provavelmente adsorvidos aos sedimentos finos, como Alumínio, Arsênio, Cádmiio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio e Níquel. Esses micropoluentes inorgânicos são geralmente pouco solúveis na água, sendo sua solubilidade dependente do pH e do potencial de oxirredução do ambiente aquático. Alguns desses metais são comprovadamente prejudiciais à saúde humana, mesmo quando ingeridos em pequenas concentrações (BRASIL, 2016 B, p. 34).

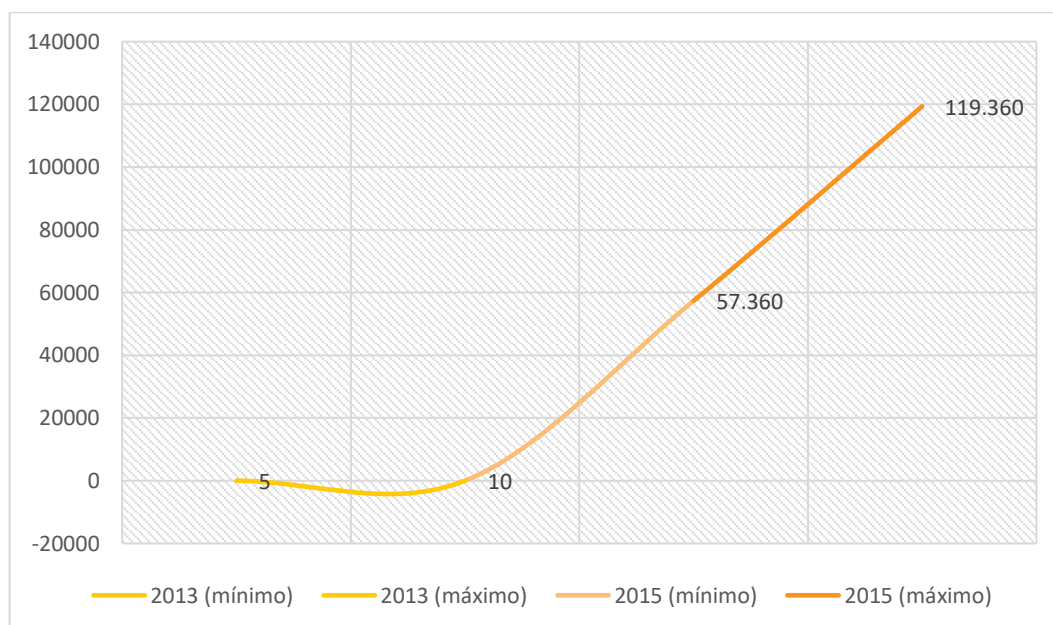
A presença destes metais na água impede a utilização do tratamento convencional, que não é capaz de promover a remoção efetiva destes poluentes, impossibilitando o abastecimento público. Além disso, podem também causar acumulação na biota aquática, e causar toxidade aos ecossistemas aquáticos naturais, podendo provocar danos à saúde da população face ao consumo do pescado contaminado (BRASIL, 2016 B).

Com base nos dados apresentados pelo Relatório 1 - Monitoramento Especial da Bacia do Rio Doce (BRASIL, 2015) emitido em dezembro de 2015 foram correlacionados dados

⁴⁶ Disponível em <https://www.facebook.com/Fotos-antigas-e-atuais-de-Governador-Valadares-MG-324319641034891/photos/dia-051115-a-lama-da-samarco-come%C3%A7a-destruir-moradias-planta%C3%A7%C3%B5es-ceifando-vidas-/1205229916277188>. Acesso 01 mai. 2021

históricos de 2013 e dados de coletas realizadas entre os dias 09 e 12 dezembro de 2015, durante a passagem da onda de rejeitos por Governador Valadares. Foram analisados dados referentes às análises de parâmetros *in loco* para Turbidez (Gráfico 6), Oxigênio Dissolvido (Gráfico 7) e pH (Gráfico 8).

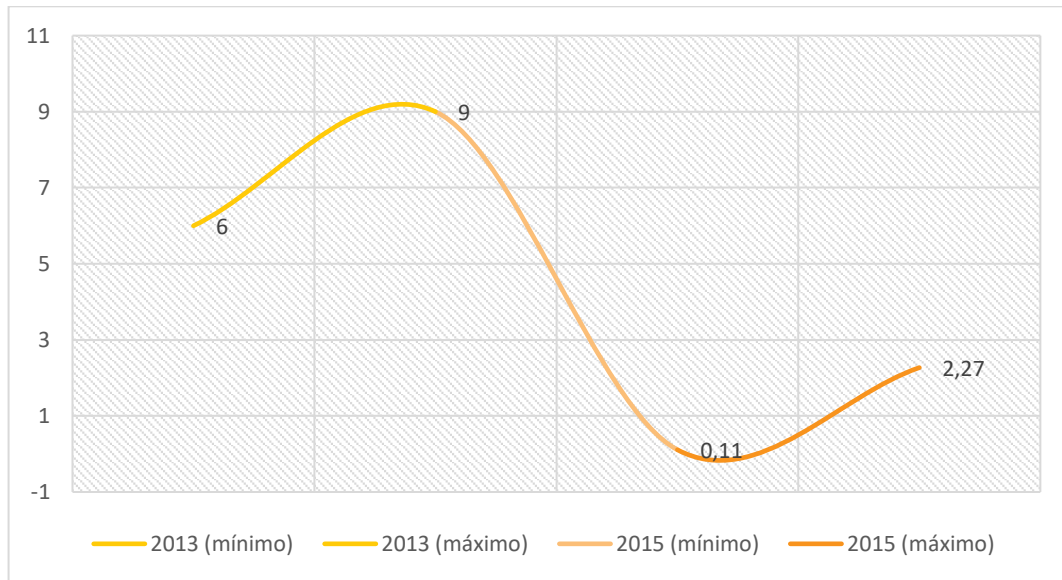
Gráfico 6 – Turbidez (NTU)



Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2015

O gráfico 6 demonstra os valores de turbidez identificados após o rompimento da barragem de Fundão em relação à situação previamente existente. A comparação entre os valores pré e pós-desastre explicitam a grandiosidade do impacto causado, tendo as médias históricas, coletadas em 2013, apresentado uma variação de 5 a 10 NTU, e os parâmetros identificados durante a passagem da pluma alcançado um pico de aproximadamente 120.000 NTU. Este aumento na turbidez provocou expressivas alterações na qualidade da água, fazendo com o tratamento da água para abastecimento público fosse suspenso durante 11 dias em Governador Valadares (BRASIL, 2020).

Gráfico 7 - Oxigênio dissolvido (mg/ml)

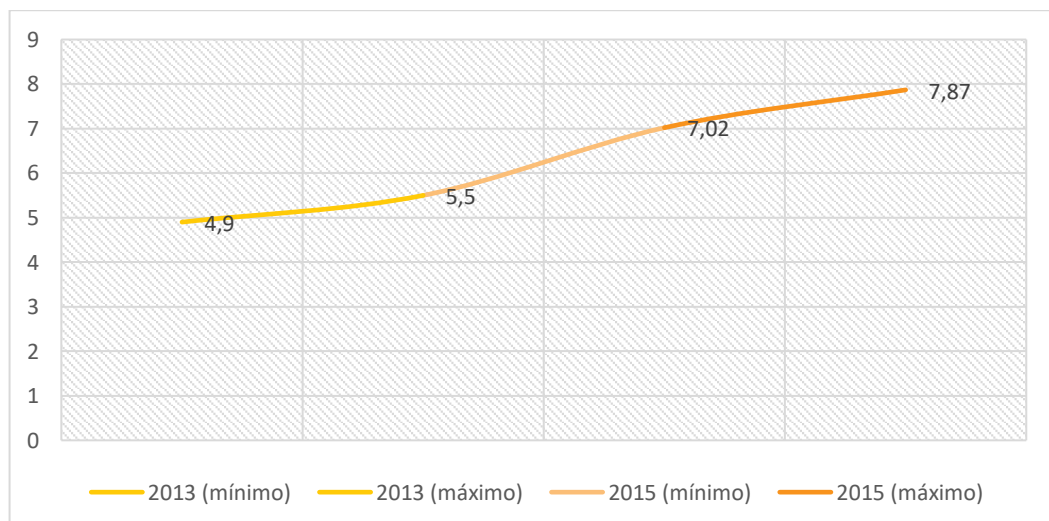


Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2015

Notas: Especificamente para os valores de oxigênio dissolvido, quanto menor os parâmetros apresentados, pior a qualidade da água.

A presença de rejeito provocou a diminuição das concentrações de oxigênio (Gráfico 7), sendo encontrados valores inferiores a 0,5 mg/L, sendo que o valor de referência pela legislação é $\geq 5,00$ mg/L. Nessa concentração a passagem da luz é bloqueada, assim como a realização da fotossíntese. Neste cenário, ocorreu a mortandade de peixes por asfíxia. “A morte dos peixes em toda a extensão acometida pela lama de rejeitos aconteceu por asfíxia, devido ao excesso de material em suspensão e à redução drástica nos níveis de oxigênio na água” (BRASIL, 2018, p. 138).

Gráfico 8 - pH



Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2015

Notas: A sigla pH significa Potencial Hidrogeniônico e indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer.⁴⁷

Durante a passagem da onda foram verificados significativos aumentos da turbidez e diminuição do oxigênio dissolvido. Para os dados coletados em relação ao pH (Gráfico 8) não foram identificadas diferenças substanciais. (BRASIL, 2015)

O monitoramento da onda apontou que a velocidade de deslocamento da massa de água foi maior do que a do material em suspensão, o que fez com que ocorresse uma discrepância entre o pico da onda da cheia e o da pluma densa de elevada turbidez (BRASIL, 2015). Em Vasconcelos (2017) temos a descrição da percepção dessa discrepância:

No dia 07, domingo, marcado para a chegada da lama à Governador Valadares, tivemos a impressão de que a cidade não seria assim tão afetada. As primeiras águas mais pareciam o rio em tempos de enchente. E, seguimos, com ares de normalidade, com as recomendações de economia de água com as quais já estávamos nos acostumando por causa da escassez. Mas, na terça-feira o cenário mudou. Quando cheguei à Universidade Vale do Rio Doce - Univale, pela manhã, me deparei com uma cena indescritível, já não parecia mais água “aquilo” que descia lentamente pelo leito do rio (VASCONCELOS, 2017, p. 19).

Além dos parâmetros avaliados nos gráficos 6 a 8, tomou-se como referência o Relatório pós-desastre, produzido pelo laboratório do Instituto Lactec a pedido do Ministério Público Federal (BRASIL, 2018), que traz a avaliação das alterações sofridas na qualidade da água do Rio Doce, para o período de novembro de 2015, com a análise dos índices de alumínio⁴⁸

⁴⁷ Disponível em [https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/voce-sabe-que-significa-ph-.htm#:~:text=A%20sigla%20pH%20significa%20Potencial,%C3%ADons%20de%20Hidrog%C3%AAnio%20\(H%2B\)](https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/voce-sabe-que-significa-ph-.htm#:~:text=A%20sigla%20pH%20significa%20Potencial,%C3%ADons%20de%20Hidrog%C3%AAnio%20(H%2B).). Acesso em 27 abr. 2021

⁴⁸ O alumínio é o elemento metálico mais abundante na crosta terrestre. Ocorre naturalmente no ambiente como silicatos, óxidos e hidróxidos, combinado com outros elementos, como sódio e flúor, e como complexos com matéria orgânica. O metal é utilizado na indústria automobilística, construção civil, aeroespacial, elétrica e eletrônica, na fabricação de ligas metálicas, utensílios domésticos e embalagens para alimentos. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Aluminio.pdf> Acesso em 19 jun. 21.

dissolvido, ferro⁴⁹ dissolvido, manganês⁵⁰ total, chumbo⁵¹ total, arsênio⁵² e zinco⁵³ total. As inspeções abaixo apresentadas foram realizadas nas estações do IGAM RD44 e RD45, localizadas em Governador Valadares, respectivamente à montante e à jusante.

Os dados relativos ao desastre foram separados com base nas estações seca e chuvosa, pré-desastre e pós-desastre, assim como os dados relativos ao período anterior ao rompimento, uma vez que a influência da sazonalidade pode ser observada nos ensaios. O mês de novembro pertence à estação chuvosa (BRASIL, 2018).

A tabela 2 apresenta os percentuais de não conformidades com o limite da Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2, identificados na água na Rio Doce durante as coletas realizadas nas estações de monitoramento RD44 e RD45, em Governador Valadares, no mês de novembro de 2015, logo após o rompimento da barragem de Fundão. Os dados coletados foram confrontados com dados históricos disponibilizados pelo IGAM. Destaca-se a influência dos períodos de seca e chuva nos resultados. Foram deixados em destaque os percentuais que apontam parâmetros maiores que os limites estabelecidos.

⁴⁹ O ferro (Fe) é um metal, com coloração branca prateada em estado quimicamente puro, porém apresenta uma coloração acinzentada, em virtude da presença de sulfeto, siliceto, e carbureto de ferro, apresenta propriedades magnéticas acentuadas. O ferro aparece principalmente em águas subterrâneas devido à dissolução do minério pelo gás carbônico da água. Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carregamento de solos e a ocorrência de processos de erosão das margens. Também poderá ser importante a contribuição devida a efluentes industriais, pois muitas indústrias metalúrgicas desenvolvem atividades de remoção da camada oxidada (ferrugem) das peças antes de seu uso. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ar%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf> Acesso em 19 jun. 21

⁵⁰ O manganês (Mn) é um metal cinza claro que não ocorre na forma pura (elementar), mas combinado com outras substâncias, como o oxigênio, o enxofre e o cloro. Processos naturais e a atividade humana são capazes de modificar compostos de manganês. O Mn inorgânico (retirado de rochas) é usado na fabricação de ligas metálicas, especialmente aços, em pilhas, palitos de fósforo, vidros, fogos de artifício, na indústria química, de couro e têxtil, e como fertilizante. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2021/05/Mangane%CC%82s.pdf> Acesso em 19 jun. 21.

⁵¹ O chumbo (Pb) é um metal cinza-azulado encontrado em pequenas quantidades na crosta terrestre, geralmente associado a minérios, principalmente aos que contêm zinco. O sulfeto de chumbo (galena) é a mais importante fonte primária de chumbo e a principal fonte comercial. O Pb pode ser utilizado na forma de metal, puro ou ligado a outros metais, ou como compostos químicos, principalmente na forma de óxidos. O chumbo metálico é empregado em indústrias químicas e de construção, como ingrediente em soldas, lâminas de proteção contra raios X, material de revestimento na indústria automotiva, revestimento de cabos e está presente em várias ligas. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Chumbo.pdf> Acesso em 19 jun. 21.

⁵² O arsênio (As) é um semi-metal (metalóide) que ocorre naturalmente na crosta terrestre e está presente em mais de 200 minerais. É obtido como subproduto do tratamento de minérios de cobre, chumbo, cobalto e ouro. O arsênio metálico é utilizado na produção de ligas não-ferrosas e outros compostos para fabricação de semicondutores, incluindo diodos de emissão de luz, lasers, circuitos integrados e células solares. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Arsenio.pdf> Acesso em 19 jun. 2021.

⁵³ O zinco é um metal brilhante encontrado na crosta terrestre e que pode se combinar com outros elementos formando compostos de zinco. O zinco e seus compostos têm muitos usos na indústria automobilística, de construção civil e de eletrodomésticos. É usado na fabricação de ligas resistentes à corrosão e na galvanização de produtos de ferro e aço. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2021/05/Zinco.pdf> Acesso em 19 jun. 21

Tabela 2 - Percentuais de desacordos com a classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005 – Governador Valadares

Parâmetro	Estação de monitoramento	Pré-desastre Período de seca	Pré-desastre Período chuvoso	Novembro/2015
Alumínio dissolvido	RD44	0%	30%	100%
	RD45	0%	20%	91%
Arsênio total	RD44	0%	0%	10%
	RD45	0%	0%	10%
Chumbo total	RD44	6%	25%	43%
	RD45	0%	41%	48%
Ferro dissolvido	RD44	0%	44%	83%
	RD45	0%	15%	87%
Manganês total	RD44	26%	64%	100%
	RD45	26%	38%	100%
Zinco total	RD44	0%	0%	-
	RD45	0%	6%	-

Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2018

O maior percentual de desacordo para o parâmetro Arsênio total, de toda a bacia do Rio Doce no trecho compreendido no estado de Minas Gerais, foi identificado nas estações de Governador Valadares. Os dados referentes às concentrações identificadas de Zinco total não estão disponíveis no relatório do Instituto Lactec para o mês de novembro de 2015, uma vez, em Minas Gerais as análises deste parâmetro somente foram iniciadas em dezembro/2015 (BRASIL, 2018).

Tomando como referência os dados para o período de seca, similar à época do desastre, o percentual de Alumínio Dissolvido identificado em novembro de 2015 foi 100% superior aos identificados em medições históricas. Já para o parâmetro Chumbo Total foi registrado um percentual de desacordo mais de sete vezes superior aos anteriormente registrados. Para o parâmetro Ferro Dissolvido os índices chegaram a ser quase seis vezes superiores, enquanto para o Manganês Total os valores encontrados giraram em torno de quatro vezes as médias históricas para época de seca.

Estima-se que a descarga de sólidos suspensos em Governador Valadares tenha sido de 1,5Mt durante a passagem da pluma de rejeitos, o que equivale à quantidade da descarga sólida em suspensão anual (BRASIL, 2015).

A análise dos gráficos aqui apresentados, bem como, de todos os relatórios técnicos avaliados para a elaboração deste estudo, e que constam de suas referências, demonstram que diversos elementos químicos extrapolaram referenciais históricos e limites das resoluções normativas vigentes para os rios da bacia do Rio Doce. Depois do rompimento da barragem de Fundão, diversas pesquisas feitas apontam para a existência de metais e semimetais em diversos trechos dos rios do Carmo, Gualaxo do Norte e Doce, identificadas em amostras de água, de sedimento e também, do solo (BRASIL, 2018).

Não é propósito desta pesquisa esgotar os resultados dos laudos técnicos publicados até o momento sobre o desastre, no entanto suas análises corroboram para pontuar a indicação da inequívoca alteração das condições materiais e imateriais das comunidades e ecossistemas dispostos ao longo do rastro de destruição deixado pelo desastre.

O desastre produziu, de forma imediata, inúmeros afetamentos diretos e indiretos à população da bacia do Rio Doce. Os mais significativos foram: a interrupção do abastecimento de água, prejuízos à agricultura e pecuária, prejuízos à indústria e demais atividades econômicas que dependem da qualidade da água, prejuízos à produção e distribuição de energia hidrelétrica, interrupção da pesca em toda a bacia e na foz, danos ao turismo, destruição de áreas de preservação permanente, assoreamento e alterações morfológicas nos rios atingidos; mortandade de peixes e outros organismos aquáticos e distúrbio do equilíbrio dos ecossistemas (BRASIL, 2016 B).

Nos relatos sobre o desastre surgem angústias, revoltas, certezas concludentes acerca das responsabilidades sobre o rompimento. A História Oral permite identificar as inúmeras nuances havidas a partir do lembrar, nas narrativas o passado não é somente passado, ele é carregado para o presente com todos os seus significados. Nas memórias do desastre há um reencontrar, as inquietações vividas se juntam às inseguranças do agora. Um misto de sensações imbricadas com o medo, do futuro e do presente, de uma água que abriga a dúvida em sua composição.

3 O DEPOIS: ruídos do que ficou

Ruído⁵⁴

substantivo masculino

1. som ou conjunto de sons, freq. desagradáveis ao ouvido.
2. rumor contínuo e prolongado; bulício.
3. som confuso, indistinto (como o de muitas vozes reunidas).
4. tumulto, desordem.
5. boato, rumor (sentido figurado)

Ah! Agora... eu vejo ele mais feio do que já era! Mas, agora com certeza a qualidade caiu mais ainda! E continua não tendo o sistema de tratamento de esgoto e tem todos aqueles metais pesados e tudo mais. E fica mais notório ainda quando chove, porque aí a lama que está lá mais pro fundo sobe e começa tudo de novo e fica aquele trem marrom horroroso. Então vejo hoje o rio assim... que era uma identidade da cidade junto a Ibituruna e infelizmente ele tá muito denegrado, né?! Então o que eu vejo é isso hoje... ele é um rio que tá tentando recuperar a vida, vamos dizer assim, que ele tinha. (Bem-te-vi)

No terceiro e último capítulo discute-se o período pós-desastre, das primeiras ações institucionais até tempo presente, passados seis do rompimento da barragem de Fundão. Relatórios e pesquisas norteiam as fontes documentais para apresentar resultados de ensaios técnicos sobre a qualidade da água, e relatórios de monitoramento apontam para a realidade do que foi recuperado até o momento. Neste contexto, as memórias dos desastres, havidas a partir das entrevistas, condicionam o foco das análises, as perspectivas de futuro e possíveis ressignificações.

Como resposta aos protestos e à comoção popular entre os atingidos, instaurados logo após o desastre, em 02 de março de 2016 foi assinado o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC), que objetivava a adoção de medidas de recuperação e reparação, inclusive indenização, pelos danos socioambientais e socioeconômicos, provocados pelo rompimento da barragem de Fundão (BRASIL, 2016).

O TTAC, foi celebrado entre a União, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Agência Nacional de Águas (ANA), o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), o Estado de Minas Gerais, o Instituto Estadual de Florestas (IEF), o Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM), a

⁵⁴ Definição de ruído. Disponível em < https://www.google.com/search?q=ru%C3%ADdo&rlz=1C1SQJL_pt-BRBR843BR843&oq=ru%C3%ADdo&aqs=chrome..69i57j0i131i355i433j46i131i433j0i433j0i131i433j0i433j0i131i433j46i131i433j0i433.7069j1j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8#dobs=ru%C3%ADdo> Acesso em 20 mai. 2021.

Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), o Estado do Espírito Santo, o Instituto Estadual de Meio Ambiente E Recursos Hídricos (IEMA), Autarquia Estadual; Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF), Autarquia Estadual; e a Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH), a Samarco Mineração S.A., a Vale S.A. e a BHP BILLITON BRASIL LTDA, sem nenhuma participação dos moradores da bacia, diretamente atingidos pelo desastre (BRASIL, 2016; MILANEZ e GIFFONI, 2016).

Para gerir as obrigações atribuídas no TTAC à Samarco Mineração S.A., à Vale S.A. e à BHP BILLITON BRASIL LTDA., foi estabelecida em 30 de junho de 2016, e iniciou suas atividades em 2 de agosto de 2016, a Fundação Renova, entidade responsável pela reconstrução, restauração e reparação dos danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão, utilizando o patrimônio formado pelas dotações financeiras providas pelas empresas responsáveis (BRASIL, 2016; MILANEZ e GIFFONI, 2016; ROLAND *et al.*, 2018).

As atividades realizadas pela Fundação Renova são fiscalizadas diretamente pela Promotoria de Justiça de Tutela de Fundações do Ministério Público de Minas Gerais, em Belo Horizonte e Comitê Interfederativo (CIF), órgão do qual fazem parte o governo federal, os estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, os municípios de Mariana, Rio Doce e Linhares e as instituições públicas especializadas: IBAMA; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; ANA; FUNAI e DNPM. Em Minas Gerais: IEF, IGAM e FEAM. No Espírito Santo: IEMA; IDAF; e AGERH. Cabe ao CIF a interlocução permanente com a Fundação Renova e o monitoramento dos seus resultados, juntamente com os órgãos legais reguladores (BRASIL, 2016; MILANEZ e GIFFONI, 2016; ROLAND *et al.*, 2018).

Dada a não participação dos atingidos nas ações decisórias de implementação dos programas, o TTAC recebeu muitas críticas que resultaram na assinatura de um novo acordo, o TAC Governança, em 25 de junho de 2018. Este novo acordo foi firmado na esfera judicial de duas ações que tratavam do desastre do Rio Doce, propostas, respectivamente, pelo Ministério Público Federal e pela União e pelos governos de Minas Gerais e do Espírito Santo. O TAC Governança foi implementado de forma a garantir uma efetiva participação dos atingidos durante todas as etapas do processo de reparação de danos. Além disso, o texto do TAC Governança alterou o sistema de governança dos programas de reparação pactuados no TTAC, e instituiu o processo para reabertura das negociações, além de permitir a modificação dos programas de reparação, com efetiva atuação dos atingidos (ROLAND *et al.*, 2018; LOSEKANN e MILANEZ, 2018; BRASIL, 2019).

Dessa forma, o TAC Governança foi pensado enquanto um meio de abarcar todas as

questões deixadas de lado nos acordos anteriores, a partir da reestruturação do sistema de governança da Fundação Renova, com a introdução de novos elementos de controle e fiscalização de sua atuação e com a criação de espaços para a participação dos atingidos e atingidas, contando com a ratificação de seu conteúdo, não só pelo Ministério Público, mas também pela Defensoria Pública e por outros órgãos do Poder Público ligados de algum modo ao caso (ROLAND *et al.*, 2018, p.6).

A partir do TAC governança a Fundação Renova passou a ser submetida ao controle dos atingidos através das Comissões Locais e das Câmaras Regionais; da sociedade civil, através do Fórum de Observadores; do Poder Público, que recebeu um orçamento particular para execução do monitoramento das atividades da Fundação Renova; e do Ministério Público e da Defensoria Pública, aos quais foram atribuídos poderes de veto sobre a composição do quadro da Fundação (BRASIL, 2019; LOSEKANN e MILANEZ, 2018).

O TAC Governança previu a constituição de 39 (trinta e nove) comissões locais, de 06 (seis) câmaras regionais e de um fórum de articulação das câmaras, todos com a participação dos atingidos, financeiramente sustentados pelas mineradoras responsáveis pelo desastre, e subordinados ao acompanhamento pelos Ministérios e Defensorias Públicos (BRASIL, 2019; LOSEKANN e MILANEZ, 2018).

Muito embora, a correlação entre o TTAC e o TAC Governança aponte pequenas melhorias, principalmente no que tange à criação das assessorias técnicas aos grupos atingidos, há que se observar que a “a institucionalização da participação” evidencia benefícios ainda insuficientes às pessoas atingidas, o que atrelado ao complexo sistema de governança proposto, que se utiliza de um texto multifacetado e, muitas vezes, ambíguo, contribui para que os resultados esperados não sejam alcançados. Ressalta-se que as assessorias permanecem sem ser contratadas (LOSEKANN e MILANEZ, 2018).

O MPF, determinou, em março de 2017, a contratação do Instituto Lactec para a execução do diagnóstico dos danos socioambientais provocados pelo desastre em toda a sua extensão. Cabe ao Instituto Lactec a assessoria técnica ao MPF-MG e a realização de coletas, pesquisas e análises de dados de materiais, para a identificação das alterações havidas nos meios físico, biótico e de bens arqueológicos e culturais com o objetivo de levantar os danos ambientais provocados ou intensificados pelo rompimento da barragem de Fundão (BRASIL, 2020 B).

Após mais de dois anos de levantamentos, em maio de 2020, o Instituto Lactec emitiu um conjunto de relatórios apresentando os primeiros resultados consolidados de danos advindos do rompimento da barragem de Fundão, comparados à linha-base⁵⁵ de dados anteriores ao

⁵⁵ Linha-base refere-se aos dados registrados pré-desastre.

desastre. O diagnóstico, por sua extensão e complexidade, foi dividido em cinco tomos, sendo: Tomo I - Contextualização; Tomo II - Ambientes Aquáticos Continentais; Tomo III - Ambiente Terrestre e Atmosfera; Tomo IV - Zona Costeira e Marinha e Tomo V, que foi subdividido em três volumes - Patrimônio Arqueológico, Patrimônio Cultural Material e Patrimônio Cultural Imaterial. Os dados disponibilizados nos relatórios contemplam o período (novembro/2015 a dezembro/2018) e levou em conta os períodos seco e chuvoso, tendo em vista a constatação nos dados da linha-base da ocorrência de deterioração em alguns parâmetros da qualidade da água no período chuvoso (BRASIL, 2020 B).

Os dados apresentados a seguir resultam da análise detalhada dos relatórios: BRASIL, 2017A; BRASIL, 2017B; BRASIL, 2018; BRASIL, 2020; BRASIL, 2020 A; BRASIL, 2020 B; BRASIL, 2020 C; além da leitura de outras publicações relacionadas, disponibilizadas nas páginas do IGAM, CBHDOCE, ANA, SEMAD, SISEMA, FEAM, IEF, MMA, Fundação Renova, entre outros. É preciso destacar, que a linguagem eminentemente técnica, aliada ao grande volume de dados e às diferentes metodologias de análise, dificultam demasiadamente o processo de compreensão dos resultados e em nenhum dos relatórios analisados há uma conclusão direta, que não aponte para novos estudos ou outros relatórios complementares ou anteriores. Aqui, corroboramos com o que atestam Espindola e Guerra (2017, p. 221): “A linguagem excessivamente técnica dificulta a comunicação e amplia as suspeitas sobre a verdadeira extensão e duração dos impactos.”

Assim como, no segundo capítulo desta pesquisa, correlacionamos a linha-base aos parâmetros encontrados nos ensaios realizados em novembro de 2015. No Quadro 7 buscou-se resumir a tendência dos parâmetros físicos e químicos relacionados à qualidade de água do Rio Doce, numa análise pós-desastre. Foram utilizadas as informações contidas no Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce. *Relatório Pós-Desastre: Grupo 1 Qualidade de Água Águas Subterrâneas Pesca Ecotoxicologia* (BRASIL, 2018).

Quadro 7 - Síntese dos resultados para parâmetros físicos e químicos da qualidade da água na bacia do Rio Doce, no Estado de Minas Gerais, identificados entre novembro de 2015 e março de 2017.

Parâmetro: Turbidez	Status: Alterado
Valores de turbidez elevados e superiores às condições de linha-base foram observados principalmente nos períodos de novembro/2015 e dezembro/2015 a março/2016, ocorrendo ao longo de todo o Rio Doce. No	

período de abril/2016 a setembro/2016, a partir do município de Governador Valadares, observou-se tendência ao retorno das condições anteriores ao rompimento. Contudo, no período subsequente, outubro/2016 a março/2017, com o retorno da estação chuvosa, os valores de turbidez voltaram a se elevar, sendo superiores aos do período anterior e às condições de linha-base.	
Parâmetro: Oxigênio dissolvido	Status: Alterado
No estado de Minas Gerais, maiores depleções de oxigênio dissolvido foram observadas no período de novembro/2015, com ocorrência de não conformidades com os limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 em todas as estações avaliadas. Para os demais períodos pós-desastre, observou-se tendência ao retorno das condições de linha-base, mas ainda foram registradas alterações. No município de Governador Valadares(Estação RD44), para o período de abril/2016 a setembro/2016, ainda foi encontrada diferença estatística significativa.	
Parâmetro: pH	Status: Alterado
Em relação às medianas, nos períodos de novembro/2015 e abril/2016 a setembro/2016, foram observadas alterações mais significativas em relação à linha-base, com valores de pH superiores ao encontrado na série histórica, em especial até a estação RD083 (entre os municípios de Fernandes Tourinho e Periquito), a montante da UHE Baguari. Para o período de outubro/2016 a março/2017, a tendência foi de retorno à linha-base, sendo que não houve diferença estatística significativa. Contudo, no tocante à conformidade com os limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2, foi observado aumento nos percentuais em comparação com aqueles da linha-base para algumas estações em todos os períodos pós-desastre, com exceção do período de abril/2016 a setembro/2016. Desse modo, para o período de abril/2016 a setembro/2016, apesar de se ter aumento dos valores de pH em relação às condições anteriores ao rompimento, estes permaneceram dentro dos limites legislados. De modo geral, os percentuais de desacordo pós-desastre não passaram de 10%, sendo que antes do rompimento o percentual de desacordo máximo era de 4%.	
Parâmetro: Alumínio dissolvido	Status: Alterado
Alterações mais pronunciadas de alumínio dissolvido, em relação à condição de linha-base, ocorreram nos primeiros períodos pós-desastre (novembro/2015 e dezembro/2015 e março/2016). Para os períodos de abril/2016 a setembro/2016 e outubro/2016 a março/2017, ainda ocorreram percentuais de desacordo mais elevados do que se tinha anteriormente ao rompimento. Para o trecho do Rio Doce situado no estado do Espírito Santo, alterações mais relevantes de alumínio dissolvido também ocorreram nos primeiros períodos pós-desastre (novembro/2015 e dezembro/2015 a março/2016). Em relação à avaliação de não conformidades, percentuais menos elevados foram observados para o último período avaliado, variando de 33% a 58%.	
Parâmetro: Arsênio total	Status: Alterado
Para o período de novembro/2015, foram observadas as concentrações mais elevadas de arsênio total no Rio Doce. Na estação RD083 (entre os municípios de Fernandes Tourinho e Periquito), a montante da UHE Baguari, a concentração chegou a ser 15 vezes superior à da condição anterior ao desastre. Nesse período, também ocorreu aumento dos percentuais de desacordo com o limite legislado em relação ao que se tinha na linha-base para a maioria das estações de monitoramento avaliadas. Os demais períodos ainda apresentaram alguma alteração, com a indicação de diferença estatística significativa. Ressalta-se, porém, que a diferença entre os limites de quantificação empregados antes e depois de julho/2013 pode ter influenciado nesse resultado. Apesar da indicação de diferença estatística, nos últimos períodos, não ocorreram mais desacordos com o limite legislado.	
Parâmetro: Chumbo total	Status: Tendência ao retorno da linha-base
Alterações mais significativas em relação às condições anteriores ao desastre foram observadas para os períodos de novembro/2015 e dezembro/2015 a março/2016, com maior magnitude para o primeiro período. Para os dois últimos períodos avaliados (abril/2016 a setembro/2016 e outubro/2016 a março/2017), a tendência foi de retorno às condições da linha-base. No último período avaliado, não foram mais observados desacordos com o	

limite legislado superiores aos registrados para a linha-base.	
Parâmetro: Ferro dissolvido	Status: Alterado
No trecho mineiro, apesar de ao longo do tempo ter se observado decaimento das concentrações de ferro dissolvido, os resultados para o referido parâmetro ainda indicam alterações em relação à condição pré-desastre.	
Parâmetro: Manganês total	Status: Alterado
Para os períodos de novembro/2015 e dezembro/2015 a março/2016 foram observadas as maiores alterações. Para o primeiro período, a concentração mediana chegou a ser mais de 60 vezes superior ao referencial da linha-base. No período seguinte, a diferença observada foi de até 20 vezes superior à condição anterior ao rompimento. Para os períodos de abril/2016 a setembro/2016 e outubro/2016 a março/2017, alterações ainda foram observadas até a estação RD083 (entre os municípios de Fernandes Tourinho e Periquito), a montante da UHE Baguari, com medianas até 3 vezes superiores às da linha-base. A partir desse local, a tendência foi de retomada da linha-base. Convém ressaltar que, no trecho capixaba, o Rio Doce foi avaliado até agosto/2016, de modo que não foi possível avaliar a estação chuvosa 2016/2017.	
Parâmetro: Zinco total	Status: Alterado
No estado de Minas Gerais, análises para a determinação das concentrações de zinco total na água foram iniciadas em dezembro/2015. No período de dezembro/2015 a março/2016, foram observadas as alterações mais elevadas em relação à condição anterior ao rompimento (até 1,5 vez mais do que a concentração que havia sido registrada previamente). Para os períodos de abril/2016 a setembro/2016 e outubro/2016 a março/2017, para a maioria das estações de monitoramento avaliadas, a tendência foi de retomada das condições de linha-base. Em relação aos percentuais de não conformidades, para os dois últimos períodos foram registrados ainda valores superiores aos da linha-base, mas de modo pontual.	

Fonte: Elaborada pela autora, com dados de (BRASIL, 2018)

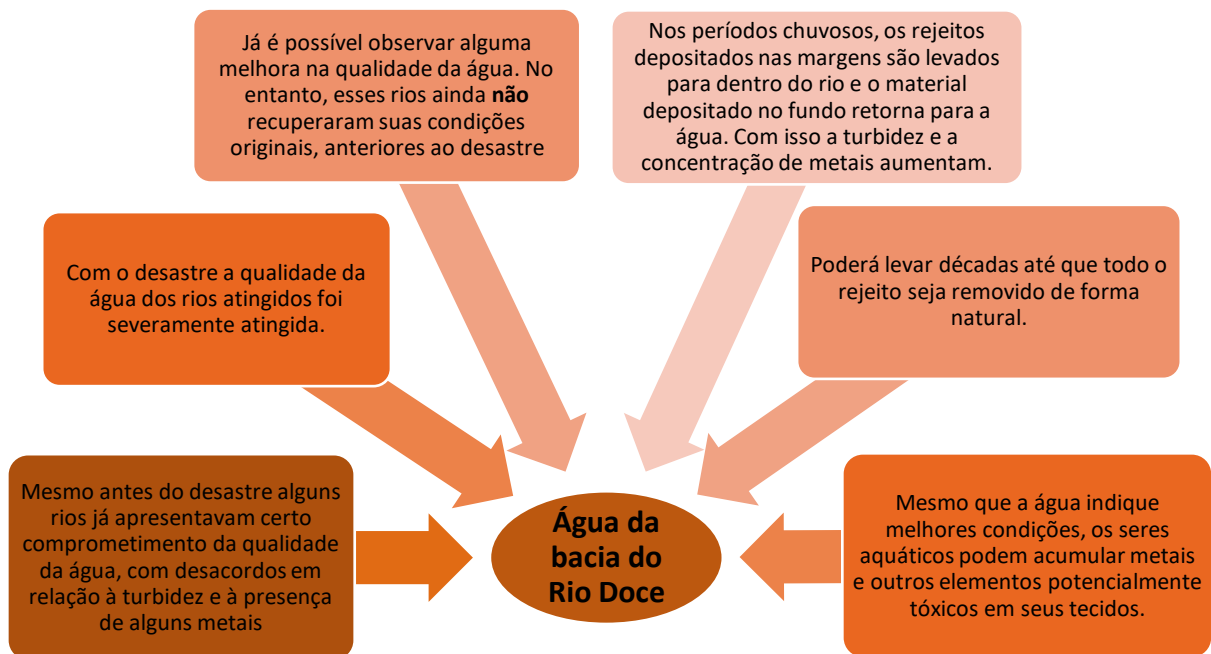
Mesmo que com o passar do tempo, o Rio Doce tenha voltado a apresentar parâmetros de qualidade da água próximos aos identificados nos dados históricos, a análise de suas reais condições precisa abranger inúmeros outros fatores. Há que se considerar por exemplo, o número de amostras avaliadas, e ainda, a incidência de alterações que podem ser provocadas por seus afluentes. Como uma parte significativa dos rejeitos permanece depositada às margens e no leito dos rios, seu carreamento, devido às chuvas ou quaisquer atividades realizadas nas regiões adjacentes, pode provocar novas alterações. Como aponta o relatório emitido pelo Instituto Lactec em janeiro de 2018:

Embora o impacto visual do desastre esteja diminuindo, os resultados apresentados pelos diferentes estudos aqui compilados confirmaram a importante mobilização e contribuição da pluma de rejeitos na contaminação das águas e biota local por metais e semimetals, sejam eles direta ou indiretamente associados à atividade de mineração. Além disso, embora haja indicação de que o material que estava em suspensão possa se depositar e se acumular no fundo, junto ao sedimento, é sabido que este foi ressuspensão e disponibilizado na coluna d'água, desencadeando, conseqüentemente, por um longo período, alterações significativas na qualidade da água, biogeoquímica de sedimentos, bioacumulação e efeitos de toxicidade para a biota local e até mesmo para a população humana. Assim, enquanto não houver certeza sobre a estabilização desse material, tanto na calha do Rio Doce quanto na região marinha-estuarina, não

será possível mensurar o comprometimento desses ambientes, e conseqüentemente, da biota associada a estes (BRASIL, 2018, p. 165).

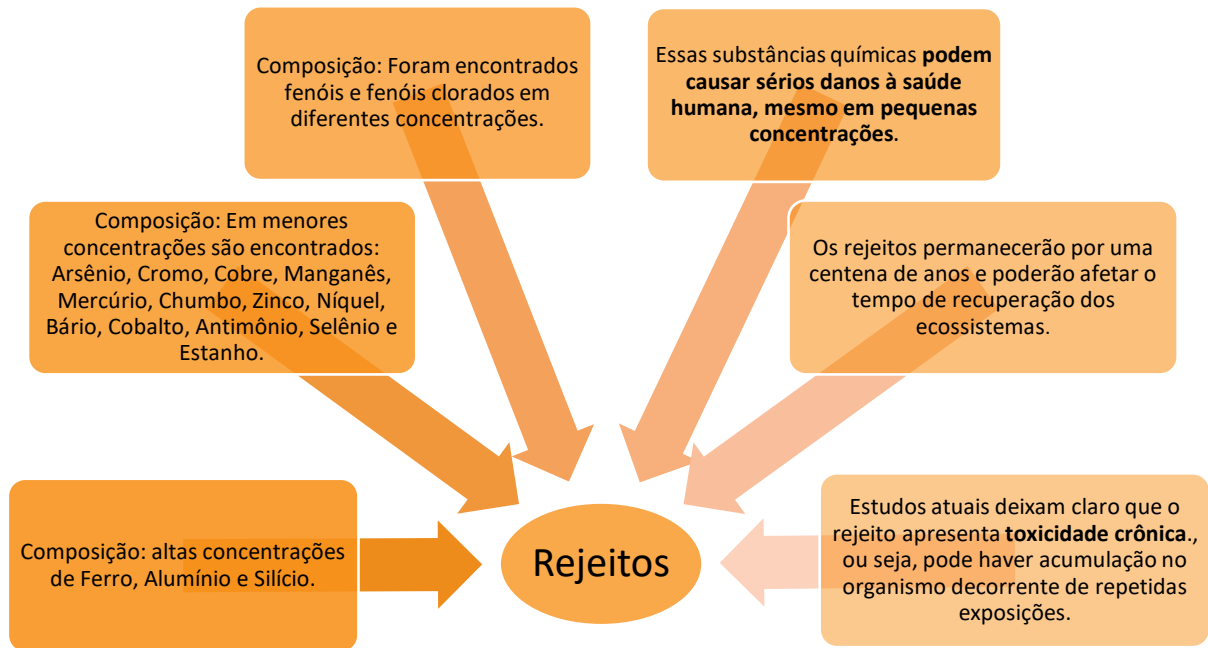
Conforme sublinhado ao longo do texto, o retorno aos parâmetros de avaliação pré-desastre não arrefece seus efeitos, nem tampouco ameniza o sofrimento social dos atingidos. A incerteza impede a reconstrução da vida e expõe contextos de vulnerabilidade. No que concerne à análise das entrevistas, vale ressaltar que as preocupações mais externadas referem-se à qualidade (Figura 36) e à presença de metais na água (Figura 37) e à credibilidade dos resultados de suas análises apresentados pelas esferas competentes. Resultados similares foram identificados na pesquisa realizada por Campos *et al.* (2017, p. 87) “a desconfiança sobre a presença de metais pesados na água tratada além do permitido pela legislação tem gerado temor aos valadarenses, que ainda resistem em consumir a água do SAAE, optando pelo consumo de água mineral, quando possível.”

Figura 30 - Resumo dos resultados encontrados pelo Instituto Lactec até dezembro/2019 - Água dos rios



Fonte: Elaborada pela autora, com informações de BRASIL, 2020 E

Figura 31 - Resumo dos resultados encontrados pelo Lactec até dezembro/2019 - Rejeitos



Fonte: Elaborada pela autora, com informações de BRASIL, 2020 E

A análise das figuras 36 e 37 aponta para as implicações advindas do desastre sobre a saúde dos moradores dos municípios atingidos. As substâncias identificadas em amostras da água do Rio Doce são passíveis de causarem danos à saúde. Há ainda, a possibilidade da ocorrência de toxidade crônica, pela acumulação por exposições repetidas ao longo do tempo.

Neste contexto, mesmo que os ensaios apresentem uma melhoria na qualidade das águas com o passar anos, faz-se necessário considerar que os rejeitos depositados no leito e nas margens do rio são revolvidos em períodos chuvosos e voltam a alterar a turbidez e a concentração de metais, o que pode afetar tanto a saúde física quanto mental dos moradores, que convivem com a insegurança e a incerteza sobre a utilização da água.

As informações destacadas nos resumos apresentados pelo Instituto Lactec corroboram com as narrativas apresentadas pelos estudantes durante as entrevistas que retratam suas experiências a partir do desastre onde é possível identificar uma constante preocupação com o uso da água. Há uma multiplicidade de fatores geradores deste sentimento de alerta: a doença surge como parte do presente e também como inquietação sobre um futuro incerto:

Depois do desastre com o tempo que eu tive contato com a água depois de um tempo apareceu... sempre que eu usava ... como é que fala.... sempre que eu ia tomar banho ou qualquer água que tocasse o exterior do meu corpo eu começava a dar alergia

ficava vermelha com mancha no corpo todo e coçava muito e doía, aí que fui no médico e descobri que eu tinha urticária, mas isso foi só depois do contato com essa água. (Caracará)

As afirmações de *Caracará* sobre as alergias causadas a partir do uso da água pós-desastre encontram amparo nas informações contidas no Folder do Instituto Lactec sobre rejeitos emitido em 2020 para o MPF, onde está destacado que as substâncias encontradas nas análises dos rejeitos advindos da barragem de Fundão possuem substâncias químicas capazes de provocar sérios danos à saúde humana, ainda que em pequenas concentrações (BRASIL, 2020 E).

Os estudantes apresentam preocupações relacionadas à saúde num momento futuro por estarem em contato com a água desde o desastre. As preocupações manifestadas por eles vão ao encontro das conclusões apresentadas pelo Instituto Lactec que demonstram a realização de estudos atuais que evidenciam que o rejeito aponta para uma toxicidade crônica, isto é, pode ocorrer acúmulo no organismo em função de repetidas exposições (BRASIL, 2020 E).

Com certeza eu acho que a expectativa de vida de quem mora em Valadares e que tá envolvido com essa água ... daqui uns anos, quando forem fazer pesquisa, tudo sobre isso, com certeza vão descobrir que tem alguma coisa relacionado ao consumo da água do Rio Doce. Por causa do que tem na água, né! Então... acho que assim... no meu dia a dia de hoje o que impactou e vai impactar no futuro é isso: em relação ao consumo de água e provavelmente a expectativa de vida. (Borboletinha-do-mato)

A água que sai dele, não é uma água confiável pra se beber, porque mais pra frente a gente sabe que, os sintomas... não vai vim por agora, mais são coisas que vão vim no futuro, as doenças de saúde essas coisas. (Andorinha-do-rio)

Tuan destaca que “os seres humanos não suportam viver em permanente estado de ansiedade. Necessitam manter uma sensação de controle, não importa quão ilusória possa ser” (TUAN, 2005, p. 113). O desastre fez desaparecer a confiança na água, que é reportada por 100% dos entrevistados. A cena rotineira do estudante que toma água no bebedouro da escola, agora faz parte das representações do passado e de suas angústias no presente. Mesmo nas mais simples atitudes cotidianas a produção e reprodução do desastre se manifesta nas vivências modificadas e na ruptura da ordem com as quais estavam acostumados:

Até hoje eu evito de tomar água de bebedouro, porque tenho receio em relação a água do rio. Tem que ficar comprando sempre água mineral. [pausa] Trauma da água... não tenho confiança de como que está as condições da água por mais que falem que está bem, não acredito muito não. (Tuque)

Eu mudei em relação ao consumo de água, não beber água do bebedouro na escola. (Quero-quero)

Só água mineral, parou de usar aqueles bebedouros mesmo. E é uma preocupação maior. (Estrelinha-preta)

As memórias narradas parecem manter um diálogo em tempos distintos: o antes e o depois do desastre. O hoje se faz tendo como referência o que aconteceu antes. Os estudantes narram cenas que reproduzem seus modos de vida alterados. Valencio e Valencio (2018) apontam como o sofrimento social se encontra no âmago da definição de um desastre. Aqueles que experienciam tal processo, vivenciam dores em diversas formas: física, psíquica e emocional. Dores essas capazes de provocar inúmeros afetamentos, tanto na forma, como no sentido de suas vidas.

Eu acho que assim, afetou mais o lado de... O lado mais psicológico, infelizmente, a gente tá susceptível a sofrer as consequências de imprudência de outros, como foi com o Rio Doce. (Bem-te-vi)

Todo mundo sofreu um impacto com isso. (Alegrinho)

Para Valencio e Valencio (2018, p. 22) “Um processo repentino de desorganização da vida, que suscita variadas manifestações de dor e sentimento de perda, atravessa a vida privada e subjetividades, quando os diferentes grupos afetados se apercebem que seu drama pessoal está enredado ao sujeito coletivo”. Os depoimentos retratam situações recorrentes e denotam a forma como foram impactados e como permanecem sob a égide da insegurança, que uma vez instalada a partir do rompimento da barragem de rejeitos, não mais se foi. A quebra de suas referências cotidianas aflige pelo que foi sofrido, pelo que ainda é sofrido e pela expectativa de sofrimentos futuros.

Como relembra Tuan: “O medo não é apenas uma circunstância objetiva, mas também uma resposta subjetiva” (Tuan, 2005, p. 334). O desastre Vale/BHP Billington/Samarco trouxe à tona medos com os quais a população da bacia não convivia até o fatídico 5 de novembro de 2015. Embora houvesse certa desconfiança em relação à qualidade da água, atestada pelas inúmeras referências ao uso da água mineral para beber antes mesmo do desastre, a partir dele, esse sentimento de desconfiança foi consolidado:

Lá em casa a gente sempre bebeu água mineral, na época do desastre a gente fazia assim... tudo com água.... antes do desastre a gente até fazia algumas coisas com

água da pia mesmo, da torneira, fazia comida é... coisa que envolve cozinha... Depois disso, tudo é água mineral! Até hoje envolve água mineral só. (Borboletinha-do-mato)

A gente não toma água mais de filtro, só galão, galão d'água. Só! Depois que aconteceu isso, o medo é tanto que a gente toma só água em galão mesmo. (Andorinha-do-rio)

Agora a gente gasta mais com água. A gente não toma água. Só fica tomando água mineral desde aquilo. (João-de-barro)

Para Espindola, Nodari e Santos (2019, p. 148) “mesmo tendo passado o impacto inicial, as pessoas atingidas diretamente, ou mesmo indiretamente, enfrentam múltiplos estressores, em decorrência da calamidade que se seguiu ao rompimento da barragem de Fundão.” O desastre fez emergir a percepção dos riscos advindos da mineração e seus impactos. O conhecimento do desastre em si, e a possibilidade da ocorrência de novos desastres, instituíram a incerteza como premissa cotidiana nas populações atingidas, direta e indiretamente.

Embora os desastres provocados pela mineração sempre tenham estado presentes na história mundial, pouco espaço nas pautas era reservado a eles. A ruptura da estrutura da barragem de Fundão não se constitui um evento isolado, o “desastre de Mount Polley” na Colúmbia Britânica (Canadá) em agosto de 2014 e o desastre da Prealpi Mineraria, em julho de 1985, que provocou 268 mortes e devastou o vale de Val di Stava, foram também ocasionados pelo rompimento da barragem de rejeitos de mineração (ESPINDOLA, NODARI e SANTOS, 2019; ESPINDOLA e GUIMARÃES, 2019).

Em meio aos levantamentos e tentativas de recuperação e reparação dos danos causados pelos impactos produzidos pelo desastre com a barragem de Fundão, Minas Gerais viu ruir a barragem da Mina do Feijão em Brumadinho, de propriedade da Mineradora Vale S.A. “O desastre da Vale, em Brumadinho, confirmou o prognóstico dos “pessimistas” de que novos desastres poderiam ocorrer. O sentimento de incerteza deu lugar à insegurança e consolida uma “paisagem do medo” (ESPINDOLA e GUIMARÃES, 2019).

A Barragem armazenava cerca de 12 milhões de m³ de rejeitos que foram liberados com seu rompimento, impactando primeiramente edificações da própria empresa, soterrando completamente os escritórios administrativos, refeitório, vestiário, almoxarifado, o setor de carregamento ferroviário e parte das instalações de tratamento de minério, ocasionando 243 mortes confirmadas e 23 desaparecidos (130 eram funcionários da Vale S.A). Segundo as investigações realizadas, as sirenes de segurança não foram acionadas (MILANEZ *et al.*,

2019)⁵⁶.

No trajeto até o Rio Paraopeba, a onda de lama de rejeitos destruiu parte do distrito de Córrego do Feijão, uma pousada (matando todos os seus ocupantes e proprietários), um viaduto de linha férrea e várias propriedades rurais. Ao chegar ao Rio Paraopeba o fornecimento de água foi interrompido, e similarmente, ao ocorrido com a bacia do Rio Doce, a lama provocou alterações nos índices de turbidez e metais na água (MILANEZ *et AL.*, 2019)⁵⁷.

O desastre de Brumadinho fez reviver a tragédia de Mariana e inúmeras questões foram levantadas, principalmente no que tange à segurança do método de construção de barragens à montante, presente nos dois empreendimentos. Reflexo disso, Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais deliberou a aprovação da Lei Estadual nº 23.291, que estabeleceu a Política Estadual de Segurança de Barragens. A lei foi regulamentada pela RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD/ FEAM nº 2.784, de 21 de março 2019 e determina a descaracterização de todas as barragens de contenção de rejeitos e resíduos, alteadas pelo método a montante, provenientes de atividades minerárias, existentes em Minas Gerais. O instrumento mostrou-se bem mais abrangente para diminuir os riscos advindos da construção e operação de barragens de rejeitos (ESPINDOLA e GUIMARÃES, 2019; SEMAD, 2019; MILANEZ *et al.*, 2019).

Os desastres de Mariana e Brumadinho demonstram os riscos da dependência econômica de atividades de extração mineral. Segundo aponta Valêncio (2014, p. 3642) “A trajetória ascendente de ocorrências de desastres, alastrando-se pelo país, deixa evidências de que os temas dos desastres e do desenvolvimento são, cada vez mais, indissociáveis.” Cabe apontar, corroborando com Espindola, Nodari e Santos (2019) que o termo desastre, aqui utilizado, incorpora todos os eventos cujos impactos, diretos ou indiretos, persistem e afetam as comunidades e o ambiente.

Não obstante todos os processos advindos do desastre, no início de 2020, o Rio Doce sofreu seu maior evento de vazão posterior a novembro de 2015. Sendo que, em Governador Valadares as cotas de cheia foram as maiores dos últimos 20 anos.

⁵⁶ Vale não comparece em audiência pública sobre a tragédia de Brumadinho. Disponível em <<http://emdefesadosterritorios.org/vale-nao-comparece-em-audiencia-publica-sobre-a-tragedia-de-brumadinho/>> Acesso em 19 mai. 2021.

⁵⁷ Um ano do rompimento da Barragem da Mina de Córrego do Feijão em Brumadinho, Minas Gerais. Disponível em <https://apmtsp.org.br/um-ano-do-rompimento-da-barragem-da-mina-de-corrego-do-feijao-em-brumadinho-minas-gerais/>> Acesso em 19 mai. 2021

Figura 32 - A lama que 'brilha' e reacende traumas de desastre na bacia do Rio Doce



Fonte:bbc.com⁵⁸

Os anos hidrológicos de 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019 tipificaram um longo período de estiagem na região bacia do Rio Doce, todos com um volume de precipitação abaixo da média histórica (BRASIL, 2020 D). A inundação ocorrida no início de 2020 em Governador Valadares foi o primeiro evento de cheia após o rompimento da barragem de rejeitos em Mariana e trouxe consigo uma significativa mudança em relação às enchentes com as quais a população estava acostumada. “A lama que invadiu ruas e casas em 14 bairros da cidade, deixou centenas de desalojados e atingiu quase 50 mil valadarenses, é muito diferente dos resíduos (Figura 38) deixados pelo rio em enchentes anteriores” (PMGV, 2020, on-line).

Nos locais onde houve extravasamento os sedimentos depositados no fundo do rio foram carreados e depositados sobre áreas rurais e urbanas:

As marcas deixadas pela enchente de 2020 O barro fininho e arenoso que ficava nas ruas quando a água baixava foi substituído por uma lama densa, viscosa, abundante e com visíveis sinais de minério. Um resíduo de limpeza muito mais difícil, demorada e que exige muitos mais recursos – de pessoal, maquinário e financeiros – que o das enchentes anteriores (PMGV, 2020, on-line).

⁵⁸ Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-51578331>>. Acesso em 16 mai. 2021.

Em função do rompimento da barragem de Fundão, parte dos rejeitos carreados durante a passagem da pluma pode estar depositado no sedimento de fundo do Rio Doce, o que infere que o material que foi transbordado nas áreas inundadas de Governador Valadares pode conter rejeitos misturados com sedimentos e solos naturais. Neste contexto, a lama oriunda das cheias de 2020 representa um risco de exposição da população a esses compostos (BRASIL, 2020 D).

Os resultados obtidos pelo Instituto Lactec em sua Campanha mais recente (fevereiro-março/2020), corroborados pelos dados automáticos da Fundação Renova, mostraram os efeitos negativos do período chuvoso atípico iniciado no final do mês de janeiro de 2020 sobre a qualidade da água, com a superação de máximos históricos pré-rompimento. Desse modo, mesmo que ao longo do tempo a tendência seja de retorno às condições anteriores ao rompimento e que no período seco a qualidade da água melhore, os períodos chuvosos mais intensos merecem atenção, visto que podem comprometer os usos da água pela população (BRASIL, 2020 D, p. 28).

Embora não fizesse parte do roteiro semiestruturado para a entrevista, cabe destacar que muitos estudantes abordaram a situação ocorrida em 2020, comparando-a com eventos de cheias anteriores e associando seus impactos à ocorrência do desastre socioambiental:

Eu vejo uma diferença muito grande. Igual essa última enchente que teve, o pessoal aqui perto de casa mesmo... é... quando rio abaixou ao seu estado normal eles tiraram muita lama lá de dentro. Tirando que a consequência desse desastre, também o assoreamento... o rio aumentou muito o nível da água, geralmente considerado normal pra enchente. Aumentou muito mesmo! Cerca de 1,50m mais ou menos. (Anu-preto)

Na última enchente que teve o rio, ele encheu muito de volume. Justamente por causa do banco de areia depositado lá no fundo, por causa do desastre.

Da enchente de 2013. Ela, eu lembro que encheu, a água chegou a ir pra ilha só que esvaziou muito rápido, não teve tipo sequela, claro ficou uma marca ou outra. Mas, da última [2020] que teve eu sei que ficou muita areia, muito pó, sabe?! De... de lama assim... sabe?! Depositado. Então acho que o pó, as consequências, os resíduos ficou muito mais aparente depois do desastre. (Tico-tico)

As entrevistas realizadas apontam especificidades das experiências vivenciadas em tempos distintos, cujos relatos correlacionam cheias distintas tomando como referência o rompimento da barragem de fundão para demonstrar os percalços vividos nestes diferentes momentos. Como nos apresentam Espindola e Guerra, há uma tendência de valorização do especialista, por parte das autoridades e a mídia, tomando como base seu conhecimento científico, em detrimento do saber dos atingidos. “Entretanto, as percepções e entendimentos

dos atingidos são tão quanto os pareceres dos especialistas (ESPINDOLA e GUERRA, 2017, p. 222). O que pode ser reforçado na fala dos estudantes:

A enchente que teve esse ano [2020], por exemplo, as ruas da ilha... eu já estava morando na ilha nessa enchente, a ilha ficou coberta de lama, de minério e, não era lama normal ... isso mostra que os impactos de Mariana ainda se demonstram bem ativos, né?! O Rio Doce ainda está bem prejudicado. (Asa-branca)

A enchente, dos outros anos que vieram depois da barragem, foi diferente, fedia muito mais, o Rio Doce subiu muito mais do que subia antes, a casa ficou muito mais suja depois. Então, assim, com certeza impactou minha vida. (Borboletinha-do-mato)

Na enchente que teve no início desse ano [2020] o fato do rio estar com sedimentos de minerais deixou a situação muito mais complicada, mesmo sendo cinco anos depois. Eu ainda morava na ilha e foi justamente por isso que me mudei de lá. A gente ficou um, dois dias inteiros limpando porque ficava tudo grudado no chão, demorou dois ter meses pra conseguir limpar as ruas. (Quero-quero)

Com certeza. Pra lavar cê tacava água na lama pra ela sair e por baixo vinha os minérios dava pra ver o minério na água (Andorinha-do-campo)

A última enchente que ocorreu acho que foi em 2012 [2013]. Meu padrinho morava na ilha na época ele comentou que a filha dele que é um pouco mais nova do que eu na enchente de 2012 [2013] pegou um bote e conseguia ir de bole pela água, eles foram nadando, só que na enchente do início de 2020 era extremamente denso, era lama. Cê pegava... sabe aquelas máquinas de pressão de água? Solta a água com muita pressão. Cê pegava e tinha que passar três, quatro vezes no mesmo lugar pra sair. E os móveis ficaram, estragaram permanentemente os que encostaram na água, pelo menos pela comparação do povo que morava lá que ajudou a gente a limpar a nossa rua e tal, parece que foi muito diferente. (Quero-quero)

Para alguns estudantes as representações sobre as enchentes foram construídas por suas próprias experiências de vida. E são nessas experiências que eles se baseiam para projetar o que pensam quando perguntados como veem o rio no futuro. A imagem do rio no futuro reflete suas preocupações:

Eu acho que pode vir a chegar ao normal, mas, se não houver nenhuma intervenção humana pra contribuir com isso, vai demorar muito tempo, porque os resíduos são muitos, em grande quantidade e também são difíceis de serem retirados normalmente

pela natureza, então é necessário a intervenção humana pra contribuir. (Asa-branca)

Não sei. Eu tenho esperança de mudar a imagem agora do presente. Mas, por mais que eu tenha essa esperança eu acho mais provável de não acontecer, por se tratar que a história está sendo esquecida. (Azulão)

Bom num futuro breve eu acho que é complicado. Mas, acho que a natureza sempre dá um jeito de se reestabelecer. Então, de um jeito ou de outro, no futuro... no futuro distante... ele pode até conseguir se reestabelecer se não houverem novas catástrofes. (Tico-Tico)

Eu acho que eles podem conseguir melhorar ainda mais um pouco, mas eu não acho que 100% vai voltar, acho que vai continuar marrom, vai continuar com os minérios. (Risadinha)

Voltar ao normal não, porque pelo que eu sei essas coisas que entraram no rio são bem difíceis de sair, demoram muitos, muitos, muitos anos. Acho que no futuro vai tá melhor que ele sempre vai melhorando. Mas, não vai tá igual antes. (Canário-do-campo)

Finalizamos a entrevista perguntando: “O quanto você tem ouvido falar sobre o desastre do Rio Doce”? De maneira geral as respostas foram negativas. Somente dois entrevistados citaram situações específicas:

Então, tem os movimentos populares aqui da cidade. Eles fazem todo ano o grito dos excluídos, né?! E aí nessa data eles sempre lembram do crime, né?! Do crime ambiental que aconteceu. Eles sempre colocam cartazes do Rio Doce, cruces pintadas em marrom da cor da lama. As únicas partes que eu vejo falar sobre isso são esses movimentos populares aqui da cidade, os únicos que vejo falar assim. Mas, pras mídias e pra maioria das pessoas eu acho que né... a galera esqueceu! (Azulão)

Na escola quando a gente estuda alguns eventos em história ou algum específico em geografia ou química, relacionado a algum minério ou alguma coisa dessa situação que hoje a gente comenta sobre, mas infelizmente em Valadares as escolas não tem tratado com tanto furor, tanta vontade assim sobre isso. (Fim-fim)

As respostas à esta pergunta sinalizam para o esquecimento do desastre. Entre os vinte estudantes, dezoito não ouviram falar sobre o desastre nos últimos tempos e dois citaram momentos específicos para responder. Na fala de Fim-Fim sobre a abordagem na escola, nota-se uma perspectiva de naturalização do desastre, como um fato ocorrido que ficou no passado.

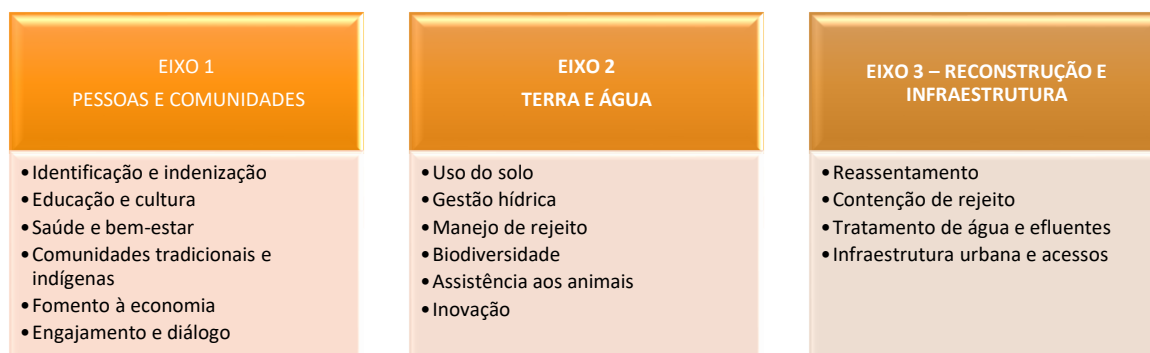
Michel Pollak (1989) argumenta que as lembranças carregam “zonas de sombra, silêncios, “não-ditos””, e que os limites entre esses silêncios e o esquecimento absoluto e o inconsciente contido não são estagnados visivelmente, uma vez que se encontram em constante movimento. “Essa tipologia de discursos, de silêncios, e também de alusões e metáforas, é

moldada pela angústia de não encontrar uma escuta.” (POLLAK, 1989, p.8)

Neste contexto, observa-se a necessidade de refletir sobre a materialidade das ações que vêm sendo desenvolvidas em todas as esferas desde o desastre. Um importante desafio precisa ser assumido no sentido de organizar as participações nessa teia tão complexa desvelada a partir das propostas de reparação e recuperação de forma a garantir o efetivo envolvimento dos atingidos.

Paralelamente ao andamento das atividades, para a realização do diagnóstico dos danos socioambientais provocados pelo rompimento da barragem de Fundão, foram iniciados os trabalhos da Fundação Renova para desenvolvimento e implantação dos programas de reparação. Ao todo, foram pactuados 42 programas de recuperação e compensação do meio ambiente e das comunidades atingidas, separados em 3 eixos (Figura 33). A implementação dos programas é monitorada de forma sistemática pela empresa Ramboll⁵⁹, contratada pelo MPF.

Figura 34 - Frentes de atuação distribuídas por eixo



Fonte: Elaborado pela autora, com dados de fundacaorenova.org⁶⁰

Quadro 8 - Programas de reparação e compensação dos danos, destacando os que estão disponíveis para o município de Governador Valadares

PG01	Cadastro dos Impactados	Governador Valadares
PG02	Ressarcimento e Indenização dos Impactados	Governador Valadares
PG03	Proteção e Recuperação da Qualidade de Vida dos Povos Indígenas	
PG04	Proteção e Recuperação da Qualidade de Vida de Outros Povos e	

⁵⁹ Ramboll Ltda: Por indicação do Ministério Público Federal (MPF) é a instituição responsável por monitorar as ações de reparação dos danos da região atingida pelo desastre do rompimento da barragem de. Disponível em <<https://auditoria-riodoce.ramboll.com/>> Acesso em 31 out. 2021.

⁶⁰ Disponível em <https://www.fundacaorenova.org/> Acesso em 02 mai. 2021.

	Comunidades Tradicionais	
PG05	Proteção Social	Governador Valadares
PG06	Diálogo Social	Governador Valadares
PG07	Assistência aos Animais	Governador Valadares
PG08	Reconstrução de Vilas	
PG09	Recuperação do Reservatório da UHE Risoleta Neves	
PG10	Recuperação das Comunidades e Infraestruturas Impactadas	
PG11	Recuperação das Escolas e Reintegração da Comunidade Escolar	
PG12	Memória Histórica, Cultural e Artística	
PG13	Apoio ao Turismo, Cultura, Esporte e Lazer	Governador Valadares
PG14	Apoio à Saúde Física e Mental da População Impactada	
PG15	Promoção da Inovação	Governador Valadares
PG16	Retomada das Atividades Aquícolas e Pesqueiras	Governador Valadares
PG17	Retomada das Atividades Agropecuárias	Governador Valadares
PG18	Desenvolvimento e Diversificação Econômica	Governador Valadares
PG19	Recuperação de Micro e Pequenos Negócios	
PG20	Estímulo à Contratação Local	Governador Valadares
PG21	Auxílio Financeiro Emergencial aos Impactados	Governador Valadares
PG22	Gerenciamento Dos Programas Socioeconômicos E Socioambientais	
PG23	Manejo de Rejeitos	
PG24	Implantação de Sistemas de Contenção dos Rejeitos e de Tratamento nos Locais de Impacto nos Rios	
PG25	Revegetação, Enrocamentos e Outros Métodos	
PG26	Recuperação das Áreas de Preservação Permanente e Recarga Hídrica	Governador Valadares
PG27	Recuperação de Nascentes	Governador Valadares
PG28	Conservação da Biodiversidade Aquática	Governador Valadares
PG29	Recuperação da Fauna Silvestre	
PG30	Conservação da Fauna e Flora Terrestre	
PG31	Coleta e Tratamento de Esgoto e Destinação de Resíduos Sólidos	Governador Valadares
PG32	Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água	Governador Valadares
PG33	Educação Ambiental para Revitalização da Bacia do Rio Doce	Governador Valadares
PG34	Preparação para Emergências Ambientais	Governador Valadares
PG35	Informação para População	
PG36	Comunicação Nacional e Internacional	Governador Valadares
PG37	Gestão de Riscos Ambientais	Governador Valadares
PG38	Monitoramento da Bacia do Rio Doce	Governador Valadares

PG39	Consolidação de Unidades de Conservação	Governador Valadares
PG40	Fomento à Implantação do Cadastro Ambiental Rural e Programa de Regularização Ambiental	Governador Valadares
PG41	Gerenciamento Dos Programas Socioeconômicos E Socioambientais	Governador Valadares
PG42	Ressarcimento dos Gastos Públicos Extraordinários	Governador Valadares

Fonte: Elaborado pela autora, com dados de fundacaorenova.org

Embora sejam listados 42 programas (Quadro 8), eles são na realidade 41, uma vez que O PG 22 e o PG 41 devem ser considerados como um único programa, pois ambos visam o gerenciamento dos demais. Destes 41 programas, 23 foram considerados para atendimento ao município de Governador Valadares. Com base nos dados disponibilizados pela Ramboll para o MPF selecionamos alguns programas e apresentamos o andamento e as principais falhas de implantação apontadas pelos relatórios. O foco da análise, em função da escala a que se propõe este estudo, foi o monitoramento de programas que incluíam o município de Governador Valadares em seu escopo, e ainda a observação daqueles cujos resultados perpassam temas abordados pelos entrevistados.

Muitas foram as formas com as quais as comunidades foram atingidas, desde a passagem da pluma de rejeitos, até a demora na implantação das ações de reparação ou recuperação pelos danos causados pelo desastre. Destaca-se que as populações que dependiam de seus territórios ou de seus recursos diretos para a subsistência foram ainda mais impactadas (BRASIL, 2020 F).

O início dos programas de reparação se dá a partir do cadastro (Quadro 9) dos atingidos, do levantamento dos danos sofridos e do conhecimento das necessidades de compensação financeira. O processo é moroso e, muitas vezes, falho, pois nem sempre a forma de comprovação documental solicitada faz parte da realidade das comunidades, face à informalidade de muitas das atividades desenvolvidas pelos atingidos.

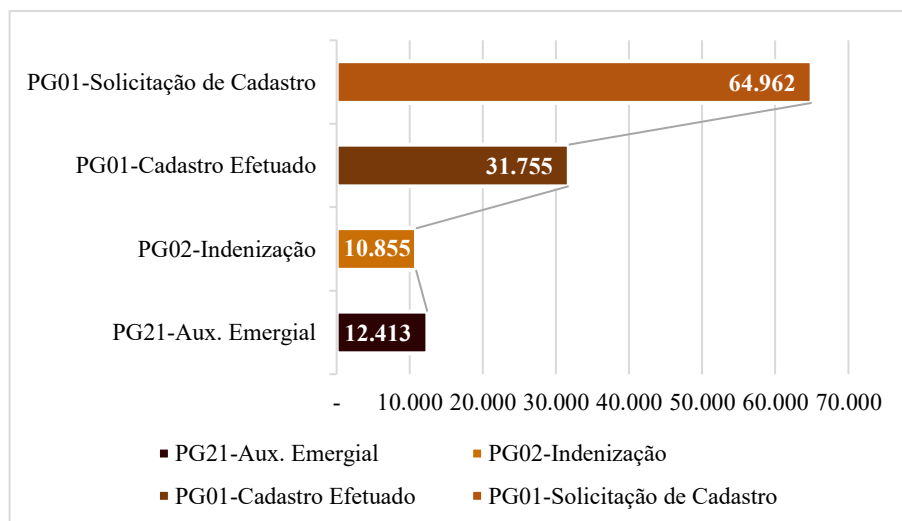
Quadro 9 –Objetivos e Principais falhas PG 01, 02 e 21

PG 01	Cadastro dos Impactados
Objetivos:	Levantar informações de perdas materiais, de atividades econômicas impactadas de pessoas físicas e jurídicas (micro e pequenas empresas) e famílias atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão, de modo a apoiar o processo de reparação dos atingidos. O reconhecimento da condição de atingido corresponde ao reconhecimento e legitimação de seus direitos.
Principais	Falta de transparência sobre o processo, Ausência de participação social;

falhas	Ausência do reconhecimento de todas as categorias; Ausência da possibilidade de atualização do cadastro; O uso da diferenciação entre impacto direto e indireto
PG 02	Indenização mediada
Objetivos:	Reparar os danos indenizáveis decorrentes do rompimento da barragem de Fundão. O programa atende a pessoas e micro e pequenas empresas que tenham sofrido danos materiais, morais e lucro cessante, divididos em dois grandes grupos: “Dano Água” e “Dano Geral”.
Principais falhas	Utilização da LMEO (Linha Média de Enchentes Ordinária) como critério para a indenização, Classificação de impactado direto e indireto compromete o reconhecimento da condição de atingido e restringe o processo de Reparação Integral. Não dispor de assessoria jurídica gratuita para o atingido, Inadequação de valores propostos para ressarcimento de bens, materiais ou imateriais, Solicitação de muitos documentos para comprovar a condição de atingido. O Programa não atende aos modos de vida das populações tradicionais nele inseridas.
PG 21	Auxílio financeiro emergencial
Objetivos:	Fornecer Auxílio Financeiro Emergencial (AFE) à população atingida que teve sua renda comprometida em razão da interrupção comprovada de suas atividades produtivas ou econômicas, até o restabelecimento das condições para retomada dessas atividades.
Principais falhas	Falta de informação e fundamentação ao negar ou cancelar o fornecimento do AFE• Há categorias não devidamente reconhecidas mediante o argumento da “ausência de política indenizatória”, o que além de contrariar as recomendações do TTAC, é uma violação de direitos; Os critérios adotados pela Fundação Renova para a concessão do AFE não priorizam as pessoas/famílias em condição de vulnerabilidade.

Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Gráfico 9 - Monitoramento PG 01, 02 e 21 (setembro/2020)



Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Os dados apresentados nos relatórios de monitoramento emitidos pela Ramboll para o MPF demonstram a disparidade (Gráfico 9) entre os percentuais de pagamento das indenizações e das parcelas do Auxílio Emergencial e o número de cadastros realizados, face ao número de atingidos. A permanência do desastre se apresenta através de seus efeitos deletérios que

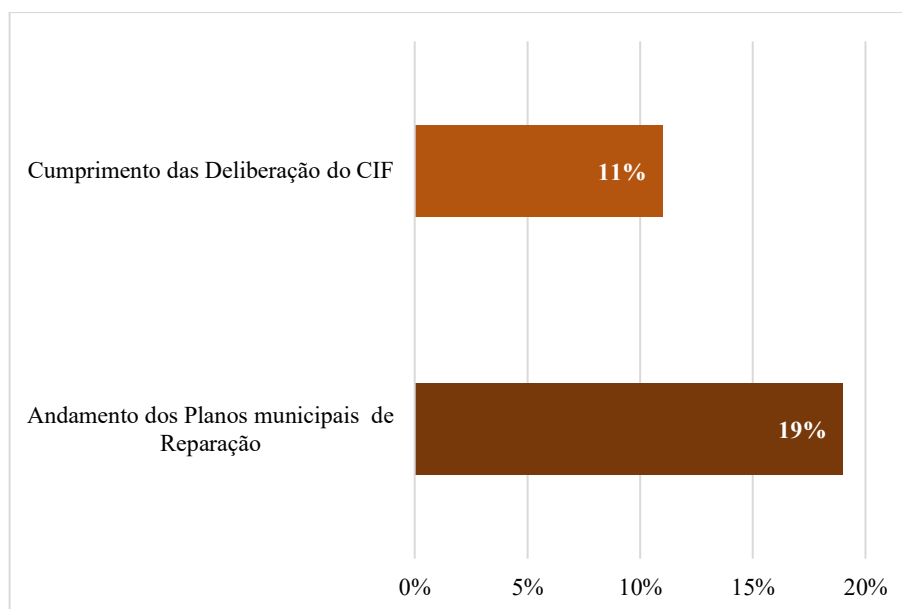
desdobram através do tempo. Para além da lama, o desastre se institui na “seleção e operacionalização de encaminhamentos institucionais desenhados para conter e gerir a crise”. (ZHOURI, *et al*, 2018, p. 47). As falhas na implantação dos programas prolongam e ampliam o sofrimento social das comunidades.

Quadro 10 - Objetivos e Principais falhas PG 05

PG 05	Proteção social
Objetivos:	Promover a proteção social, por meio de um conjunto de ações socioassistenciais, socioculturais e de apoio psicossocial, com o acompanhamento de famílias e indivíduos atingidos pelo rompimento, priorizando aqueles com deslocamento físico.
Principais falhas	O programa deveria ter sido iniciado em abril de 2016 e já estar finalizado, porém, até o momento, foi apenas parcialmente iniciado, com previsão de término para o segundo semestre de 2023. As versões de definição deste programa apresentadas pela Fundação Renova seguem sem aprovação na Câmara Técnica de Organização Social e Auxílio Emergencial (CTOS), além de não direcionarem a um processo de reparação integral. Enquanto isso, as ações em realização ainda não promovem o atendimento social sistemático aos atingidos

Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Gráfico 10 - Monitoramento PG 05 (setembro/2020)



Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

O Programa de Proteção Social (Quadro 10) foi iniciado sem as devidas aprovações de escopo pelo CIF, tanto no que diz respeito às ações de validação, quanto de implantação dos Planos Municipais de Reparação e Proteção Social, e não apresentou até o momento avanços significativos (Gráfico 10), à semelhança das demais ações voltadas para apoio às populações

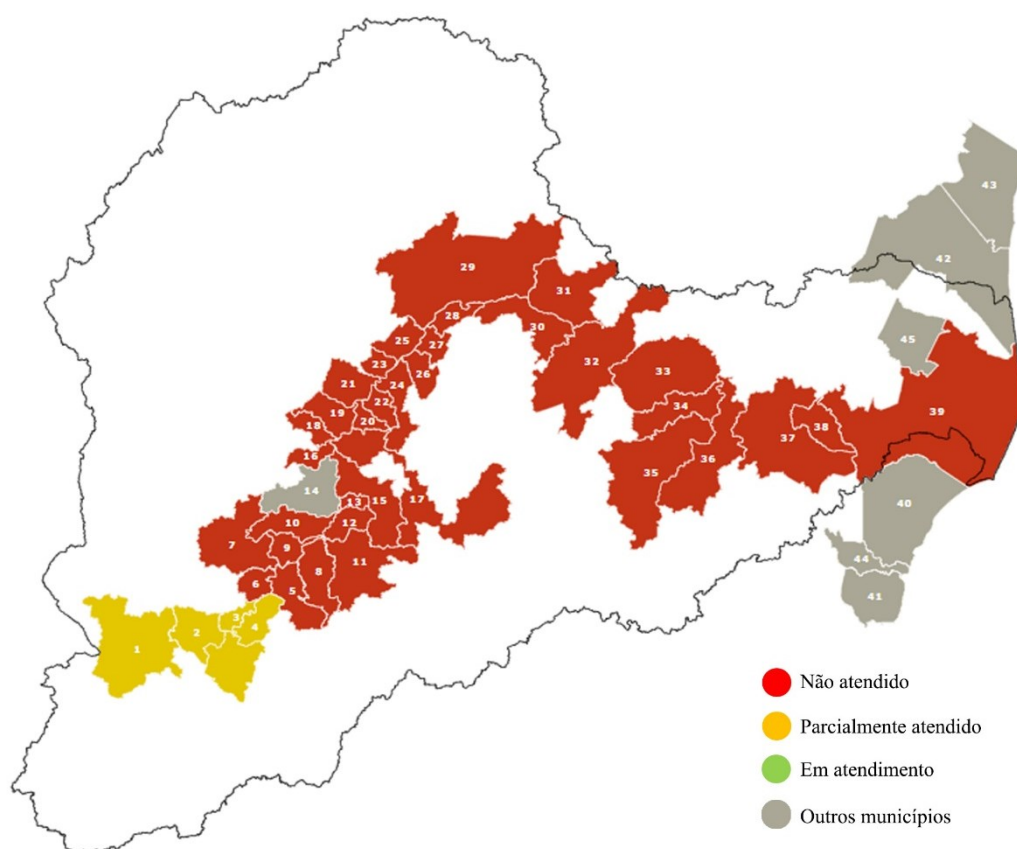
vulneráveis atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão (BRASIL, 2020 F, ZHOURI, *et al*, 2018).

Quadro 11 – Objetivos e principais falhas PG 17

PG 17	Retomada das atividades agropecuárias
Objetivos:	Possibilitar a retomada das atividades agropecuárias dos produtores rurais atingidos pelo desastre, considerando seu contexto ambiental, econômico, social e cultural, com enfoque no desenvolvimento rural sustentável.
Principais falhas	Segundo um estudo realizado pela Fundação Renova, 87% dos sistemas de irrigação das propriedades atingidas foram comprometidos com a lama. Entretanto, os sistemas de irrigação seguem sem recuperação, o que prejudica as plantações e alimentação animal. As ações de recuperação de hortas e pomares, dentre outros, que deveriam ser iniciadas no período chuvoso de 2019/2020, foram reprogramadas para o próximo período chuvoso de 2020/2021, em razão de dificuldades enfrentadas pela Fundação Renova na contratação de prestadores de serviço.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Figura 35 – PG 17 Retomada das atividades agropecuárias



Fonte: BRASIL, 2020 F com adaptações da autora

A implementação do programa para retomada das atividades agropecuárias (Quadro 11) contabiliza atrasos significativos na realização das ações (Gráfico 11), fato que impacta diretamente as comunidades atingidas que dependem destas atividades. Mesmo que parte das ações, como o fornecimento de alimentação animal e de auxílio financeiro, venham sendo efetivadas, muitas estão afetadas pelas limitações impostas pela pandemia da COVID-19 e que provocam atrasos ainda maiores no cronograma de implementações.

As propriedades rurais situadas no trecho da bacia compreendido entre a UHE Risoleta Neves (MG) e Linhares (ES), onde está localizado o município de Governador Valadares, ainda aguardam pela assistência técnica para a recuperação dos solos e continuação das atividades agropecuárias, inclusive direcionamentos sobre a qualidade da água para uso na irrigação. O Rio Doce era o principal manancial de abastecimento destas propriedades. Um estudo coordenado pela Fundação Renova apontou que 87% dos sistemas de irrigação das propriedades atingidas foram comprometidos com o desastre. Não entanto, passados mais de 5 anos, os sistemas de irrigação ainda não foram recuperados. (BRASIL, 2020 F)

Quadro 12 - Objetivos e principais falhas PG 32

PG 32	Melhoria dos sistemas de abastecimento de água
Objetivos:	Garantir o reestabelecimento do abastecimento de água de 24 localidades (em 17 municípios), implantar sistemas alternativos de captação e adução de água (redução de 30% a 50% de dependência de captação no Rio Doce) e Melhorar as Estações de Tratamento de Água (ETAs), que tiveram seus sistemas de abastecimento temporariamente inviabilizados.
Principais falhas	<p>Captações alternativas: apenas sete (7) localidades, menos de 30% do previsto, mas somente duas que não apresentam inadequação.</p> <p>Adutora de Governador Valadares: o atraso das obras já supera 56% do planejado, com déficit de 18 km (18.000 metros) de tubulação que não foram implantadas nos últimos meses.</p> <p>Melhorias das Estações de Tratamento de Água (ETA): para 26 unidades, até julho de 2020, 41% das ações foram finalizadas (153 de 374), sendo Galileia (MG) e Linhares-Regência (ES) as únicas localidades com todas as melhorias na ETA executadas e sem pendências.</p> <p>Entrega de projetos básicos: o índice de entrega de projetos básicos é de 70% (58 de 83 projetos), sendo assim, o programa segue com o descumprimento de cláusula, considerando que o prazo original de entrega, estabelecido no TTAC, era março de 2018.</p>

Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Figura 36 - Avanço físico da implantação da adutora de Governador Valadares



Fonte: BRASIL, 2020 F

Passados seis anos do desastre, constata-se a inefetividade das ações de reparação através do pouco avanço de sua implementação. O maior compromisso do programa de melhoria dos sistemas de abastecimento de água é a construção de sistemas alternativos de captação e/ou adução de água e a execução de obras de melhoria das estações de tratamento de água (ETAs) (Quadro 12), para os municípios que tiveram seus sistemas de abastecimento de água (SAA) afetados pelo rompimento da barragem de Fundão.

Em Governador Valadares a obra para construção da adutora de água (Figura 34) foi paralisada em fevereiro de 2020 e retomada em fevereiro de 2021⁶¹, o atraso das obras já supera 65% do planejado, com déficit de 18 km (18.000 metros) de tubulação que não foram implantadas nos últimos meses. Com relação às ações reparatórias de melhorias das ETAs, para 26 unidades, 39% das ações foram finalizadas (153 de 391), sendo Galileia em Minas Gerais o único município com todas as melhorias na ETA implementadas e sem pendências (BRASIL, 2020 F).

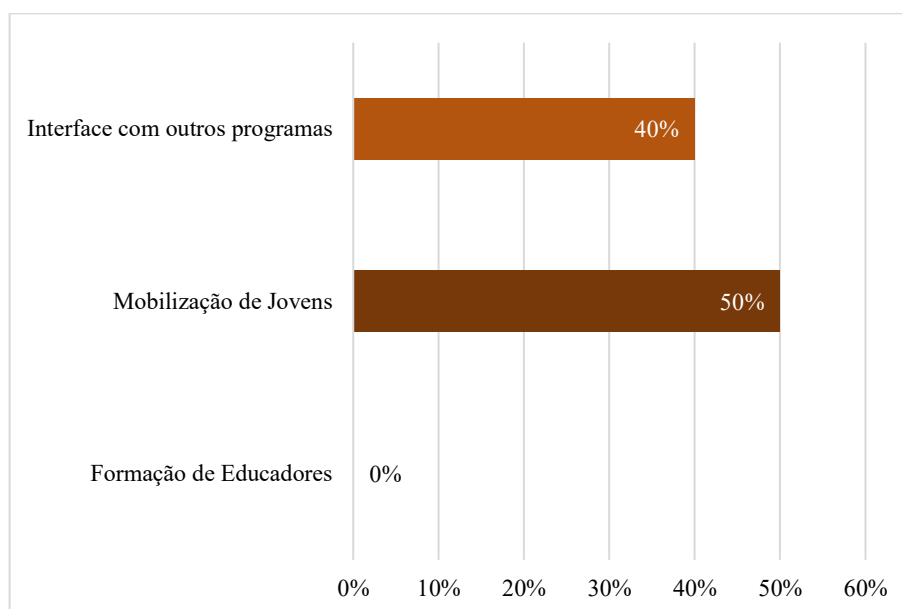
Quadro 13 - Objetivos e principais falhas PG 33

PG 33	Educação para revitalização da bacia do Rio Doce
Objetivos:	Desenvolver processos educativos que visam a promoção de uma cultura de sustentabilidade para revitalização da bacia do Rio Doce.
Principais falhas	Houve atrasos na assinatura de parceria com as Universidades (UFMG e UFOP), assim, as ações só poderão ser iniciadas a partir de 2021 Alerta-se para a necessidade de se estabelecer melhor conexão das ações desse Programa com as comunidades atingidas, para que os atores sociais centrais da reparação, a começar pelos atingidos que fazem parte do cadastro, estejam presentes em todas as fases do Programa. A não solução desses problemas compromete o alcance dos resultados pretendidos para a revitalização da Bacia do Rio Doce.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

⁶¹ Obras de nova adutora de água são iniciadas em Governador Valadares. Disponível em https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2021/01/25/interna_gerais.1232179/obras-de-nova-adutora-de-agua-sao-iniciadas-em-governador-valadares.shtml. Acesso em 25 jun. 2021

Gráfico 11 - Acompanhamento de implantação do PG 33



Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

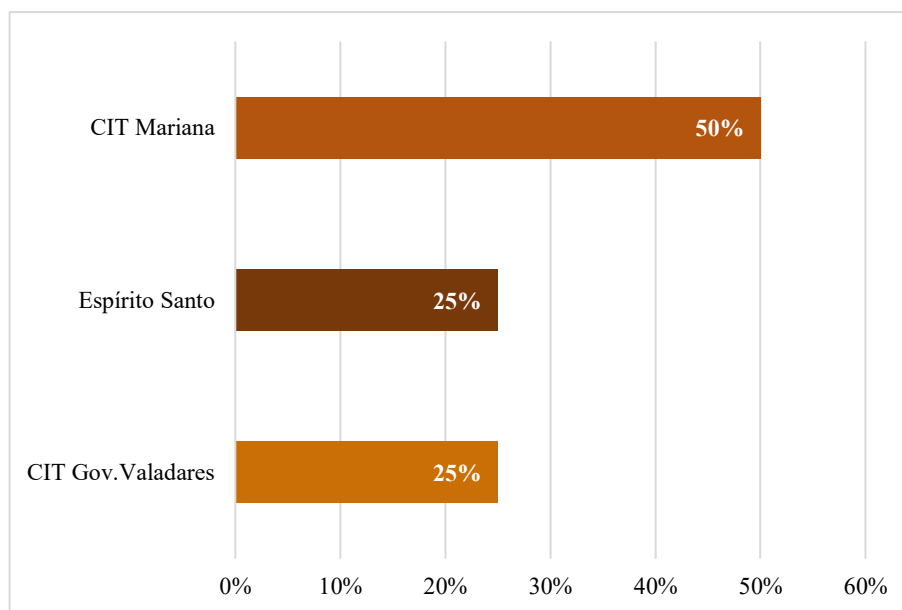
O programa de educação para revitalização da bacia do Rio Doce (Quadro 13) contempla a implementação de ações que incentivem e promovam a capacitação dos atores sociais dos municípios atingidos, para fomentar uma cultura de sustentabilidade nos processos de restauração socioambiental e cultural destas comunidades. O programa, que somente foi aprovado em 2018, concentra muitos atrasos (Gráfico 11), acentuados ainda mais, pelas condições de distanciamento impostas pela pandemia da COVID-19.

Quadro 14 - Objetivos e principais falhas PG 35

PG 35	Informação para a população
Objetivos:	Promover o registro, a guarda e o acesso a informações, memórias e processos relacionados às comunidades e municípios atingidos, à atividade minerária nessas localidades, aos danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão e ao trabalho de reparação e compensação, com atenção a aspectos culturais, sociais, econômicos, físicos e ambientais, por meio de espaços fixos, que constituem os Centros de Informação Técnica (CITs), bem como de ferramentas online, estratégias itinerantes e atividades educativas e culturais, permanentemente interligadas..
Principais falhas	Não há nenhum dos três Centros de Informações Técnicas (CIT) em funcionamento.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Gráfico 12 - Andamento do processo de implantação e funcionamento dos Centros de Informações Técnicas (CITS)



Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

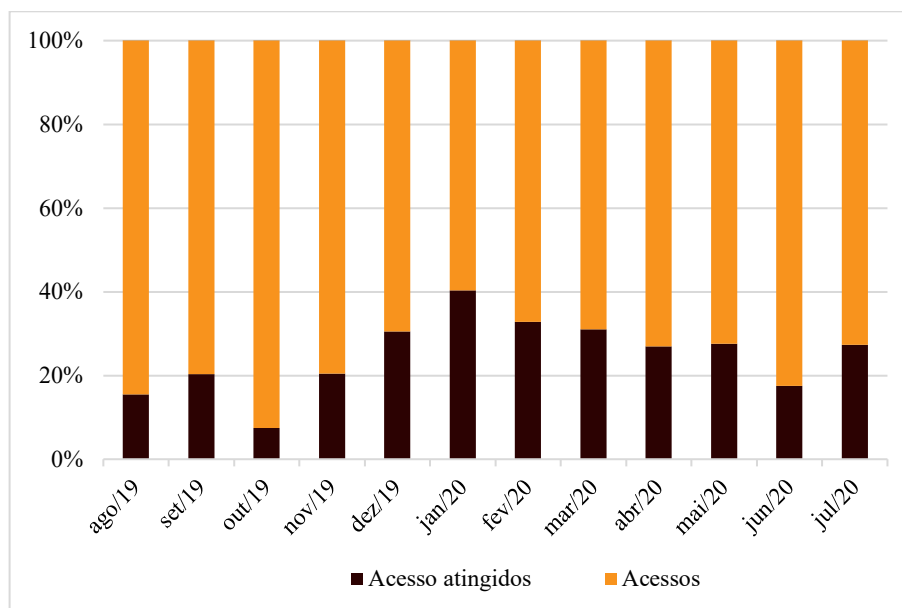
O programa Informação para a população (Quadro 14) segue a mesma linha dos demais programas apresentados e acumula atrasos e inconsistências (Gráfico 12) em sua implementação. Os Centros de Informação Técnica, quando concluídos, poderão auxiliar na divulgação das realidades socioeconômica e ambiental das comunidades da bacia do Rio Doce, assim como, no conhecimento das ações de recuperação e reparação em andamento ou previstas. Ademais, sua interação com os demais programas, particularmente aqueles ligados às áreas de educação, cultura e recuperação ambiental, poderão contribuir e fortalecer as iniciativas através da participação mais efetiva dos atingidos, das empresas e do poder público. (BRASIL, 2020 F)

Quadro 15 - Objetivos e principais falhas PG 36

PG 36	Comunicação nacional e internacional
Objetivos:	Estabelecer sítio eletrônico (site) na rede mundial de computadores (internet) para divulgar as ações e os programas desenvolvidos em função do TTAC (Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta), de acordo com as Cláusulas 64b, 69 e 175.
Principais falhas	Na avaliação da Ramboll, a divulgação dos programas pela Fundação Renova está sendo parcial, pois não mostra todos os lados da informação. É feita por meio de publicações que defendem mais a reputação e a marca da Fundação, e não há equilíbrio com as informações dos programas de reparação que são os mais procurados, a exemplo do cadastro de atingidos, e os programas de auxílio financeiro, de indenização, de saúde e de proteção social. Há falhas, erros e posicionamentos contraditórios sobre os programas em geral que não são publicadas no site e nas redes sociais.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Gráfico 13 - Acessos dos municípios atingidos x Total de acessos ao site



Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

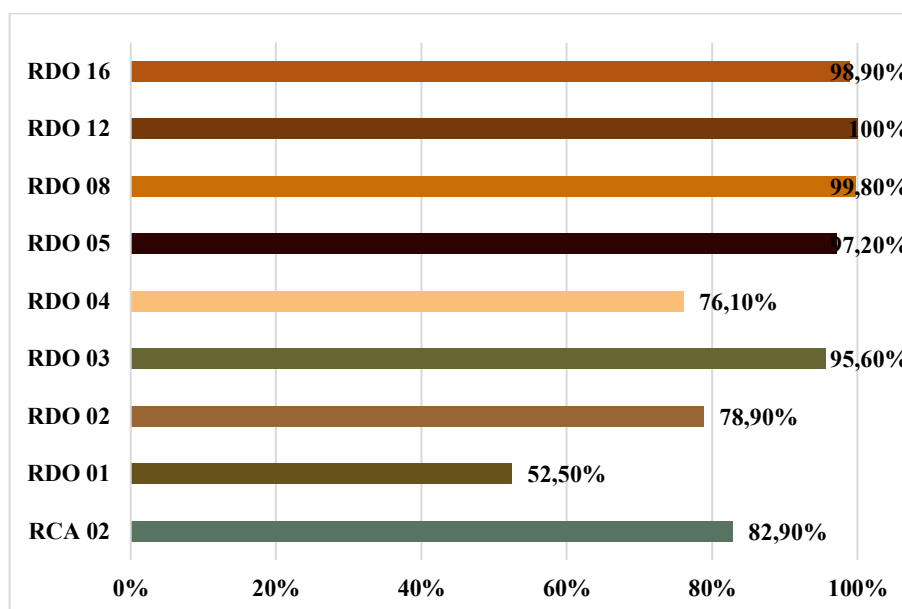
O programa para comunicação nacional e internacional (Quadro 15) vem sofrendo duras críticas, principalmente em relação à ausência de transparência nas informações disponibilizadas no site da Fundação Renova. Os relatórios emitidos pela Ramboll apontam para a parcialidade das informações prestadas, que tendem a mostrar mais os dados que interessam particularmente à Fundação e não aqueles que deveriam estar facilmente acessíveis à população. Além disso, o volume de acessos (Gráfico 13) por parte dos municípios atingidos é pequeno quando comparado ao número total de acessos no site.

Quadro 16 - Objetivos e principais falhas PG 38

PG 38	Monitoramento da bacia do Rio Doce, áreas estuarina, costeira e marinha impactadas
Objetivos:	Avaliar como componentes do meio aquático foram afetados pelo rompimento da barragem de Fundão e como variaram depois, por meio de um monitoramento contínuo durante 10 anos das águas e sedimentos da região atingida, entre Minas Gerais e Espírito Santo. Avaliar os impactos das obras de recuperação ambiental e de outras intervenções conduzidas pela Fundação Renova na região, por meio do monitoramento da qualidade das águas dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce.
Principais falhas	As ações do programa de monitoramento vêm sendo executadas desde agosto de 2017 e os resultados das coletas automáticas são disponibilizados em boletins semanais e mensais pela Fundação Renova No entanto, os resultados ainda não são apresentados de forma clara e objetiva, como através de uma linguagem acessível aos atingidos e a todos os usuários das águas da região, tampouco alertam sobre eventuais riscos de uso e/ou consumo. Os dados de maior parte dos parâmetros dos anos de 2018 e 2019 aproximam-se daqueles do período pré-rompimento.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Gráfico 14 - Suficiência dos dados das estações automáticas



Fonte: Elaborado pela autora com dados de BRASIL, 2020 F

Embora as atividades previstas no programa de monitoramento das águas da bacia do Rio Doce (Quadro 16) venham sendo escutadas desde 2017, ressalta-se a falta de clareza nos relatórios apresentados, principalmente sua disponibilização (Gráfico 14) através de linguagem de fácil acesso pelos atingidos, bem como aos consumidores de água ao longo da bacia. Não existem, por exemplo, mecanismos de alerta no caso de problemas identificados, capazes de gerar riscos no uso ou consumo (BRASIL, 2020 F).

Ao longo da elaboração e análise dos gráficos (9 a 14) e quadros (9 a 16) buscou-se apresentar uma breve avaliação dos resultados de alguns dos programas pactuados para a reconstrução e reparação dos impactos causados pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana. Passados mais de seis anos, não há um só programa finalizado. Aguarda-se ainda por princípios básicos para implementação, como o consenso sobre a definição do uso de conceitos de participação. “Ao não explicitar a qual grupo de pessoas atingidas se refere e ao simplificar a forma de inclusão de alguns grupos específicos, o TACG abre brechas para dificuldades significativas na sua operacionalização” o que resulta num processo de implementação moroso e ineficaz (LOSEKANN e MILANEZ, 2018, p. 38).

Embora coexistam diversas iniciativas para a reparação e recuperação da bacia do Rio Doce, que partem de instituições, grupos acadêmicos, movimentos sociais e comunidades atingidas, faz-se necessário “aumentar a sinergia entre elas e evitar que certas práticas institucionais e políticas bloqueiem seu potencial transformador” (PORTO, 2016, p. 3). Pelo bem comum e das gerações, presentes e futuras, de humanos e não-humanos, é urgente uma

mobilização que unifique os esforços numa mesma direção. A concretude das memórias (re)construídas sobre vivências acerca do desastre validam saberes capazes de subverter a hegemonia dos interesses das empresas responsáveis pelo rompimento da barragem de Fundão e podem contribuir para que, assim como permanecem os impactos, permaneçam também as ações que intentam sua reparação.

(IN)CONCLUSÕES: Silêncios⁶²

Silêncio

substantivo masculino

1. estado de quem se cala ou se abstém de falar.
2. privação, voluntária ou não, de falar, de publicar, de escrever, de pronunciar qualquer palavra ou som, de manifestar os próprios pensamentos etc..

É até engraçado você falar isso, porque quando tava no período eles só falavam sobre isso, mas parece que para. Mas, depois disso eles pararam, parece que aquilo nunca existiu, as pessoas se elas não buscam por informação a informação não vem até elas. Parece que foi uma coisa que ficou esquecida na história. (Andorinha-do-rio)

Seis anos se passaram...Um dos maiores desafios para a escrita desta tese, sem dúvida, foi tentar traçar uma linha do tempo para narrar os acontecimentos pós-desastre. A vida não parou para que as infindáveis tratativas de recuperação se desenvolvessem, para que os acordos se estabelecessem. A natureza não interrompeu seu ciclo para que os ensaios fossem feitos e as tão esperadas respostas objetivas fossem dadas. Foi preciso incluir as enchentes nos resultados. Antes mesmo que o arrepio do medo por Mariana passasse, veio Brumadinho. E sem que ainda tivéssemos compreendido os perigos da água, veio a pandemia da COVID-19.

Lembro-me das palavras de Zygmunt Bauman (2016) sobre esse período em que estamos submersos, onde tudo parece estar fora do lugar no mundo. Vivemos suspensos entre a incerteza e a esperança, não somos mais o que éramos, mas também não somos ainda o pretendemos ser. Inimagináveis dezesseis meses de distanciamento social. Trabalhando, estudando, entrevistando pessoas, tudo mediado pelo uso da tecnologia. Nenhum encontro, nenhum contato, nenhum aperto de mão.

Reflieto, suspiro, respiro e retorno à escrita...

Os percursos metodológicos que conduziram este estudo se valeram de métodos de pesquisa qualitativa com abordagem teórica-empírica, aliaram a História Oral com os preceitos da História Ambiental e os estudos territoriais, e permitiram conhecer as percepções que estudantes de Governador Valadares têm sobre o Rio Doce e o desastre socioambiental decorrente do rompimento da barragem de Fundão. O uso da História Oral permitiu conhecer

⁶² Definição de silêncio. Disponível em < https://www.google.com/search?q=ru%C3%ADdo&rlz=1C1SQJL_pt-BRBR843BR843&oq=ru%C3%ADdo&aqs=chrome..69i57j0i131i355i433j46i131i433j0i433j0i131i433j0i433j0i131i433j46j46i131i433j0i433.7069j1j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8#dobs=sil%C3%Aancio. Acesso em 20 mai. 2021.

as memórias dos estudantes, compreender como se passaram os fatos e de que forma eles foram vivenciados. Neste contexto, as narrativas foram o fio condutor para que a História Ambiental do desastre que atingiu o Rio Doce fosse (re)contada e (re)construída.

Embora a trajetória desta pesquisa tenha sido resvalada pelo contexto da pandemia da COVID-19, sua condução de forma remota, através de ferramentas e plataformas digitais como WhatsApp e Google Meet, permitiu a realização das entrevistas sem nenhuma intercorrência. Ressalta-se, ainda, que transcrição foi facilitada pela possibilidade de rever as gravações.

A caracterização dos sujeitos da pesquisa a partir de sua escola e do local onde residem revelou que os entrevistados pertencem a contextos sociais diferentes. Uma das perspectivas, usadas na busca pelo conhecimento das memórias dos estudantes acerca do desastre socioambiental, considerava analisar a influência do local de residência e o tipo de escola frequentada, no entanto aduziu-se que, embora pertencentes a contextos sociais diferentes os estudantes convergem em suas percepções sobre o Rio Doce e o desastre socioambiental visto que não é possível perceber, no grupo entrevistado, um distanciamento significativo entre as memórias relacionadas à sua localização no município, nem tampouco ao seu contexto social. Outrossim, ressalta-se que o conhecimento da localização dos estudantes distribuídos por diversos bairros de Governador Valadares, corroborou para a constatação da efetividade da metodologia utilizada para a construção da amostra.

De maneira geral os estudantes entrevistados percebem o Rio Doce como sujo de lama, mal-cheiroso e contaminado. Suas memórias atribuem ao rio sentimentos de tristeza, medo, insegurança e desesperança. A preocupação com a qualidade da água é latente e reforçada em momentos distintos das entrevistas e tida pelos estudantes como o principal impacto do desastre, tendo os afetado de forma econômica, social, física e emocional.

Ao analisarmos as narrativas, nas perspectivas da História Ambiental (Worster,1991), denota-se a coerência entre as percepções dos estudantes de Governador Valadares, diante do desastre que afetou o Rio Doce e a forma como a humanidade vem sendo afetada pelo ambiente natural, e inversamente, como ela afetou esse ambiente. A dinâmica do espaço perpassa as vivências dos estudantes e remete às suas experiências com o rio na infância. Passados os primeiros impactos do desastre, a principal lembrança referenciada pelos estudantes está relacionada à falta de água, o que reforça uma visão utilitarista e antropocêntrica do rio como recurso, desconsiderando dimensões como a social, a econômica e a política da questão ambiental.

À medida que o tempo passa, a natureza vai sendo transformada, no entanto, essa percepção se dá de forma significativa a partir do desastre, quando acontecem a mortandade de

peixes e a interrupção do abastecimento de água. O desastre chama a atenção para as questões relacionadas ao rio e, alerta para uma poluição que embora já fosse percebida, não recebia a devida importância, conforme apontam os estudantes.

Ao procuramos conhecer as possíveis ressignificações havidas a partir do rompimento da barragem de Fundão, foi possível observar que os estudantes se dividem ao referenciar o rio antes do desastre. Para 40% do grupo entrevistado o rio era lindo e mais limpo, fonte de renda e diversão para o município, no entanto, para 60% dos estudantes o rio já era considerado turvo, poluído e cheio de lixo.

Quando comparam as condições atuais do rio com as anteriores ao desastre as percepções da grande maioria são negativas e surgem expressões com “rio morto”, “cheio de metais pesados”. Somente dois dos entrevistados disseram acreditar que o rio está se recuperando.

Ao serem indagados sobre seu conhecimento acerca das ações de reparação e recuperação que vêm sendo desenvolvidas, os estudantes em sua maioria afirmam desconhecê-las. Três disseram que acreditam que “alguma coisa está sendo feita” e outros dois não souberam responder. Quando perguntados sobre quais deveriam ser os responsáveis por essa recuperação, a grande maioria dos entrevistados afirma ser a Samarco e o Governo, somente uma estudante declarou que a recuperação só vai acontecer se todos os cidadãos participarem. Percebeu-se ainda, que as questões ligadas às ações de recuperação provocam sentimentos de angústia e incerteza no grupo, ponto em que mais uma vez sobressaem as dúvidas sobre a qualidade da água e os possíveis impactos, de seu consumo a longo prazo, sobre a saúde.

É importante destacar, que o grupo se divide em relação ao futuro do Rio Doce, 45% dos entrevistados acredita que ele pode melhorar a longo prazo, no entanto, a maioria (55%) afirma que ele permanecerá nas mesmas condições em que se encontra atualmente: poluído, assoreado e com as águas contaminadas. Ademais, impera no grupo pesquisado o sentimento de desesperança, o que reforça a permanência dos impactos imateriais causados pelo desastre. Destaca-se, ainda, a preocupante constatação do progressivo esquecimento do desastre apontado por 90% do grupo ao afirmar que não tem ouvido mais falar mais sobre o tema.

As inúmeras memórias carregam exemplos de degradação que reafirmam que dia após dia o desastre permanece. As narrativas traduzem que existe um abismo, material e imaterial, entre o momento do rompimento da barragem de Fundão e as ações de reparação e apontam para a necessidade e a importância de novos estudos, inter e transdisciplinares, que considerem o desastre de forma sistêmica, bem como promovam intervenções para a transformação desta realidade.

Para além da destruição provocada pela onda de lama, o rompimento da barragem de Fundão fez aflorar os sentimentos de incerteza e insegurança, como resultado de um processo de exploração, socialmente e ambientalmente, injusto. Que as memórias e consequências deste desastre nos permitam problematizar e refletir sobre o preço que estamos dispostos a pagar se continuarmos a viver sob os padrões vigentes.

Versar sobre as considerações finais deste estudo é considerar que nenhuma pesquisa se esgota em si, mas se transforma em diferentes contextos que se propagam e vibram para conectar novas perspectivas. Que os sons emitidos pelas lacunas abertas e pelas inconclusões deste estudo reverberem e promovam distintas possibilidades que permitam novas escutas. E que a voz dos milhares de atingidos seja ecoada e perpetuada, pela garantia de seus direitos e pela reconstrução de sua dignidade.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, Verena. **Manual de história oral**. 2.ed. ver. e. atual. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

Agência Nacional do Águas (Brasil). **Relatório técnico: Ocorrência de cianobactérias na bacia hidrográfica do Rio Doce** / Francisco Romeiro ... [et al.]. - Brasília: ANA, 2012. Disponível em < <http://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2015/01/Relat%C3%B3rio-T%C3%A9cnico-da-ocorr%C3%Aancia-de-cianobact%C3%A9rias-na-bacia-do-rio-doce..pdf>> Acesso em 19 abr. 19. (ANA, 2012)

Agência Nacional de Águas (Brasil). **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas** / Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. -- Brasília: ANA, 2017. Disponível em <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01>. Acesso em 14 abr. 2021 (ANA, 2017)

BAUMAN, Zygmunt; MAURO, Ezio. **Babel: entre a incerteza e a esperança**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2016.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos: Informe 2016**. ANA, 2016. Disponível em < <http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/informe-conjuntura-2016.pdf>> Acesso em acesso em 20 jan. 2021. (BRASIL, 2016 A)

BRASIL. Agência Nacional de Águas, Ministério do Meio Ambiente, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR, Brasília. **Encarte Especial sobre a Bacia do Rio Doce**. Rompimento da Barragem em Mariana/MG. 2016. Disponível em http://arquivos.ana.gov.br/RioDoce/EncarteRioDoce_22_03_2016v2.pdf> acesso em 10 jan. 2017. (BRASIL, 2016 B)

BRASIL. Diário Oficial da União. **PORTARIA Nº 544, DE 16 DE JUNHO DE 2020**: Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19. 2020. Disponível em < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-544-de-16-de-junho-de-2020-261924872>> Acesso em acesso em 20 jan. 2021. (BRASIL, 2020 G)

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 24 de mar. de 2021 **Cidades: Governador Valadares**. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/governador-valadares/panorama> > Acesso em 24 mar.2021. (BRASIL, 2021)

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), FERREIRA, Jurandyr Pires; FAIMAL, Speridião; CORREA FILHO, Virgílio. **Enciclopédia dos municípios brasileiros**,

1958. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=227295&view=detalhes>> Acesso em 15 out. 2020 (BRASIL, 1958)

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico Do Brasil. **Monitoramento Especial da Bacia do Rio Doce: Relatório 01: Acompanhamento da onda de cheia**, 2015. Disponível em http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/eventos_criticos/riodoce_relatorio1.pdf> Acesso em 21 abr. 2021. (BRASIL, 2015)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis **Laudo técnico preliminar**, 2015. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias_ambientais/laudo_tecnico_preliminar.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019. (BRASIL, 2015 A)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis **Termo de transação e ajustamento de conduta**, 2016. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/termo_de_transacao_e_de_ajustamento_de_conduta_completo.pdf>. Acesso em: 15/01/2019. (BRASIL, 2016)

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. MDR. **Governo cria Comitê de Gestão de Crise para acompanhar desastre em Mariana (MG)**, 2015. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/governo-cria-comite-de-gestao-de-crise-para-acompanhar-desastre-em-mariana-mg>>. Acesso em 16 fev. 2019 (BRASIL, 2015 B)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Caso Samarco: O desastre**. Disponível em <<http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/o-desastre>>, acesso em 16 abr. 21 (BRASIL, [20-])

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Desastre do Rio Doce: Como o TAC Governança assegura direitos dos atingidos**. Disponível em <<http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/duvidas-sobre-o-tac-governanca/desastre-do-rio-doce-como-o-tac-governanca-assegura-os-direitos-dos-atingidos/view>>, acesso em 11 abr. 19 (BRASIL, 2019)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce e região costeira adjacente**. Diagnóstico Rio Doce - Relatório de Linha-Base, Volume I - Meio Físico. Novembro, 2017. Disponível em <<http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec/diagnostico-rio-doce-relatorio-de-linha-base-volume-i-meio-fisico/view>>, acesso em 28 fev. 21 (BRASIL, 2017A)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce e região costeira adjacente**. Relatório de Linha-Base: Resumo Executivo. Novembro, 2017. Disponível em <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec> acesso em 28 fev. 21 (BRASIL, 2017 B)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce e região costeira adjacente**. Resumo Executivo Diagnostico. Maio, 2020. Disponível em <

<http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec/resumo-executivo-diagnostico/view>>, acesso em 24 mar. 20 (BRASIL, 2020)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce e região costeira adjacente**. TOMO V – PATRIMÔNIO CULTURAL Bens Imateriais Diagnóstico de Danos. Maio, 2020. Disponível em < <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec/tomo-v-patrimonio-cultural-bens-imateriais.pdf/view>>, acesso em 21 mar. 21 (BRASIL, 2020 A)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce e região costeira adjacente**. TOMO I – CONTEXTUALIZAÇÃO Diagnóstico de Danos. Maio, 2020. Disponível em < http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec/tomoi_contextualizacao-1/view>, acesso em 21 abr. 21 (BRASIL, 2020 B)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce e região costeira adjacente**. TOMO II – AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS. Maio, 2020. Disponível em < <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec/tomoi/view> >, acesso em 21 abr. 21 (BRASIL, 2020 C)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce e região costeira adjacente**. 3º Relatório Parcial de Resultados: Cheias de 2020. Setembro, 2020. Disponível em <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec/terceiro-relatorio-parcial-de-resultados_cheia-de-2020_reduzido.pdf/view>, acesso em 08 mai. 21 (BRASIL, 2020 D)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce e região costeira adjacente**. FOLDERS 2020. 2020. Disponível em <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-Lactec/folders-2020/folder-Lactec-rejeitos.pdf/view>>, acesso em 08 mai. 21 (BRASIL, 2020 E)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Monitoramento independente dos programas de reparação e compensação dos danos**. 2020. Disponível em <<https://auditoria-riodoce.ramboll.com/>>, acesso em 21 mai. 21 (BRASIL, 2020 F)

BRASIL, Ministério Público Federal. MPF. **Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce**. Relatório Pós-Desastre: Grupo 1 Qualidade de Água Águas Subterrâneas Pesca Ecotoxicologia. Janeiro, 2018. Disponível em < Grupo 1 Qualidade de Água Águas Subterrâneas Pesca Ecotoxicologia>, acesso em 18 jan. 21 (BRASIL, 2018)

CAIXETA, Mario; SOUZA, Renato Rocha. Representação do conhecimento: história, sentimento e percepção. **Informação & Informação**, [S.l.], v. 13, n. 2, p. 34-55, nov. 2008. ISSN 1981-8920. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1815/1688>>. Acesso em: 22 fev. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2008v13n2p34>.

CAMPOS, Renata Bernardes Faria *et al.* Risco, desastre e educação ambiental: a terceira margem do Rio Doce. **PerCursos**, v. 18, n. 36, p. 66-94, 2017.

CAPILÉ, Bruno. Rios urbanos e suas adversidades: repensando maneiras de ver as cidades. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC) revista de la Solcha*, v. 5, n. 1, p. 81-95, 2015.

CARNEIRO, Eder Jurandir. Atividades minerárias e conflitos ambientais e territoriais em Minas Gerais, Brasil: trajetória histórica. **Mineração na América do Sul: neoextrativismo e lutas territoriais**. São Paulo: AnnaBlume, p. 255-278, 2016.

CBHDOCE. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. **A Bacia**. s.d. Disponível em <<http://www.cbhdoce.org.br/a-bacia>> Acesso em 16 jan. 2021 (CBHDOCE, 2021)

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Doces no Estado de São Paulo** | Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade. 2019. Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>> Acesso em 20 jun. 2021 (CETESB, 2019)

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

CLAVAL, Paul. O território na transição da pós-modernidade. **GEOgraphia**, ano 1, n. 2, p. 7-26, 1999.

_____. “A volta do cultural” na Geografia. **Mercator**, v. 1, n. 1, 2002.

_____. A paisagem dos geógrafos. In: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDAHL, Zeny (Orgs) **Paisagens, texto e identidade**. EDUERJ, p. 13-74, 2004.

_____. **A Geografia Cultural**. (Trad. Luíz Fugazzola Pimenta e Margareth de Castro Afeche Pimenta). Florianópolis: Ed. UFSC, 2007. 453 p.

ESPINDOLA, Haruf Salmen. Território, fronteira e natureza no vale do Rio Doce in **História ambiental: territórios, fronteiras e biodiversidade / organização José Luiz de Andrade Franco, Sandro Dutra e Silva, José Augusto Drummond e Giovana Galvão Tavares**. - vol. 2. 1. ed. - Rio de Janeiro: Garamond, p. 201-235, 2016.

ESPINDOLA, Haruf Salmen. Sertão, território e fronteira: expansão territorial de Minas Gerais na direção do litoral. **Fronteiras**, v. 10, n. 17, p. 69-96, 2008.

ESPINDOLA, Haruf S; *et al.* Desastre da Samarco no Brasil: desafios para a conservação da biodiversidade. **Fronteiras**. Anápolis, v. 5, n. 3, jul.-dez. 2016, p. 72-100. Disponível em <<http://revistas.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2045>>. Acessado em 14 de fevereiro de 2019.

ESPINDOLA, Haruf Salmen; FERREIRA, Natália Moreira; MIFARREG, Iesmy Elisa Gomes. Território da mineração: uma contribuição teórica. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 62, n. 2, p. 67-93, 2017. Disponível em <<https://rbg.ibge.gov.br/index.php/rbg/article/view/132>> Acesso em 07 de mai 2019.

ESPINDOLA, Haruf Salmen; GUERRA, Cláudio Bueno. Desastre da Samarco/Vale/BHP: uma tragédia em diferentes atos. **Revista do Lhiste-Laboratório de Ensino de História e Educação**, v. 4, n. 6, 2017. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/revistadolhiste/article/view/84972/48966> Acesso em 26 abr. 2021.

ESPINDOLA, Haruf Salmen; NODARI, Eunice Sueli; SANTOS, Mauro Augusto dos. Rio Doce: riscos e incertezas a partir do desastre de Mariana (MG). **Revista Brasileira de História**, v. 39, n. 81, p. 141-162, 2019.

ESPINDOLA, Haruf Salmen; GUIMARÃES, Diego Jeangregório Martins. História Ambiental dos Desastres: uma agenda necessária. **Tempo e Argumento**, v. 11, n. 26, p. 560-573, 2019. Disponível em <<http://revistas.udesc.br/index.php/tempo/article/viewFile/2175180311262019560/9967>> Acesso em 07 mai 2019.

ESPINDOLA, Haruf Salmen. A história de uma formação sócio-econômica urbana: Governador Valadares. **Dimensões**, n. 6, 1998.

ESPINDOLA, Haruf Salmen. Território, fronteira e natureza no vale do Rio Doce. **História ambiental: territórios, fronteiras e biodiversidade / organização José Luiz de Andrade Franco, Sandro Dutra e Silva, José Augusto Drummond e Giovana Galvão Tavares.** - vol. 2. 1. ed. - Rio de Janeiro : Garamond, 2016.

FARIA, Christiana M. A. *et al.* Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 1217-1230, Dec. 2006. disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752006000400032&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 27 Set. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752006000400032>.

GARCIA, Junior Ruiz; ANDRADE, Daniel Caixeta. Panorama geral da industrialização de Minas Gerais (1970-2000). **Leituras de Economia Política**, v. 12, p. 169-181, 2007.

IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. **Panorama da Mineração em Minas Gerais / Instituto Brasileiro de Mineração, Sindicato Nacional da Indústria da Extração do Ferro de Metais – Brasília: IBRAM, 2015.** Disponível em <<https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Panorama-da-Mineracao-em-Minas-Gerais-2016.pdf>> Acesso em 16 jul. 2020

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Encarte especial sobre a qualidade das águas do Rio Doce após 5 anos do rompimento da barragem de fundão 2015-2020.** 2020. Disponível em <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/2020/QUALIDADE_AGUAS/Encarte_5_anos_bacia_do_rio_Doce.pdf> Acesso em 30 mai. 2021 (IGAM, 2020)

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Rio Doce no Estado de Minas Gerais.** 2021. Disponível em <http://www.igam.mg.gov.br/monitoramento-da-qualidade-das-aguas2/monitoramento-da-qualidade-das-aguas-superficiais-do-rio-doce-no-estado-de-minas-gerais> Acesso em 21 ago 21. (IGAM, 2021)

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 11ª Edição. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis/RJ: Editora Vozes, 2015.

LOPES, Alfredo Ricardo da Silva; NODARI, Eunice Sueli. O que é natureza não se mexe: memória e degradação ambiental na Lagoa de Sombrio-SC (1960-210). **História Oral**, v. 1, n. 15, p. 55-80, 2012.

LOSEKANN, Cristina. “Não foi acidente!” O lugar das emoções na mobilização dos afetados pela ruptura da barragem de rejeitos da mineradora Samarco no Brasil. In: ZHOURI, Andrea (Org.) **Mineração, Violências e Resistências: um campo aberto à produção de conhecimento no Brasil**. Marabá, PA/ABA: Editorial iGuana, 2017, p. 65-110

LOSEKANN, Cristiana; MILANEZ, Bruno. A emenda e o soneto: notas sobre os sentidos da participação no TAC de Governança. **Versos**, v. 2, p. 26-45, 2018.

LUCENA, Célia Toledo. **Artes de lembrar e de inventar:(re) lembranças de migrantes**. Arte & Ciência, 1999.

MILANEZ, Bruno; PINTO, Raquel Giffoni. Considerações sobre o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta firmado entre Governo Federal, Governo do Estado de Minas Gerais, Governo do Estado do Espírito Santo, Samarco Mineração S.A., Vale SA e BHP Billiton Brasil LTDA. Juiz de Fora: **Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade**, 2016.

MILANEZ, Bruno; LOSEKANN, Cristiana. Desastre no Vale do Rio Doce: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Letra e Imagem Editora e Produções LTDA, 2016.

MILANEZ, Bruno *et al.* **Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton**. Editorial iGuana, Marabá, Brazil, 2016.

MILANEZ, B. *et al.* Minas não há mais: avaliação dos aspectos econômicos e institucionais do desastre da Vale na bacia do rio Paraopeba. **Versos-Textos para Discussão PoEMAS**, v. 3, n. 1, p. 1-114, 2019.

NONATO, Eunice Maria Nazareth; CAMPOS, Renata Bernardes Faria; Vasconcelos, Jacqueline Martins de Carvalho. Peixes da bacia do rio Doce [livro eletrônico]: diversidade e principais ameaças: caderno temático 8 in: SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes de *et al.* (Org.) **Conversas com o Rio Doce**. Governador Valadares, MG: Univale Editora, 2021.

NORA, Pierre. O retorno do fato. In: NORA & LÊ GOFF (Orgs), **História: Novos Problemas**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 4ª edição, 1995.

NORA, Pierre *et al.* **Entre memória e história: a problemática dos lugares**. Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História, v. 10, 1993.

PIAGET, Jean. **Seis Estudos de Piaget**. Tradução: Maria Alice Magalhães D. Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitário, 2003.

PIRHDOCE - Plano Integrado de recursos hídricos da Bacia do Rio Doce e dos Planos de Ações de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos

Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce. Volume I. Relatório Final. 2010. Disponível em <http://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2014/10/PIRH_Doce_Volume_I.pdf>. Acesso em 23 mar. 19. (PIRHDOCE, 2010)

PIRHDOCE - Plano Integrado de recursos hídricos da Bacia do Rio Doce e dos Planos de Ações de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce. Volume III. Relatório Final. 2010. Disponível em <http://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2016/12/PIRH_Doce_Volume_III1.pdf> Acesso em 10 abr. 21. (PIRHDOCE, 2010 A)

PMGV – Prefeitura Municipal de Governador Valadares. **Decreto Nº 10.300, de 10 de novembro de 2015.** Disponível em https://www.valadares.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Decreto_10300_2015?cdLocal=5&arquivo=%7B6E52ACBD-A6CB-37EC-B6B8-ED5CCBBCA484%7D.pdf. Acesso em 20 abr. 2021. (PMGV, 2015)

_____. **AÇÕES DO GOVERNO:** Quantidade e densidade da lama dificultam a limpeza pós-enchente. 04 fev. 2020. <Disponível em <https://www.valadares.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/quantidade-e-densidade-da-lama-dificultam-a-limpeza-pos-enchente/87342>>. Acesso em 16 mai. 2021. (PMGV, 2020)

POLLAK, Michael. Memória, esquecimento, silêncio. **Revista estudos históricos**, v. 2, n. 3, p. 3-15, 1989.

PORTELLI, Alessandro. Memória e diálogo: desafios da história oral para a ideologia do século XXI. **História Oral: desafios para o século XXI.** Rio de Janeiro: Fiocruz/Casa de Oswaldo Cruz/FGV, p. 67-71, 2000.

_____. Tentando aprender um pouquinho: algumas reflexões sobre a ética na história oral. **Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História**, v. 15, 1997. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/revph/article/view/11215>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

PORTELLI, Alessandro *et al.* História oral como gênero. **Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História**, v. 22, 2001.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. A tragédia da mineração e do desenvolvimento no Brasil: desafios para a saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. e00211015, 2016.

ROLAND, Manoela Carneiro *et al.* Negociação em contextos de violações de Direitos Humanos por empresas: uma breve análise dos mecanismos de solução negociada à luz do caso do rompimento da barragem de Fundão. **Versos**, v. 2, p. 3-25, 2018.

SAQUET, Marcos Aurélio. **Abordagens e concepções de território.** 3 ed., São Paulo: Ed. Outras Expressões, p. 13-35, 2013.

SEMAD - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável. **RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD/ FEAM nº 2.784**, de 21 de março 2019. Disponível em

<http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/216313?paginaCorrente=01&posicaoPagCorrente=216309&linkBase=http%3A%2F%2Fjornal.iof.mg.gov.br%3A80%2Fxmlui%2Fhandle%2F123456789%2F&totalPaginas=36&paginaDestino=5&indice=0>> Acesso em 19 mai. 2021. (SEMAD, 2019)

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência/tradução de Livia de Oliveira. São Paulo: DIFEL, 1983.

_____. **Paisagens do medo**. Unesp, 2005.

_____. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. DIFEL, 1980.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. UICN. Sánchez, L.E., Alger, K., Alonso, L., Barbosa, F., Brito, M.C.W., Laureano, F.V., May, P., Roeser, H., Kakabadse, Y., (2018). **Os impactos do rompimento da Barragem de Fundão**: O caminho para uma mitigação sustentável e resiliente. Relatório Temático no 1 do Painel do Rio Doce. Gland, Suíça: UICN Disponível em <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-038-Pt.pdf>> acesso em 11 mar. 2019 (UICN, 2018)

VALENCIO, Norma Felicidade Lopes da Silva. Desastres: tecnicismo e sofrimento social. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2014, v. 19, n. 9 [Acessado 15 Maio 2021], pp. 3631-3644. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.06792014>>. ISSN 1678-4561. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.06792014>.

VALENCIO, Norma; VALENCIO, Arthur. O assédio em nome do bem: dos sofrimentos conectados à dor moral coletiva de vítimas de desastres. **Lumina**, v. 12, n. 2, p. 19-39, 2018. Disponível em < <https://periodicos.ufjf.br/index.php/lumina/article/view/21531>> Acesso em 15 mai. 2021.

VASCONCELOS, J.M.C. **Espelhos d'água**: representações sociais de crianças de Governador Valadares sobre o Rio Doce. Governador Valadares: Universidade Vale do Rio Doce, 2017.

VICENTE, N. M. de F.; SPERBER, C. F.; CARNEIRO, M. A. C. **Dia D do Rio Doce**: Um olhar científico sobre o maior desastre socioambiental do Brasil. Editora UFLA, Lavras, MG, 246p, 2021.

VIEIRA, Fábio. Distribuição, impactos ambientais e conservação da fauna de peixes da bacia do rio Doce. **MGBiota**, v. 2, n. 5, p. 5-22p, 2009.

VINUTO, Juliana. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014.

WANDERLEY, Luiz Jardim *et al*
. Desastre da Samarco/Vale/BHP no Vale do Rio Doce: aspectos econômicos, políticos e socio ambientais. **Ciência e Cultura**, v. 68, n. 3, p. 30-35, 2016.

WORSTER, Donald. Para fazer história ambiental. **Revista Estudos Históricos**, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.

ZHOURI, Andréa *et al.* O desastre no Rio Doce: entre as políticas de reparação e a gestão das afetações in **Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção do conhecimento no Brasil**. Marabá, PA: Editorial iGuana, p. 28-64, 2018.

APÊNDICE

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS DO ENTREVISTADO

- 1) Nome: _____
Escola: _____ Ano de curso: _____
Sexo: _____ Idade: _____
- 2) Profissão do pai (ou responsável): _____
- 3) Profissão da mãe (ou responsável): _____
- 4) Grau de escolaridade do pai (ou responsável): _____
- 5) Grau de escolaridade da mãe (ou responsável): _____
- 6) Bairro onde reside: _____

ROTEIRO PARA ENTREVISTA

- 7) Há quanto tempo você mora em Governador Valadares? _____
- 8) Você nasceu aqui?
- 9) Você se lembra do desastre ambiental do Rio Doce que aconteceu em novembro de 2015?
- 10) Ao pensar no desastre, alguma imagem vem à sua mente?
- 11) Você se lembra como ficou sabendo do desastre?
- 12) Você se lembra especificamente de algo ocorrido nos dias que seguiram ao desastre?
- 13) Alguma coisa mudou na sua vida, ou na vida da sua família, em função do desastre?
- 14) (Em caso afirmativo para a pergunta 13) Passados quase 5 anos, você acha que ainda é afetado de alguma forma?

- 15) Em algum momento, sua família considerou algum tipo de mudança em função do desastre?
- 16) (Em caso afirmativo para a pergunta 15) Essas mudanças, ou o desejo delas, persistem até hoje?
- 17) Como você considera que o Rio Doce era antes do desastre?
- 18) Como você considera que o rio está agora?
- 19) Você acompanhou ou tem conhecimento de alguma ação de recuperação do rio?
- 20) (Em caso afirmativo para a pergunta 20) Consegue especificar onde ouviu falar?
- 21) Você considera que alguma ação deveria ser feita pela recuperação do rio?
- 22) Quem deveria fazer?
- 23) Como você imagina o futuro do Rio Doce?
- 24) Você tem alguma fotografia da época do desastre?
- 25) O quanto você tem ouvido falar sobre o desastre do Rio Doce?