



Número: **5095938-27.2020.8.13.0024**

Classe: **[CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL**

Órgão julgador: **2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte**

Última distribuição : **18/07/2020**

Valor da causa: **R\$ 2.000.000.000,00**

Processo referência: **50715214420198130024**

Assuntos: **Mineração, Brumadinho, Mariana**

Segredo de justiça? **NÃO**

Justiça gratuita? **NÃO**

Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **NÃO**

Partes	Advogados
DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (AUTOR)	
ESTADO DE MINAS GERAIS (AUTOR)	
	CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE (ADVOGADO) SERGIO PESSOA DE PAULA CASTRO (ADVOGADO) LYSSANDRO NORTON SIQUEIRA (ADVOGADO) MARIO EDUARDO GUIMARAES NEPOMUCENO JUNIOR (ADVOGADO)
Ministério Público - MPMG (AUTOR)	
VALE S/A (RÉU/RÉ)	
	HUMBERTO MORAES PINHEIRO (ADVOGADO) OCTAVIO BULCAO NASCIMENTO (ADVOGADO) FLAVIO MARCOS NOTINI DE CASTRO (ADVOGADO) WILSON FERNANDES PIMENTEL (ADVOGADO) ANA JULIA GREIN MONIZ DE ARAGAO (ADVOGADO) MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO (ADVOGADO)

Outros participantes	
DEFENSORIA PUBLICA DA UNIAO EM MINAS GERAIS (TERCEIRO INTERESSADO)	
MINISTERIO PUBLICO DA UNIAO (TERCEIRO INTERESSADO)	
Advocacia Geral do Estado (TERCEIRO INTERESSADO)	
Ministério Público Federal (FISCAL DA LEI)	
ADVOCACIA GERAL DA UNIAO (TERCEIRO INTERESSADO)	
	MARCUS VINICIUS PEREIRA DE CASTRO (ADVOGADO) MARCELO KOKKE GOMES (ADVOGADO)
PAULA DE MOREIRA GUIMARAES (TERCEIRO INTERESSADO)	

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
9557413019	21/07/2022 21:43	Relatório Final Subprojeto 45	Manifestação
9557413020	21/07/2022 21:43	Relatório Final Subprojeto 45_Parte1	Documento de Comprovação
9557413021	21/07/2022 21:43	Relatório Final Subprojeto 45_Parte2	Documento de Comprovação

9557413022	21/07/2022 21:43	Relatório Final Subprojeto 45_Parte3	Documento de Comprovação
------------	------------------	--	--------------------------

Exmo. Sr. Juiz da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte,

Autos nº 5095938-27.2020.8.13.0024

A Coordenação do Projeto Brumadinho-UFMG vem perante V. Exa. apresentar o **relatório final de atividades do Subprojeto nº 45**, que teve por objeto **“Avaliação dos impactos do rompimento da Barragem da Mina do Córrego do Feijão na estrutura e na articulação regional”**, e foi Coordenado pelo **Professor Doutor Pedro Vasconcelos Maia do Amaral**, do Departamento de Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

Os quesitos apresentados pelas partes e a prestação de contas pela FUNDEP constam em anexo do relatório.

Em função do dever de sigilo e discricção no tratamento das informações relacionadas ao processo, junta-se com sigilo, para que seja tornado público conforme juízo de conveniência e oportunidade de V. Exa.

Termos em que pedem juntada, seguindo à disposição para eventuais esclarecimentos que se julgar necessários.

Belo Horizonte, 21 de julho de 2022.



Fabiano Teodoro Lara
Ricardo Machado Ruiz

Coordenação do Projeto Brumadinho-UFMG





Universidade Federal de Minas Gerais

Subprojeto nº 45

Avaliação dos impactos do rompimento da Mina do Córrego do Feijão na estrutura e na articulação regional

RELATÓRIO FINAL

COORDENAÇÃO
Pedro Amaral
(CEDEPLAR/UFMG)

Aline Magalhães (Cedeplar/UFMG)

Fabiana Santos (Cedeplar/UFMG)

Felipe Magalhães (IGC/UFMG)

Gabriela Diniz (PUC-MG)

Juliana Gagliardi (Cedeplar/UFMG)

Philippe Scherrer (Cedeplar/UFMG)

Rodrigo Castriota (Cedeplar/UFMG)

Rosani Bobadilho (IGC/UFMG)

Assistentes de pesquisa:

Henrique Araújo (FACE/UFMG)

Maria Clara Moreira (IGC/UFMG)

Relatório Final – Subprojeto 45 – Avaliação da Estrutura e da Articulação Regional



Equipe

COORDENAÇÃO

Pedro Amaral
CEDEPLAR/UFMG

PESQUISADORES

Aline Magalhães
(Cedeplar/UFMG)

Fabiana Santos
(Cedeplar/UFMG)

Felipe Magalhães
(IGC/UFMG)

Gabriela Diniz
(PUC-MG)

Juliana Gagliardi
(Cedeplar/UFMG)

Philippe Scherrer
(Cedeplar/UFMG)

Rodrigo Castriota
(Cedeplar/UFMG)

Rosani Bobadilho
(IGC/UFMG)

BOLSISTAS

Henrique Araújo (FACE/UFMG)

Maria Clara Moreira (IGC/UFMG)



Índice

Tabelas	2
Figuras	3
Mapas	4
Quadros	5
Introdução	6
Sumário executivo	7
I - Introdução	17
II – Objeto e Objetivos	18
III – Região de Impacto e Articulações Regionais	23
IV – Referencial Teórico e Metodológico	28
IV.1 - Mapeamento qualitativo de especificidades intra-urbanas e micro-locais e de aspectos institucionais	28
IV.2 – Análise Regional e Urbana Restrita e Expandida	31
IV.3 – Análise e simulação macrorregional	37
IV.4 – Análise trans-regional	39
V - Resultados – Os impactos do rompimento em múltiplas escalas territoriais	40
V.1 Impactos regionais transversais	40
V.2 A regionalização a partir da dimensão micro-local	56
V.3 Impactos Regionais Restritos	71
V.4 Impactos Regionais Expandidos	73
V.5 Simulação de Impactos Macrorregionais do Desastre	76
V.6 Análise Trans-regional	90
Considerações finais	94
Referências Bibliográficas	99
<i>Anexo I – Resposta aos quesitos formulados pelas partes</i>	<i>104</i>
I.1 – Resposta aos quesitos formulados pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais (documento id 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública - Chamada 45 - de 09/10/2020)	104
I.2 – Resposta aos quesitos formulados pela Vale S. A. (documento UFLA_VALE_Avaliação_Tecnica_Chamada 45_v03 de 28/09/2020)	116
<i>Anexo II – Resumo do Projeto em linguagem acessível</i>	<i>119</i>
<i>Anexo III – Relatório Financeiro Fundep</i>	<i>124</i>



Tabelas

Tabela 1: Participação setorial na produção e setores-chave por município da região afetada: Agropecuária, Mineração e Produtos Alimentícios	79
Tabela 2: Participação setorial na produção e setores-chave por município da região afetada: Indústria Manufatureira	80
Tabela 3: Participação setorial na produção e setores-chave por município da região afetada: Comércio e Serviços	81
Tabela 4: Valor da operação mineral da extração de Minério de Ferro – Brumadinho (em R\$ milhões) – 2018 a 2021	84
Tabela 5: Valor da operação mineral da extração de Minério de Ferro – Sarzedo (em R\$ milhões) – 2018 a 2021	85
Tabela 6: Impacto sobre a produção setorial do cenário de paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo (var. % acumulada em 2021).	89



Figuras

Figura 1 – A Vale em Minas Gerais 2017, pg. 2	54
Figura 2: Impacto sobre o PIB municipal do cenário de paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo (var. % acumulada em 2021).	87
Figura 3: Impacto sobre os componentes do PIB das regiões atingidas, em termos de sua contribuição na var. % acumulada, 2021.	87



Mapas

Mapa 1 – Região de Impacto – 19 municípios selecionados	24
Mapa 2 – Estrutura Urbana e Regional Expandida - o entorno dos 19 municípios – regiões imediatas e intermediárias	25
Mapa 3 – Hierarquia Urbana – Região – 19 municípios	27
Mapa 4: <i>Hierarquia Urbana e relações entre centralidades na área de estudo</i>	27
Mapa 5: Fluxo de comércio inter-regional estimado para os municípios atingidos (em R\$ milhões), 2019	82
Mapa 6: Impacto sobre as vendas totais dos municípios do cenário paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo (var. % acumulada em 2021).	88
Mapa 7: Impacto sobre o emprego total municipal do cenário de paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo (var. % acumulada em 2021)	90



Quadros

Quadro 1 – Sumário dos Impactos em Nível Micro-Local e Intra-Urbano	9
Quadro 2 - Regionalização qualitativa dos impactos nos 19 municípios.....	71



Introdução

Em 25 de janeiro de 2019, ocorreu o rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, Minas Gerais. O fato ocasionou a morte e desaparecimento de 270 pessoas, além de uma série de consequências e impactos pessoais, sociais, ambientais, econômicos e em patrimônios por longa extensão territorial, em especial na Bacia do Rio Paraopeba.

Em função do rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão foram ajuizadas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte. No âmbito desses processos judiciais foi concebido o *Projeto de Avaliação de Necessidades Pós-Desastre do colapso da Barragem da Mina Córrego do Feijão*, aprovado em audiência e consolidado mediante o Termo de Cooperação Técnica nº 037/19, firmado entre a UFMG e o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

Para viabilizar suas atividades, o Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG publicou a Chamada Pública **45/2020**, que teve por objeto *Avaliação dos Impactos do Rompimento da Barragem Córrego do Feijão na Estrutura e na Articulação Regional*. No âmbito da Chamada **45/2020**, foi selecionado, aprovado pelo juízo e contratado por intermédio da FUNDEP o **Subprojeto 45**, coordenado pelo Professor Doutor **Pedro Vasconcelos Maia do Amaral**, do Departamento de Economia da Faculdade de Ciências Econômicas (FACE) da UFMG.

O presente Relatório consiste na atividade final do **Subprojeto 45**.

Nesta pesquisa, buscou-se avaliar como o rompimento da barragem e seus impactos influenciaram a articulação entre os municípios atingidos e destes municípios com seu entorno socioeconômico, considerando diversas escalas espaciais. Buscou-se também avaliar como ocorreu a difusão do impacto em âmbito regional após a ruptura da barragem.

As conclusões científicas desse relatório referem-se apenas ao seu objeto e apresentam as limitações dos métodos utilizados, sendo tecnicamente inadequadas extrapolações para além desses limites.



Sumário executivo

Este relatório do Subprojeto 45 - **Avaliação dos Impactos do Rompimento da Barragem Córrego do Feijão na Estrutura e na Articulação Regional** trata da propagação dos efeitos do rompimento na região afetada e da difusão dos impactos, que afetou os agentes econômicos e as populações nas diferentes escalas territoriais. Após mais de dois anos do desastre, as consequências para as populações e as regiões afetadas perduram, demonstrando a oportunidade e a necessidade de avaliação dos impactos do desastre.

O objetivo geral do Subprojeto foi avaliar as articulações dos 19 municípios atingidos entre si e com seu entorno, considerando as diferentes escalas territoriais, como também avaliar se houve mudanças nessa integração e nos encadeamentos regionais em razão do desastre. Foram utilizadas diferentes metodologias, em diferentes escalas territoriais, de forma a avaliar os impactos tanto na área diretamente afetada. O estudo está assim organizado:

- 1) Análise dos impactos do rompimento da barragem nas escalas local/micro-local (distritos e localidades) e intra-urbana;
- 2) Análise dos impactos do rompimento da barragem nas escalas Regional e Urbana Restrita – que compreende apenas os 19 municípios - e na escala Regional e Urbana Expandida – que compreende os 19 municípios e seu entorno, definido por suas regiões imediatas e intermediárias;
- 3) Análise Macrorregional baseada em simulações de impactos que perpassam o território impactado em razão das relações inter-setoriais das cadeias de valor regionais;
- 4) Análise Trans-regional que se estrutura a partir de diferentes escalas territoriais e em diferentes arranjos institucionais que se organizam regionalmente. As relações sociais e os encadeamentos produtivos que se estabelecem no território influenciam os impactos do desastre per se bem como o seu alcance territorial.

A primeira *escala* de abordagem contemplou a dimensão *intra-urbana e micro-local*, realizada por meio de visitas de campo e entrevistas com atores-chave. A análise macrorregional buscou simular os impactos do rompimento sobre os componentes do PIB para cada um dos 19 municípios atingidos a partir de cenários relativos à produção do setor-chave da mineração e sua cadeia de valor. A análise regional e urbana, por sua vez, fez a mediação entre estas duas escalas de impacto (micro-local e macrorregional) e contribuiu para aprimorar o entendimento



de como os processos se dão em uma escala regional, tendo como referência a *Rede de Influência das Cidades 2018*, que representa as relações de hierarquia e polarização que se estabelecem no território (IBGE 2020). A análise *trans-regional* perpassou todos os estudos deste *Subprojeto*, na medida em que a região afetada necessariamente se estrutura a partir de diferentes escalas territoriais e em diferentes arranjos institucionais que se manifestam territorialmente, nem sempre respeitando as fronteiras administrativas dos 19 municípios.

Principais resultados

I. Escala micro-local e intra-urbana

Os 19 municípios foram organizados em 5 grupos. O Quadro 1 apresenta uma síntese dos impactos identificados no âmbito da pesquisa qualitativa realizada neste *Subprojeto*, relacionando-os com sua ocorrência territorial, nos municípios integrantes da região afetada. Ela refletiu a forma múltipla e diferenciada que as cadeias de impactos do rompimento da barragem se desdobraram em efeitos sobre a articulação regional.

A análise qualitativa indicou também que o rompimento da barragem levou à fragilização e ao esfacelamento (e, em alguns casos, à destruição) de relações sócio-produtivas estabelecidas no território.

Deve-se ponderar que a análise micro-local e intra-urbana indicou que as consequências do rompimento podem ser muito mais graves do que as observações atuais permitem mensurar. O horizonte temporal dos efeitos de causação cumulativa da cadeia de impactos poderá ser mais extenso e sentido por várias gerações.



Região	Municípios	Principais impactos identificados												
		Abastecimento humano, poços artesanais e cisternas	Irrigação	Dessedentação animal	Pesca	Lazer e contemplação	Turismo e atividades comerciais associadas	Atividades extrativistas e correlacionadas	Dificuldades na comercialização de produtos	Desvalorização da terra	Desinformação, desmobilização e insegurança	Emocionais	Doenças por contato hídrico	"Oportunistas"
R1	Brumadinho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
R2	Sarzedo							X				X		X
	Mário Campos		X						X					
	São Joaquim de Bicas	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
	Igarapé					X	X					X		
R3	Betim	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X
	Juatuba	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	
	Esmeraldas	X	X		X	X	X		X	X	X			X
	Florestal	X	X	X	X	X	X				X	X		X
R4	Pará de Minas	X	X											X
	São José da Varginha	X	X	X						X	X			X
	Fortuna de Minas			X		X	X		X	X	X			X
R5	Pequi													
	Maravilhas	X	X	X	X	X	X	X		X				
	Papagaios	X	X		X	X	X			X	X			
	Paraopeba	X	X							X				
	Pompéu	X	X						X		X			X
	Curvelo	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X
	Martinho Campos													

Quadro 1 – Sumário dos Impactos em Nível Micro-Local e Intra-Urbano

Fonte: Elaboração própria

II. Escala Urbana e Regional Restrita

A análise dos 19 municípios a partir de uma visão agregada e baseada em metodologias de análise regional apresentou os seguintes resultados quanto aos impactos do rompimento da barragem sobre a região:

1. A região impactada pelo rompimento é formada predominantemente pelos extremos da rede urbana do Arranjo Populacional de Belo Horizonte, de outro. A análise evidenciou que os 19 municípios diretamente afetados não formam uma rede coesa e articulada. Isto indicou a necessidade de análise complementar, incorporando as regiões imediatas e intermediárias – ou seja, incorporando o entorno – destas cidades;



2. Belo Horizonte, em última instância, que exerce importantes funções econômicas para a região e é o elo final da rede de cidades da região em estudo e que, por suas funções econômicas, polariza e recebe os encadeamentos regionais;
3. A análise das especializações produtivas dos municípios da região indicou que houve certa estabilidade das funções econômicas exercidas pelos municípios *um ano após o desastre* (2019) e pouca alteração na articulação intermunicipal e regional;
4. A análise de *clusters* indicou certas mudanças no padrão da hierarquia urbana no período analisado. Em 2019, Brumadinho se “deslocou” do grupamento que fazia parte em 2018. No entanto, os dados não permitem concluir que esta mudança se deve ao rompimento da barragem;
5. A avaliação da rede de cidades e hierarquia urbana apontou certa estabilidade na dinâmica regional pré e pós-rompimento.

III. Escala Urbana e Regional Expandida

A **Região Expandida** é composta por: 1 (um) Arranjo Populacional, que representa a metrópole (Belo Horizonte e os municípios de seu entorno); 2 (duas) Capitais Regionais (Divinópolis e Sete Lagoas); 9 (nove) Centros Regionais (Bom Despacho, Curvelo, Formiga, Itabira, Itaúna, Nova Serrana, Oliveira, Ouro Preto, e Pará de Minas); 7 (sete) Centros de Zona (Abaeté, Arcos, Bambuí, Corinto, Itapeçerica, Lagoa da Prata e Luz); e 94 (noventa e quatro) Centros Locais. Os principais resultados são:

1. A ampliação do recorte territorial indicou um tecido urbano mais estruturado, sem grande fragmentação entre níveis hierárquicos, apesar de haver ainda grande heterogeneidade regional;
2. A inclusão das regiões imediatas e intermediárias mostrou certa estabilidade nas funções econômicas dos municípios da região, indicando estabilidade na articulação regional em termos de emprego e na provisão de bens e serviços;
3. Mesmo após incorporar o *entorno* da região afetada, a avaliação da rede de cidades e da hierarquia urbana apontou uma certa estabilidade na dinâmica regional pré e pós-desastre;



4. A extrapolação da análise para o *entorno* imediato e para as *regiões intermediárias* não identificou alteração na estrutura regional causada especificamente pelo rompimento da barragem;
5. A identificação de queda substancial do emprego regional no setor agropecuário e o crescimento substancial do emprego no setor de construção civil poderiam sugerir impacto do rompimento da barragem. Entretanto, os dois fenômenos se desenham desde 2009 e para uma melhor inferência de causalidade, atrelada ao rompimento da barragem, será necessária uma abordagem que se estruture no longo prazo.

Os resultados da análise da rede urbana indicaram que não é possível identificar, até 2019, qualquer alteração significativa na inserção e na divisão regional do trabalho dentre os municípios atingidos pelo rompimento da barragem. Estes resultados indicam que, considerando o limitado período (2018 e 2019) refletido nos dados, não foi possível identificar impactos significativos na rede urbana local, na medida em que mudanças estruturais demoram a se refletir nos dados.

IV. Impactos Macrorregionais do Desastre

A simulação de impactos macrorregionais partiu de um cenário de paralisação das atividades das minas em Brumadinho e Sarzedo. A interrupção das atividades das minas atingidas caracteriza um impacto direto do desastre sobre os municípios, passível de ser capturado pelos dados secundários disponíveis.

Ressalte-se que nas simulações desenvolvidas neste *Subprojeto* o foco recaiu no setor formal da economia, de maior integração intermunicipal. Buscou-se captar, portanto, os efeitos do rompimento da barragem sobre o “*circuito superior da economia*”, ou seja, das atividades formais mais atreladas à economia capitalista e o sistema econômico formal. Já as atividades do “*circuito inferior da economia*” – ou seja, as atividades informais, ou de base familiar – foram tratadas neste *Subprojeto*, principalmente, a partir da análise qualitativa micro-local e intra-urbana.

Em termos macroeconômicos, os resultados indicaram que a paralisação das minas em Brumadinho e Sarzedo implicou na redução do Produto Interno Bruto (PIB municipal), via queda pelo lado da demanda das exportações internacionais do produto (o que realmente se



observa nos dados secundários disponíveis) e do investimento. Os números apontaram uma queda acumulada do nível de atividade econômica em 2021 de -24,72% e -4,29% em Brumadinho e Sarzedo, respectivamente, como efeito líquido da paralisação das atividades das minas afetadas durante o período avaliado em relação a uma situação em que as minas estivessem operando.

Os resultados indicaram que 98% deste impacto se concentrou no ano de 2019, quando da interrupção das atividades nas minas. Em valores monetários, este impacto corresponde a uma redução de aproximadamente R\$ 678 milhões no PIB conjunto dos dois municípios, tendo como referência o PIB nominal de 2018. Essa redução é permanente, caso outros negócios não entrem em operação.

As simulações indicam que os impactos ficaram restritos aos dois municípios em que houve quedas mais acentuada do PIB e de seus componentes em Brumadinho e Sarzedo em comparação aos demais 17 municípios da região de estudo. O baixo encadeamento produtivo da atividade, reforçado por uma estrutura voltada para exportação internacional, indica a natureza de enclave da mineração, com limitados efeitos de cadeia entre fornecedores e demandantes locais.

Os resultados indicam impactos relativamente menores sobre os municípios vizinhos, em linha com os limitados encadeamentos locais das atividades minerárias sobre o emprego e renda engendrados localmente. Em Brumadinho e Sarzedo, as projeções apontam um pequeno efeito líquido de queda no emprego total do município no acumulado até 2021, de -2,86% e -0,47%, respectivamente, dado o cenário de paralisação das atividades das minas supracitadas.

As simulações para o setor mineral não apontam, portanto, alterações relevantes sobre a dinâmica e articulação regional do conjunto dos municípios, com poucos efeitos para além dos municípios mineradores atingidos.

V. Análise Trans-regional

Em uma perspectiva trans-regional, foi mostrado o Rio Paraopeba não chega a engendrar uma coesão regional. As diversas porções do território que compõem os entornos do Rio se articulam com outras regiões pouco relacionadas ao próprio rio, a partir de lógicas e dinâmicas econômico-espaciais relacionadas à formação de centralidades urbanas e ao adensamento de



regiões produtivas, que polarizam as regiões do entorno do rio de forma independente de sua presença nessas localidades.

5.1 A Lama Invisível: relações imagéticas com a contaminação e seus impactos na região

A pesquisa qualitativa capturou uma dimensão importante, a chamada “lama invisível”. Nas entrevistas realizadas na região, observou-se que independentemente do fato das águas do Paraopeba estarem ou não contaminadas em determinadas regiões da bacia ou mesmo se as pessoas e as atividades produtivas faziam uso ou não da água do rio, a mera proximidade e/ou associação com suas águas (e terras por ele banhadas) criou uma relação imagética com a contaminação resultante do desastre. Esta associação foi denominada lama invisível. Este termo denota não somente a insegurança dos produtores relativamente à qualidade das águas e do solo após o desastre, mas também a insegurança dos consumidores em relação aos produtos agropecuários (por exemplo, hortaliças, grãos, peixes, etc.) e serviços (turismo, abastecimento de água, etc.) oriundos da região impactada. Esta insegurança é reforçada pela dificuldade de avaliação, de um lado, pelos produtores se as águas do rio, de seus afluentes e as terras próximas às margens estão contaminadas ou não; e, de outro, pelos consumidores em relação à contaminação ou não dos produtos da região impactada.

No entanto, como apontado pelos entrevistados, os impactos associados com a lama invisível foram raramente considerados quando se definiu a quem se destinaria a reparação. Em geral, as populações mais vulneráveis socioeconomicamente foram as mais afetadas pela lama invisível.

Como estes constrangimentos na geração de renda de subsistência pelos grupos do “circuito inferior” se repetiu ao longo de toda a calha do rio – mesmo sendo difíceis de quantificação e de serem captados pelas estatísticas oficiais – eles foram relevantes por afetarem intensamente o modo de vida e a geração de renda local, além de agravarem a condição de vulnerabilidade das famílias e atividades produtivas a eles vinculadas.

Em suma, estes efeitos entram na lógica da articulação econômica regional, na direção de um processo de empobrecimento da região e das populações, reverberando-se para as centralidades regionais de ordem superior. Isso ocorre em função da baixa demanda por produtos agrícolas e serviços diversos “contaminados” pela lama invisível, e a conseqüente perda de renda monetária e renda da terra das áreas atingidas.



5.2 O Rio Paraopeba, da frágil integração regional ao passivo ambiental

O Rio Paraopeba não se constituiu ao longo da história como um eixo integrador do território, mas sempre prestou (e ainda presta) diversos serviços ambientais para a região. Com o rompimento da barragem e a conseqüente contaminação real ou “invisível”, o rio passa a ser visto como *passivo ambiental*. O cercamento das margens do Paraopeba aprofundou o medo e a visão de um rio “deslocado” de seu território, de sua função econômica e social. Em alguns municípios, o rio passou a assumir a natureza de uma “barreira física”, de impedimento à passagem e às relações entre as localidades, aprofundando o abandono e a degradação das suas margens. Todos estes aspectos acentuaram a visão do rio como *passivo ambiental*.

A recuperação da imagem e da capacidade do rio de ser, de fato, um agente de integração territorial, um espaço de contemplação, lazer, descanso e fonte de renda é crítico para o próprio restabelecimento das condições de vida da população e de suas fontes de renda, muitas delas associadas diretamente ao rio. As lamas *visível* e *invisível* são os dois lados da tragédia que não se resolvem no curto e no médio prazo, mas exigem uma mudança e resgate do rio como elemento de vida e de integração regional para a população.

5.3 O desastre e a Economia da Reparação

Uma das dimensões exploradas neste *Subprojeto* foi a relação entre a *economia da reparação* e a “realocação” produtiva. Um dos resultados desta realocação produzida pela *economia da reparação* é o rápido crescimento do emprego formal no município de Brumadinho.

Do ponto de vista da articulação regional, Brumadinho pós-rompimento altera sua inserção na rede de localidades, passando a atrair (da região, sobretudo de Belo Horizonte, mas também de outros locais mais distantes) um amplo leque de atividades ligadas ao esforço de recuperação e reparação, que aos poucos vai conformando um nexu econômico local que tem sua própria capacidade de polarização de relações na escala regional e de geração de emprego e renda.

Resta saber se esta “realocação” produtiva será capaz de sustentar o processo de diversificação produtiva que se pretende para o município ou se o encerramento do processo de reparação trará conseqüências imprevistas para a região, caso a reconversão produtiva que se busca e o enraizamento dessas novas atividades produtivas não ocorram no território impactado.



Considerações Gerais

Os estudos realizados no âmbito deste *Subprojeto* explicitaram impactos do desastre, reconhecendo os encadeamentos que se estabelecem em diferentes escalas territoriais. Como ressaltado, os efeitos do rompimento se propagaram pelo território de variadas maneiras, destacando-se os efeitos da *lama visível* e da *lama invisível*.

A pesquisa qualitativa revelou como as redes de relações entre pessoas e lugares se alteraram com o rompimento e, em alguns casos, foram reconfiguradas, rompidas ou restabelecidas em outros territórios (como no caso de Brumadinho e do Cinturão Verde da RMBH, ou de pequenos produtores agropecuários que deixaram as margens do Paraopeba por medo da contaminação, ou comunidades que foram deslocadas (pela economia da reparação ou pelo próprio desastre), produzindo novos tensionamentos do conflito no território impactado (a exemplo da economia da reparação em Brumadinho) e novos encadeamentos (como no caso do turismo, da pesca e de produtos agropecuários, substituídos pelo medo da contaminação por outros locais de “produção”).

A transformação do Rio Paraopeba em *passivo ambiental* pode ser interpretada como uma forma síntese dos impactos na articulação entre localidades situadas na bacia e em seu entorno imediato. As redes de relações entre centros urbanos, áreas rurais, comunidades, zonas de lazer são transformadas por este processo de esvaziamento do entorno imediato do rio, que deixa de exercer poder de atração de fluxos de diversos municípios e de abastecer fluxos de recursos diversos na direção de outras localidades. Esta “malha” de efeitos tende a ser mais significativa em localidades menores e com estruturas produtivas menos diversificadas.

Em uma escala superior de agregação territorial, onde se observam as articulações dos 19 municípios entre, os impactos do rompimento não alteraram as funções econômicas exercidas pelos municípios. O caso de Brumadinho é uma exceção, na medida em que este município vem se diferenciando do *cluster* de municípios a que pertence.

Ao extrapolar a análise para o *entorno* imediato e para as regiões intermediárias, a investigação aqui desenvolvida não permitiu a identificação de algum padrão regional que tenha sido alterado especificamente pelo rompimento da barragem.

As simulações no nível macrorregional não apontaram alterações significativas sobre a dinâmica regional do conjunto dos municípios, com poucos efeitos para além dos municípios



mineradores (Brumadinho e Sarzedo), na medida em que economias de base extrativa mineral tendem a possuir encadeamentos intersetoriais e inter-regionais reduzidos, tanto a montante quanto a jusante. Os impactos sobre as atividades de turismo e os serviços diretamente relacionados tenderam a repercutir mais no âmbito micro-local.

Finalmente, não é demais destacar que o fato do Rio Paraopeba historicamente não ter se constituído em um elemento ordenador e aglutinador do território não o impediu de ser um instrumento de “contágio” do desastre. Certamente, a importância que a lama invisível assumiu para os moradores da região e os impactos a ela associados expressam o verdadeiro “contágio” territorial do desastre e de suas consequências para as comunidades e populações que de alguma forma ou de outra foram por ela impactadas. A pesquisa qualitativa mostrou-se profícua em apontar os impactos do desastre na região, em que modos de vida e de produção foram alterados.



I - Introdução

Em 25 de janeiro de 2019, a Barragem I da Mina do Córrego do Feijão, localizada em Brumadinho, se rompeu. Foram 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos úmidos de minério de ferro que atingiram as comunidades adjacentes e, também, alcançaram outras comunidades e regiões por meio das águas da bacia do Rio Paraopeba. Além das perdas de vidas humanas, as consequências e os impactos sociais, econômicos, ambientais abrangeram uma longa extensão territorial. Este *Subprojeto 45* tem como objetivo avaliar os impactos da ruptura da barragem na estrutura regional e nas articulações entre os municípios atingidos e destes com o entorno socioeconômico, considerando diferentes escalas territoriais de análise.

A abrangência territorial da área impactada pelo rompimento compreende 19 municípios que se localizam ao longo da calha do Rio Paraopeba entre Brumadinho, local do rompimento, e a barragem da Usina Hidrelétrica Retiro Baixo em Pompéu. As articulações que se estabelecem nos diferentes níveis de organização do território (por exemplo, comunidades, distritos, municípios, micro e mesorregiões, bacia hidrográfica, arranjos populacionais, concentrações urbanas, rede de cidades) associadas com as características da estrutura produtiva (setores e serviços motrizes, custo de produção setorial, exportações, fluxos de comércio regional) representam o caminho de transmissão dos impactos para além do núcleo da tragédia no município de Brumadinho.

A análise realizada neste *Subprojeto* parte do reconhecimento da relevância de adotar uma abordagem que considere não somente as diferentes escalas territoriais, mas também a lógica das articulações socioprodutivas que se estabelecem entre as diferentes áreas afetadas e as diferentes escalas em que os impactos se manifestaram. Este *Subprojeto* contemplou, portanto, a análise dos impactos: (a) no nível local / intra-municipal, considerando as dimensões intraurbanas, distritos e comunidades locais e suas interrelações no espaço a partir do ordenamento dos fluxos (de renda, bens, e pessoas - para lazer, trabalho e saúde, por exemplo) estabelecidos pela rede de cidades; e (b) no nível regional, considerando as articulações intermunicipais pré- e pós-rompimento, a partir das diferentes escalas de organização do território e a estrutura produtiva regional, contemplando também o *entorno* da região composta pelos 19 municípios; e (c) nas relações que se estabelecem internamente a uma determinada escala territorial ou entre diferentes escalas territoriais - o local, os municípios, os *clusters* de municípios, as microrregiões, a rede de cidades e a macrorregião (definida pela integração econômica da região).



Portanto, este *Subprojeto* buscou analisar as relações que se estabelecem internamente a cada território / município (em suas dimensões intra-municipal, local, intra-urbana, por exemplo), como também a articulação dos 19 municípios atingidos entre si e com seu *entorno* socioeconômico, de forma a evidenciar a difusão do impacto em diferentes escalas territoriais e suas consequências. As articulações socioeconômicas inter-regionais condicionaram não só a natureza e a intensidade dos impactos, mas também a capacidade de difusão ou “contágio” destes no território, representando o caminho de transmissão dos impactos para além do núcleo da tragédia no município de Brumadinho.

II – Objeto e Objetivos

II.1 Objeto

Análise dos impactos na região atingida pelo rompimento da Barragem de Córrego do Feijão em Brumadinho, considerando diferentes escalas territoriais e a integração e os encadeamentos regionais.

A região é composta por 19 municípios, localizados ao longo da calha do Rio Paraopeba. São eles: (1) Betim, (2) Brumadinho, (3) Curvelo, (4) Esmeraldas, (5) Florestal, (6) Fortuna de Minas, (7) Igarapé, (8) Juatuba, (9) Maravilhas, (10) Mário Campos, (11) Martinho Campos, (12) Papagaios, (13) Pará de Minas, (14) Paraopeba, (15) Pequi, (16) Pompéu, (17) São Joaquim de Bicas, (18) São José da Varginha, (19) Sarzedo.

A análise foi realizada considerando diferentes escalas territoriais: local / intra-urbana, municipal, região formada pelos 19 municípios e região expandida (que compreendeu os 19 municípios e suas regiões imediatas e intermediárias). A rede de cidades – baseada na *Regiões de Influência das Cidades 2018* do IBGE – é uma referência importante para o entendimento de como o rompimento da barragem influenciou / impactou a região e as articulações intermunicipais.

II.2. Objetivos

1) Análise local/microlocal (distritos e localidades) e intra-urbana

- a. Identificação e caracterização da estrutura intraurbana pré- e pós-desastre
- b. Identificação de atores e instituições-chave e realização de entrevistas para entendimento das especificidades intra-urbanas e microlocal



- c. Avaliação da estrutura intra-urbana pré- e pós-desastre
- d. Avaliação dos diversos arranjos institucionais que influenciam e condicionam os impactos no território

2) *Análise Regional e Urbana Restrita (19 municípios) e Expandida (regiões imediatas e intermediárias dos 19 municípios)*

- a. Identificação dos setores e serviços motrizes
- b. Identificação e análise da rede de cidades
- c. Mapeamento da Hierarquia Urbana
- d. Análise da polarização socioeconômica
- e. Avaliação da estrutura de articulação regional pré e pós-rompimento

3) *Simulação Macrorregional do Desastre*

- a. Avaliação da integração produtiva e das cadeias produtivas
- b. Simulações de impacto macrorregional do desastre

4) *Análise Trans-regional*

Avaliação de alterações nos “processos de transbordamento” de arranjos formais e informais (por exemplo, a metrópole, a rede de cidades, os clusters, a bacia hidrográfica, as cadeias produtivas regionais, etc) e de influências que determinadas cidades e/ou arranjos territoriais exercem sobre as demais regiões e suas consequências sobre o espaço regional, que potencialmente afetam as articulações entre os 19 municípios e influenciam a forma como se dá a transmissão dos impactos do rompimento no território.

II.3. Atividades Realizadas

- Realização de entrevistas semiestruturadas com atores da região de estudo;
- Realização de trabalho de campo;
- Construção das bases de dados de empregos formais para os anos 2009, 2018, 2019, estruturadas em 2 (dois) níveis de desagregação da CNAE (21 divisões e 87 divisões), organizadas em 4 níveis de agregação (microrregional, região imediata e região intermediária e total) para utilização nos métodos analíticos e nas análises descritivas realizadas;



- Construção das bases de dados de participação relativa no emprego para os anos 2009, 2018, 2019, estruturadas em 2 (dois) níveis de desagregação da CNAE (21 divisões e 87 divisões), organizadas em 4 níveis de agregação (microrregional, região imediata e região intermediária e total) para utilização nos métodos analíticos e nas análises descritivas realizadas;
- Construção das bases de dados de dos Quocientes Locacionais (QL) com base nos empregos formais para os anos 2009, 2018, 2019, estruturadas em 2 (dois) níveis de desagregação da CNAE (21 divisões e 87 divisões), organizadas em 4 níveis de agregação (microrregional, região imediata e região intermediária e total) para utilização nos métodos analíticos e nas análises descritivas realizadas;
- Construção de base de dados e sua regionalização para utilização no Modelo de Equilíbrio Geral Computável, composta das seguintes informações: Matriz Insumo-Produto (IBGE) 2015; PIB total e desagregado (valor adicionado bruto de Agropecuária, Indústria, Serviços, Administração Pública e total) dos 5.570 municípios brasileiros (SIDRA/IBGE); massa de salários da atividade formal dos 5.570 municípios brasileiros em 2018; outros dados complementares (dados DNPM, CFEM, exportações, importações, finanças públicas municipais, produção industrial). Importante destacar que a base de dados foi regionalizada de forma a permitir: a análise de indicadores relevantes na estrutura municipal; mapeamento e identificação de cadeias produtivas de cada município atingido e suas relações inter-regionais, dividindo-os por segmento econômico; identificação de efeitos multiplicadores sobre a produção, o emprego e a renda; e definição dos setores-chave em cada município atingido. Em seguida, foram construídas as matrizes inter-regionais de comércio para os produtos domésticos e importados e garantido que os fluxos de comércio respeitassem as condições de equilíbrio de forma a minimizar a possibilidade de erros e inconsistências no modelo.
- Identificação das estruturas que definem a articulação e a integração entre localidades atingidas e avaliar como ocorreu a difusão do impacto após o rompimento.
- Identificação das mudanças nos setores econômicos, nas estruturas de serviços público e privado, possíveis alterações de fluxos de pessoas e empresas, considerando a fase pré- e pós-rompimento em territórios distintos (área urbana, área rural, distritos e outras localidades).



- Análise microrregional e intraurbana por meio de mapeamento qualitativo da realidade das populações e dos negócios afetados pelo desastre:
 - Realização de entrevistas semiestruturadas e em profundidade com agentes-chave e grupos focais com a presença simultânea de agentes diversos. As entrevistas foram realizadas, principalmente, por meio virtual (em consequência do agravamento da Pandemia da COVID-19) e, foram acompanhadas de relatórios;
 - Realização de *survey*, por meio do envio de questionários online em torno de temas específicos e com um número potencialmente maior de informantes.
 - Realização de visitas a distritos e localidades selecionados para reconhecimento do território, de forma a avaliar os determinantes geográficos que condicionam a estrutura e articulação regional no contexto pós-rompimento.
 - Realização de registro fotográfico e mapeamento de elementos de referência no território
- Avaliação da interação entre os municípios atingidos observando os vários modos e intensidades de articulação, analisando como se dá a integração regional e a articulação destes ao nível intermunicipal, a partir da identificação da hierarquia urbana na região definida pelos 19 municípios. Utiliza-se como referência o estudo do IBGE sobre as Redes de Influência de Cidades (REGIC), que mapeia a rede urbana brasileira. Os núcleos dessa rede são cidades que desempenham papel de centros de gestão territorial, definidos a partir da importância (ou centralidade) que vários de seus serviços, empresas e equipamentos desempenham em âmbito local, municipal, regional e/ou nacional. A partir deste “grau de influência” (ou centralidade), são definidas as áreas de influência de cada cidade e, em uma escala mais ampliada, a articulação territorial regional. Três anos foram considerados (2009, 2018 e 2019) de forma a identificar a evolução no tempo e possíveis alterações que tenham ocorrido no ano do rompimento da barragem.
- Elaboração de medidas de localização e de especialização, a partir de informações associadas ao emprego por setor e por região, para compreender: a dinâmica regional do mercado de trabalho; a especialização produtiva dos municípios/região; a identificação de municípios com características similares; e seus respectivos graus de importância na rede de urbana da região. Essas medidas foram feitas para os 19



municípios, para as regiões vizinhas imediatas e intermediárias, de forma a identificar a evolução do posicionamento do município/região e se esta posição foi alterada no tempo (2009-2018) e no advento do rompimento (2018-2019).

- Avaliação da hierarquia e da rede urbana da região afetada em função de sua estrutura produtiva: identificação de grupos (homogêneos) de municípios com características similares (*clustering*) e seus respectivos graus de importância na rede urbana da região e seu entorno. A subdivisão ótima da região de acordo com esta metodologia a subdivisão ótima da região seria em 4 clusters em 2009 e 2018 e 6 clusters em 2019.
- Identificação, para os municípios atingidos, de suas funções econômicas e regionais a partir da avaliação de:
 - setores e serviços motrizes, visando explicitar seus perfis econômicos, padrões de especialização e concentração setoriais;
 - Rede de cidades, visando qualificar as cidades e arranjos populacionais (composto não apenas por um, mas por vários municípios que são indissociáveis como unidade urbana) e as relações entre eles, revelando eixos de integração no território:
 - Hierarquia dos centros urbanos (dividida em cinco níveis), visando identificar centralidades urbanas e a dinâmica dos fluxos que as conectam; e
 - Regiões de influência, visando identificar as ligações das cidades de menor para as de maior hierarquia urbana (sendo as metrópoles o elo final de cada rede)
- Avaliação dos impactos do desastre nos municípios, considerando a articulação regional, por meio de simulações e cenários que indiquem modificações na articulação regional:
 - Identificação, no âmbito intermunicipal, de como o choque trazido pelo rompimento da barragem afetou a dinâmica da economia na região;



- Simulação de cenários que permitam a identificação de como esse choque tende a seguir afetando a econômica da região
- Análise e simulação macrorregional realizada a partir da construção da base de dados e sua regionalização, que foi utilizada no modelo Equilíbrio Geral Computável para a realização de simulações “históricas” (que atualizaram a base de dados até o ano da ruptura da barragem) e cenários de impacto. Dado o cenário de referência (histórico), foram realizadas simulações de impacto do desastre e elaborados os possíveis cenários regionais ou macroeconômicos que indicaram modificações na articulação regional, associados, por exemplo, com a paralisação ou desaceleração da atividade minerária na região, com os impactos sobre o setor agropecuário, pesca, turismo, dentre outros.
 - Identificação dos setores e principais serviços afetados pelo desastre;
 - Avaliação da estrutura de articulação regional pré- e pós-rompimento.
- Análise trans-regional mediante a consolidação dos resultados dos estudos e análises realizadas, considerando as relações que se estabelecem em diferentes escalas territoriais e potenciais modificações na articulação regional a partir de uma dimensão analítica trans-regional.
- Análise da estruturação regional considerando as diferentes formas de articulação (institucional, produtiva, ambiental) entre os municípios e as diferentes escalas territoriais, visando realizar uma avaliação dos impactos sofridos em âmbito regional.

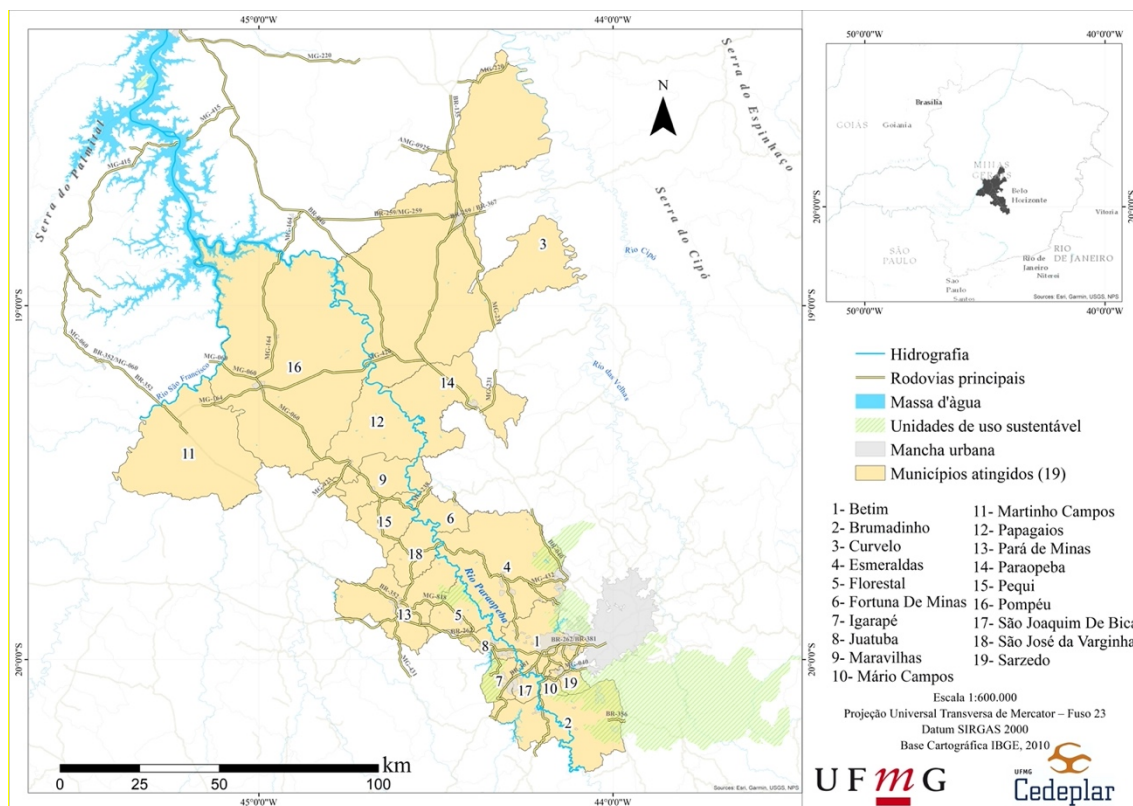
III – Região de Impacto e Articulações Regionais

Este *Subprojeto* buscou avaliar a articulação dos municípios atingidos entre si e com seu entorno socioeconômico, considerando diversas escalas territoriais, e a difusão do impacto na região conformada por 19 municípios afetados.

O impacto territorial do rompimento da barragem se estabeleceu por meio do Rio Paraopeba, cujos municípios, localizados ao longo de sua calha (19 municípios), foram afetados pela onda de rejeitos e pluma de contaminantes oriundos da barragem. Ao longo de 356 quilômetros do Rio Paraopeba - que se estende desde o Córrego Ferro Carvão, na região rural denominada



Córrego do Feijão, até a formação do Lago de Três Marias – vários municípios e suas comunidades e atividades produtivas foram atingidos (Mapa1).

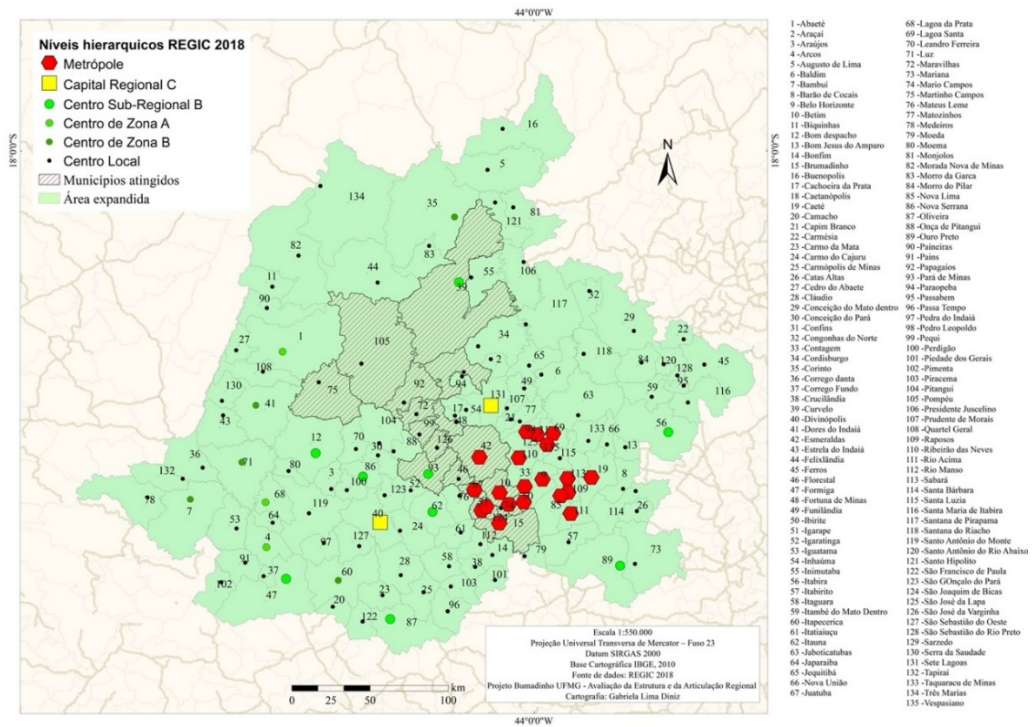


Mapa 1 – Região de Impacto – 19 municípios selecionados

Fonte: Elaboração própria

Como os estudos deste *Subprojeto* demonstraram, a abrangência territorial do impacto se estende por 19 municípios e seu *entorno* de influência, na medida em que devem ser consideradas as articulações socioeconômicas inter-regionais. Tais articulações, que se estabelecem nos diferentes níveis de organização do território (comunidades, distritos, municípios, microrregiões, arranjos populacionais, concentrações urbanas, rede de cidades) e da estrutura produtiva representam o caminho de transmissão dos impactos para além do núcleo da tragédia no município de Brumadinho. Por esta razão, a análise regional se estendeu para as regiões imediatas e intermediárias dos 19 municípios (Mapa 2) e contemplou a hierarquia urbana estruturada na rede de cidades regional, conforme o estudo do IBGE *Regiões de Influência das Cidades 2018*.





Mapa 2 – Estrutura Urbana e Regional Expandida - o entorno dos 19 municípios – regiões imediatas e intermediárias

Fonte: Elaboração própria

III.1 A região de estudo – heterogeneidades da estrutura urbana e regional e polarização

A região impactada pelo rompimento da barragem de Brumadinho - formada por 19 municípios - apresenta grande heterogeneidade: é composta por áreas de baixa densidade de ocupação e bolsões de concentração urbano-industrial. Há uma grande diversidade de subespaços, entre localidades integradas a mercados e dinâmicas mais amplas, e outras mais isoladas, em formatos diversos de isolamento relativo.

Toda a região é polarizada pela Metrópole Belo Horizonte, que estabelece ligações diretas com as demais localidades. Dentre os 19 municípios, Betim é a principal centralidade intermediária da área. No entanto, como ela está diretamente inserida no Arranjo Populacional de Belo Horizonte, a polarização exercida por Belo Horizonte acaba por se sobrepor à de Betim.

As ligações entre as cidades são relevantes para entender os encadeamentos entre elas e a direção dos impactos no território. Quanto menor a hierarquia da cidade (ou sua capacidade de polarizar outras cidades), menores são os encadeamentos de impactos para fora da localidade. Essas cidades de hierarquia inferior na rede de cidades, em função de sua base econômica e de

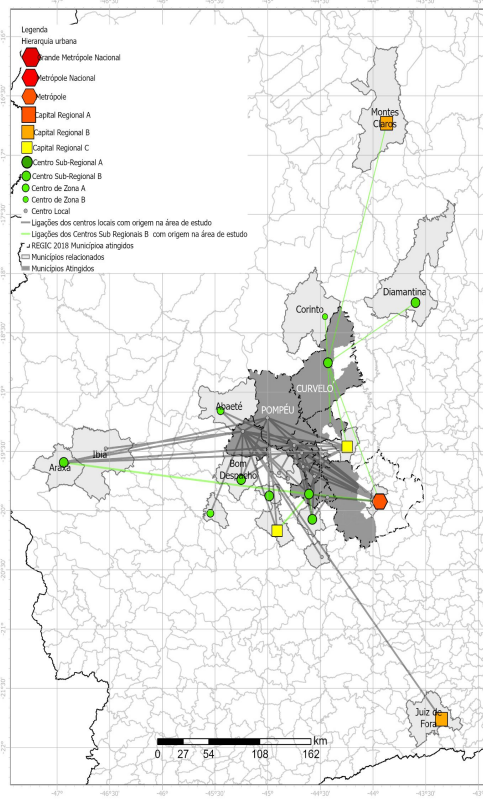


diversificação produtiva menores, são mais impactadas indiretamente. Por outro lado, quanto maior o nível hierárquico da cidade maior é a propagação dos impactos no território pela influência que exerce sobre os fluxos entre as cidades.

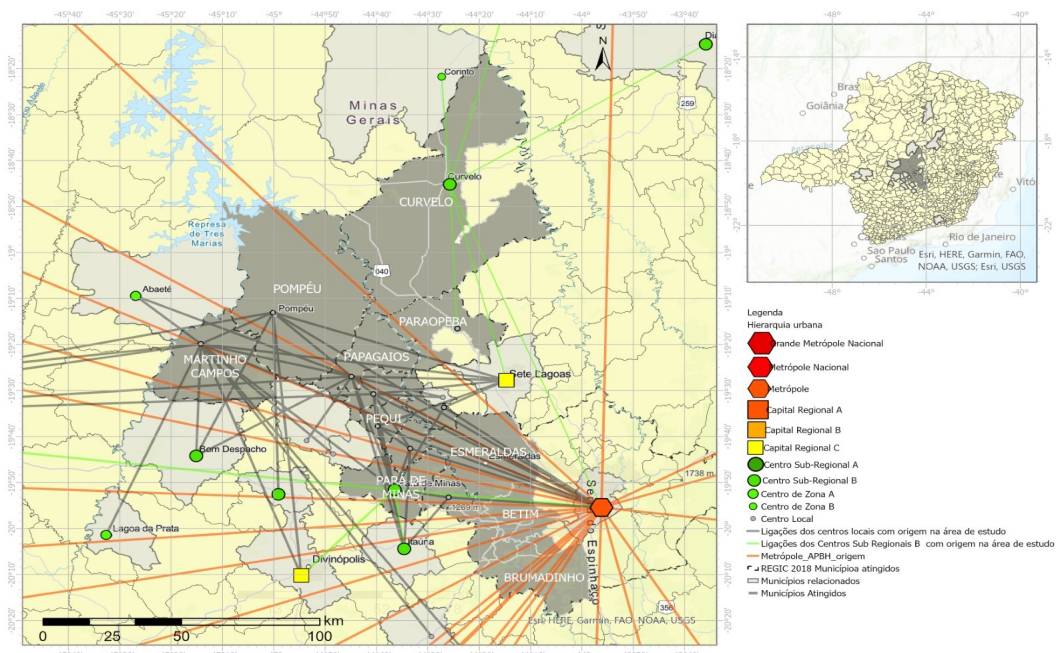
O Mapa 2 mostra a hierarquia urbana baseada na *REGIC 2018* para a região composta pelas 19 cidades / municípios. Mostra as relações de polarização entre elas e seus posicionamentos na rede de cidades. A polarização regional é exercida por Belo Horizonte - centro primaz regional. Montes Claros e Juiz de Fora – Centros Regionais B – exercem polarização sobre Curvelo e Martinho Campos, respectivamente; enquanto Divinópolis e Sete Lagoas – Centros Regionais C – polarizam alguns municípios pertencentes à região de estudo. Pará de Minas e Curvelo – Centros Sub-regionais – exercem polarização sobre seu entorno mais amplo, enquanto as demais cidades são Centros Locais, que atendem apenas o seu entorno mais imediato. A região é composta por 8 municípios que pertencem ao Arranjo Populacional de Belo Horizonte (Betim, Brumadinho, Esmeraldas, Igarapé, Juatuba, Mário Campos, São Joaquim de Bicas), 2 Centros Sub-regionais (Curvelo e Pará de Minas) e os demais municípios são Centros Locais. A região é fortemente polarizada por Belo Horizonte. Dentro os 19 municípios, Betim, Brumadinho e Juatuba apresentam o maior índice de atração geral como destino de moradores de outros municípios. Curvelo e Pará de Minas, por sua vez, exercem atração no seu entorno imediato, com centralidades vinculadas à agropecuária. As entrevistas apontaram a importância de Pará de Minas como centro regional para a produção de leite e de fornecimento de insumos para a agropecuária.

Os mapas 3 e 4 apresenta as relações de polarização entre os 19 municípios e a influência da Metrópole BH, que se estende para além da região de estudo.





Mapa 3 – Hierarquia Urbana – Região – 19 municípios
 Fonte: Elaboração Própria



Mapa 4: Hierarquia Urbana e relações entre centralidades na área de estudo

Fonte: Elaboração própria, baseada em IBGE (2020)



IV – Referencial Teórico e Metodológico

Neste *Subprojeto* foram utilizados diferentes referenciais teóricos e metodológicos de análise, conforme descritos a seguir.

IV.1 - Mapeamento qualitativo de especificidades intra-urbanas e micro-locais e de aspectos institucionais

O Mapeamento qualitativo de especificidades intra-urbanas e microrregionais e de aspectos institucionais teve como objetivo compreender as estruturas que definem a articulação entre os 19 municípios atingidos e a difusão dos impactos derivados do rompimento da Barragem do Córrego do Feijão ao longo do Rio Paraopeba até a barragem da UHE Retiro Baixo, a partir de uma visão intra-urbana e micro-local. Esta abordagem considera as comunidades, distritos, municípios, micro e mesorregiões, áreas urbanas e as redes de relações conformadas por estas localidades e as alterações nas articulações entre elas como resultado do “choque” promovido pelo desastre de Brumadinho. Avaliou-se, para a área compreendida pelos 19 municípios, as mudanças nas relações entre os lugares e as centralidades articuladas, bem como seus arredores dois anos após o rompimento da barragem, a partir de pesquisa qualitativa, baseada em trabalho de campo e entrevistas em profundidade com agentes-chave da região de estudo.

Sob esta perspectiva, foram avaliados: quais processos o rompimento da barragem pôs em movimento; quais fluxos e interconexões foram interrompidos ou iniciados; quais foram os atores e os setores-chave destas articulações e quais suas relações com os fluxos emergentes e decadentes. A partir destas análises, procurou-se compreender quais foram as transformações nessas redes de relações e nos encadeamentos a partir do rompimento. As relações entre lugares, que se buscou avaliar, se estabelecem por meio do Rio Paraopeba e dos lugares localizados ao longo de sua calha e das formas através das quais os municípios e localidades se viram afetados pelo derramamento de rejeitos com o rompimento da barragem e por suas repercussões ao longo de 356 quilômetros entre o Córrego Ferro Carvão e a UHE Retiro Baixo.

Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com atores-chave da região formada pelos 19 municípios impactados pelo rompimento da barragem. A abordagem qualitativa contemplou a análise das relações que se estabelecem principalmente em escala local e intra-municipal (intra-



urbanas, distritos e comunidades locais) e suas interrelações no espaço. A utilização desta metodologia buscou auxiliar na compreensão dos fluxos (de renda, pessoas a trabalho e/ou lazer, empresas, por exemplo) e das interrelações regionais por eles determinadas e, também, associadas aos fatores polarizadores e à hierarquia urbana, por exemplo.

A pesquisa qualitativa permitiu uma avaliação da estrutura e articulação regionais baseada na experiência e o entendimento do espaço vivido por parte de agentes diretamente inseridos nas redes que conformam as relações entre localidades e regiões.

As entrevistas foram complementadas pelas informações obtidas nos trabalhos de campo - sendo o “lugar” uma segunda camada da perspectiva das relações entre localidades em escalas distintas que conformam as articulações a serem analisadas. O objetivo foi identificar as estruturas que definem a articulação e a integração entre localidades atingidas e avaliar como ocorreu a difusão do impacto após o rompimento.

Portanto, além de compreender como o rompimento afetou os municípios que conformam a região de estudo, buscou-se identificar mudanças nos setores econômicos, nas estruturas de serviços públicos e privados, bem como possíveis alterações de fluxos de pessoas e empresas, em territórios distintos (área urbana, área rural, distritos e outras localidades) de uma perspectiva micro-local. Para cumprir este objetivo, foram realizadas seis etapas em uma abordagem qualitativa, quais sejam: (a) definição da estrutura urbana e regional analisada; (b) reconhecimento de campo em distritos e localidades; (c) definição de atores e instituições-chave; (d) definição e priorização dos lugares e instituições participantes; (e) realização das entrevistas; (f) análise e sistematização dos resultados.

Vale destacar que os questionários foram aprovados pelo *Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG* e se constituem em uma fonte essencial de informação do trabalho. O trabalho de campo contribuiu para dar sentido às informações obtidas com as entrevistas dos agentes-chave. Os agentes identificados e contatados pela equipe do *Subprojeto 45* foram muito diversificados, a fim de captar as transformações sob perspectivas diversas no território, sendo eles: membros do poder público local, órgãos técnicos do estado, organizações da sociedade civil, outras organizações locais e regionais, comerciantes, produtores rurais, dentre outros.

A realização das entrevistas semi-estruturadas, a partir do roteiro de entrevistas, variou de acordo com a disponibilidade, disposição e complacência desses agentes. Convém também ressaltar que o contexto de isolamento, de restrições e dos demais problemas impostos pela

pandemia da Covid-19 dificultaram a realização das visitas de campo e das entrevistas. Há também que se mencionar que o acordo homologado entre o Governo de Minas e a Vale no dia 4 de fevereiro de 2021 mudou radicalmente a perspectiva dos agentes sobre sua participação no processo de pesquisa qualitativa, visto que estava proposto no acordo que o presente *Subprojeto* seria extinto. Na visão de muitos, diante de todos os problemas enfrentados desde o rompimento, não valeria a pena o esforço de conceder uma entrevista que não necessariamente se traduziria em mudanças nas ações de reparação. Os fatores supracitados se sobrepuseram a um contexto já complexo para realização da pesquisa qualitativa e traumático para muitos dos participantes.

Um dos aspectos mais relevantes que orientou a visita de campo foi a definição da estrutura regional, partindo-se da hipótese de que os fluxos e relações que se buscaram identificar e analisar tendem a seguir a lógica da polarização que as centralidades urbanas exercem em suas áreas de influência. O estudo “*Regiões de Influência das Cidades – REGIC 2018*”, publicado pelo IBGE em 2020, com dados de 2018, foi utilizado como referência para o entendimento das articulações regionais. Neste caso, interessa mais diretamente aos propósitos deste *Subprojeto* mostrar para onde partem os fluxos que saem das localidades mais próximas e ligadas ao Rio Paraopeba inseridas nos 19 municípios da pesquisa. Trata-se de indicar a tendência de direcionamento dos encadeamentos de impactos, cujos fluxos tendem a seguir a mesma lógica da rede urbana, com o intuito de indicar quais são as localidades que recebem os efeitos indiretos dos impactos ocorridos em cada localidade ao longo da bacia do Paraopeba. Quanto maior o nível hierárquico da centralidade que recebe os impactos encadeados nos fluxos que saem das localidades de onde os impactos diretos acontecem, mais difuso e diluído estes efeitos tendem a ser. Ou seja, cidades menores que recebem estas ligações são mais impactadas indiretamente, em função da base econômica e da diversificação produtiva menores, sendo estes dois fatores importantes na diminuição dos efeitos em cada localidade de forma ampla, mas não em relação aos prejuízos e consequências individuais.

Foram realizadas 33 entrevistas semi-estruturadas com duração de sessenta a noventa minutos, exclusivamente por meios digitais. O método expositivo da análise qualitativa da articulação regional dos municípios da área de estudo combinou textos descritivos e analíticos, fotografias e, quando apropriado, imagens de satélite. A análise do material empírico das entrevistas e do campo subsidiaram as análises sobre as transformações e as relações entre os lugares. Foram considerados a bacia hidrográfica, os recursos hídricos (e a percepção da qualidade das águas



pelos moradores e agentes locais que têm alguma vinculação com as águas do rio) e os fatores atrativos e repulsivos do rio pós-rompimento.

O estudo de campo percorreu a região que se estende de Brumadinho à UHE Retiro Baixo, ao longo da Bacia do Rio Paraopeba, a fim de trazer a escala microlocal e uma série de informações advindas da observação direta, adicionada da leitura dos mapas e de algumas informações preliminares de agentes locais.

Como resultado da pesquisa de campo e visando capturar e descrever os efeitos do rompimento da barragem no território e sua influência nas relações entre as localidades na dimensão microlocal e intra-urbana, foi proposta uma *regionalização* dos 19 municípios baseada, principalmente, nas similaridades dos efeitos sentidos no território. Esta *regionalização pós-desastre* definiu 5 regiões em torno da bacia hidrográfica do Paraopeba. Se, por um lado, o nexo da regionalização em torno da bacia hidrográfica envolve uma relação territorial-causal do espraiamento dos efeitos do rompimento da barragem; por outro, existem fatores polarizadores importantes que co-definem outras regiões internas à área de estudo. Em outras palavras, reconheceu-se a fragilidade da integração interna gerada pela própria bacia na área de estudo pré-definida em função da predominância de outros fatores de atração, repulsão e polarização – o exemplo mais claro sendo a própria metrópole e sua capacidade de integração das faixas de expansão metropolitana, em detrimento de outras relações com a bacia hidrográfica. A partir do reconhecimento das diversidades e complexidades da área de estudo, foi proposta a *regionalização* – que será apresentada posteriormente, como um dos resultados deste Subprojeto - considerando as características principais comuns a determinados territórios atingidos e as cadeias de impactos territorialmente identificadas.

IV.2 – Análise Regional e Urbana Restrita e Expandida

A análise regional e urbana possui como foco principal a análise da área afetada (compreendida pelos 19 municípios), bem como da área *expandida* - que inclui o *entorno* da região formada pelos 19 municípios. A metodologia proposta para identificar e caracterizar os padrões de centralidade, a rede urbana e identificar as atividades motrizes da região procura estabelecer diferenças em relação aos níveis hierárquicos da rede urbana local identificada pela *REGIC 2018* (IBGE, 2020).



As *Regiões de Influência das Cidades – REGIC*, identificadas pelo IBGE, equivalem ao mapeamento da rede urbana brasileira e têm o objetivo de subsidiar seu planejamento regional. As redes enfatizam a complexidade das interações espaciais existentes no país e seus núcleos focais são as cidades que desempenham, primordialmente, a função de gestão territorial. A identificação destes centros é obtida pelos níveis de centralidade dos Poderes Executivo e Judiciário (federais), pela centralidade empresarial e pela presença de serviços e equipamentos diversificados em seus respectivos territórios. A partir destes requisitos, o IBGE delimitou suas respectivas áreas de influência e a articulação territorial brasileira, considerando, inclusive, suas diferenciações em escala regional. A rede urbana brasileira está estruturada em duas dimensões: (1) a *hierarquia dos centros urbanos*, dividida em cinco níveis, definidos a partir das funções de gestão que cada cidade exerce sobre outras cidades e de sua atratividade por suprir bens e serviços para outras cidades; e (2) *as regiões de influência* – entendidas como o alcance desse comando e atratividade no território e que são definidas pela ligação das cidades de menor para as de maior hierarquia urbana a partir de relações de comando e subordinação entre os centros urbanos/cidades. O elo final de cada rede são as *metrópoles*, para onde convergem as vinculações de todas as cidades presentes no território nacional. Vale notar que, em alguns casos, a unidade funcional *cidade* pode vir a ser composta não apenas por um, mas por vários municípios que são indissociáveis como unidade urbana. São municípios conurbados ou que possuem forte movimento pendular para estudo e trabalho, com tamanha integração que justifica considerá-los como um único nó da rede urbana. Este é o caso, por exemplo, do *Arranjo Populacional de Belo Horizonte*, a metrópole do Estado. As cidades brasileiras organizam-se em redes de distribuição, produção, prestação de serviços e gestão pública e empresarial.

A *REGIC* define a unidade funcional *Cidade* através de duas unidades territoriais, os *Municípios* e os *Arranjos Populacionais*. Alguns municípios formam agrupamentos indissociáveis, os *arranjos populacionais*, ligados aos deslocamentos frequentes das populações para o trabalho, busca de serviços, comércio e outras atividades. As *cidades* constituem as centralidades, os polos de atração de fluxos e que geram relações de polarização com suas áreas de influência respectivas, que, no caso das centralidades de maior nível hierárquico, incluem centros menores. Ou seja, as *cidades* constituem os nós da rede urbana. As *cidades* estão classificadas em cinco níveis hierárquicos de acordo com as funções de gestão e comando exercidas, tanto em atividades empresariais quanto de gestão pública, considerando a intensidade dessas relações e o nível de polarização e atratividade que geram no território.



O alcance da influência exercida por cada centralidade delimita sua *região e rede de influência*. Os resultados do REGIC fornecem uma base para o entendimento da rede urbana na região de estudo, apontando o direcionamento dos fluxos que partem de cada localidade, e, portanto, ajudando a identificar as redes de encadeamentos de efeitos do rompimento da barragem e seus formatos de difusão na área. Neste *Subprojeto* foi utilizado o banco de dados das ligações entre cidades, e o banco de dados dos questionários de atração entre cidades, ambos resultantes do *REGIC* e disponibilizados pelo IBGE.

Foram utilizados indicadores socioeconômicos e técnicas de análise multivariada, visando a reclassificação desta rede, bem como buscou-se identificar agrupamentos de municípios com funções similares no âmbito hierárquico local. Foi calculada uma série de indicadores para sintetizar os potenciais econômicos e demográficos de cada localidade.

Considerando os 19 municípios selecionados e os municípios que compõem suas *regiões intermediárias*, conforme definido em IBGE (2017), foi definida a estrutura da hierarquia urbana de acordo com os critérios estabelecidos pela *REGIC*. Foi também construída uma outra estrutura hierárquica, considerando a perspectiva da atividade produtiva. Esta construção, realizada para os anos de 2009, 2018 e 2019, buscou identificar a evolução no tempo e possíveis alterações que tenham se manifestado no ano do rompimento da barragem na hierarquia urbana. Foram realizados os levantamentos dos dados da RAIS e construídos indicadores de *Participação Relativa* e de *Quociente Locacional*, em consonância com a perspectiva de construção das bases utilizadas nas análises.

Seja para a formalização de políticas públicas ou para o conhecimento de padrões regionais, utiliza-se, com certa frequência, um conjunto de *medidas de localização e de especialização* como método de análise regional. Tais medidas possuem um caráter descritivo. O ponto de partida para a análise das medidas de localização está na organização das informações em uma matriz que relacione a distribuição setorial-espacial de uma variável-base qualquer que, para o caso desta análise, será emprego/setor/região. As duas *medidas de localização* construídas foram: *Participação relativa e Quociente Locacional*.

Para a construção, um primeiro passo é a definição da variável de análise, com a identificação dos setores e regiões, como segue:

- E_{ij} = emprego no setor “i” da região “j”;



- $E_{.j} = \sum_i E_{ij}$ = emprego em todos os setores da região “j”;
- $E_{i.} = \sum_j E_{ij}$ = emprego no setor “i” em todas as regiões;
- $E_{..} = \sum_i \sum_j E_{ij}$ = emprego total (todos os setores em todas as regiões).

Como a análise é comparativa a uma região de referência (UF, Região, País, etc.), é importante ter em mente o que exatamente está sendo apresentado/discutido. Neste sentido, um primeiro indicador de localização/especialização é o de *Participação Relativa*, que indica qual é a participação do emprego (setorial) em relação a alguma unidade de referência (regional). Com:

$PR_{ij} = \frac{E_{ij}}{E_{i.}}$ = participação relativa da atividade no emprego total do setor no país (ou todas as regiões de referência¹).

Uma segunda medida de localização é o *Quociente Locacional*, definido como:

$$QL_{ij} = \frac{\frac{E_{ij}}{E_{i.}}}{\frac{E_{.j}}{E_{..}}} = \frac{E_{ij}/E_{i.}}{E_{.j}/E_{..}}$$

Esta medida compara a participação percentual de uma região em um setor particular com a participação percentual de uma mesma região no total do emprego da economia nacional, que é uma medida de quão intensivo esta região é em algum atributo ($QL > 1$ indica que a região é mais especializada, intensiva neste setor, que a média do setor em análise).

A construção destes indicadores, bem como a análise da evolução da estrutura no tempo, serviu de base para a compreensão da dinâmica regional do mercado de trabalho. Isso foi feito tanto para os 19 municípios quanto para as regiões vizinhas (*regiões imediatas e intermediárias*). Isso permitiu identificar como cada município se situa em sua atividade econômica em relação ao Estado, e aos recortes regionais mencionados, além de avaliar se ou como esta posição foi alterada no tempo (2009-2018) e no advento do rompimento (2018-2019).

Visando identificar grupos de municípios com características similares e seus respectivos graus de importância na rede urbana da região e seu entorno, foi utilizado o método de classificação *Fuzzy Clusters Analysis*. Este método permite classificar os municípios de acordo com atributos selecionados. A partir dos agrupamentos formados, pode-se proceder com a caracterização da

¹ No caso desta análise, a unidade de referência sempre será o estado de Minas Gerais.



rede de cidades, inclusive nas hierarquias urbanas mais baixas, e com a identificação da diversidade espacial regional.

Os métodos de aglomeração (*clustering*) podem ser caracterizados como qualquer procedimento estatístico que, utilizando um conjunto finito e multidimensional de informações, classifica seus elementos em grupos restritos homogêneos internamente, permitindo gerar estruturas agregadas significativas e desenvolver tipologias analíticas. Assim, a classificação de municípios em grupos homogêneos — nos quais os valores médios de cada classe representariam os municípios nela alocados, com variabilidade intraclasse mínima e variabilidade interclasse máxima — permite criar taxonomias, tipologias, reduzindo a quantidade de dimensões a serem analisadas e possibilitando um entendimento mais direto das características inerentes às informações. Para este caso específico, a aglomeração de unidades espaciais com semelhantes características em relação a indicadores socioeconômicos proporciona a caracterização da hierarquia e da rede urbana regional.

Todavia, conforme definem Harris, Consorte e Lang (1993, p. 157), análises *hard clusters* padecem do problema de que um dado município, digamos X , deve pertencer a um e somente um agrupamento, quando, de fato, X pode possuir atributos, características que o fariam pertencer a vários agrupamentos. Vale dizer, os métodos de classificação usuais (*hard cluster analysis*) utilizam-se do conceito de conjuntos clássicos (*crisp sets*), caracterizados pela inequivocidade de sua função de pertinência (ou pertencimento). Intuitivamente, a teoria dos conjuntos traz consigo uma noção dicotômica fundamental: pertencer ou não pertencer. Em outras palavras, definir um conjunto clássico implica tomar uma decisão binária quanto à pertinência de determinado indivíduo (objeto, elemento) numa dada classe (grupo, categoria): aceitar (= 1) ou rejeitar (= 0) tal proposição. A função de pertinência de um conjunto A com relação a X pode ser descrita como:

$$A(X) = \begin{cases} 1, & \text{se } x \in A \\ 0, & \text{se } x \notin A \end{cases}$$

Assim, cada conjunto em que um elemento pode ser designado é assumido como possuindo únicas e distintas coordenadas, sendo que todos os seus membros ocupam identicamente o mesmo ponto físico, não existindo a possibilidade de heterogeneidade interna. Contudo, se o



conjunto de informações — seja pelas peculiaridades do objeto a que representam, seja pela ambiguidade da própria estrutura de dados — possui uma fonte de imprecisões que não a aleatoriedade derivada de processos estocásticos, mas, sim, derivada da ausência de fronteiras abruptamente definidas entre as classes, deve-se voltar a atenção para a utilização da Teoria dos Conjuntos Nebulosos (*Theory of Fuzzy Sets*). De acordo com Zadeh (1965), um subconjunto *fuzzy* de um conjunto X qualquer é definido como uma função $u: X [0,1]$; para cada $x \in X$. O valor de $u(x)$ é o grau de pertinência de x a um subconjunto u . Assim, se, ao invés de assumir valores no intervalo discreto $\{0,1\}$, a função de pertinência assumir valores no intervalo contínuo $[0,1]$, então, o conjunto A denomina-se conjunto *fuzzy*, com cada indivíduo podendo vir a pertencer parcialmente a múltiplos conjuntos. O valor de $u(x)$ é usualmente utilizado para representar o grau ou a extensão na qual x se associa à descrição semântica de u , sendo que $u(x)$ não pode ser interpretado como a probabilidade de que x pertença à classe u , mas, sim, o quanto pertence.

Partindo dessa apresentação introdutória da lógica de conjuntos fuzzy, pode-se apresentar o algoritmo *Fanny* (*fuzzy analysis*) para estimação de clusters. Assim, para cada elemento i e para cada cluster v , há uma pertinência u_{iv} que indica quão fortemente i pertence a v , se satisfeitas as condições:

$$1) \quad u_{iv} \geq 0 \quad \forall \quad i = 1, \dots, n \quad e \quad \forall \quad v = 1, \dots, k$$

$$2) \quad \sum_{v=1}^k u_{iv} = 1 \quad \forall \quad i = 1, \dots, n$$

As associações são definidas por intermédio da minimização da função objetivo:

$$f = \sum_{v=1}^k \frac{\sum_{i,j=1}^n u_{iv}^2 u_{jv}^2 d(i,j)}{2 \sum_{j=1}^n u_{jv}^2}$$

A métrica de dissimilaridade $d(i,j)$ é calculada a partir do conjunto de informações, e a minimização da função objetivo pela qual se geram as estimativas dos *clusters* é realizada por



meio de processos numéricos iterativos. Tendo em vista as diferentes escalas dos indicadores que serão considerados, a dissimilaridade entre os municípios será calculada a partir das variáveis padronizadas.

As bases de dados utilizadas contêm dados para os anos de 2009, 2018 e 2019, identificados pelo nome da variável (ANO). Foram utilizados 2 diferentes níveis de desagregação da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE): aquela que contém 21 seções e outra, mais desagregada, que contém 87 divisões. As bases de dados também foram organizadas de acordo a agregação territorial utilizada. Três diferentes níveis de agregação foram destacados (microrregional, região imediata e região intermediária).

Uma ressalva final faz-se necessária: os dados utilizados nas análises anteriores para os anos de 2020 e 2021 não estavam disponíveis durante a execução deste *Subprojeto*. Por isso, a capacidade da base de dados em capturar alterações estruturais a partir dos impactos do rompimento da barragem na rede de cidades dos 19 municípios e sua região ampliada é limitada.

IV.3 – Análise e simulação macrorregional

A simulação e análise macrorregional visa analisar a integração produtiva regional com determinação dos setores-chave, a mensuração de impactos e cenários regionais por intermédio da modelagem de Equilíbrio Geral Computável (EGC) e a mensuração dos efeitos macrorregionais decorrentes do rompimento da barragem.

Os Modelos de *Equilíbrio Geral Computável* (EGC) têm sido regularmente adotados para avaliar impactos econômicos de desastres e eventos extremos, mensurando o nível e intensidade dos impactos. Além da sua capacidade de lidar com as interdependências nas escalas setoriais e regionais e capturar o nível de integração econômica, também possui vantagens no tratamento de choques extremos e de natureza única. Permitem também simular cenários que geram efeitos sobre os preços específicos das regiões, além de considerarem a mobilidade regional e setorial dos fatores produtivos (capital, trabalho) diante desses cenários. Esses atributos fornecem *insights* que auxiliam na formulação de políticas públicas. Dentre os impactos que podem ser estimados, destacam-se aqueles sobre o nível produção, emprego, renda e comércio, além das mudanças na estrutura produtiva setorial e regional.



A metodologia destes modelos de simulação está baseada nos modelos dinâmicos inter-regionais de *equilíbrio geral computável* (EGC) desenvolvidos no CEDEPLAR-UFMG para Minas Gerais. O IMAGEM-MG (*Integrated Multi-regional Applied General Equilibrium Model – Minas Gerais*) é um modelo EGC desenvolvido no Cedeplar-UFMG para análises da economia mineira e das suas regiões. Particularmente, partiu-se da estrutura teórica do modelo IMAGEM-MG, com construção específica que capture detalhes da estrutura econômica da região e da ruptura da barragem. Assim, a dinâmica econômica inter-regional na área de estudo e seu entorno pode ser mensurada, de forma a capturar cenários de impactos do desastre na economia vis-à-vis outros impactos decorrentes do cenário tendencial e de outros fatores.

A base de dados do modelo foi construída por meio de um procedimento de regionalização para os municípios afetados pelo rompimento da barragem (19 municípios) a partir de um grande conjunto de dados nacionais e regionais. A principal base de dados parte da Matriz de Insumo Produto Nacional para 2015, a mais recente disponível. Ela é um instrumento importante para avaliar as interdependências entre os setores produtivos, possibilitando identificar seus efeitos multiplicadores sobre a produção, o emprego e a renda. O procedimento de regionalização da base de dados inicial se baseia na metodologia proposta em Horridge (2012), adaptado para o caso brasileiro. Para tal, bases de dados secundárias foram utilizadas para a regionalização e desenvolvimento do modelo EGC para as regiões atingidas e seu entorno (por exemplo, PIB por região e setores da agropecuária, indústria, serviços e administração pública disponíveis no SIDRA/IBGE; Exportação e Importação por regiões e setores, disponibilizados no sistema COMEXSTAT da Secex; Massa Salarial por regiões e setores (RAIS); Produção Agropecuária por setores e regiões disponível no Censo Agropecuário; e Consumo das famílias obtidos na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). Outros dados auxiliares também foram coletados como dados da Agência Nacional de Mineração (ANM) – produção mineral e CFEM recolhido por regiões - dados de finanças públicas municipais da Secretaria do Tesouro Nacional e Prefeituras, além de dados da Produção Industrial (PIA), Emprego (RAIS), Produção Agrícola e Pecuária em nível Municipal (PAM e PEC, IBGE). Vale notar que, em relação aos setores analisados, foram selecionados não apenas os setores que compõem predominantemente a atividade produtiva das regiões determinadas, mas também aqueles que tendem a sofrer indiretamente impactos decorrentes do desastre, seja por meio do comércio, realocação da produção, ou outro mecanismo de transmissão. Portanto, foram selecionados 114 setores contidos na Matriz de Insumo Produto.



O processo de regionalização do modelo incluiu os 19 municípios além do município de Belo Horizonte, demais regiões de Minas Gerais (agregadas em uma única região – denominada *Resto de Minas Gerais*) e demais regiões do Brasil (agregadas em uma única região – denominada *Resto do Brasil*).

Finalmente, o modelo permite construir Matrizes de Insumo-Produto (MIP) para cada uma das regiões analisadas. A construção das matrizes de insumo-produto de cada uma das regiões partiu de um procedimento desenvolvido por Horridge (2011) e adaptado para dados do Brasil. As matrizes estimadas são consistentes com a MIP nacional e uma série de dados regionais. O modelo de insumo-produto para uma dada região descreve os fluxos monetários de bens e serviços entre as indústrias locais com setores da demanda final.

O modelo é considerado de grande utilidade para a definição de políticas setoriais e para as atividades de planejamento de modo geral, na medida em que proporciona as bases conceituais para a análise das relações intersetoriais e inter-regionais de uma economia por captarem as relações entre os setores econômicos e, na versão regional, os transbordamentos inter-regionais. As matrizes estimadas para cada região fornecem um retrato das conexões produtivas em cada município. A partir dessas matrizes, é possível obter indicadores econômicos que permitem analisar a estrutura produtiva das economias regionais mais detalhadamente, como, por exemplo, os Multiplicadores de Produção e Salários e os Índices de Rasmussen-Hirschman, que indicam os setores-chave da economia para cada município. Assim, uma leitura conjunta desses indicadores setoriais permite avaliar a importância relativa do setor para cada município avaliado e seus transbordamentos regionais, complementando as análises desenvolvidas em outras escalas regionais.

IV.4 – Análise trans-regional

A análise trans-regional é complementar às anteriores e perpassou as diferentes abordagens realizadas neste *Subprojeto*, na medida em que reconheceu a relevância de diferentes arranjos (institucionalizados ou não) no território constituído pelos 19 municípios e seu entorno. São exemplos destes arranjos: a Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba; a Região Metropolitana de Belo Horizonte; as redes de influência das cidades (conforme delimitadas pelo IBGE 2020); as cadeias produtivas setoriais; clusters de municípios; dentre outras formas de organização do território. Há também aqueles arranjos territoriais, nem sempre formais, que se estabelecem no território. São arranjos produtivos socioeconômicos não-institucionalizados, que se organizam



espontaneamente no território por algum tipo de identidade ou interesse compartilhado. Exemplos são os fluxos e as interconexões entre diversos atores no território que ao se relacionarem e gerarem fluxos monetários e não-monetários geram impactos para além de seu local, reverberando pelo território de acordo com as forças polarizadoras que organizam o território; ou aqueles arranjos que privilegiam os atrativos culturais e naturais ou mesmo uma “vocação produtiva” que foram fortemente impactados pelo desastre. Exemplos destes tipos de arranjos, baseados em “vocações produtivas”, é o chamado “Cinturão Verde” da RMBH, constituído pelos municípios de São Joaquim de Bicas, Brumadinho e Mário Campos, que produzem hortaliças para o abastecimento de municípios da RMBH (como Betim, Contagem, Belo Horizonte) ou o arranjo de piscicultura em Felixlândia e Pompéu, ambos dependentes da água do Rio Paraopeba para suas atividades.

Essa visão trans-regional foi também influenciada pelas similaridades de impactos que os municípios sofreram com o rompimento da barragem. Neste sentido, as diferentes “regionalizações” utilizadas neste *Subprojeto* demonstram a importância de se realizar uma análise trans-regional, que considere as diferentes escalas territoriais de impacto, desde a microlocal até a macrorregional, passando por clusters e redes de cidades com suas aglomerações urbanas e áreas de influência, como realizado neste *Subprojeto*.

V - Resultados – Os impactos do rompimento em múltiplas escalas territoriais

A seguir, são apresentados os principais resultados da análise regional efetuada no *Subprojeto 45* considerando os impactos em múltiplas escalas territoriais.

V.1 Impactos regionais transversais

V.1.1 A Lama Invisível (ou “fear factor”): relações imagéticas com a contaminação e seus impactos na região

A pesquisa qualitativa capturou uma dimensão até então não observada em outros estudos sobre as consequências de desastres minerários – a chamada *lama invisível*. Nesse tipo de desastre, é usual realizar a avaliação dos impactos e basear o processo de reparação nos efeitos comprovados da contaminação resultante do desastre. Evidências materiais são usualmente



exigidas. No entanto, em entrevistas com técnicos de empresa do governo vinculada à agropecuária e pessoas afetadas pelo desastre na região de estudo, observou-se que o desastre teve consequências para as comunidades que tinham o seu modo de vida e/ou mantinham atividades produtivas (formais ou informais) vinculadas ao Rio Paraopeba. Independentemente do fato das águas do Paraopeba estarem ou não contaminadas pelos rejeitos do desastre em determinadas regiões da bacia ou mesmo se as pessoas e as atividades produtivas faziam uso ou não da água do rio, a mera proximidade e/ou associação com suas águas (e terras por ele banhadas) criou uma relação imagética com a contaminação resultante do desastre da Barragem do Córrego do Feijão. Esta associação foi denominada por alguns entrevistados de *lama invisível*. Este termo, como foi possível apreender das entrevistas, denota não somente a insegurança dos produtores relativamente à qualidade das águas e do solo após o desastre, mas também a insegurança dos consumidores em relação aos produtos agropecuários (por exemplo, hortaliças, grãos, peixes, etc.) e serviços (turismo, abastecimento de água, etc) produzidos na região impactada. Esta insegurança é reforçada pela dificuldade de avaliação, de um lado, pelos produtores se as águas do rio, de seus afluentes e as terras próximas às margens estão contaminadas ou não; e, de outro, pelos consumidores em relação à contaminação ou não dos produtos da região impactada. Segundo alguns relatos, quanto mais distante está o consumidor, mais relevante é o impacto da *lama invisível* vinculado a um maior grau de desinformação – consumidores não conseguem atestar a qualidade dos produtos e os vendedores alteram a declaração de origem do produto. É importante destacar também que a assimetria de informações ou mesmo a ausência de informações sobre a qualidade das águas reforça a “contaminação” pela *lama invisível*.

A insegurança e a incapacidade de avaliação das reais condições dos *produtos agropecuários* da região impactada – ou a relação imagética com o desastre efetivada pelo caminho percorrido pelas águas do Rio Paraopeba - comprometeram seus canais de demanda, criando um dano irreparável à imagem dos produtores de determinados municípios e à capacidade de geração de renda. Por outro lado, a preocupação legítima dos consumidores com a segurança alimentar, associada à insegurança generalizada quanto à qualidade dos produtos produzidos nesta região, prejudicou uma quantidade muito maior de produtores rurais que, apesar de não utilizarem a água do Rio, foram “atingidos” sob qualquer acepção do termo e sofreram prejuízos econômicos, que se estenderam ao longo da cadeia de produção (funcionários, insumos, logística, máquinas e equipamentos, etc.). Da mesma forma, naqueles municípios que apresentam atividades de turismo e lazer vinculadas ao Rio, a relação imagética com o desastre



efetivada pelas águas do Rio repercutiu na redução do fluxo de pessoas direcionado para essas atividades (pesca, segunda moradia - chácaras, sítios). Em consequência, ocorreu um efeito multiplicador negativo na economia como um todo – no comércio, serviços, aluguéis e demais setores da cadeia econômica da agropecuária, do turismo e do lazer. Além destes impactos diretamente nas atividades produtivas, foram também relatados por empreendedores locais impactos sobre a concentração de chácaras e sobre o mercado fundiário e imobiliário em geral².

Chama atenção o fato de que, nas entrevistas, este termo foi utilizado recorrentemente por alguns entrevistados, demonstrando a relevância de suas consequências para a região afetada; o seu enraizamento territorial e a extensão dos impactos deste tipo de “contaminação” não mensurável na região.

No entanto, os impactos associados com a *lama invisível* foram raramente considerados quando se definiu a quem se destinaria a reparação. Conforme relatos de entrevistados na região impactada, apenas uma parte das famílias, dos produtores agropecuários, comerciantes de produtos locais e prestadores de serviços (lazer, turismo, etc) teria sido devidamente indenizada (aquela parte diretamente atingida pela lama de rejeitos, ou pelas águas *comprovadamente* contaminadas pelo desastre). Uma outra parte significativa de famílias, produtores, e prestadores de serviços – aquela impactada pela *lama invisível* – mesmo tendo sido profundamente atingida e impossibilitada de comercializar os produtos não entraram no programa de reparação da Vale. Muitos passaram a depender de programas do governo para comercialização de seus produtos ou mesmo acabaram por vender suas propriedades próximas ao rio ou então tornaram-se arrendatários em municípios vizinhos, sem relação imagética com o desastre, sobretudo à montante na bacia do Paraopeba, para que suas atividades produtivas fossem dissociadas do desastre e pudessem continuar comercializando sua produção. Note-se que este último grupo de impactados teve sua renda fortemente afetada pelo desastre, não obstante não serem reconhecidos formalmente pela Vale como impactados.

Em outras palavras, a *lama invisível* tem impacto relevante sobre a capacidade de geração e manutenção do nível de renda das famílias e atividades produtivas naquelas regiões onde a

² Vale notar que a chegada de agentes oportunistas provocada pelo rompimento gerou distorções nos preços dos imóveis. Em alguns municípios, a possibilidade de indenização foi tão representativa diante da média da renda municipal, que a estrutura de incentivo a esses agentes levou a um incremento na comercialização de terras locais. Todo esse processo, provocado pelo rompimento, influenciou os preços relativos, as relações sociais no território e as relações entre os lugares. As variações no preço da terra, por exemplo, trouxeram mudanças na área plantada na atividade agropecuária conforme relato de entrevistados.



relação imagética com o desastre se estabelece por meio das águas do rio: de um lado, os impactos diretos associam-se com os custos de imagem (e o custo de recuperação desta imagem), a perda de valor de imóveis à beira do rio, a redução nas atividades turísticas, o medo da contaminação das águas, das terras, dos pescados, dos produtos agropecuários; de outro, os impactos estão associados com atitudes e ações defensivas por parte dos afetados, como mudança de local de produção, abertura de poços artesianos, compra de água, arrendamento de terras distantes do rio, dentre outros. E estes impactos são de difícil mensuração e, portanto, de difícil reparação.

A pesquisa qualitativa identificou a tentativa do poder público local de utilizar programas como PAA e PNAE para contrabalancear os efeitos da *lama invisível*, por meio da aquisição de produtos agropecuários da região impactada, na medida em que o poder público possui um grau de conhecimento maior das condições de produção. No entanto, a pesquisa qualitativa não conseguiu verificar se estas iniciativas do poder público foram suficientes para mitigar os impactos da *lama invisível* sobre a renda dos produtores.

A pesquisa qualitativa também capturou muitos relatos que corroboram o impacto da *lama invisível* não só no modo de vida, mas também na renda e na subsistência das famílias e produtores da região. Todos os exemplos indicam que as consequências do desastre são muito mais extensas do que aquelas definidas a partir da comprovação da contaminação das águas, que seja capaz de ser mensurada por qualquer indicador.

Em geral, as entrevistas demonstraram que as populações mais vulneráveis socioeconomicamente foram as mais afetadas pela *lama invisível*, na medida em que elas não conseguiram comprovar a “contaminação real” e não tinham meios financeiros para sustentar ações defensivas de seu modo de vida ou de seus negócios diante da *lama invisível*.

Por outro lado, arranjos territoriais, nem sempre formais, que se localizam na região impactada pelo rompimento da barragem e estão vinculados a algum tipo de identidade ou interesse compartilhado que envolvem as águas do Paraopeba também foram impactados pela *lama invisível*. Exemplos deste tipo de arranjo são os circuitos / clusters de atividades associados ao turismo e ao lazer ao longo do Rio Paraopeba, tais como moradia de fim de semana, pesqueiros, outras atividades de turismo ecológico e de exploração das belezas naturais; pesca para subsistência e por esporte/lazer; a piscicultura em Pompéu; hortaliças em Maravilhas. Ou ainda aqueles arranjos mais organizados, de produção de frutas em Brumadinho (mexerica e laranja)

ou de hortifrutigranjeiros no denominado “Cinturão Verde” da RMBH, constituído pelos municípios de São Joaquim de Bicas, Brumadinho e Mario Campos, que produzem hortaliças para o abastecimento de municípios da RMBH e a rede de merenda escolar. A pesquisa qualitativa também mostrou que naquelas regiões onde o estigma da *lama invisível* foi preponderante (como no “Cinturão Verde”, ou nas atividades de pesca e turismo) alguns produtores abandonaram a área ou atividade, interrompendo os fluxos de renda e os encadeamentos produtivos ao longo das cadeias de produção e comercialização com impactos econômicos de difícil mensuração.

Da mesma forma, a produção de hortaliças em Esmeraldas sofreu forte impacto. Esta produção era essencialmente destinada aos programas de aquisição de alimentos; aos consumidores metropolitanos mais convencionais (PNAE/PAA Neves, Contagem, Betim, CEASA) e aos consumidores que participam da Feira Livre (Programa Direto da Roça em Belo Horizonte). Os produtos da região passaram a ser questionados intensamente, tendo em vista a possibilidade de estarem sendo produzidos às margens do Paraopeba. Muitas foram os relatos de cancelamentos de compras, mesmo diante de respostas negativas.

Há ainda relatos em vários municípios sobre alguns produtos agrícolas (como milho ou forragens), a pesca para lazer e para a subsistência e a dessedentação animal que foram afetados pela *lama invisível*. No caso dos criadores de gado, entrevistados informaram que alguns criadores moveram seus rebanhos para áreas distantes do rio, incorrendo nos custos de arrendamentos de terras, temerosos da *lama invisível*. Atividades turísticas, como no caso de empreendimentos imobiliários vinculados ao lago da UHE Retiro Baixo ou em condomínios de segunda residência e finais de semana em todos os municípios da RMBH banhados pelo rio, também sofreram com perda de clientes por medo da contaminação das águas do Paraopeba. O caso de São José da Varginha³, onde a agropecuária é dominante, é emblemático do impacto da *lama invisível* na economia local. Neste município, a produção agrícola baseia-se nas culturas de tomate, pimentões, abóboras, jiló, quiabo; culturas de frutíferas anuais, capineiras e forrageiras; na pecuária de leite e de corte; na avicultura e na pesca. Todas utilizavam as águas do rio para irrigação ou dessedentação animal. Além disso, os proprietários passaram a temer

³ Impactos semelhantes aos descritos neste parágrafo foram relatados em Fortuna de Minas (nas comunidades de Córrego de Areia, Três Barras e Beira do Córrego) e entre os grandes produtores rurais, criadores de bovinos e bubalinos.



as cheias do Rio que, por associação com a *lama invisível* e a incapacidade de atestar a contaminação ou não das águas, passaram a adotar ações defensivas.

Mesmo a contaminação do rio não tendo sido atestada formalmente em algumas localidades, as atividades produtivas foram diretamente impactadas pela *lama invisível*. Deve-se destacar que o cercamento das margens do Rio pela Vale reforçou o temor da contaminação e a importância da *lama invisível* para estas populações.

Segundo alguns relatos, produtores afetados pela *lama invisível* raramente conseguiram obter reparação pela Vale.

Enfim, todos estes arranjos sofreram os impactos e danos associados ao desastre, por meio de sua vinculação com as águas do Paraopeba: de um lado, há a *lama visível* – a onda de rejeitos e pluma de contaminantes despejados no rio oriundos do rompimento da barragem nas proximidades do epicentro do desastre; e, de outro lado, há a *lama invisível* (ou “fator de medo”) – resultante da associação imagética à toxicidade e à contaminação do rio pelo rompimento da barragem, criando um estigma que afetou produtores, consumidores, prestadores de serviços de turismo e lazer e modos de vida vinculados ao rio. A perda de confiança na qualidade ou “estigmatização” dos produtos da região do desastre também gerou perdas consideráveis para as comunidades que deles dependem e reconstruir esta imagem tem um elevado custo para as famílias que delas vivem, impactando sobremaneira sua capacidade de gerar renda e de arcar com os custos de recomposição da imagem.

Este efeito entra na lógica da articulação econômica regional, na direção de um processo de empobrecimento da região, e das populações mais vulneráveis em especial, que se estende (por meio dos fluxos de renda e comércio de mercadorias) para as centralidades de ordem superior. Isso ocorre em função da baixa demanda por seus produtos agrícolas e serviços diversos, somada à renda (e da capacidade de consumo) diminuída que advém das áreas atingidas. Há certamente custos tangíveis e intangíveis associados com a *lama visível* e a *lama invisível*. No entanto, aqueles vinculados à *lama invisível* vêm enfrentando dificuldade para comprovar a “real” contaminação e, por isso, adquirir o direito de obter reparação.

Finalmente, é importante observar, baseado em alguns relatos de entrevistados que, se comparados com efeitos em grandes indústrias ou atividades, pode-se erroneamente concluir que os impactos da *lama invisível* nos arranjos supracitados são limitados em termos de seu alcance regional, sendo mais relevantes em escala micro-local. No entanto, como estes



constrangimentos na geração de renda de subsistência pelos grupos do “circuito inferior” se repetiu ao longo de toda a calha do rio - mesmo sendo difíceis de quantificação e de serem captados pelas estatísticas oficiais - eles foram relevantes por afetarem intensamente o modo de vida e a geração de renda local, além de agravarem a condição de vulnerabilidade das famílias e atividades produtivas a eles vinculadas. Ou seja, a *lama invisível* não afetou apenas as famílias, atividades produtivas e empreendimentos que utilizavam diretamente a água do rio. Mesmo os empreendimentos que não a utilizavam diretamente sofreram um efeito - que também transcende a ideia de impacto de primeiro grau pela sua continuidade e persistência - pela associação de seus produtos ao rio e sua relação imagética com o desastre e pela incapacidade dos consumidores (e intermediários) de avaliar as reais condições de produção. A deterioração da imagem dos produtores e produtos dos municípios atingidos tendo alguma relação com o rio ou não e a diminuição ou interrupção do comércio de produtos agropecuários e seus derivados, principalmente aqueles advindos da agricultura familiar, explicitam como a *lama invisível* prejudicou o setor produtivo e o modo (e o meio) de vida das famílias ao longo da bacia e suas articulações com o restante da cadeia - por vezes em municípios vizinhos. Em suma, estes efeitos entram na lógica da articulação econômica regional, na direção de um processo de empobrecimento da região e das populações, reverberando-se para as centralidades regionais e a metrópole. Isso ocorre em função da baixa demanda por produtos agrícolas e serviços diversos “contaminados” pela *lama invisível*, e a consequente perda de renda monetária e renda da terra das áreas atingidas.

V.1.2 O Rio Paraopeba, (des)integração regional e passivo ambiental

Ao longo de sua história, o Rio Paraopeba foi apenas parcialmente capaz de exercer a função de elemento integrador do território, para onde diversas atividades produtivas e sociais deveriam convergir. Tampouco foi elemento relevante na promoção da coesão interna entre os municípios de sua bacia. O Rio Paraopeba não chegou a definir um padrão de estruturação da ocupação em seu entorno por meio de seu uso como hidrovía, em função da frequência de cachoeiras e obstáculos naturais à navegação em seu curso. Como resultado, o Rio Paraopeba desenvolveu uma regionalização fraca no seu entorno, que impactou negativamente a coesão interna da região. Os municípios por ele cortados ou banhados possuem vínculos mais frágeis através de suas águas se comparados àqueles desenvolvidos em direção ao interior com outros territórios, distantes das margens e que pouco se relacionam com o rio. As articulações por terra



são mais intensas do que aquelas pelas águas do rio, devido às dinâmicas econômicas e socioespaciais que polarizam as relações entre os municípios.

No entanto, não se pode deixar de reconhecer que o Rio Paraopeba prestava (e ainda presta) diversos serviços ambientais para a região. Os usos múltiplos de suas águas - como abastecimento de água, irrigação, piscicultura, dessedentação animal, lazer e turismo, extração de areia, pesca esportiva nos finais de semana - contribuem para a geração de renda local e regional, por vezes, significativa, particularmente nos casos de populações mais pobres e vulneráveis que dependem de suas águas para sua subsistência. Há ainda que considerar a estruturação de um mercado imobiliário ligado ao uso para turismo, lazer, pesca esportiva e profissional. Indiretamente, isso tem se traduzido na mobilidade e no fluxo de pessoas, exercendo poder de atratividade para moradores de outras cidades em uma escala regional.

O rompimento da barragem se sobrepôs a esta relação “ambígua” / contraditória com o rio, levando ao aprofundamento de seu “deslocamento” do território, na medida em que ele passou a assumir uma dimensão de *passivo ambiental*, pelo *medo* da contaminação de suas águas seja pela *lama visível*, seja pela *lama invisível*. Adicionalmente, o cercamento das margens do Paraopeba, imposto pelo rompimento da barragem, na medida em que significou um impedimento real, visível de acesso ao rio, aprofundou o medo e a visão de um rio “deslocado” de seu território, de sua função econômica e social. Em alguns municípios, em suas áreas periféricas, o rio passou a assumir a natureza de uma “barreira física” (em oposição à sua função de integração e externalidades positivas para as atividades econômicas), de um impedimento à passagem e às relações entre as localidades, aprofundando o abandono e a degradação das suas margens. Todos estes aspectos acentuaram a visão do rio como *passivo ambiental* para estas áreas impactadas pelo desastre.

O rompimento da barragem aprofundou a percepção do rio como impedimento, como passivo ambiental, que, por consequência, impactou na sua atratividade e na sua capacidade de polarização e de integração e inserção regional. Como a argumentação anterior mostrou, a “contaminação” pela *lama invisível* foi tão importante quanto pela *lama visível*, às quais se sobrepôs o cercamento das margens do rio como impedimento de acesso às suas águas. Para a população afetada, o cercamento – e, portanto, a proibição de acesso ao rio – explicitava a degradação do rio pelos rejeitos da barragem, reforçando assim a visão do rio como barreira e como passivo ambiental, como um rio *deslocado de suas funções e de seu território*.



Em consequência, o Rio Paraopeba experimentou um forte enfraquecimento de sua função socioeconômica - ponto de atração de pessoas, atividades econômicas, formas de aproveitamento e ocupação dos territórios, gerador de fluxos de renda e receita. E os encadeamentos territoriais, sociais e econômicos desta transformação ocorrem de formas diversas ao longo das redes que se constituem nas regiões e conformam as ligações entre localidades. Ao interromper os circuitos de renda, o rio como passivo ambiental acaba por afetar a rede de relações entre as localidades, pois desencadeia uma série de impactos regionalizados associada com a capilarização de seu efeito através de suas águas e de seus afluentes. Vale dizer, os efeitos da restrição de acesso ao rio impactaram as atividades econômicas relacionadas a ele (por exemplo, pesca, turismo, dessedentação animal, abastecimento de água, etc), sendo que as cadeias de valor associadas a estas atividades se estruturam em escala regional e, por isso, constituíram-se em mecanismos de transmissão desses efeitos no território. Ou seja, os efeitos multiplicadores e os encadeamentos de impactos são relevantes na propagação e na extensão dos efeitos do rompimento da barragem. Vale, contudo, destacar que os efeitos econômicos exatos desta transformação do rio em passivo ambiental precisam ser abordados através de métodos avançados de valoração ambiental, baseados na economia ambiental e na identificação das cadeias de impactos de perda de valor, que estão fora do escopo deste *Subprojeto*.

É emblemática a visão manifestada em algumas entrevistas que vêem o rio como lugar de contaminação, de doença e de risco de vida, um lugar que desperta medo. A recuperação da imagem e da capacidade do rio de ser, de fato, um agente de integração territorial, um espaço de contemplação, lazer, descanso e fonte de renda é crítico para o próprio restabelecimento das condições de vida da população e de suas fontes de renda, muitas delas associadas diretamente ao rio. As lamas *visível* e *invisível* são os dois lados da tragédia que não se resolvem no curto e no médio prazo, mas exigem uma mudança e resgate do rio como elemento de vida e de integração regional para a população.

Os principais desafios associados à recuperação ambiental do rio e ao resgate de sua imagem e importância como fonte de riqueza e de integração regional, conforme relatado pelos entrevistados, são os seguintes:

- a) Desinformação e insegurança: muitas das entrevistas conduzidas com agentes-chave destacaram a falta de informações precisas acerca da qualidade das águas do rio; dos



- riscos para saúde humana e animal relacionados ao contato com o rio; do potencial de contaminação de poços artesianos;
- b) “Assimetrias” de informação que geram efeitos negativos (conflitos de vizinhança, por exemplo) que pioram as consequências localizadas dos impactos – por exemplo, se o solo foi contaminado ou não pelas águas, se todos da mesma região receberam auxílio ou não e qual o valor deste auxílio. Este é um elemento importante na articulação regional, na medida em que as consequências negativas relacionadas à possível contaminação do rio e do seu entorno tendem a percorrer pelas redes constituídas nos territórios ao longo do tempo, e quanto maior a assimetria de informações, maior será a consolidação destes fluxos de encadeamentos de efeitos negativos no território
- c) Recuperação dos serviços ambientais prestados pelo rio, de forma a recompor a renda das famílias (âmbito local) e a renda regional estruturada nas relações produtivas e sociais a elas associadas: a mensuração do fluxo de renda regional que foi perdido é complexo, na medida em que a precificação dessas atividades e a determinação de sua contribuição para a renda das pessoas pré- e pós-desastre exige um esforço de pesquisa mais aprofundado na medida em que estes impactos de renda se propagam pelo território por meio das cadeias de valor e da produção que as atividades movimentam ao longo das redes de cidades e como resultado dos encadeamentos produtivos das atividades no âmbito macrorregional. Exemplo disso são os fluxos de renda associados com o comércio e os serviços nas centralidades mais imediatas que oferecem apoio aos fluxos de fim de semana e turismo de pesca. Estes sofrem diretamente os efeitos da contaminação do rio, que se espalham na direção de seus fornecedores situados nos centros urbanos maior hierarquia, afetando também a renda disponível destas localidades. O comprometimento da atividade econômica associada ao rio impacta o emprego e a renda nas redes que se estruturam a partir da renda gerada na ponta dos encadeamentos.
- d) Serviços ambientais, mercado imobiliário e renda: A contaminação do rio também influenciou a dinâmica do mercado imobiliário de propriedades nas margens do Rio Paraopeba. Considerando o grande número de propriedades imobiliárias diretamente relacionadas ao rio – moradia, 2^a. moradia, pousadas e ranchos de pesca, dentre outros - os efeitos da proibição do acesso e dos usos do rio teve impactos diretos significativos sobre a renda da terra (aluguéis de propriedades, o lucro do setor imobiliário na comercialização destes espaços, ou a própria alteração no valor das propriedades, que constitui uma variação no patrimônio de seus donos). A perda de renda regional se dá



não só pela desvalorização do imóvel, mas também pela redução no valor dos aluguéis e pelas dificuldades em alugá-los ou ocupá-los, gerando um círculo vicioso de perdas de renda e empregos que impactam o local e extravasam para outras regiões com vínculos ao local. De fato, como as entrevistas e a pesquisa de campo mostraram, o circuito da renda da terra foi impactado pelo rompimento da barragem de Brumadinho em dimensões que extrapolaram o local, extravasando para outras localidades, ao longo das redes que se constituem nas regiões e conformam as ligações entre localidades.

- e) O rio como lugar de pertencimento e lazer: A apropriação do curso d'água como um espaço de lazer foi apontado como uma importante forma de contato com a natureza e de contemplação tanto para crianças quanto para a população em geral, especialmente para aqueles que residem nas áreas urbanas. As relações de afetividade entre o indivíduo e o lugar que, antes, eram estabelecidas por memórias de reverência e felicidades íntimas em momentos de lazer, despertando um amor (*philia*) pelo lugar (*topo*), foram rompidas subitamente após o desastre se alastrar rio abaixo.

V.1.3 O desastre e a “Economia da Reparação”

Foram apontados nas entrevistas com atores-chave da região os impactos associados com a chamada “economia da reparação”. Ela está associada tanto com a obtenção de renda através das indenizações, como também pela geração de postos de trabalho nas frentes de trabalho abertas pela mineradora para recuperação e reparação dos danos causados pelo rompimento. Envolve também as frentes de trabalho na recuperação da área afetada diretamente e seu entorno e obras de infraestrutura de recuperação.

Uma das dimensões desta “economia” baseia-se, em parte, em fluxos migratórios de pessoas residentes fora da região do desastre, que buscam se beneficiar dos fluxos de renda e emprego. Esta economia gera um efeito contraditório nas regiões em que ocorre: há, de um lado, a ampliação das oportunidades de emprego e renda para as comunidades afetadas; mas, por outro lado, há o afluxo de pessoas de fora do local que acaba por provocar efeitos sobre os custos de vida (preço dos aluguéis, indisponibilidade de moradia, por exemplo); e a disponibilidade de emprego para a população diretamente afetada pelo desastre que perdeu emprego, produção e renda. Deve-se destacar também a alteração das dinâmicas locais pela “economia da reparação” que vão além da questão imobiliária, referindo-se às relações de compadrio, familiares, vizinhança e outras formas de solidariedade e vida comunitária que são fortemente afetadas pela afluência de “estrangeiros”, que não se incorporam aos modos de vida local.



- a) **Economia da Reparação, Mercado de Trabalho local e seus impactos nas economias municipais:** a economia da reparação estruturou-se sobre a contratação de inúmeras empresas para a realização das obras de reparação; a presença das consultorias (mais forte nos arredores de Brumadinho) e as atividades de provisão temporária de assistência aos atingidos e atingidas - como água potável, ração animal, entre outros. O grande afluxo de trabalhadores para a região do desastre levou à transformação da economia local. Um primeiro impacto foi o rápido crescimento da demanda por acomodação. Esse aumento súbito da demanda provocou uma explosão dos preços do mercado imobiliário e de bens e serviços básicos ligados ao cotidiano desses trabalhadores. Para além dos preços do mercado imobiliário, os novos trabalhadores também passaram a ocupar e frequentar outros espaços públicos e privados - como postos de saúde locais, bares e restaurantes, etc. Um dos impactos relatados é o aumento da sensação de insegurança pelos moradores de Brumadinho, principalmente naqueles locais mais frequentados por este novo contingente de pessoas. De fato, uma liderança comunitária relata, por exemplo, que não tem mais a mesma segurança de andar à noite sozinha por essas mudanças em sua região. Essa é uma história que repete em municípios “ocupados” pela mineração: seus prestadores de serviços, ao não possuírem qualquer referência de pertencimento com o local, não se inserem nas tradições e nos modos de vida local, causando insegurança e medo nos habitantes locais.
- b) **Economia da Reparação e a Realocação Produtiva:** A “economia da reparação” e a “realocação” produtiva⁴ da região impactada: esta transformação está associada com a demanda de serviços pelo contingente de prestadores de serviço trazidos pela Vale e a requalificação dos locais diretamente afetados pela lama de rejeitos. O *turismo* é um exemplo importante. Inicialmente, o turismo foi uma das atividades mais afetadas pelo rompimento (e agravada pela pandemia). No entanto, com o início do processo de reparação, o setor hoteleiro viu a demanda crescer associada com os novos trabalhadores da mineradora. Outra atividade impactada foi a *agropecuária*. Esta atividade vem

⁴ Utiliza-se o termo “realocação” produtiva em lugar de “reestruturação” produtiva pelo caráter transitório das mudanças no mercado de trabalho e nas atividades econômicas associadas a afluência de um contingente significativo de trabalhadores vinculados com a economia de reparação. Muito provavelmente, as várias atividades que se associam com esta economia desaparecerão quando encerrado o processo de reparação realizado pela Vale. Uma incógnita que permanece é o que, no médio-longo prazos, substituirá a economia da mineração e da reparação no município. Uma das ações tem sido a proposição de uma estratégia de diversificação produtiva para a região afetada a partir de estudos contratados por consultoria contratada pelo município com recursos da Vale. Resta saber se este estudo será capaz de promover uma verdadeira reestruturação produtiva que seja capaz de sustentar o desenvolvimento socioeconômico futuro da região.



perdendo espaço na economia do município como apontado anteriormente, no entanto, ela deve ser ainda mais afetada por outros projetos da mineradora e pelas pressões de valorização fundiária e imobiliária que vêm ocorrendo na região. Adicionalmente, não se pode esquecer que vários produtores rurais abandonaram suas atividades como resultado dos impactos da lama invisível e da lama visível, abrindo uma nova dimensão de transformação socioprodutiva na região. Como resultado destas transformações associadas com a economia da reparação, o município de Brumadinho experimentou um rápido crescimento do emprego formal. Particularmente no caso do setor da construção civil, a análise de dados da RAIS apontou que entre 2018 e 2019, o município de Brumadinho “descolou” do agrupamento (cluster) de municípios de que fazia parte em 2018 e se aproxima de Curvelo (que estava em uma ordem hierárquica regionalmente superior a Brumadinho nos anos anteriores analisados), ocupando uma posição de referência regional do agrupamento de 19 municípios analisado. Do ponto de vista da articulação regional, Brumadinho pós-rompimento altera sua inserção na rede de localidades, passando a atrair (da região, sobretudo de Belo Horizonte, mas também de outros locais mais distantes) um amplo leque de atividades ligadas ao esforço de recuperação e reparação, que aos poucos vai conformando um nexo econômico local que tem sua própria capacidade de polarização de relações na escala regional e de geração de emprego e renda. Resta saber se esta “realocação” produtiva será capaz de sustentar o processo de diversificação produtiva que se pretende para o município ou se o encerramento do processo de reparação trará consequências imprevistas para a região, caso a reconversão produtiva que se busca e o enraizamento dessas novas atividades produtivas não ocorram no território impactado.

- c) **A Economia da Reparação e a dimensão trans-regional:** Uma das consequências da natureza territorial da economia da “reparação”, ao se restringir aos 19 municípios, é que ela acaba por impor uma reorganização do território que não necessariamente se articula com outras formas já reconhecidas formal e informalmente de organização do território. No nível local, essa dimensão é capturada pela cerca construída a 1 km do Rio. Como já apontado, esta definição arbitrária do cercamento não considerou a organização das comunidades estabelecidas na região afetada, criando problemas já apontados anteriormente. No nível regional, a definição dos 19 municípios, que não correspondem à totalidade dos municípios que compreendem a Bacia do Rio Paraopeba, compromete uma visão integrada das identidades e articulações regionais que se estabelecem por meio da bacia hidrográfica e que são reconhecidas, mapeadas e



coordenadas tendo como institucionalidade orientadora o Plano de Diretor da Bacia do Rio Paraopeba. Esta institucionalidade é fundamental para que se possa contemplar, em toda a sua magnitude, os efeitos do desastre sobre o Rio e suas áreas de influência e que se resgate o Rio como um elemento integrador e crítico à organização do território e das atividades socioeconômicas que dele dependem direta ou indiretamente. Da mesma forma, a polarização exercida pela RMBH influencia os contornos e relações entre os municípios afetados. Tal aspecto foi capturado pelo efeito polarizador do Arranjo Populacional de Belo Horizonte sobre a rede de cidades dos 19 municípios, reorganizando-a e fortalecendo os laços de pertencimento. Nesse sentido, um dos argumentos aqui apontados é a necessidade de reconhecer os arranjos territoriais que resultam das forças polarizadoras regionais e sua capacidade de encadeamentos no território de forma a potencializar os efeitos locais e regionais das ações de reparação.

V.1.4 Encadeamentos territoriais e as consequências do desastre

A rede de cidades atua como uma malha de relações entre localidades e territórios e é através dela que os efeitos das transformações associadas ao desastre se manifestam e se espalham pelo território – em suas diferentes escalas - seguindo o padrão mapeado na própria rede urbana, qual seja: tem origem nas localidades mais próximas ao rio e destino às centralidades que as polarizam. Esta relação de polarização ocorre através da reciprocidade entre campo e cidade e da dependência que os moradores do campo têm dos bens e serviços cuja oferta é concentrada em áreas urbanas, que faz com que estes habitantes de áreas rurais tenham que se deslocar até as cidades para uma série de necessidades cotidianas. Estas relações também ocorrem entre atividades econômicas, constituindo uma lógica de canalização de fluxos de renda e valor na direção dos pólos, que concentram proprietários de terras e de imóveis em áreas rurais, fornecedores de bens de capital e insumos utilizados em atividades econômicas no meio rural, e compradores (muito frequentemente monopsonistas) dos produtos destas atividades. Ou seja, quando elas são impactadas, estes efeitos tendem a “viajar” pelos territórios através destas redes de relações entre localidades, cujo mapeamento para a região foi demonstrado neste *Subprojeto*.

Dados os processos que se entrelaçam no território por meio das relações que se estabelecem entre as cidades e os fluxos de renda e de pessoas, por exemplo, a região de impacto deveria ser pensada de forma mais ampliada, para além dos 19 municípios, em função dos efeitos de reverberação, que tendem a viajar na direção das centralidades urbanas principais que polarizam os fluxos de deslocamentos de pessoas, mercadorias e recursos.



- a) **Encadeamentos territoriais e as consequências do desastre – os territórios minerários na RMBH:** Como apresentado na Política de Territórios Minerários do Plano de Desenvolvimento Integrado da RMBH, as operações das mineradoras, e particularmente da Vale, na RMBH e nas suas adjacências, se assemelha a um *hub de operações* – produção, logística e serviços – onde a gestão do território se coloca como crítica para o sucesso econômico. A Vale organiza sua produção em Minas Gerais e, na RMBH, em “Complexos Operacionais”, que integra territorialmente diferentes minas e frentes de operação. A Figura 1 mostra as operações da Vale em Minas Gerais. A Mina do Córrego do Feijão pertencia ao Complexo Paraopeba, que inclui as minas Capão Xavier, Mutuca, Mar Azul, Jangada, Fábrica e Viga. A capacidade anual de produção desse complexo é de 31,4 milhões de toneladas de minério de ferro. A mina da Jangada e a mina do Córrego do Feijão operavam integradas. Com o rompimento da Barragem a Mina da Jangada sofreu uma rápida paralisação, mas retomou recentemente as operações.

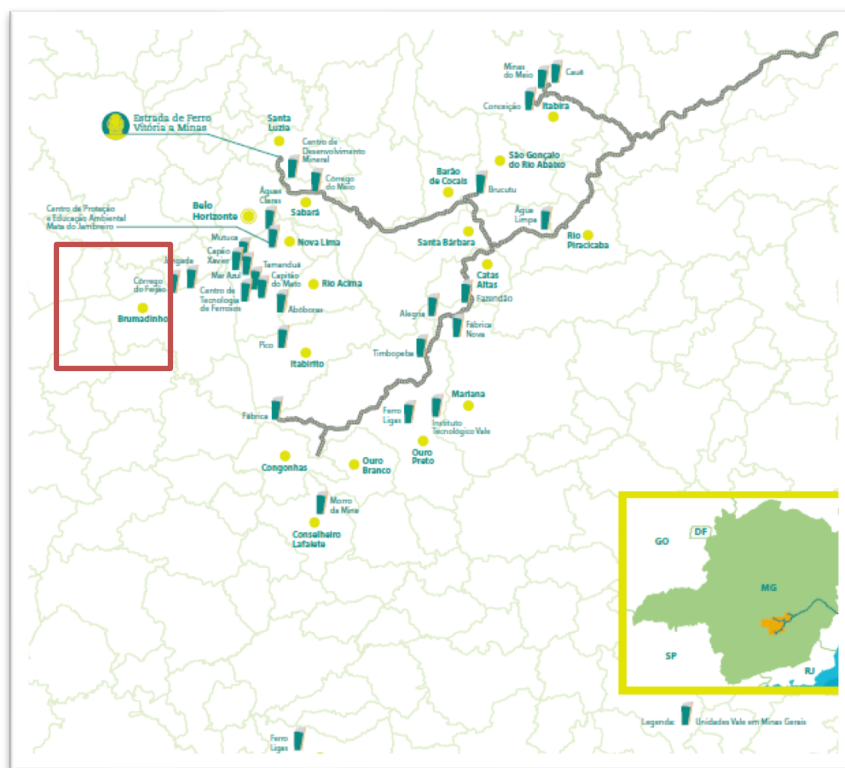


Figura 1 – A Vale em Minas Gerais 2017, pg. 2

Fonte: http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Documents/relatorio_minas_gerais_2017.pdf



O rompimento da barragem em Brumadinho provocou um efeito imediato nos demais territórios minerários da RMBH. De um lado, cresceu a apreensão e o medo da população com residências nas proximidades de barragens de rejeitos, exigindo do poder público ações de monitoramento e de certificação de operação. Esse efeito se manifestou na adoção de medidas mais rigorosas em relação à segurança das barragens e a imposição do descomissionamento daquelas com tecnologias de construção à montante. Em decorrência, as barragens de rejeitos na RMBH e adjacências passaram a ser monitoradas e, outras, em níveis mais críticos de segurança, iniciaram o processo de descomissionamento. Adicionalmente, as múltiplas interfaces da mineração com áreas urbanas, bacias hidrográficas e áreas protegidas em um contexto de rápida expansão urbana, crescente pressão sobre a demanda pelos recursos hídricos disponíveis e de maiores riscos de impactos socioambientais em áreas de grandes dimensões e densamente povoadas tornam a gestão de territórios minerários ainda mais complexa. Não é surpresa, portanto, que os conflitos entre as comunidades e as empresas mineradoras venham se exacerbando nos anos recentes, exigindo uma mudança de comportamento das empresas mineradoras e novas formas de governança territorial, essencialmente participativa, transparente e dinâmica. Exige-se, cada vez mais, a substituição da “lógica compensatória” (i.e. destrói para recuperar através de compensações) para a “lógica preventiva”. Seguindo a lógica preventiva, quando é muito difícil a obtenção da licença social de operação, deve-se suspender o projeto, pois os riscos sociais, ambientais, econômicos e financeiros do projeto são muito superiores aos benefícios líquidos que possam dele advir. Um outro aspecto relaciona-se à transição das atividades mineradoras para uma visão de longo prazo baseada na integração e no comprometimento dessas atividades (e empresas) com o futuro dos territórios. Este modelo nasce do consenso social e abarca todo o ciclo de vida da atividade minerária, na medida em que os parâmetros sociais, ambientais, culturais e econômicos necessariamente mudarão ao longo do ciclo de vida da mineração e eles somente serão adequadamente incorporados no processo de tomada de decisões se forem parte de um processo sistemático e contínuo de engajamento de todos os agentes envolvidos, mas principalmente a população de seu eterno.



V.2 A regionalização a partir da dimensão micro-local

A partir de visitas de campo e entrevistas semi-estruturadas feitas com os atores-chave dos territórios impactados no nível mais desagregado / micro-local de análise (por exemplo, os distritos e localidades, nas dimensões intra-urbana e peri-urbana) e a partir da identificação das inter-conexões que emergiram das relações entre estes atores no território impactado, foi realizada uma *regionalização qualitativa dos impactos* nos 19 municípios.

Vale destacar que a “regionalização” baseada nas observações dos “locais” e do intra-urbano não necessariamente coincide com qualquer outra forma de divisão territorial existente, como aquelas desenvolvidas pelo IBGE, por exemplo. Destaque-se também que a análise realizada se baseou nas observações de campo e nos relatos das pessoas entrevistadas. A regionalização associada com os impactos mapeados no âmbito micro-local levou à proposição de 5 regiões, cujos municípios apresentam dinâmicas produtivas e impactos semelhantes no tocante ao desastre. As cinco regiões são apresentadas no Quadro 1, abaixo. Ali também são destacados os principais impactos sofridos por cada um dos municípios pertencentes a cada região.

A análise qualitativa micro-local mostrou que as consequências do rompimento podem ser mais graves do que as observações atuais permitem mensurar. O horizonte temporal dos efeitos de causação cumulativa da cadeia de impactos poderá ser mais extenso e sentido por várias gerações.

A abordagem adotada considerou que as relações que se estabelecem entre os atores locais informam sobre como se dão as conexões e os fluxos e como elas se materializam (e estão enraizadas) no território impactado pelo rompimento. Os atores-chave são representados tanto por instituições públicas e privadas - tais como, secretarias municipais, representantes de poder público local, sindicatos rurais, Embrapa, Emater, associações de classe e de moradores - movimentos sociais não-organizados, lideranças comunitárias, proprietários de estabelecimentos comerciais ou rurais, dentre outros. Foi possível identificar redes de relacionamentos que estruturam o território e indicam a forma e a extensão dos impactos a partir das redes de conexões e fluxos identificadas.

O Rio Paraopeba e o uso de suas águas são uma referência relevante na estruturação destas relações. De fato, a forma com que as cadeias de impactos do rompimento da barragem se desdobram em efeitos sobre a articulação regional é múltipla e depende de cada contexto por



onde o rio atravessa. Os municípios cortados pelo Rio Paraopeba possuem vínculos mais frágeis com suas águas se comparados àqueles vínculos desenvolvidos intensamente com outros territórios distantes das margens e que pouco se relacionam com o rio. Ou seja, as articulações por terra são mais intensas, devido às dinâmicas econômicas e socioespaciais que polarizam as relações entre os municípios e que produzem, por vezes, uma dependência calcada no poder de atratividade e de influência exercida por uma centralidade, como Belo Horizonte, Sete Lagoas ou Pará de Minas, por exemplo.

O rio se insere nestas relações regionais, pois cria ligações entre determinadas localidades, ao ofertar usos múltiplos a partir de suas águas, ao mesmo tempo em que agrega valor à terra adjacente. Relacionado a isso, está a valorização das propriedades rurais por onde passa, principalmente em função da congregação de seus usos múltiplos, como irrigação, dessedentação animal, lazer e turismo, bem como atratividade para a pesca esportiva aos finais de semana. Neste aspecto, contribui para a geração de uma fonte de renda, por vezes, significativa na estruturação de um mercado imobiliário ligado ao uso por pescadores esportivos ou em atividades de lazer. Indiretamente, isso se transcreve em mobilidade e fluxo de pessoas, mesmo que somente aos finais de semana, exercendo certo poder de atratividade para moradores de outras cidades mais distantes.

A partir do entendimento das várias conexões em uma dimensão multi-escalar e do ordenamento do território considerando as forças polarizadoras (expressas pela rede de cidades) e outros arranjos institucionais (formalizados ou não), foram identificadas **5 regiões** conforme o impacto sofrido pelo rompimento. Como mostra o Quadro 1, esta regionalização auxilia na descrição dos efeitos mapeados e na compreensão de sua influência nas relações entre localidades, que tendem a seguir padrões mais ou menos semelhantes em cada agrupamento regional de municípios.

Inicialmente, é importante destacar, como indica o estudo do IBGE - *Regiões de Influência das Cidades 2018 (2020)*, os encadeamentos dos efeitos advindos do rompimento, em grande parte do território afetado por onde passa o Rio Paraopeba, se direcionam a Belo Horizonte por sua centralidade conforme a REGIC 2018, que mostra que todos os municípios da região mais próxima ao rompimento inserem-se diretamente no Arranjo Populacional de Belo Horizonte. Em uma escala de centralidade inferior, parcela dos impactos se distribuíram para centralidades regionais - como é o caso de Betim (com impactos nos fornecedores às atividades de comércio e serviços impactadas, por exemplo) e Pará de Minas, por exemplo.



REGIÃO 1 – região de maior impacto direto do rompimento da barragem, que corresponde ao município de Brumadinho. É a *zona diretamente afetada* em termos socioeconômicos, ambientais e de perdas de vidas humanas e de inúmeras espécies da fauna e da flora, perda de lavouras, principalmente, da agricultura familiar. A articulação intra-municipal foi comprometida pelo desastre, na medida em que os impactos do rompimento provocaram um “desligamento” ou “fratura” entre campo e cidade. Produtores locais foram substituídos por fornecedores de fora do município e as áreas de produção substituídas por outras no abastecimento aos mercados. Ocorrência de um processo de marginalização associada com um maior isolamento / exclusão destas áreas, com a consequente redução dos fluxos de renda intra-regional / municipal.

Nesta região, observam-se os impactos *da lama visível* e *da lama invisível* sobre produtores e a renda. Como apontado por moradores da região, nem todos os produtores rurais foram indenizados, notadamente aqueles afetados pela *lama invisível*, como no caso de produtores de mexerica e hortifruticulturas. Há relatos de entrevistados que apontam como um outro tipo de impacto do rompimento a compra de terras pela Vale nas áreas afetadas diretamente pelo rompimento (área do rompimento e do entorno do derramamento de rejeitos em Melo Franco / Aranha; a região da Ponte das Almorreimas (centralidade); e a faixa que atravessa o município pelo Salgado Filho, chegando ao Retiro do Brumado até a estação de tratamento da COPASA – que chega até outras desapropriações ligadas à transposição do Rio.

O rompimento resultou também em uma série de alterações de rotas e estradas, sendo que algumas ainda se mantêm sob o controle da Vale, deixando de ser de livre acesso, passando a depender de autorização da Vale para circulação nas vias. Muitas vezes, o território foi fragmentado por barreiras físicas que não permitem o trânsito livre de pessoas. Trata-se, aparentemente, de um rearranjo na propriedade das terras ligado às atividades que vêm sendo conduzidas no entorno do rompimento da barragem, e que, ao longo do curso do Ribeirão Ferro-Carvão, incluem outras atividades extrativistas, além da própria continuação da busca por desaparecidos.

Alguns entrevistados destacaram que os aspectos relacionados à psicologia social foram e ainda são muito significativos em Brumadinho, envolvendo depressão, crises de pânico e ansiedade, traumas e outros problemas de saúde mental diretamente relacionados aos impactos diretos do evento. Relatos informam que os impactos emocionais são abrangentes e causam efeitos na população de diferentes formas. Por exemplo, na comunidade do distrito de Piedade do



Paraopeba, uma liderança local relata o aumento significativo na evasão dos alunos do ensino médio, em função do trajeto a ser percorrido (que passa pela ponte restaurada até a sede municipal), que possui ainda uma forte carga simbólica ligada ao rompimento, agravada pelas relações dos moradores com as vítimas fatais. Este desconforto ainda se espalha pelas imediações de Piedade do Paraopeba, onde há outras barragens e projetos de empreendimentos minerários, que passaram a adotar o treinamento de evacuação mensal com as sirenes após o rompimento em Brumadinho.

Conforme relatos da população local entrevistada, os efeitos do rompimento também incidiram sobre o abastecimento público de água, que se estende por muitas localidades, principalmente naqueles locais que não contavam com o abastecimento de água pela COPASA, mas por poços artesianos. Neste caso, prevalece a desinformação sobre a contaminação ou não dos lençóis freáticos pelos rejeitos do rompimento.

Segundo relatos de entrevistados, o processo de reparação desencadeou também efeitos negativos nas comunidades atingidas, principalmente pela falta de clareza nos critérios de *classificação dos atingidos*. O acesso às indenizações pelos comerciantes e pequenos empresários esbarrou em obstáculos impostos por pedidos documentais de difícil obtenção para parte dos atingidos, que vivenciaram a falência. Diante disso, muitos estabelecimentos locais e profissionais que foram incapazes de comprovar o “nexo causal” com o rompimento, mas que sofreram perda de renda e de negócios, por exemplo, não foram classificados como *atingidos*.

Por outro lado, observações de campo e relatos de entrevistados apontam que, após o rompimento, a *economia da reparação* tem gerado impactos encadeados e mais significativos sobre a sede e os distritos urbanos, dentre os quais pode-se destacar (a) afluência de profissionais e empresas prestadoras de serviços ligados às atividades de reparação, vindos de diferentes partes do estado e do país, que passou a impactar as condições de vida, pela elevação nos preços de moradia (com expulsão das famílias de Brumadinho, que se tornaram incapazes de arcar com a elevação do custo de vida local) e pelo crescimento de assentamentos informais; (b) aumento da circulação de trabalhadores que transformou as interações locais, impactando as relações de amizade e solidariedade, e a segurança dos moradores, havendo vários relatos do aumento da insegurança local; (c) há a percepção entre os entrevistados de que a *economia de reparação* aumentou a disparidade intrarregional e criou novas distorções; (d) impactos em atividades econômicas relevantes para o município, tais como o turismo, observando-se



redução drástica na movimentação deste setor com efeitos encadeados multiplicadores para a economia local, levando a uma redução dos fluxos de renda local.

No entanto, a *economia da reparação* parece ter beneficiado o município, na medida em que estimulou um crescimento de renda externa ao local. Isto parece ter sido capturado pela análise regional realizada, que mostrou um deslocamento do município de Brumadinho de seu agrupamento de 2018 para 2019. Vale notar, no entanto, que a *economia da reparação* é transitória e o que será enraizado posteriormente ao encerramento destas atividades ainda está por se refletir na região. Mesmo que sejam adotados planos de reconfiguração produtiva local, que venham a gerar independência da atividade minerária, deve-se considerar que transformações produtivas estruturais levam tempo para se consolidarem e, mais importante, a perda de rendas minerárias pelo município certamente afetará a prestação de serviços públicos dependente dela para sua realização. Essa transição não é simples e nem sem custos, e, em muitos casos, ela é excludente, pois não tem como objetivo incorporar produtivamente aqueles que foram realmente afetados pelo desastre.

REGIÃO 2 - Sarzedo, Mário Campos, São Joaquim de Bicas e Igarapé - são municípios da região serrana, na transição para o vetor oeste da RMBH à jusante, e que são dependentes da economia mineradora, economia agropecuária e atividades vinculadas à prestação de serviços para Betim e Contagem.

Mário Campos e São Joaquim de Bicas formam, junto com Brumadinho, o *Cinturão Verde* composto por produtores e comercializadores de hortaliças para a RMBH (com destaque para Mário Campos). A reputação destes municípios como fornecedores de hortifruticultura foi fortemente afetada pela proximidade com as águas do Rio Paraopeba, conforme a percepção prevaiente relatada nas entrevistas, que estaria contaminada pela *lama visível e invisível*. Tal fato afetou negativamente os produtores agrícolas locais. Foi relatado nas entrevistas que inúmeros produtores abandonaram a região em razão dos problemas de abastecimento de água e *da lama invisível* que estigmatizou a produção local. Há muitos relatos sobre a redução drástica da renda local associada com a perda de mercados da hortifruticultura da região. O impacto da diminuição da produção de hortaliças nas ligações com a distribuição e os mercados consumidores afetou relações entre o meio rural e as economias urbanas da região na escala local, enfraquecendo relações de fornecimento na escala regional que são de difícil recuperação no futuro.



Adicionalmente, nesta região – principalmente em Sarzedo - os impactos associados à mineração e à sua cadeia de produção são relevantes, explicitando a dependência da região da renda da mineração. A cidade de Sarzedo, por exemplo, cresceu em torno da economia mineração, representada pelo antigo terminal ferroviário, pelos postos de abastecimentos de caminhões transportadores de minério, e terminais rodoviários de carga. Há um novo terminal de cargas que é responsável por recepcionar o minério de ferro vindo de Igarapé, Mateus Leme e outras cidades do Vale do Paraopeba. Portanto, a renda local da região também se viu afetada pelos efeitos indiretos sobre a economia da mineração que o rompimento provocou. Os moradores desta região passaram a questionar a segurança de barragens localizadas em seus territórios e, crescentemente, questionam a dependência região em relação à mineração.

Chama atenção o fato do Rio Paraopeba, considerado anteriormente patrimônio natural e socioeconômico dessas localidades, passar a ser visto como um *passivo ambiental*, assumindo crescentemente um papel negativo para esta região como um rio contaminado (comprometido em seus serviços ambientais e de lazer para a comunidade) e como uma barreira física que impede a passagem e as relações entre localidades separadas por sua presença.

Numa escala metropolitana, o sistema de abastecimento de água a partir da Represa Rio Manso - que usava as águas do Rio Paraopeba para complementar a captação em momentos de escassez – foi afetado pelo rompimento da barragem. Mudanças no sistema de captação de água no Rio Paraopeba se fizeram mais urgentes e resultaram na construção de nova adutora distante do local do rompimento. Na área urbana, onde não há rede de fornecimento de água da Copasa, o rompimento da barragem e seu reflexo na qualidade da água levaram a Vale a fornecer água para a população desta região. Atualmente, moradores próximos à Fhemig continuam a receber água por caminhões pipa ou fornecedores informais. Relatos informam que o nível de cloração das águas recebidas por caminhões pipa impactaram a produção local da hortifruticultura.

Na zona rural da região, em contraste, o abastecimento de água se dá através de cisternas e poços artesianos. Neste caso, o principal impacto foi no uso das águas subterrâneas, pois os moradores não tinham informações sobre a qualidade da água. Adicionalmente, o Rio era central como local de lazer, pesca e, também, como atrator de uma população flutuante para estadia nos sítios ao redor, com efeitos multiplicadores locais no comércio. O rompimento afetou negativamente estas atividades, levando a uma suspensão nesses fluxos de renda local e regional associado ao Rio.



Essa insegurança quanto à qualidade da água, seja do Paraopeba, seja das águas subterrâneas indica, portanto, importantes encadeamentos em nível produtivo e sociais para os agentes econômicos e a população desta região, impactando negativamente no circuito da renda gerada localmente. Há também um fenômeno comum na região que é a insegurança e a falta de informações sobre os impactos do rompimento na qualidade das águas do Paraopeba, o que provoca o consumo desinformado e/ou o não-consumo desinformado.

Vale observar que, nesta região, havia uma comunidade indígena Pataxó da aldeia Naô Xohã (localizada em São Joaquim de Bicas) que passou por um período de quase desmantelamento em função da impossibilidade de permanência nos territórios às margens do rio onde se encontravam. Somente em junho de 2021, o grupo migrou para uma outra área, uma Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN), chamada Mata do Japonês, doada à comunidade pela Associação Mineira de Cultura Nipo-Brasileira.

Assim, como na *Região 1*, os encadeamentos dos efeitos advindos desta região também se direcionam a Belo Horizonte, com alguma parcela caminhando na direção da centralidade exercida por Betim na região (com impactos nos fornecedores às atividades de comércio e serviços impactadas, por exemplo). De acordo com o REGIC 2018, todos os municípios da região inserem-se diretamente no Arranjo Populacional de Belo Horizonte. Como já exposto, o déficit na produção agropecuária envolve o enfraquecimento de relações com as atividades urbanas de distribuição e comercialização desta produção - o que engendra uma diminuição nas relações entre as centralidades e estas zonas rurais, aumentando o isolamento relativo destas.

REGIÃO 3 - compreende os municípios dos vetores oeste e noroeste da Região Metropolitana de BH por onde passa o Rio Paraopeba, abrangendo o eixo industrial principal da RMBH: Betim, Juatuba, Esmeraldas, Florestal. como É uma zona de transição entre o eixo industrial principal da RMBH e as áreas predominantemente agrárias nas margens do Paraopeba, que é ocupada, em grande extensão, por áreas de sítios, chácaras, ranchos de pesca e condomínios.

Em Betim, a área do município mais afetada pelo rompimento foi relativamente pequena em relação à sua área urbana. Os impactos foram sentidos com maior intensidade na Citrolândia, que compreende bairros com características urbanas, ocupações em condições de habitação mais precárias e assentamentos rurais. Dentre os maiores efeitos do rompimento estão a desconfiança em relação à qualidade da água (que repercute na falta de conhecimento sobre a saúde da população que a consome) e na imagem dos produtos de agricultores que estão às



margens do rio Paraopeba. O bairro Vila Cruzeiro, às margens do Rio, é historicamente afetada por enchentes, pois o córrego Bandeirinhas que ali passa sofre com o transbordo do Paraopeba. Após o rompimento da barragem, foi relatado o temor gerado pelas enchentes, pois não se sabe exatamente quais contaminantes foram lançados no Rio nesta região e que são carreados pelas águas quando sobem e quais são, por consequência, os efeitos sobre as moradias, as plantações, os animais, as estruturas urbanas, a infraestrutura de abastecimento de água entre inúmeras atividades passíveis de contaminação.

O rompimento e a subsequente contaminação das águas do Rio comprometeram o lazer, a irrigação das lavouras e a pesca esportiva ou de subsistência nesta região. De acordo com um representante do poder público local, a contaminação das águas de alguns poços artesianos, semi-artesianos e de cisternas foi detectada por técnicos no local, gerando a necessidade de abastecimento de água por parte da Vale. Ao mesmo tempo, há também danos psicológicos e sociais pela proximidade do Rio, medo e insegurança em relação ao consumo de água e danos ao comércio local com a queda das atividades de turismo. A pesca, tanto de subsistência quanto a esportiva foram afetadas. Eram praticadas tanto pelos moradores quanto pelo público em geral, o que alimentava um pequeno comércio que abastecia este fluxo de pessoas. Com o cercamento das áreas do rio, essa atividade foi temporariamente paralisada.

Na região, há ainda produção de folhosas, realizada por moradores dos assentamentos Dorione e Dois de Julho, à margem do Paraopeba, e Serra Negra, além de uma grande quantidade de agricultores urbanos. Os produtores têm como principais mercados as feiras locais distribuídas por todo o município, o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o CEASA. De modo geral, depois do rompimento, a produção diminuiu, mas não foi paralisada. O grande problema relatado é a desconfiança da qualidade da água e do solo. Um representante de um órgão técnico local afirmou que houve diminuição das vendas dos produtores, em especial quando há conhecimento por parte do consumidor do local de origem dos produtos.

Em Juatuba, há processos de rurbanização nas margens do Paraopeba, vinculadas a sítios e segunda residência de moradores dos municípios da RMBH, geralmente destinados ao descanso e a aluguéis de fim de semana, fenômeno marcante nos bairros Francelinos, Satélite e Ponte Nova. Estes bairros - identificados por entrevistados “como locais intensamente afetados pelo rompimento” - juntamente com as áreas rurais de Juatuba, foram fortemente impactadas as atividades econômicas relacionadas ao lazer no rio (a pesca, aos aluguéis de fim de semana e



temporada, a renda trazida pelos turistas, a atividade comercial dos bares e restaurantes) e, também, pela desvalorização imobiliária.

Dentre os municípios da área de estudo, Esmeraldas é o que tem a maior extensão da calha do Rio em seu território, com 70,5 km de margens intensamente utilizadas. O município de Esmeraldas enfrenta uma situação difícil em relação às águas do Rio e à *lama invisível*. Desde o rompimento, há impacto significativo na agricultura. Produtores frisaram o impacto direto da insegurança de não saber em quais atividades a água (do rio ou subterrânea) pode ou não ser utilizada. No caso das enchentes, há um problema maior, pois não há uma dimensão exata do alcance da água na enchente e, por conseguinte, da possível contaminação do solo. De acordo com moradores entrevistados, áreas que recebem sedimentos do rio advindos das enchentes e que antes eram fertilizadas por este processo, agora recebem potenciais contaminantes cujos efeitos são ainda desconhecidos e temidos pela população. Isso tem gerado impactos negativos sobre o setor agropecuário do município, bem como a pesca e as atividades de lazer de finais de semana e, por consequência, na cadeia de valor associada a estas atividades. Em alguns casos, as cercas da Vale dividiram comunidades (como no caso de Taquaras) reforçando o medo da lama visível e da lama invisível.

Em Florestal, os sítios, chácaras e casas de fins de semana de proprietários residentes noutras localidades da RMBH são um aspecto importante na dinâmica territorial do município. As margens do Paraopeba em Florestal são ocupadas também por terras de médio a grande porte, onde encontram-se os produtores de gado leiteiro e de corte. Há também pequenos produtores em outros locais do território municipal, que cultivam produtos da hortifruticultura de forma orgânica ou tradicional. O rompimento da barragem alterou o modo de vida e o modo de produção locais, ao interromper os usos diretos do rio, seguindo padrões semelhantes de impactos e encadeamentos já descritos acima, em relação à pesca, ao turismo, e à irrigação.

Em relação à articulação regional, os encadeamentos que partem da região se direcionam a Betim, Belo Horizonte e passam a envolver também a cidade de Pará de Minas, principalmente a partir de Florestal, que realiza as compras de produtos agropecuárias nesta centralidade.

REGIÃO 4 - Os municípios que compõem esta região estão situados no Colar Metropolitano, atuando como uma zona de transição para outras regiões do estado e de expansão das franjas do próprio tecido urbano metropolitano, cuja zona rural é marcada pela prática da agricultura familiar. São eles: Pará de Minas, São José da Varginha e Fortuna de Minas.



Pará de Minas se destaca como a principal centralidade urbana. A agropecuária e a indústria de laticínios são atividades relevantes para a região, sendo que em Pará de Minas está localizada a fábrica da Itambé, que se constitui em um polo produtor de relevância estadual. Um primeiro impacto relaciona-se com as grandes propriedades, que estão concentradas às margens do Rio Paraopeba (por 14 km de extensão), onde se planta milho para alimentar os silos – estas propriedades foram atingidas pelo uso de irrigação, não obstante os impactos diretos não terem sido relevantes, pois já se evitava o uso da água do rio devido à sua poluição. No entanto, a interrupção da captação de água no Rio Paraopeba afetou fortemente este município. Em 2018, Pará de Minas havia investido na captação de água do Rio Paraopeba; com o rompimento da barragem a captação teve que ser transferida para o Rio Pará, perdendo os investimentos realizados.

Como Pará de Minas é um polo regional, os efeitos do rompimento nos municípios por ele polarizados se refletiram naquele pólo. De fato, os encadeamentos ao longo da cadeia produtiva, não apenas os produtores diretamente dependentes da água do Rio, mas também os afetados pela *lama invisível* se refletiram em Pará de Minas, por seu papel como processador/beneficiador de produtos agropecuários à jusante nas cadeias.

Contíguo a Pará de Minas, na mesma margem do Rio, está São José da Varginha, onde predominam comunidades rurais nucleadas e dispersas - as principais sendo Conquista, Lagoa Branca, Marinheiro, Cachoeirinha, Lagoa Preta e Fundão. Este município depende da produção rural e dos serviços públicos. Com um perfil populacional mais rural e idoso e um padrão socioeconômico de baixa e média renda, a movimentação populacional de São José da Varginha mais significativa está ligada ao lazer de final de semana (chacreiros) constituídos principalmente por moradores de Belo Horizonte e Betim. Toda parte noroeste do município é banhada pelas águas do Rio. A produção agrícola ramifica-se na olericultura e horticultura, em particular nas culturas de tomate, pimentões, abóboras, jiló, quiabo, através de mão de obra ‘meeira’. Culturas de frutíferas, capineiras e forrageiras utilizavam irrigação a partir do Rio e foram diretamente impactadas. O rompimento da barragem e a incerteza quanto à qualidade das águas do Rio provocaram reflexos em todos os usos de água nas propriedades situadas em suas margens - o maior deles sendo a suspensão da irrigação nas horticulturas, ocasionando grandes prejuízos à produção em terras localizadas às margens do Rio. Estes produtores, que dependiam diretamente das águas do Paraopeba para irrigação, ou mesclavam com as águas de poços semi-artesianos, foram fortemente afetados, sobretudo aqueles que praticavam as culturas de tomate e banana. A desigualdade no amparo aos atingidos em São José da Varginha, identificada em



levantamento da Emater, perpetua os efeitos do rompimento nas relações sociais locais. Nas comunidades, há relatos de desentendimentos entre moradores que receberam e os que não receberam o auxílio da Vale, resultando em conflitos sucessivos que antes não eram observados. Há relatos de falhas sucessivas da Vale no atendimento das solicitações dos produtores, contribuindo para o quadro já estabelecido de tensões, desentendimentos e sensação de injustiça. Também é flagrante os conflitos com os ‘novos’ residentes que seguem as novas forças de atração do Rio pós-rompimento.

Neste município, os impactos diretos na agropecuária estão também associados à impossibilidade de dessedentação animal e em sucessivos arrendamentos de terras em outras comunidades e municípios para levar o rebanho pelo medo de sua contaminação pelas águas do rio, gerando despesas cumulativas, desde o arrendamento da terra até o deslocamento do gado e o trato dos animais. Além disso, os proprietários temem as cheias do Rio, que podem provocar perdas pela incerteza quanto à qualidade das águas do rio.

No caso de Fortuna de Minas, o rio é uma importante referência, com comunidades vivendo próximas a ele. Além disso, o limite oeste do município é definido pelo rio em 55 km de suas margens, onde estão propriedades rurais de criação de bovinos e bubalinos, principalmente. Ao contrário dos demais municípios da região do Baixo Paraopeba, em Fortuna de Minas, o Rio não é a fonte para irrigação, uso domiciliar ou dessedentação animal. No entanto, o Rio era um lugar de lazer, pesca esportiva e sítiantes, além de uma referência paisagística importante. A extração de areia no rio é significativa para o município, onde atuam cerca de cinco empresas. A mineração de areia atrai trabalhadores da região, especialmente de Papagaios, e desencadeia uma dinamização entre os setores produtivos envolvendo o transporte (caminhoneiros autônomos e as pequenas empresas). A extração de areia destina-se, sobretudo, a Sete Lagoas e Belo Horizonte. O rompimento e a contaminação do rio trouxeram impactos imediatos nas chácaras/sítios e aos fluxos regionais derivados, bem como nas atividades agropecuárias. Nas enchentes de 2020, a contaminação retornou com o transbordamento do Paraopeba, que atingiu áreas de cultivos anuais, pastagens e lagoas naturais utilizadas pelos animais e para pesca. A insegurança com relação aos níveis efetivos de qualidade da água retorna sempre que eventos dessa natureza ocorrem. Participantes da pesquisa afirmaram terem percebido uma deposição de sedimentos e lama incomum nas margens do rio e nas lagoas após a enchente de 2020, ainda que não possam afirmar se há de fato contaminação no solo.



REGIÃO 5 – compreende os municípios situados na Região Central de Minas Gerais, que não pertencem à RMBH e ao Colar Metropolitano: Pequi, Maravilhas, Papagaios, Paraopeba, Pompéu, Curvelo, Martinho Campos. Estas cidades têm graus e modos heterogêneos de relação com o rio: enquanto algumas são menores e têm relações mais diretas (Pequi, Maravilhas e Papagaios); outras têm dinâmicas econômicas e relações geográficas próprias e pouco relacionadas ao Paraopeba, inclusive com atividades industriais (usinas de etanol, fundições, metalúrgicas, cerâmicas, madeireiras etc.) que não são dependentes da água do rio para sua operação, sendo algumas mais distantes do rio (como Curvelo) e até mesmo inseridas noutra bacia hidrográfica (como Martinho Campos).

Os impactos do rompimento se fizeram sentir pela importância da água do rio para as atividades produtivas. As duas principais atividades que dependem do Rio são as atividades agropecuárias e aquelas vinculadas à pesca e ao lazer, que são fortes em toda a região. No entanto, os impactos tenderam a atingir as comunidades mais vulneráveis e as pequenas propriedades rurais, principalmente aquelas mais próximas do rio, de forma mais intensa. Por outro lado, as atividades produtivas industriais (siderurgia e fundição, por exemplo) não foram muito impactadas.

Martinho Campos foi o menos exposto aos impactos do rompimento da barragem, na medida em que está localizado em outra bacia hidrográfica e a atividade principal - produção de carvão vegetal – é realizada por uma grande companhia do setor siderúrgico que não depende da água do rio para suas atividades. Em contraste, Maravilhas, Papagaios e Paraopeba apresentam uma maior dependência das águas do rio, em razão da importância da produção agropecuária, de hortaliças, e das atividades de lazer, que são as principais fontes de geração de renda local.

Maravilhas depende das águas do Rio para sua produção de hortaliças, que distribui para 11 municípios por meio dos programas PAA/PNAE. Há relatos do aumento do desemprego entre os moradores de Catita que trabalhavam na produção de hortaliças. O rio também é importante para este município no turismo de final de semana, para irrigação e dessedentação animal. Muitos criadores de gado moveram seus rebanhos para outros lugares no interior do município, e, como consequência, tiveram que arrendar terrenos nestes lugares, elevando seus custos de produção. Em Maravilhas, conforme informação de técnicos do Estado, foi suspenso um projeto de captação de água no Córrego Vermelho pela COPASA “devido ao extravasamento da água do Paraopeba durante as enchentes para este Córrego” e “projetos de irrigação com água do rio também foram paralisados”.



Em Papagaios, relatos de moradores apontam para os impactos negativos na produção local de soja, nas atividades de lazer e na pecuária. Os relatos locais também destacam os prejuízos financeiros entre os proprietários de médio e grande porte, que foram forçados a migrar de uma fazenda para outra, por meio do arrendamento de terras – significando uma elevação dos seus custos de produção - ou até mesmo, em alguns casos relatados, reduziram a criação de gado por falta de água e pasto, principalmente quando as propriedades eram localizadas próximas às margens do rio. Há relatos de desvalorização das propriedades rurais às margens do Paraopeba resultante da incerteza quanto a contaminação do rio e de suas consequências para as famílias e a produção agropecuária, que se agrava diante do potencial de cheias no período chuvoso.

Relatos semelhantes foram obtidos na cidade de Paraopeba. O rio representa para este município um importantíssimo recurso hídrico, pelo uso nas lavouras de grãos e plantios de banana (principal cultura local). Para irrigar a produção local, as águas do rio Paraopeba eram largamente utilizadas, bem como as águas do Ribeirão do Chico e o Ribeirão do Cedro (que segue em direção à Caetanópolis), afluentes do rio Paraopeba. A agricultura familiar é presente na comunidade tradicional do Quilombo da Pontinha – que reúne cerca de 300 famílias - com pequenas lavouras próximas ao Ribeirão do Chico, enquanto o Paraopeba é a base da pequena economia da pesca. Muitas pessoas da comunidade quilombola de Pontinhas trabalhavam em fazendas da região, e perderam seus postos de trabalho após o rompimento da barragem, em função dos impactos do Rio nas propriedades rurais.

Os principais impactos do rompimento dentre as comunidades mais vulneráveis nesses municípios estão associados, portanto, ao aumento no isolamento e às fraturas no circuito de geração de renda local, que se estabeleceu entre as zonas rurais, as atividades turísticas e os centros / comunidades urbanas locais. Os impactos do rompimento da barragem - mediados pela importância das águas do rio na produção agropecuária local e nas atividades relacionadas ao turismo, à pesca e ao lazer - resultaram no enfraquecimento da capacidade das comunidades de viverem com os próprios recursos, em função da fragilização e do desmantelamento de suas relações com o rio. Relatos indicam que o empobrecimento das comunidades mais fragilizadas, dependentes do rio, levou à “migração” da pobreza rural para o “urbano” regional e à diminuição de fluxos de produção e renda advindos da zona rural para as economias urbanas locais.

Nos municípios de maior tamanho, como Pompéu e Curvelo, os impactos do rompimento se restringiram àquelas comunidades que vivem nas margens do Paraopeba e que têm pequena



produção de subsistência e para venda no mercado local (como hortaliças). Note-se que mesmo quando a produção de hortaliças ou outros produtos não esteve diretamente vinculada à água do rio, os efeitos da *lama invisível* se fizeram sentir na comercialização destes produtos. Adicionalmente, foi identificado que em Pompéu grande parcela da população atingida foi de proprietários de loteamentos e chácaras às margens do Rio. Segundo um dos entrevistados, nos meses iniciais após o rompimento a tendência dos proprietários e frequentadores das chácaras foi evitarem o município, e houve também uma interrupção na expansão desta tipologia de loteamentos.

No caso de Curvelo, o rompimento afetou mais diretamente duas comunidades situadas às margens do Rio: o distrito de Angueretá, que concentra as atividades agropecuária de médio e grande porte, e a comunidade da Cachoeira do Choro, onde há uma grande concentração de sítios nas proximidades do rio, muito ligados à prática da pesca. Em ambas as localidades, foram relatados graves problemas de abastecimento de água, para consumo e produção, a desvalorização dos imóveis e os impactos no comércio e serviços locais em função da interrupção da pesca artesanal e da economia do turismo e lazer. Ainda de acordo com os relatos, as propriedades nas proximidades da calha do rio, que não são abastecidas com sistemas de poços artesianos, utilizavam a água do rio para abastecer sistemas de irrigação e para a dessedentação animal. De acordo com entrevistados, nestas propriedades, a produção diminuiu substancialmente e tornou-se dependente das ações emergenciais custeadas pela Vale.

Em relação à UHE Retiro Baixo, onde foram contidos os rejeitos do rompimento, através do fechamento da barragem, há grande insegurança e desconfiança da população sobre a efetividade deste método de contenção da lama tóxica na usina, apontando para a necessidade de verificação de impactos à jusante da barragem. A represa, por outro lado, constitui um fator atrativo de um padrão de desenvolvimento imobiliário semelhante àquele observado nas proximidades da RMBH, com pequenos sítios à beira do curso d'água. Neste caso, são grupos de alta renda em função do pequeno balneário que possibilita a prática de esportes náuticos. Em termos estritamente econômicos, este é um aspecto significativo para a região, pois contrasta com a baixa qualidade do solo observada (que ajuda a explicar a maior escala das propriedades rurais na área) e constitui uma fonte de emprego e renda em potencial, podendo gerar importantes transbordamentos nas cadeias produtivas locais, no setor de construção civil, no comércio e nos serviços voltados estas áreas.



A abordagem qualitativa anterior indicou como as relações socioeconômicas que se estabelecem no nível local / intra-municipal (em suas dimensões intraurbana, distritos e comunidades locais) e suas interrelações no território foram impactadas pelo rompimento da Barragem do Córrego do Feijão. De fato, a pesquisa qualitativa observou como o modo de vida das populações relacionadas com o Rio Paraopeba foi alterado pelo rompimento da barragem, destacando-se, de um lado, a incerteza quanto a qualidade da água e a *lama invisível* que comprometeram a geração de renda local e o circuito de renda regional associada ao rio; e, de outro, a crescente disseminação de uma visão do rio como *passivo ambiental*, em lugar de “fonte de vida” ou “eixo integrador” de territórios.

Note-se que a visão micro-local permite explicitar os impactos do rompimento naquelas comunidades que são quase “invisíveis” para a economia de reparação – são as mais vulneráveis e as mais dependentes das águas do rio para sobrevivência, mas cuja dimensão do impacto é vista como “pequena” ou “insignificante” diante daquela que se observa na região mais próxima ao rompimento. No entanto, como o estudo mostrou, a geração de renda local em regiões mais pobres e vulneráveis, e em economias mais rurais e menos diversificadas, é fundamental para nutrir o circuito de renda local e mitigar a pobreza.

O Quadro 1 abaixo apresenta uma síntese dos impactos identificados no âmbito da pesquisa qualitativa deste *Subprojeto*, relacionando-os com sua ocorrência territorial, nos municípios integrantes da região afetada dos 19 municípios, o que permite identificar a sua natureza inter-regional.



Região	Municípios	Principais impactos identificados												
		Abastecimento humano, poços artesanais e cisternas	Irrigação	Dessedentação animal	Pesca	Lazer e contemplação	Turismo e atividades comerciais associadas	Atividades extrativistas e correlacionadas	Dificuldades na comercialização de produtos	Desvalorização da terra	Desinformação, desmobilização e insegurança	Emocionais	Doenças por contato hídrico	"Oportunistas"
R1	Brumadinho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
R2	Sarzedo							X				X		X
	Mário Campos		X						X					
	São Joaquim de Bicas	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
	Igarapé					X	X					X		
R3	Betim	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X
	Juatuba	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	
	Esmeraldas	X	X		X	X	X		X	X	X			X
	Florestal	X	X	X	X	X	X				X	X		X
R4	Pará de Minas	X	X											X
	São José da Varginha	X	X	X						X	X			X
	Fortuna de Minas			X		X	X		X	X	X			X
R5	Pequi													
	Maravilhas	X	X	X	X	X	X	X		X				
	Papagaios	X	X		X	X	X			X	X			
	Paraopeba	X	X							X				
	Pompéu	X	X						X		X			X
	Curvelo	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X
	Martinho Campos													

Quadro 2 - Regionalização qualitativa dos impactos nos 19 municípios

Fonte: Elaboração própria

V.3 Impactos Regionais Restritos

V.3.1 A regionalização da região de estudo - articulações intermunicipais: clusters, hierarquia urbana e rede de cidades

A análise regional e urbana restrita à área conformada pelos 19 municípios foi realizada da perspectiva das articulações *intermunicipais* pré- e pós- rompimento. Foi avaliada a rede de cidades e a hierarquia de centros urbanos.

Inicialmente, a estrutura produtiva de municípios – que define suas respectivas funções econômicas e regionais - foi utilizada para avaliar a hierarquia regional e a importância de cada município na rede urbana da região. Esta análise envolveu a formação de *clusters* de municípios



com características semelhantes e a hierarquização destes municípios a partir de sua posição na rede urbana.

A partir da identificação dos perfis econômicos, padrões de especialização e concentrações setoriais - os quais tendem a influenciar a dinâmica de uma determinada região - foi utilizado o REGIC 2018 para a construção da rede de cidades nos 19 municípios, que pode ser entendida como o desenho de um primeiro quadro de articulações regionais que envolvem os 19 municípios pré-rompimento e que serve como uma referência para a compreensão das transformações pós-rompimento.

Os principais resultados da análise regional e urbana realizada foram:

1. A organização do território estruturada a partir da rede de cidades mostra a direção dos fluxos que se estabelecem entre os diferentes municípios no território impactado pelo rompimento. Estes encadeamentos supra-locais indicam o caminho da disseminação dos impactos tanto a partir de seu epicentro (em Brumadinho) como também a partir dos municípios localizados ao longo da calha do rio Paraopeba até a UHE Retiro Baixo em direção aos municípios de hierarquia superior;
2. A avaliação da rede de cidades e hierarquia urbana apontou certa estabilidade na dinâmica regional. A região impactada pelo rompimento é formada predominantemente pelos extremos da rede urbana, apresentando majoritariamente municípios classificados como centros locais, de um lado, e integrantes do arranjo populacional de Belo Horizonte, de outro;
3. A avaliação da rede de cidades e da hierarquia urbana restrita indicou que a região é fortemente polarizada pelo *Arranjo Populacional de Belo Horizonte*, que acaba sendo o grande articulador da dinâmica regional dos municípios impactados. A análise também apontou certa estabilidade regional após o rompimento da barragem até o ano 2019;
4. A dinâmica do emprego formal no período 2010-2019 indica a primazia regional de Betim, sugerindo que a dinâmica regional dos municípios atingidos é influenciada pela escala, pelo perfil do emprego e pela dinâmica socioeconômica deste município. No entanto, é Belo Horizonte, em última instância, que exerce importantes funções econômicas para a região e é o elo final da rede de cidades da região em estudo e que, por suas funções econômicas, polariza e recebe os encadeamentos regionais.



5. Pará de Minas e Curvelo constituem importantes centros sub-regionais, que influenciam seu entorno mais imediato. Isso indica que eles refletem e influenciam mudanças na dinâmica econômica dos municípios de seu entorno.
6. A análise das especializações produtivas dos municípios da região indicou que houve certa estabilidade das funções econômicas exercidas pelos municípios *um ano após o desastre* (os dados analisados referem-se ao período até 2019) e pouca alteração na articulação intermunicipal e regional;
7. A análise de *clusters* indicou certas mudanças no padrão da hierarquia urbana no período analisado. Betim lidera isolado o grupamento de municípios, sendo seguido por Pará de Minas e Curvelo, que vão ganhando expressão regional. Em 2019, Brumadinho se “deslocou” do grupamento que fazia parte em 2018. No entanto, os dados não permitem concluir que estas mudanças se devem ao rompimento da barragem. Seria necessário um período maior de tempo para capturar e validar as mudanças hierárquicas;
8. A análise evidenciou a necessidade de analisar a dinâmica regional para além dos 19 municípios diretamente afetados, uma vez que os resultados apresentados ressaltaram a *falta de uma rede articulada e a ausência de níveis intermediários na hierarquia urbana da região*;
9. A base de dados disponível - que se estende a apenas 1 ano após o desastre – apresenta limitações para capturar mudanças que têm caráter mais estrutural e que, por isso, levam mais tempo para se consolidar e serem refletidas nos dados.
10. A proximidade com a metrópole (Belo Horizonte) influencia as articulações socioprodutivas no território sob sua influência, o que pode explicar, em parte, a desarticulação e a porosidade da rede estruturada a partir dos 19 municípios somente. De fato, a região é fortemente polarizada pelo Arranjo Populacional de Belo Horizonte, que acaba sendo o grande articulador da dinâmica regional entre os municípios. Em suma, os 19 municípios não estão fortemente integrados entre si, mas estabelecem também relações com outras cidades no entorno e, mais especificamente, com a Belo Horizonte, conforme indicado pela Rede de Influência das Cidades 2018 e os estudos deste *Subprojeto*.

V.4 Impactos Regionais Expandidos

V.4.1 A região dos 19 municípios e seu entorno – regiões imediatas e intermediários



A desarticulação e fragmentação da rede urbana estruturada pelos 19 municípios indicou a necessidade de ampliar a análise, incorporando o *entorno* destes 19 municípios. Com a incorporação do *entorno* da área atingida, a região de análise passou a abranger os 19 municípios e suas *regiões imediatas* – em número de 5, contendo 75 municípios - e suas *regiões intermediárias* – em número de 2, contendo 135 municípios. Esta região passou a ser denominada, neste Subprojeto, de “**Região Expandida**”.

A *região expandida* é composta por: 1 (um) Arranjo Populacional, que representa a metrópole (Belo Horizonte e os municípios de seu entorno); 2 (duas) Capitais Regionais (Divinópolis e Sete Lagoas); 9 (nove) Centros Regionais (Bom Despacho, Curvelo, Formiga, Itabira, Itaúna, Nova Serrana, Oliveira, Ouro Preto, e Pará de Minas); 7 (sete) Centros de Zona (Abaeté, Arcos, Bambuí, Corinto, Itapeçerica, Lagoa da Prata e Luz); e 94 (noventa e quatro) Centros Locais. Foram analisadas a integração regional e a articulação entre os municípios; identificados os setores / serviços motrizes; identificada e analisada a rede de cidades; mapeada a hierarquia urbana; analisada a polarização socioeconômica e avaliada a articulação regional pré- e pós-rompimento.

V.4.2 A região dos 19 municípios e seu entorno – análise dos impactos

Os principais resultados foram da análise regional expandida foram:

1. A ampliação do recorte territorial indicou um tecido urbano mais estruturado, sem grande fragmentação entre níveis hierárquicos, apesar da grande heterogeneidade;
2. A integração regional se dá em escalas de diferentes níveis de complexidade socioprodutiva e os impactos de eventos e desastres podem reverberar pelo território a partir das conexões que existem entre as diferentes escalas territoriais, como muito bem capturadas pelos estudos do IBGE associados com as Regiões de Influência e os estudos em economia regional e urbana, que empregam diversas metodologias para a identificação de clusters, sejam produtivos, ou “urbanos”;
3. A Região é fortemente polarizada pelo Arranjo Populacional de Belo Horizonte, responsável pela articulação da dinâmica regional dos municípios de hierarquia inferior.
4. A inclusão das regiões imediatas e intermediárias mostrou certa estabilidade nas funções econômicas dos municípios da região, indicando estabilidade na articulação regional em termos de emprego e na provisão de bens e serviços.
5. Mesmo após incorporar o *entorno* da região afetada, a avaliação da rede de cidades e da hierarquia urbana apontou para uma certa estabilidade na dinâmica regional;



6. A extrapolação da análise para o *entorno* imediato e para as *regiões intermediárias* não permitiu a identificação de um padrão regional que tenha sido alterado especificamente pelo rompimento da barragem.
7. Os resultados da análise da Rede Urbana indicaram que não é possível identificar, até 2019, qualquer alteração significativa na inserção e divisão regional do trabalho dentre os municípios diretamente atingidos pelo rompimento da barragem. As mudanças identificadas na Rede Urbana representam alterações pouco representativas e de níveis hierárquicos. Este resultado não deve ser entendido como ausência de impactos gerados pelo rompimento da barragem na rede de cidades ou na articulação regional na área. Ele indica apenas que, considerando o limitado período, 2018 e 2019, não é possível identificar impactos significativos na rede urbana local, na medida em que mudanças estruturais demoram a se refletir nos dados.
8. A identificação de queda substancial do emprego regional no setor agropecuário e o crescimento substancial do emprego no setor de construção civil poderiam sugerir impacto do rompimento da barragem. É sabido que houve prejuízo à produção agrícola e, ao mesmo tempo, há a necessidade de reconstrução, que é natural em qualquer período posterior a um evento de impacto como foi o do rompimento. Entretanto, os dois fenômenos (queda no setor agrícola e crescimento na construção civil) se desenham desde 2009 e para uma melhor inferência de causalidade, atrelada ao rompimento da barragem, será necessária uma abordagem, que se estruture no *longo prazo*, a partir da identificação das relações econômicas que caracterizam a região.
9. A análise regional de curto prazo tem potencial limitado para avaliar se o rompimento da barragem gerou impactos significativos ou não sobre a configuração espacial e regional da dinâmica produtiva *dado o curto espaço de tempo capturado pelos dados*. O que se pode dizer é que o rompimento pode causar impactos indiretos sobre as atividades e a organização de alguns municípios que, de forma direta ou indireta, dependem da água do Rio Paraopeba em diferentes graus. Além disso, é importante aprofundar a análise da cadeia produtiva da mineração e demais atividades afetadas pela qualidade da água, notadamente a agropecuária, as indústrias alimentícias, saneamento, dentre outras. Todavia, esse tipo de análise requer um tempo maior de maturação dos efeitos para permitir sua mensuração.



10. É necessário investigar possíveis impactos prospectivos e de cenários que considerem um prazo mais longínquo, bem como potenciais efeitos do rompimento em escala espacial diferente da abordada neste *Subprojeto*.
11. A reconfiguração de uma estrutura regional já estabelecida leva alguns anos para se consolidar e, portanto, para ser capturada pelos dados e análises. Como demonstra a análise qualitativa realizada neste *Subprojeto*, o rompimento da barragem levou à destruição ou ao esfacelamento de relações sócio-produtivas estabelecidas no território. Estes encadeamentos no nível micro-local foram capturados por meio de depoimentos e observação direta, ao passo que transformações estruturais demoram anos para serem refletidas nas estatísticas. Por esta razão, deve-se ter cautela ao se concluir que o rompimento da barragem não gerou efeitos regionais significativos. Como demonstrou a dimensão qualitativa da análise realizada neste *Subprojeto*, o rompimento causou uma série de consequências nas relações micro-locais que reverberaram por todo o território e continuam a se fazer sentir em toda a região, seja considerando somente a área dos 19 municípios, seja considerando a região expandida. Os nexos e fluxos de relações econômicas e sociais potencializam os efeitos do rompimento para além do local de sua ocorrência. Nesse sentido, é importante destacar a importância das águas do Paraopeba como elemento aglutinador e, simultaneamente, disseminador dos impactos do desastre com a barragem de rejeitos.

V.5 Simulação de Impactos Macrorregionais do Desastre

A metodologia associada ao modelo Equilíbrio Geral Computável (EGC), que realiza a simulação de impactos macrorregionais, partiu da montagem da estrutura produtiva regional desagregada em 114 setores produtivos, para os 19 municípios. Os setores selecionados – 114 no total - são aqueles contidos na Matriz Insumo Produto e que compõem predominantemente a atividade produtiva das regiões afetadas e aqueles que tendem a sofrer indiretamente impactos decorrentes do desastre (por meio do comércio, realocação da produção, ou outro mecanismo de transmissão). Esta base de dados foi utilizada para a análise da estrutura produtiva municipal, a determinação dos setores-chave e mapeamento do fluxo de comércio inter-regional

A partir da identificação dos setores-chave é possível observar como mudanças na demanda desses setores se “difundem” pela economia, seja através dos encadeamentos produtivos, seja



através de encadeamentos de renda (os chamados “efeitos multiplicadores de produção e de salários”).

Em seguida é mapeado o fluxo de comércio inter-regional complementa o entendimento dos impactos em âmbito regional na medida em que indica como as regiões podem sofrer impactos decorrentes do desastre por meio do comércio inter-regional, realocações da produção e outros mecanismos de transmissão.

É realizada, então, a simulação de impactos macrorregional associada com quedas na produção do setor de minério de ferro.

V.5.1 Setores-chave e cadeias produtivas

Os setores-chave são aquelas atividades que têm a maior capacidade de influenciar o crescimento da economia da região, associada com as interdependências setoriais – ou os chamados encadeamentos para frente e para trás – nas cadeias produtivas.

A estrutura produtiva regional foi desagregada em 114 setores produtivos para cada um dos 19 municípios. Em seguida, foram identificados os setores-chave e como mudanças na demanda desses setores se “difundem” pela economia, seja através dos encadeamentos produtivos, seja através de encadeamentos de renda (os chamados “efeitos multiplicadores de produção e de salários”). Os setores-chave são aquelas atividades que têm a maior capacidade de influenciar o crescimento da economia da região, associada com as interdependências setoriais – ou os chamados encadeamentos para frente e para trás – nas cadeias produtivas.

As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam a estrutura produtiva dos municípios que compõem a região afetada, identificando a participação relativa dos 114 setores e os setores-chave da economia de cada município. Uma leitura conjunta desses indicadores setoriais permite avaliar a importância relativa do setor para cada município avaliado e seus transbordamentos regionais, complementando as análises desenvolvidas neste Subprojeto.

Como se pode inferir das informações apresentadas nas tabelas, a estrutura produtiva da região é heterogênea, contrastando municípios que apresentam maior grau de industrialização e diversificação produtiva daqueles que têm atividades concentradas na agropecuária e no setor de serviços menos complexos. Neste caso, poucos são os municípios que avançaram na incorporação de valor aos seus produtos localmente. Por exemplo, as produções de leite de alguns municípios são exportadas para Pará de Minas ou Sete Lagoas. Por outro lado, estes



municípios são os principais fornecedores de insumos para a produção agropecuária da região. É possível identificar pelos dados aqueles municípios que exercem funções de pólos regionais, com atividades de serviços mais diversificadas e complexas.

As tabelas também corroboram a análise relativa à maior densidade econômica e produtiva dos municípios que pertencem à RMBH, beneficiando-se de extravasamentos de renda e da proximidade com a Metrópole para abrigar atividades produtivas em busca de preços dos fatores terra e trabalho inferiores que o da Capital e dos municípios mais diversificados, como é o caso de Betim. Adicionalmente, os dados explicitam uma certa segmentação produtiva em termos da Bacia Hidrográfica do Paraopeba: no Baixo Paraopeba predominam as atividades de menor valor adicionado vinculadas principalmente à agropecuária, à mineração e um setor serviços mais tradicional e menos complexo, ao passo que no Médio Paraopeba predominam atividades industriais mais complexas e um setor serviços mais diversificado que incorpora aqueles segmentos de apoio à produção.

Os setores-chave da estrutura produtiva de cada município estão destacados em amarelo nas tabelas a seguir. Note-se a importância do setor de comércio e serviços para as economias municipais. Poucos são os municípios que possuem setores-chave em atividades mais complexas e de maior conteúdo tecnológico na indústria.



Projeto Brumadinho UFMG

Setores	Betim	Brumadinho	Curvelo	Esmeraldas	Florestal	Fortuna de Minas	Igarapé	Juatuba	Maravi-lhas	Mário Campos	Martinho Campos	Papagaio	Pará de Minas	Paroapeba	Pequi	Pompéu	São Joaquim de Bicas	São José de Varginha	Sarzedo
Milho em grão		0,01	0,19	0,05	0,03	0,81	0,01		0,08	0,01	0,39	0,44	0,01	0,02	0,07	0,60		0,11	
Outros produtos da lavoura temporária		0,11	1,05	2,07	2,68	5,88	0,33	0,07	3,27	0,06	7,42	1,56	0,27	2,53	7,81	10,93	0,06	8,11	
Produtos da lavoura permanente		0,20	0,24	0,10	0,09	0,07	0,08	0,03	0,02	0,02	0,16			0,39	0,61	0,02	0,06	0,51	
Bovinos e outros animais vivos	0,01	0,10	1,73	1,26	2,93	7,12	0,04	0,02	2,28	0,06	2,41	2,58	0,32	2,11	3,81	2,19	0,02	5,58	
Leite de vaca e de outros animais		0,13	0,80	1,09	2,69	10,68	0,23	0,07	6,71	0,01	10,51	2,79	0,59	1,66	19,25	7,86	0,06	9,01	0,01
Suínos		0,11	0,80	0,65	0,09	0,05	0,02		1,00		4,28	4,04	1,77	0,94	0,74	0,01	0,02	24,92	
Aves e ovos		0,01	0,06	0,89	8,13	1,61			1,70	0,90			3,26	0,16	3,57		0,01		
Exploração florestal e silvicultura				0,01	0,01	0,07								1,13	0,01	2,09			
Pesca e aquicultura				0,01	0,04	0,04								0,01					
Carvão mineral								0,03									0,02		
Minerais não-metálicos	0,37	0,01	0,15	0,12	0,12	0,11	0,24	0,41	0,11	0,13	0,16	0,28	0,26	0,23	0,05	0,16	0,30		
Petróleo e gás natural				0,16				0,67									0,49		
Minério de ferro		17,58						0,38									0,28		17,62
Minerais metálicos não-ferrosos								0,35									0,26		
Carne de bovinos	0,83	4,02	0,31	3,13					3,73		0,94		7,64			0,24	5,54	5,69	0,05
Carne de suíno	0,02	6,34											0,39	0,01					
Carne de aves	0,40								6,49				2,21	0,58					
Pescado industrializado													0,06						
Leite resfriado e pasteurizado		1,97	0,07										2,17	4,26		3,24			
Outros produtos do laticínio	0,01	1,46	0,22	0,07	1,29	2,25	0,09	0,07	0,23	0,18	0,84		4,05		0,14				
Açúcar																			
Conservas de frutas, legumes	0,01		0,02																
Óleos e gorduras vegetais e animais							0,41												
Café beneficiado														0,03					
Arroz beneficiado e produtos													0,01						
Produtos do trigo, mandioca ou milho	0,01	0,10											0,02						
Rações balanceadas para animais	0,02			0,26					1,40		6,30		2,99			1,18			
Outros produtos alimentares	0,05	1,74	0,44	1,01	4,65		0,56		0,03	3,24	0,25	0,12	0,36	0,43	0,88	0,14	0,11		1,19
Bebidas		13,76		0,14		0,51	6,14	17,07		4,92	0,30	0,97					0,48		
Produtos do fumo											0,06					0,04			

Tabela 1: Participação setorial na produção e setores-chave por município da região afetada: Agropecuária, Mineração e Produtos Alimentícios

Fonte: Elaboração própria – Modelo IMAGEM-MG



Projeto Brumadinho UFMG

Sectores	Betim	Brumadinho	Curvelo	Esmeraldas	Florestal	Fortuna de Minas	Igarapé	Juatuba	Maraví-lhas	Mário Campos	Martinho Campos	Papagaio	Pará de Minas	Paraopeba	Pequi	Pompéu	São Joaquim de Bicas	São José de Varginha	Sarzedo
Fios e fibras têxteis beneficiadas													0,97						
Tecidos													0,01	0,03					
Artigos têxteis	0,13		9,20																
Artigos do vestuário e acessórios	0,04	3,00	0,27	0,02			0,02				0,03	0,04	0,48		0,33	0,03			0,13
Calçados e artefatos de couro		0,08	0,51										0,10						
Produtos de madeira, exclusive móveis	0,02	0,15	0,08	0,01			0,07	0,12			4,17	0,40		0,19		0,03	0,12		0,02
Celulose																			
Papel, papelão e embalagens	0,33			0,52			0,06												
Serviços de impressão e reprodução	0,03		0,04	0,02			0,08				0,19	0,05	0,07	0,02					
Produtos do Refino de Petróleo	7,66																		
Etanol e outros biocombustíveis																19,14			
Produtos químicos inorgânicos	0,05																0,27		
Adubos e fertilizantes																			
Produtos químicos orgânicos	0,02															0,05			2,62
Resinas e elastômeros																			
Defensivos agrícolas																			
Produtos químicos diversos	0,03	0,25					0,48					0,15							0,80
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0,03					0,81													
Perfumaria e artigos de limpeza	0,06						0,25						0,20						
Produtos farmacêuticos	0,06				0,29			12,48											0,02
Artigos de borracha	0,10												0,64			0,03	0,29		
Artigos de plástico	0,99						2,01	0,28		1,59			0,21				5,65		3,70
Cimento																			
Artefatos de cimento e gesso	0,03	1,04	0,26	1,32	0,27		0,17	0,06	0,03	1,33	0,10		0,20	0,02	0,62	0,03	0,09		0,26
Produtos de minerais não-metálicos	0,09	1,53	0,46	0,83	0,27	3,63	0,18		0,93		0,18	11,46	0,72	1,19		0,34	0,12		
Ferro-gusa e ferroligas	0,39		1,93										3,27						
Semi-acabados e laminados de aço																			
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,16			0,45															1,06
Fundidos de aço e metais não ferrosos	1,03	0,02							0,14				0,04						0,01
Produtos de metal	0,55	1,80	0,14	1,47	0,41		7,53	0,93	0,18		0,63	0,10	0,44	0,25	0,63	0,05	4,97		4,40
Componentes eletrônicos													0,01						
Máquinas para escritório e informática	0,72																		
Material eletrônico																			
Equip. de medida, teste e ópticos	0,64																		
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,55		0,01					0,02					0,11	0,46			0,06		1,65
Eletrodomésticos					2,61														
Tratores e outras máquinas agrícolas	0,01		0,04										0,18			0,04			
Máq. p/ extração mineral e construção	0,28							0,11				0,05					0,14		8,78
Outras máq. e equipamentos	0,51	0,78		0,03			0,38	0,03			0,09		0,40	0,66		0,01	0,27		0,66
Automóveis, camionetas e utilitários	35,74																		
Caminhões e ônibus	0,04			1,03			0,25					0,27	0,06	0,34					0,99
Peças e acessórios	2,19	0,07		0,03				15,70			0,67	0,12	2,57		1,11		10,80	2,38	
Aeronaves, embarcações													0,02						0,04
Móveis	0,09	0,71	0,42	0,18			0,02	0,10	0,03		0,32	0,01	0,45	0,30		0,70			0,14
Produtos de indústrias diversas	0,04	0,14	0,22				0,10	0,01		0,59			0,04	0,32		0,01			0,67
Manutenção de máquinas/equip	3,12	0,05	0,04	0,34			1,07	0,02	0,06		0,03		0,10	0,03		0,08	0,13		7,09

Tabela 2: Participação setorial na produção e setores-chave por município da região afetada: Indústria Manufatureira

Fonte: Elaboração própria – Modelo IMAGEM-MG



Projeto Brumadinho UFMG

Setores	Betim	Brumadinho	Curvelo	Esmeraldas	Florestal	Fortuna de Minas	Igarapé	Juatuba	Maravi-lhas	Mário Campos	Martinho Campos	Papa-gaios	Pará de Minas	Paraopeba	Pequi	Pompéu	São Joaquim de Bicas	São José de Varginha	Sarze-do
Eletricidade, gás e outras utilidades	0,56		1,50		1,16	1,07					1,60			2,26	0,51			0,51	
Água, esgoto e gestão de resíduos	1,42	1,64	0,43	0,49	0,33	0,30	0,96	1,87	0,46	0,54	0,46	1,16	1,07	0,65	0,15	0,66	1,36	0,15	1,62
Edificações	5,20	11,15	2,40	1,60	2,27	1,24	5,56	2,71	0,99	0,23	2,17	0,61	4,14	1,71	1,47	0,92	1,24	0,81	1,85
Obras de infra-estrutura	2,34		1,49	1,77		2,40	0,30	8,33		0,03	1,43	1,45	3,17	4,36			10,17	0,23	0,45
Serviços especializados para construção	2,28	0,16	0,54	0,31	0,74		0,58	2,61	1,48	2,39	0,94	4,30	0,56	1,02		2,47	0,24	0,33	6,15
Comércio por atacado e a varejo	5,35	4,80	12,28	12,64	14,01	11,91	12,63	6,31	12,90	16,54	8,89	12,77	8,66	9,13	11,01	7,99	9,32	8,54	6,99
Transporte de carga	2,79	2,14	2,11	1,09	4,82	4,39	5,13	0,21	6,72	6,89	5,79	5,47	4,43	5,83	3,81	3,18	4,57	1,18	3,84
Transporte de passageiros	0,21	0,29	2,10	3,27			1,34	1,19		0,25		0,48	0,39			0,26	0,33		0,21
Transporte aéreo																			
Armazenamento e serv. auxiliares	0,19	0,22	0,20	0,01			0,10	1,23			0,08	0,90	0,20	0,03		0,22	0,21		0,17
Correio e outros serviços de entrega	0,03	0,04	0,28	0,06	0,97	0,76	0,07	0,02	0,41	0,78	0,02	0,23	0,07	0,06	0,76	0,29	0,16	0,97	0,05
Serviços de alojamento	0,11	0,18	0,31	1,17	0,69		0,57	0,17	1,13	0,88	0,47	0,21	0,22	0,42	0,44	0,74	0,62		0,12
Serviços de alimentação	1,58	1,78	4,09	4,21	8,10	3,48	2,77	4,56	2,44	3,99	1,73	2,98	1,94	8,49		2,13	4,74	5,63	1,66
Livros, jornais e revistas	0,20		0,18				0,22						0,02	0,27	0,21		0,18	0,16	0,13
Cinema, música, rádio e televisão	0,20		0,57			0,67		0,35			0,09		0,49		0,62	1,29	0,52	0,48	0,39
Telecomunicações	1,09	2,71	3,98	4,30		2,71	4,82	1,44	7,29				3,21	4,31	2,51	1,23	2,12	1,95	1,59
Desenvolvimento de sistemas	0,38		0,46	1,43	3,96	0,80	1,16	0,43		4,68	2,40	3,61	0,19		0,74		0,63	0,58	0,47
Intermediação financeira	2,91	2,61	6,68	6,88	7,63	6,48	6,88	3,44	7,02	9,00	4,84	6,95	4,71	4,97	5,99	4,35	5,07	4,65	3,80
Aluguel efetivo e serviços imobiliários	1,01	0,91	2,32	2,39	2,65	2,25	2,39	1,20	2,44	3,13	1,68	2,42	1,64	1,73	2,09	1,51	1,76	1,62	1,32
Aluguel imputado	2,07	1,85	4,74	4,88	5,41	4,60	4,88	2,44	4,98	6,39	3,43	4,93	3,34	3,53	4,25	3,08	3,60	3,30	2,70
Serviços jurídicos e consultoria	1,83	0,39	1,39	3,13	0,19		3,64	3,61	0,76		2,90	6,42	1,09		1,48	2,57	4,05	1,08	0,07
Pesquisa e desenvolvimento																			
Serviços de arquitetura e engenharia	1,45	0,07	0,14	0,19			0,04	0,32					0,16	0,98		0,07	2,90		0,07
Publicidade e outros serviços técnicos	0,33	0,05	5,54	0,41			0,88	0,14			1,57	0,92	0,73	0,34		1,72	0,11		0,66
Aluguéis não-imb. e gestão de ativos	0,26	0,09	1,26	0,86	0,24		4,29	0,47	0,87	3,60	1,54	0,86	0,26	1,75	3,34	0,09	4,36		4,51
Condomínios e serviços para edifícios	0,26	1,39	0,11	5,72		7,82	2,24	0,55			0,07		0,41	0,07		0,07	0,72		0,96
Outros serviços administrativos	0,55	0,01	0,77	0,45	6,48	1,64	1,40	0,62	7,97		0,21	3,36	1,17	0,53	0,96	0,44	0,32	1,17	0,86
Vigilância e segurança	0,05		0,10		0,82		0,01	0,04				0,15		0,03		0,04	0,16		0,18
Administração pública	3,46	3,13	7,90	8,28	9,18	7,80	8,17	4,03	8,45	10,84	5,83	8,37	5,66	5,82	7,18	5,21	5,98	5,60	4,57
Previdência e assistência social	0,03	0,01	0,09				0,07	0,07					0,01	0,11	0,02	0,02	0,08		0,01
Educação pública	1,03	0,69	2,33	0,61	0,24		2,45	1,34	0,46	1,20	0,91	1,57	2,25	1,19	4,79	1,50	0,39		0,87
Educação privada	0,40	0,27	0,91	0,24	0,09		0,96	0,53	0,18	0,47	0,36	0,62	0,89	0,47	1,88	0,59	0,15		0,34
Saúde pública	0,74	0,08	3,39	0,39	0,77		1,02	0,34	0,52	1,00	2,12	1,30	1,48	0,97	1,15	2,14	0,20		0,17
Saúde privada	0,95	0,10	4,35	0,51	0,99		1,31	0,43	0,67	1,28	2,72	1,67	1,90	1,25	1,48	2,75	0,26		0,22
Serviços de artes, cultura e esporte	0,28	3,17	0,38	3,24	0,42		0,14	0,31	0,25		0,23	1,89	0,59	0,41	2,64	0,24	0,44		1,31
Organizações patronais e sindicais	0,51	0,26	1,22	0,39	0,83	2,11	0,88	0,77	0,72	9,09	1,12	2,57	0,80	0,32	1,02	0,69	0,14	4,68	0,25
Manutenção de computadores	0,04	0,03	0,38	0,55			1,05		0,23	0,83	0,15	0,46	0,28	0,22		0,25	0,05		0,43
Serviços pessoais e domésticos	0,41	2,49	3,34	11,21	0,09		0,50	1,62	0,39		0,31	1,21	4,78	0,29		1,81	0,19		0,43

Tabela 3: Participação setorial na produção e setores-chave por município da região afetada: Comércio e Serviços

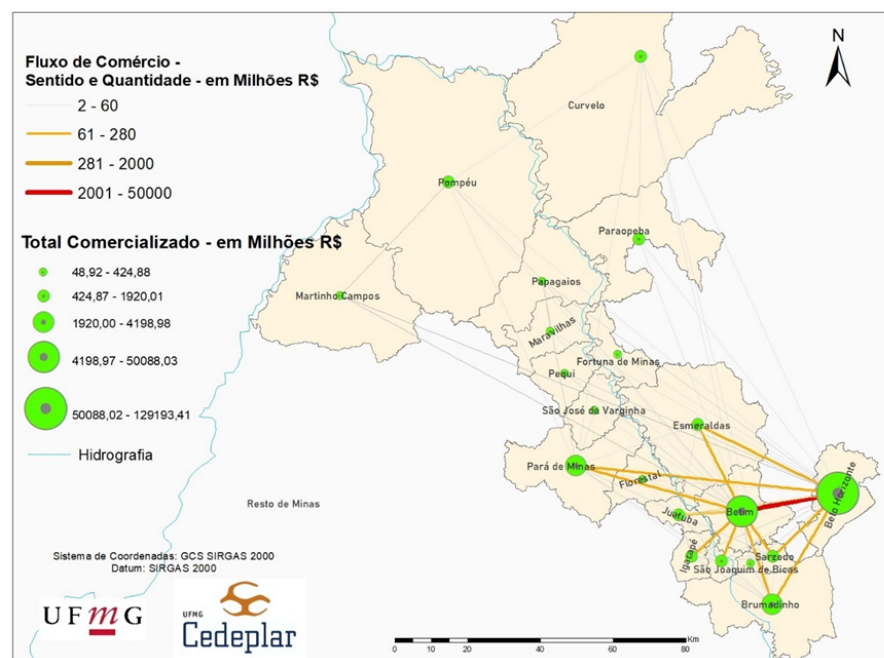
Fonte: Elaboração própria – Modelo IMAGEM-MG



V.5.2 Fluxos de Comércio Regional

A importância de avaliar os fluxos de comércio regional, a partir das relações comerciais que se estabelecem entre os municípios, está associada ao fato de que o nível de articulação comercial entre os municípios tende a potencializar a distribuição de impactos diretos do desastre através de repercussões sobre compras e vendas das regiões. Os fluxos de comércio inter-regional na região dos 19 municípios estão representados no Mapa 5.

Os resultados mostram a maior inter-relação comercial entre os municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), com fluxos polarizados por Belo Horizonte e Betim, seguidos de Brumadinho e Pará de Minas. Embora menos intensos, Esmeraldas, Curvelo e Juatuba também apresentam certa articulação e centralidade em relação aos fluxos para o conjunto dos municípios avaliados. Vale notar que estes fluxos comerciais corroboram os resultados da pesquisa qualitativa no que tange aos caminhos dos impactos do desastre no território compreendido pelos 19 municípios a partir das relações que se estabelecem pela rede de cidades (a partir das relações de polarização e hierarquia urbana) e os fluxos comércio entre os municípios.



Mapa 5: Fluxo de comércio inter-regional estimado para os municípios atingidos (em R\$ milhões), 2019

Fonte: Elaboração própria, com base na matriz de comércio estimada pelo modelo IMAGEM-MG



V.5.3 Cenários de queda do setor minério de ferro

Em Brumadinho e Sarzedo, a mineração responde por parcela significativa dos investimentos, da arrecadação e do dinamismo econômico dos municípios, inclusive com encadeamentos indiretos sobre outros setores econômicos (como indústria, comércio e serviços). Esta atividade influencia também a economia de municípios próximos, dada a geração de renda e emprego.

Conforme apontam os dados secundários oficiais da ANM, analisados neste *Subprojeto*, dadas as restrições à atividade impostas pelo desastre, a variação da produção bruta de minério de ferro, entre 2018 e 2019, apresentou decréscimo de -16,9% e -36,9%, em Brumadinho e Sarzedo, respectivamente. Uma particularidade importante nestes dados é que para o caso de Brumadinho, a direção de queda da produção permanece, mesmo quando mensurada a produção beneficiada de minério (reco de -27,1%). O que não se verifica para Sarzedo, cuja produção beneficiada se elevou em 33,8%, entre 2018 e 2019. Apesar de quedas na produção bruta e/ou beneficiada, a produção vendida líquida e a arrecadação decorrente da atividade (CFEM e indiretamente, cota parte do ICMS) parecem não ter sido negativamente afetadas, conforme apontam os dados oficiais. Além disso, quando se observa a variação da massa salarial, os dados apontam manutenção da renda em Brumadinho, provavelmente associada aos auxílios pagos na região e outras medidas.

Dado que o principal objetivo é avaliar os efeitos econômicos do desastre e os impactos sobre a articulação regional, as simulações ficam dependentes não só de dados que ofereçam indicadores quantitativos dos impactos e/ou danos por região e setor, como também dos dados de representatividade econômica dessas perdas e danos nos fluxos e/ou estoques do cenário pré-desastre. Diante disso, foi feito um levantamento de dados e informações disponíveis que pudessem apontar direções de impactos para servir de referência para a construção do cenário. A maior limitação, neste caso, residiu na ausência de informações consolidadas e oficiais para mensurar, quantitativamente, os prejuízos privados e públicos, os impactos sobre a infraestrutura dos municípios atingidos, os impactos diretos sobre a produção setorial e recolhimento de impostos, dentre outros. Por conta desta limitação, aliada a dificuldade de isolar o efeito do desastre sobre grande parte das informações oficiais disponíveis, a estratégia de simulação, partiu de um cenário de paralisação das atividades das Minas em Brumadinho e Sarzedo. A interrupção das atividades das minas atingidas caracteriza um impacto direto do desastre sobre os municípios, passível de ser capturado pelos dados secundários disponíveis. Este cenário, portanto, é uma análise parcial do impacto, dado que houve outros efeitos sobre



setores produtivos, notadamente ao longo do Rio, mas de difícil mensuração quantitativa. Para isso, seriam necessários dados mais precisos que pesquisas primárias pudessem apontar ou aplicação de métodos estatísticos de forma a isolar o efeito do desastre. Entretanto, o desenvolvimento destas questões foge do escopo deste subprojeto, sendo desenvolvidos em outros subprojetos do Projeto Brumadinho-UFMG. Ressalta-se, portanto, que nas simulações aqui desenvolvidas focamos no setor formal da economia, de maior integração intermunicipal. Busca-se captar, portanto, os efeitos do rompimento da barragem sobre o circuito superior da economia, ou seja, das atividades formais mais atreladas à economia capitalista e o sistema econômico formal. Já as atividades do circuito inferior, informais, ou de base familiar, são tratadas nesse relatório principalmente a partir da análise intramunicipal. Esta seção, portanto, está dividida em duas partes. A primeira congrega as informações de operação mineral disponível, para dimensionar o cenário de impacto municipal e macrorregional. A segunda avalia o cenário de impacto macrorregional, com simulações de paralisação das atividades das minas diretamente atingidas pelo desastre.

Dados de operação minerária em Brumadinho e Sarzedo.

As informações para o desenho do cenário de impacto partem de dados disponíveis sobre o valor da operação mineral da extração de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo, conforme reportam as Tabelas 4 e 5, respectivamente.

N.	Empresas	Valor da operação (em R\$ milhões)			
		2018	2019	2020	2021 (em aberto)
1	Vallourec Mineração Ltda	579.43	1063.32	1889.19	3186.1
2	Minerações Brasileiras Reunidas As	555.50	332.68	5.10	-
3	VALE S.A.	479.74	385.55	5.74	-
4	Cia de Mineração Serra da Farofa	89.21	44.61	144.37	489.1
5	Mineração Comisa Ltda	65.08	243.24	321.77	506.6
6	Empresa de Mineração Esperança S A	31.29	-	-	1.1
7	Mineral do Brasil Ltda.	26.44	37.94	146.23	387.5
8	Mib Mineração Ibirité Ltda	0.60	-	61.33	56.1
9	Tejucana Mineração Ltda	-	-	61.76	89.3
10	Mineração Geral do Brasil S/A	-	-	0.00	1.7
11	Itaminas Comércio de Minérios AS	-	-	0.00	22.9
12	Ferromar Indústria e Comércio S.A.	-	-	0.00	162.4

Tabela 4: Valor da operação mineral da extração de Minério de Ferro – Brumadinho (em R\$ milhões) – 2018 a 2021

Fonte: Agência Nacional de Mineração. * Dados até novembro.



N.	Empresas	Valor da operação (em R\$ milhões)			
		2018	2019	2020	2021 (em aberto)*
1	Ferromar Indústria e Comércio S.A.	249.64	353.43	233.16	1355.8
2	Itaminas Comércio de Minérios AS	66.77	104.10	327.89	245.0
3	Minerações Brasileiras Reunidas As	42.26	66.53	0.78	-

Tabela 5: Valor da operação mineral da extração de Minério de Ferro – Sarzedo (em R\$ milhões) – 2018 a 2021

Fonte: Agência Nacional de Mineração. * Dados até novembro.

Os dados provenientes da Agência Nacional da Mineração denotam a evolução das operações minerais nos dois municípios afetados, por empresa, entre 2018 e 2021 (até novembro). Nota-se a paralisação das atividades das minas operadas pela Vale SA e Minerações Brasileiras Reunidas SA e a maior atividade de outras empresas do setor nos municípios, ao longo do mesmo período. Tomando estas informações, o cenário de referência (base) foi, então, delineado incorporando os dados sobre a realidade do nível de operação mineral das empresas de extração de minério de ferro nos dois municípios, durante o período avaliado. Sob este cenário, projetou-se, então, o cenário de impacto decorrente da paralisação da atividade mineral das empresas Vale SA e Minerações Brasileiras Reunidas SA, a partir de 2019. Além disso, quando se observa a variação da massa salarial, os dados apontam manutenção da renda em Brumadinho, provavelmente associada aos auxílios pagos na região e outras medidas.

Dado este contexto, a estratégia de simulação seguiu o cenário de interrupção de atividade das minas da Vale e Minerações Reunidas, em Brumadinho e Sarzedo, mas mantendo o consumo do governo e massa salarial fixas⁵, pressuposições mais condizentes com o que sugere os dados secundários avaliados por este *Subprojeto*.

Avaliação do cenário de paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em decorrência do desastre

⁵ Como o governo é considerado exógeno, não é incorporada na simulação eventual redução no dispêndio público em resposta ao decréscimo na arrecadação municipal, de modo que os valores estimados de retração da atividade econômica podem ser inferiores ao que seria no caso de se relaxar tal pressuposição.

Notadamente, em Brumadinho e Sarzedo, a mineração responde por parcela significativa dos investimentos, da arrecadação e do dinamismo econômico dos municípios, inclusive com espreiamentos indiretos sobre outros setores econômicos, como indústria, comércio e serviços, e municípios próximos, dada a geração de renda e emprego.

O modelo, por contemplar a estrutura produtiva das regiões e suas inter-relações, captura os efeitos indiretos da cadeia produtiva, a partir das perdas geradas pela interrupção da atividade minerária nas minas diretamente atingidas pelo desastre. Desse modo, os impactos indiretos abrangem custos adicionais decorrentes das perdas diretas, submetendo a região atingida a uma adaptação de suas atividades ao novo cenário de recursos disponíveis e ao uso de insumos de maior custo e/ou menor produtividade quando comparados aos utilizados anteriormente. Isso faz com que o efeito duplo do aumento do custo dos bens locais aliado ao possível comprometimento de parte da renda (desemprego), apesar da injeção de recursos com a reparação de prejuízos ocorridos em alguns municípios, leve a um novo equilíbrio econômico regional.

Em termos macroeconômicos, os resultados indicam que a paralisação das minas em Brumadinho e Sarzedo, implicou redução do Produto Interno Bruto (PIB municipal), via queda pelo lado da demanda das exportações internacionais do produto (o que realmente se observa nos dados secundários disponíveis) e do investimento. Os números apontam uma queda acumulada do nível de atividade econômica em 2021 de -24,72% e - 4,29%, em Brumadinho e Sarzedo, respectivamente, como efeito líquido da paralisação das atividades das minas afetadas durante o período avaliado em relação a uma situação em que as minas estivessem operando. 98% deste impacto se concentra no ano de 2019, quando da interrupção das atividades nas minas.

A resposta na taxa de crescimento econômico das regiões ficou restrita, basicamente, aos dois municípios, conforme indicam as Figuras 2 e 3, em que há queda mais acentuada do PIB e dos seus componentes em Brumadinho e Sarzedo em comparação aos demais.



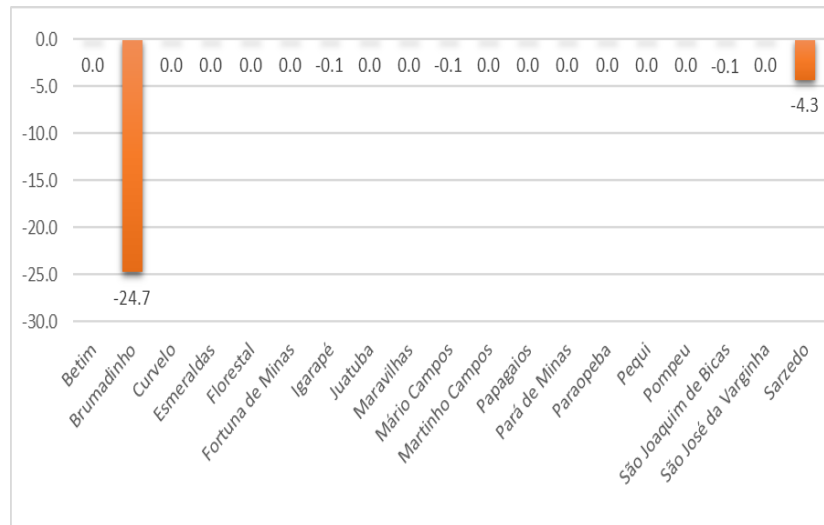


Figura 2: Impacto sobre o PIB municipal do cenário de paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo (var. % acumulada em 2021).

Fonte: Resultados do modelo IMAGEM-MG

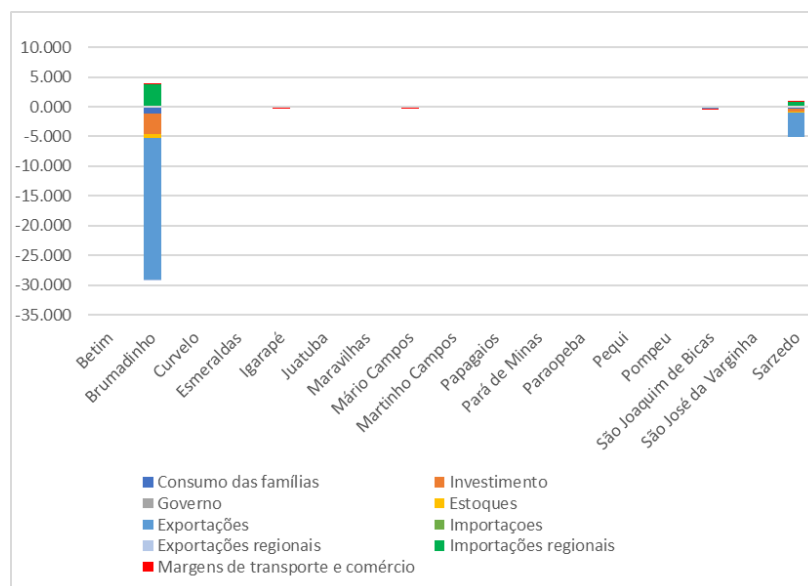


Figura 3: Impacto sobre os componentes do PIB das regiões atingidas, em termos de sua contribuição na var. % acumulada, 2021.

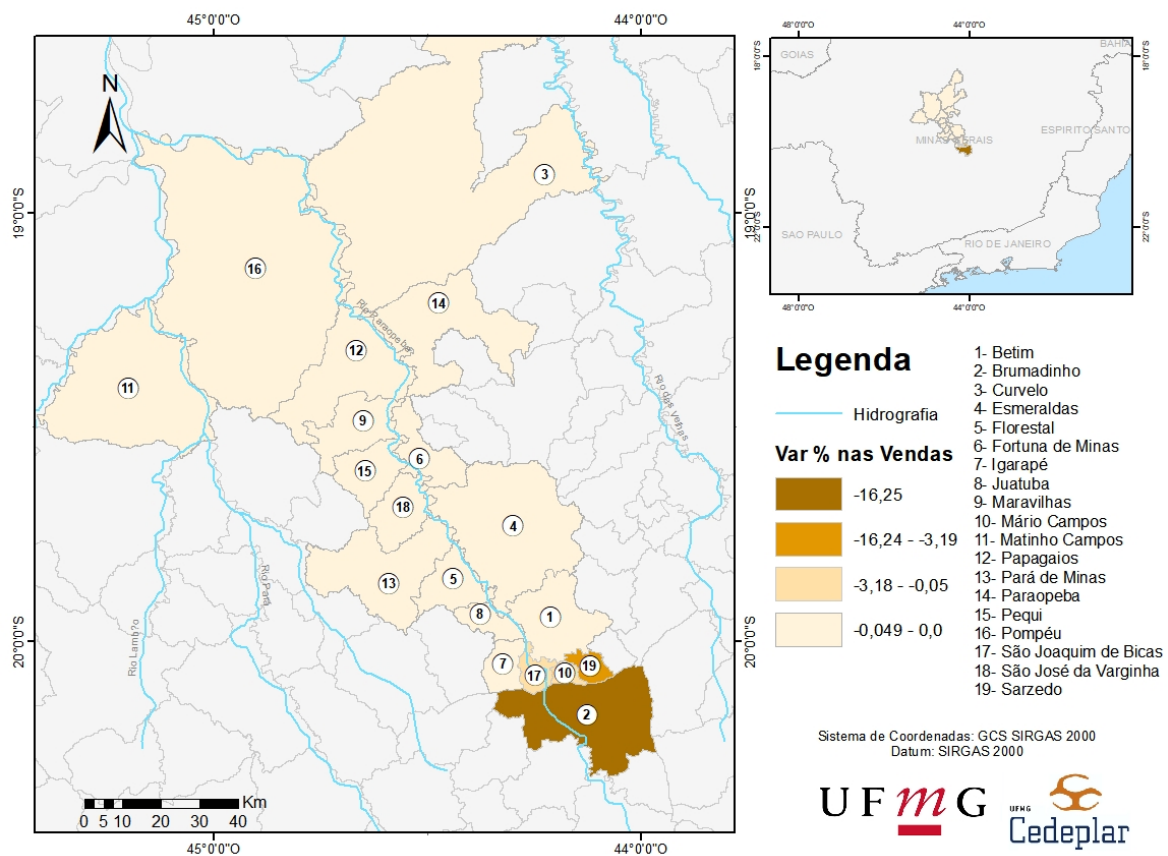
Fonte: Resultados do modelo IMAGEM-MG

O baixo encadeamento produtivo da atividade, reforçado por uma estrutura voltada para exportação internacional, frequentemente, formam uma estrutura de enclave na economia, com limitados efeitos de cadeia entre fornecedores e demandantes locais. Este parece ser o caso do setor na região, conforme é indicado no Mapa 6 dado o alto impacto que a queda das exportações teve sobre o PIB – e reafirmada na Tabela 6. A Tabela 6, que reporta os impactos sobre a produção setorial em cada município, aponta uma baixa articulação produtiva do setor, com impactos indiretos mais expressivos apenas sobre setores de SIUP e Comércio nos próprios



municípios, dado encadeamentos a jusante, a montante e de demanda final, induzidos pela renda gerada.

Os resultados indicam alguns impactos relativamente menores sobre os municípios vizinhos, dado o emprego e renda engendrada localmente. Isto é o que mostra os impactos sobre a produção setorial e emprego total (incluindo os impactos indiretos sobre outros setores produtivos) em municípios como São Joaquim de Bicas, Mário Campos e Igarapé (Mapas 6 e 7). Em Brumadinho e Sarzedo, as projeções apontam um pequeno efeito líquido de queda no emprego total do município no acumulado até 2021, de -2,86% e -0,47%, respectivamente, dado o cenário de paralisação das atividades das minas supracitadas.



Mapa 6: Impacto sobre as vendas totais dos municípios do cenário paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo (var. % acumulada em 2021).

Fonte: Resultados do modelo IMAGEM-MG

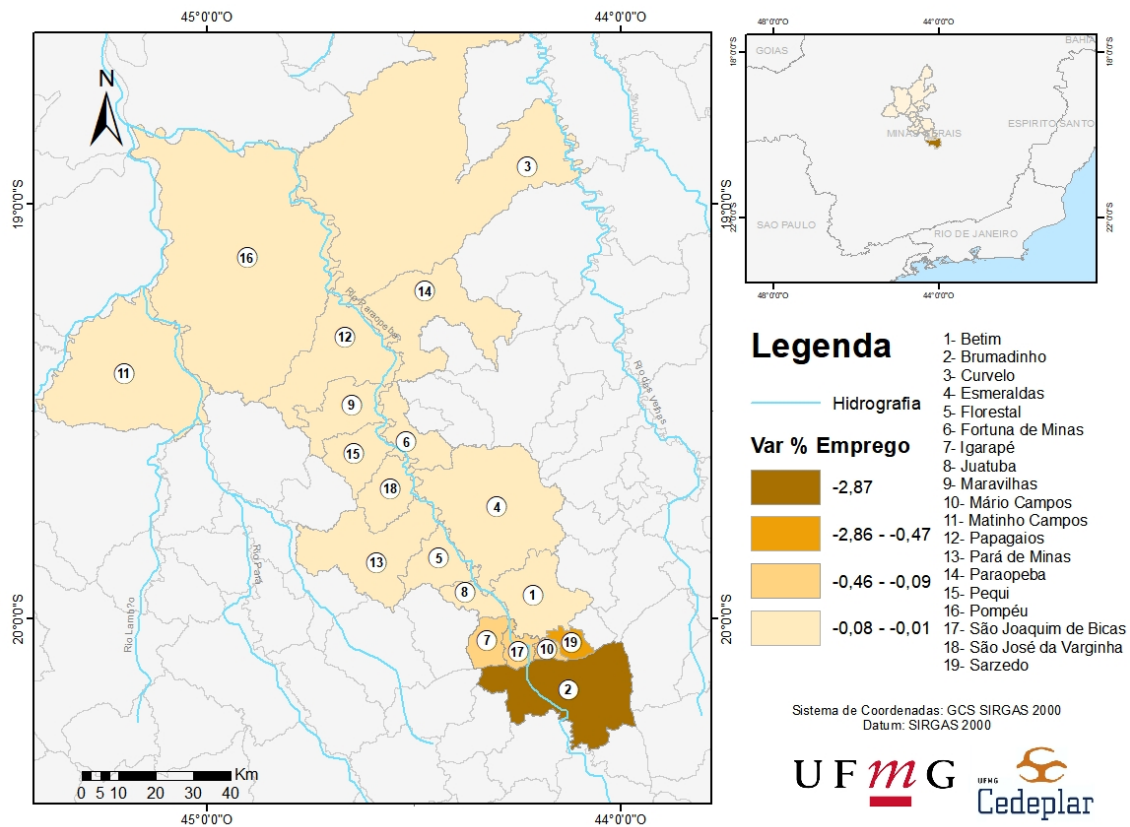


Municípios	Setores							
	Agricultura	Pecuária	Produtos da Exploração Vegetal	Pesca	Indústria de Transf.	SIUP	Comércio	Serviços
BETIM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05	-0,02	0,00
BRUMADINHO	-0,02	0,04	0,05	0,04	-0,03	-0,82	-0,51	-0,02
CURVELO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
ESMERALDAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
FLORESTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
FORTUNA DE MINAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
IGARAPÉ	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,06	-0,05	-0,01
JUATUBA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-0,01	0,00
MARAVILHAS	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,00
MÁRIO CAMPOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,13	-0,08	-0,02
MARTINHO CAMPOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
PAPAGAIOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
PARÁ DE MINAS	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,00
PARAOPEBA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00
PEQUI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
POMPÉU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SÃO JOAQUIM DE BICAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15	-0,05	-0,01
SÃO JOSÉ DA VARGINHA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
SARZEDO	0,02	0,00	0,02	0,02	-0,06	-0,50	-0,27	-0,07

Tabela 6: Impacto sobre a produção setorial do cenário de paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo (var. % acumulada em 2021).

Fonte: Resultados do modelo IMAGEM-MG





Mapa 7: Impacto sobre o emprego total municipal do cenário de paralisação de atividades extrativas de minério de ferro em Brumadinho e Sarzedo (var. % acumulada em 2021)

Fonte: Resultados do modelo IMAGEM-MG

Em suma, economias de base extrativa mineral tendem a possuir encadeamentos intersetoriais e inter-regionais reduzidos, com limitados fluxos regionais de compras e vendas para fornecedores e demandantes locais. Logo, as simulações para o setor mineral não apontam alterações relevantes sobre a dinâmica e articulação regional do conjunto dos municípios, com poucos efeitos para além dos municípios mineradores atingidos. Não obstante, o cenário de interrupção de atividades extrativas nos municípios produtores tende afetar de forma considerável os indicadores macroeconômicos localmente, dada a dependência das rendas minerais.

V.6 Análise Trans-regional

A análise trans-regional reconhece que a dimensão regional necessariamente se estrutura a partir de diferentes escalas territoriais e em diferentes arranjos institucionais que se manifestam territorialmente, como no caso da Baca Hidrográfica do Rio Paraopeba, Região Metropolitana, Consórcios Municipais, Arranjos cooperativos baseados em preservação de ecossistemas ou atividades turísticas, etc. Exemplo da importância de análises trans-regionais também se



manifestou, neste Subprojeto, na incorporação do “entorno” da região conformada pelos 19 municípios, na medida em que a região é organizada e influenciada pelas relações com as cidades de maior hierarquia urbana e, principalmente, pelo poder polarizador da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Da mesma forma, no caso da estrutura produtiva, a observação da integração de cadeias produtivas - que perpassam as fronteiras municipais dos 19 municípios, estaduais e mesmo nacionais (como no caso do minério de ferro, por exemplo) – tal como efetivado pelas relações de compra e venda - demonstram a relevância do entendimento dos impactos do desastre em uma dimensão trans-regional.

Particularmente no caso da cadeia de mineração, a dimensão trans-regional se expressa na nova forma de organização das atividades minerárias, como hub de operações, articuladas em diferentes territórios. Em consequência, os impactos são influenciados por esta dimensão multiescalar, não se restringindo necessariamente a um único local, município, ou região determinada, mas extravasando e “contagiando” para além das fronteiras definidas pelos 19 municípios. Exemplo disso é o fato de a Mina do Córrego do Feijão fazer parte do chamado “Complexo do Paraopeba”, região definida pela Vale como englobando minas, atividades socioprodutivas e imobiliárias que são integradas no território, e a partir das quais se dá a organização da atuação operacional da empresa na região.

Os diversos arranjos institucionais no território demonstram, portanto, a transversalidade das interrelações e interesses (compartilhados) no território. Consolidam, de certa forma, uma integração territorial baseada em interesses comuns e identidades criadas a partir desses interesses, que podem ser afetados por fatores que venham a gerar impactos nesta relação. Dessa forma, por exemplo, os circuitos turísticos são impactados pelos efeitos indiretos da lama invisível. Da mesma forma, os consórcios de saúde representam a forma de efeitos trans-regionais na medida em que atendimentos de maior complexidade são deslocados para o centro metropolitano ou para municípios de hierarquia superior.

A análise trans-regional permite a compreensão das relações entre as localidades e a articulação regional a partir de diferentes formas de organização do território e de arranjos produtivos e institucionais. Permite ainda observar e analisar as consequências de um evento como o rompimento da barragem para a sociedade e para os territórios a partir de cadeias de causação e efeitos (multiplicadores) que são complexas e se estendem não somente ao longo do tempo, mas também pelos tecidos sociais e pelas regiões, em diferentes escalas territoriais.



A Rede de Influência das Cidades 2018, a Bacia Hidrográfica do Paraopeba, os arranjos produtivos locais, as localidades, as cidades, os municípios e seus distritos estruturam o território de maneiras diferenciadas e capturam a influência de diferentes forças (como as forças polarizadoras; políticas; institucionais, ambientais, etc) que se sobrepõem e o estruturam. Por exemplo, ao se considerar a Bacia Hidrográfica como escala de análise dos impactos regionais do rompimento da barragem, observou-se a fragilidade na integração interna gerada pela própria Bacia. Ficou patente a necessidade de agregar outros fatores, como, por exemplo, forças polarizadoras, de atração e repulsão que organizam o território - o exemplo mais claro sendo a própria metrópole e sua capacidade de integração das faixas de expansão metropolitana, em detrimento de outras relações com a bacia hidrográfica.

A rede urbana (REGIC 2018), por sua vez, atua como uma malha de relações entre localidades e territórios, através da qual os efeitos das transformações identificadas se deslocam seguindo o padrão mapeado na própria rede urbana, qual seja, tendo como origem as localidades mais próximas ao rio e destino as centralidades que as polarizam. Esta relação de polarização ocorre através da reciprocidade entre campo e cidade e da dependência que os moradores do campo têm dos bens e serviços, cuja oferta é concentrada em áreas urbanas, forçando o deslocamento dos habitantes de áreas rurais até as cidades para suprir suas necessidades cotidianas. Estas relações também ocorrem de uma maneira mais ampla entre as populações das cidades de diferentes graus de centralidade, que se deslocam para lazer, trabalho, educação, saúde. Por outro lado, as atividades econômicas determinam os fluxos de renda e valor no território. Na medida em que são impactadas pelo rompimento da barragem, seus efeitos tendem a “viajar” pelos territórios através destas redes de relações das cadeias produtivas regionais, situadas em diferentes localidades, cujo mapeamento para a região foi demonstrado acima.

Dessa forma, se, por um lado, o nexos da regionalização em torno da bacia hidrográfica envolve uma relação territorial-causal do espraiamento dos efeitos do rompimento da barragem, por outro, existem outros fatores polarizadores importantes que co-definem outras regiões internas à área de estudo. Por exemplo, a infraestrutura de transportes - as malhas ferroviária e rodoviária – são vistos como os principais eixos de conexão inter-regional, ao passo que o Rio Paraopeba é crescentemente identificado com uma barreira natural à integração, não só pelas dificuldades de transporte por suas águas, mas pela qualidade de suas águas, principalmente após o rompimento da barragem. Em consequência, o Rio Paraopeba não chega a engendrar uma coesão regional. As diversas porções do território que compõem os entornos do Rio se articulam com outras regiões pouco relacionadas ao próprio rio, a partir de lógicas e dinâmicas



econômico-espaciais relacionadas à formação de centralidades urbanas e ao adensamento de regiões produtivas que polarizam as regiões do entorno do rio de forma independente de sua presença nessas localidades, como discutido anteriormente.

No entanto, ainda que a capacidade de polarização socioeconômica que define a articulação (também socioeconômica) das localidades de uma forma mais agregada não seja definida pelo Rio Paraopeba, existem usos importantes que foram profundamente transformados pelo rompimento da barragem: mercado imobiliário nos eixos de expansão da RMBH que inclui uma dinâmica relacionada ao mercado de segunda residências, sítios de lazer de fim de semana ou condomínios residenciais; agricultura nas margens do Rio, como em Citrolândia e Maravilhas; o Cinturão Verde da RMBH; assentamentos e localidades “r-urbanas”. Como já argumentado anteriormente, os efeitos do rompimento sobre estes usos foram significativos e deram início a uma série de eventos, fluxos e movimentos, que vêm alterando permanentemente diversas estruturas de organização e enraizamento territorial de agentes econômicos.

Os resultados advindos do REGIC 2018 fornecem uma base para o entendimento da rede urbana na região de estudo, apontando o direcionamento dos fluxos que partem de cada localidade e, portanto, ajudando a identificar as redes de encadeamentos de efeitos do rompimento da barragem e seus formatos de difusão na área. Interessa mais diretamente aos propósitos deste Subprojeto mostrar para onde partem os fluxos que saem das localidades mais próximas e ligadas ao Rio Paraopeba inseridas nos 19 municípios da pesquisa. Trata-se de indicar a tendência de direcionamento dos encadeamentos de impactos, cujos fluxos tendem a seguir a mesma lógica da rede urbana aqui mostrada, identificando as localidades que recebem os efeitos indiretos dos impactos ocorridos em cada localidade ao longo da bacia do Paraopeba. Quanto maior o nível hierárquico da centralidade que recebe os impactos encadeados nos fluxos que saem das localidades de onde os impactos diretos acontecem, mais difuso e diluído estes efeitos tendem a ser. Ou seja, cidades menores que recebem estas ligações são mais impactadas indiretamente, em função da base econômica e da diversificação produtiva menores, sendo estes dois fatores importantes na diminuição dos efeitos em cada localidade de forma ampla, mas não em relação aos prejuízos e consequências individuais. Dessa forma, é possível construir matrizes de cidades de “origem do impacto” e os encadeamentos que se estabelecem até as “cidades de destino” e identificar a classe hierárquica destas cidades de acordo com a REGIC. Esta matriz nos ajudou a entender a estrutura de ligações entre centros urbanos e regiões para indicar o provável direcionamento dos encadeamentos dos efeitos do rompimento em cada localidade.



A **heterogeneidade** da região composta pelos 19 municípios e a baixa densidade de ocupação, acompanhadas de bolsões de concentração urbano-industrial (como o de Betim, por exemplo) evidenciam a complexidade inerente à região e as particularidades de sua organização territorial, cujos subespaços são bastante diversificados (áreas dinâmicas *versus* estagnadas, regiões industriais *versus* rurais, etc.), alguns dos quais estão amplamente integrados ao sistema econômico estadual e nacional e outros completamente isolados. A análise da rede de cidades mostra que a região é fortemente polarizada pelo Arranjo Populacional de Belo Horizonte, que se constitui no articulador da dinâmica regional dos 19 municípios.

Considerações finais

A pesquisa identificou que a delimitação territorial restrita aos 19 municípios é insuficiente para a compreensão dos desdobramentos do desastre por não incorporar a totalidade de territórios e grupos sociais atingidos a partir dos impactos encadeados no território.

De fato, a pesquisa qualitativa identificou que um dos problemas relacionados ao rompimento da barragem, e que está na origem do acirramento de conflitos e insatisfação com os processos de reparação que foram desencadeados subseqüentemente, relaciona-se com o critério de “elegibilidade” definido pela empresa Vale S/A e que, posteriormente, ganhou fôlego com a determinação em Juízo de estabelecimento de faixa limite para a “classificação” de quem são os “atingidos”. O problema do critério da delimitação, por parte da Vale, relaciona-se à área de abrangência da população inserida nos pagamentos de indenização à faixa de um quilômetro de distância do rio. Tal fato é bastante acentuado em algumas comunidades pequenas que são cortadas ao meio por esta linha – ou “cerca”, nesse caso invisível. Em geral, esta delimitação desconsidera as relações que se estabelecem no território, constituindo um obstáculo, inclusive, para a mobilização e a organização política dessas comunidades “partidas”/ “seccionadas” pela cerca “invisível” na busca por reparação pelos efeitos do desastre. Dificulta também a mobilização destas comunidades para o enfrentamento dos impactos da lama visível e invisível, a transformação do rio em passivo ambiental “deslocado” de seu território. Esta medida – resultante de acordos - configura talvez a expressão mais explícita dos problemas gerados pela delimitação de uma área de impacto de modo linear: desconhece os encadeamentos, as redes que se configuram nos territórios, comprometendo, inclusive, concepções socioambientais tradicionais de área diretamente afetada e áreas de influência direta e indireta, como se buscou mostrar neste Subprojeto.

A migração de pessoas da zona rural para cidades próximas ou centros regionais, as mudanças nos circuitos de geração de renda - com o comprometimento de atividades produtivas e de subsistência vinculadas ao rio – foram alguns dos efeitos do rompimento no âmbito regional. Esses são apenas alguns exemplos de redes de relações entre pessoas e lugares que se alteraram com o rompimento, que foram reconfiguradas, rompidas ou re-estabelecidas em outros territórios - produzindo novas economias, novos tensionamentos do conflito, novos encadeamentos. Nesse sentido, ressalta-se como contribuição deste estudo, as formas com que esses impactos tendem a gerar consequências encadeadas, que, por sua vez, não permanecem restritas aos locais de origem dos efeitos diretos, reverberando pelo território ao longo de redes, que correspondem à própria malha de relações entre localidades, atuando na direção de sua transformação. Este é um aspecto que a equipe do Subprojeto 45 pôde verificar diretamente nos trabalhos de campo e nas entrevistas em profundidade, sendo um fator relevante para a consideração de formas de se atenuar e compensar os efeitos do rompimento. O processo de reparação também se constituiu em uma forma de efeito encadeado - que se desdobrou e vem se desdobrando em novos conflitos ligados a aquisições, indenizações, planos emergenciais.

Importante ressaltar uma lógica de articulação territorial associada aos desafios territoriais do desastre. Os 19 municípios participam em graus distintos desta problemática, sendo que o distanciamento do epicentro dos eventos (o distrito de Córrego do Feijão) ao longo do Rio Paraopeba vai enfraquecendo as dinâmicas relacionadas diretamente à mineração, e as consequências dos efeitos são predominantemente ligadas ao curso d'água. Como resultado do desastre, a percepção em relação ao Rio Paraopeba deixou de ser aquela vinculada a um patrimônio e um ativo ambiental, com usos econômicos, sociais e culturais diversos, para se tornar um passivo da região, uma fonte de problemas (doenças, prejuízos, conflitos comunitários, mazelas psicológicas etc.), um entrave paisagístico à relação entre localidades que ele separa, um elemento a ser evitado. Esta transformação pode ser interpretada como uma forma de síntese dos impactos na articulação entre localidades situadas na bacia do Paraopeba e em seu entorno imediato. As redes de relações entre centros urbanos, áreas rurais, comunidades, zonas de lazer foram transformadas por este processo de esvaziamento do entorno imediato do rio, que deixou de atrair fluxos diversos em sua direção e de abastecer fluxos de recursos diversos na direção de outras localidades. Com isso, o rio deixou de ser um elemento atrator para os municípios por onde passa, e tornou-se periférico, isolado. E as redes de ligações entre as localidades enfraqueceram suas relações com estas zonas de contato direto com o rio, passando a “virar as costas” a ele, direcionando os fluxos a outras localidades.



Este estudo trabalhou com uma concepção de duas camadas sobrepostas e interligadas de diferentes escalas territoriais. Num nível mais macro e referente a um olhar distanciado, em busca de padrões em maior frequência de ocorrências e agentes envolvidos, os efeitos do rompimento sobre as redes são menos visíveis e diluídos em meio a fluxos maiores vinculados a outros setores de atividade econômica e outros elementos estruturantes das relações entre localidades, menos expostos às consequências do rompimento. Num segundo patamar, mais detalhado, abastecido pelos trabalhos de campo e as entrevistas em profundidade, buscou-se observar os impactos e seus encadeamentos que ocorrem de fato em função do rompimento da barragem e suas distorções diversas ao longo da bacia do Paraopeba a partir das dessas relações que se estabelecem nos territórios conforme definem as relações sociais que ali se realizam. Este estudo enfatiza e reforça a importância de se considerar a dimensão trans-regional do impacto do desastre na medida em que explicita a importância de se considerar a relevância das análises em diferentes escalas. Não se deve correr o risco de conferir proeminência ao olhar de maior escala que tende a predominar em relação ao tema da articulação regional, mas tratar igualmente seus efeitos no desmantelamento de relações sociais locais, numa escala microlocal. Este é o âmbito e a dimensão em que discussões sobre reparação integral das condições existentes anteriormente a estes processos disruptivos (que têm consequências concretas e significativas para aqueles que são atravessados diretamente por eles) devem se colocar.

A partir desse olhar que perpassa as diferentes escalas territoriais, este Subprojeto, inicialmente, realizou a análise intramunicipal e microrregional - ou seja, trabalhou com uma concepção de duas camadas sobrepostas e interligadas de rede urbana e de relações entre localidades - a partir de pesquisa qualitativa na região compreendida pelos 19 municípios. Ao ser realizada dois anos após o rompimento, a pesquisa qualitativa foi capaz também de capturar os efeitos do processo de reparação no território, que acabou por ensejar novos tipos de conflitos. A pesquisa indica que o impacto do rompimento não tem uma natureza única, discreta, autocontida, mas se desenrola em ramificações, reações no tempo e no espaço e que, por isso, continuarão atingindo por algum tempo os territórios até que novas articulações e relações sejam internalizadas e enraizadas nos territórios.

Em seguida, foi realizada a análise urbana e regional da região compreendida exclusivamente pelos 19 municípios. Foi analisada a rede de cidades e mapeada a hierarquia urbana da região. Foram identificados os serviços e setores motrizes e as relações de polarização, identificando-se que este grupamento de municípios tem articulações fracas entre si e que a articulação regional é exercida a partir de fora, pela Metrópole e pelos Centros Subregionais, que não estão

compreendidos entre os 19 municípios. Concluiu-se que as articulações regionais existentes não foram substancialmente alteradas pelo desastre.

Abordou-se, então, o mesmo grupamento de 19 municípios, mas, neste caso, considerando o seu “entorno”, composto por 116 municípios. Isso se deveu ao reconhecimento de que as principais forças polarizadoras e “organizadoras” do território se estendem para além da região conformada pelos 19 municípios. Consideraram-se as funções econômicas exercidas pelos municípios entre 2009 e 2019 e, especialmente entre 2018 e 2019, e pôde-se concluir, além de sua estabilidade, a pouca alteração nas articulações socioeconômicas no nível intermunicipal. Tais articulações, que se estabelecem nos diferentes níveis de organização do território e da estrutura produtiva, sob a forma de rede de cidades e a hierarquia urbana, apontaram para uma certa estabilidade da dinâmica regional. Não houve a identificação de mudança no padrão regional, não obstante o fato de que a queda substancial do emprego regional no setor agropecuário e o crescimento substancial no emprego da construção civil possam ser indicativos de impactos do rompimento da barragem em nível setorial.

Por fim, a análise macrorregional - baseada em avaliações da estrutura produtiva regional conformada pela economia dos 19 municípios e em simulações /cenários associados à queda da produção – buscou mensurar os efeitos macrorregionais decorrentes do rompimento, considerando cenários de queda na produção naqueles setores diretamente atingidos pelo rompimento. Por meio da aplicação do modelo inter-regional dinâmico de Equilíbrio Geral Computável para os 19 municípios, as simulações possibilitam capturar efeitos de interdependências setoriais e regionais associados ao desastre. Concluiu-se que os impactos foram potencialmente heterogêneos, incidindo de maneira distinta sobre a região e os encadeamentos produtivos setoriais no território, a depender do setor diretamente afetado, do peso deste setor na economia regional e do comércio inter-regional. Os setores analisados incluíram o agropecuário (lavouras permanente, temporárias e pecuária), pesca; turismo; minerais não metálicos; e minério de ferro. Os efeitos sobre a construção civil foram capturados indiretamente.

Este estudo sugere que somente com o reconhecimento da relevância dos elementos aglutinadores, ordenadores e integradores do território - que simultaneamente contemplem e incorporem a institucionalidade existente e criada, a qual se materializa nos arranjos institucionais já existentes e naqueles associados às consequências do desastre - será possível apreender toda a extensão dos impactos de desastres como o de Brumadinho e como estes



desastres afetam a população e seu território de produção, de vida e de lazer. Da mesma forma, ao analisar os impactos do desastre dois anos após a sua ocorrência explicitou os desafios colocados às populações afetadas pela economia de reparação. Esta, por sua vez, tem engendrado processos transformadores das institucionalidades e das realidades das comunidades afetadas, criando novos desafios nos médio e longo prazos, que devem ser acompanhados e avaliados ao longo do tempo.



Referências Bibliográficas

- AEDAS. Matriz de medidas reparatórias emergenciais: região 1 - Brumadinho. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/wp-content/uploads/2021/01/AEDAS_REGIAO-1_MATRIZ_FINAL.pdf
- AEDAS. Matriz de medidas reparatórias emergenciais: região 2 - Betim, Igarapé, Juatuba, Mário Campos e São Joaquim de Bicas. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/wp-content/uploads/2021/01/AEDAS_REGIAO-2_MATRIZ_FINAL.pdf
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). (2020) Informativo mensal da qualidade das águas do Rio Paraopeba, após o desastre na barragem B1 no complexo da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/SA no município de Brumadinho - Minas Gerais. IGAM, 1-55. Disponível em: <http://www.repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/3198> . Acesso em: 05 de maio de 2021.
- ANDRADE, T. A; SERRA, R. V. (orgs). *Cidades médias brasileiras*. Rio de Janeiro: IPEA, 2001.
- ARAÚJO, T. B. de. *Ensaio sobre o desenvolvimento brasileiro: heranças e urgências*. Rio de Janeiro: Revan-FASE, 2000.
- ARCADIS. (2019) Plano de Reparação socioambiental da bacia do Rio Paraopeba: Rompimento das Barragens B1, B4 e B4-A do Complexo Paraopeba II da Mina Córrego do Feijão - Capítulo I – Diagnóstico Pretérito – Volume I. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/conteudo/probrumadinho/plano-de-recuperacao-socioambiental-versao-preliminar>. Acesso em: 1 julho 2021.
- BRITO, F. Brasil, final de século: a transição para um novo padrão migratório? In: CARLEIAL, A. N. (org). *Transições migratórias*. Fortaleza: Edições IPLANCE, 2002.
- BRUMADINHO. Prefeitura Municipal. Produto 4: Leitura Técnica e Seminário Técnico. Plano Diretor Municipal. Disponível em: <https://www.pdpbrumadinho.com/produtoshttps://www.pdpbrumadinho.com/produtos>.
- CAMARA DOS DEPUTADOS – *Comissão Parlamentar de Inquérito: Rompimento da Barragem de Brumadinho – Relatório*, out 2019
- CARVALHO, T. S.; DOMINGUES, E. P. ; HORRIDGE, J. M. Controlling deforestation in the Brazilian Amazon: Regional economic impacts and land-use change. *Land Use Policy*, v. 64, p. 327-341, 2017.
- CEDEFES. (2010). *Saco Barreiro*. Disponível em: https://www.cedefes.org.br/projetos_realizados-23/. Acesso em: 1 julho 2021.
- COBRAPE / IGAM (2018). *Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba*,



- COCHRANE, H. C. Indirect Losses from Natural Disasters: Measurement and Myth. *Modeling Spatial and Economic Impacts of Disasters*. Springer Berlin Heidelberg, p. 37–52, 2004b.
- COCHRANE, H. Economic loss: myth and measurement. *Disaster Prevention and Management*, v. 13, n. 4, p. 290–296, 2004a.
- COSTA, H.; COSTA, G.; MENDONÇA, J.; MONTE-MÓR, R. (orgs.) (2006). *Novas periferias metropolitanas – a expansão metropolitana em Belo Horizonte: dinâmicas e especificidades do eixo sul*. Belo Horizonte: C/ Arte.
- COSTA, M. A (2019) Apenas um retrato na parade? Uma breve nota sobre a pesquisa com municípios mineiros, *Boletim Regional, Urbano e Ambiental* 20, jan.-jun. 2019
- COSTA, M. A. et al. (2020) Uma investigação sobre a minero-dependência em Brumadinho-MG: as metáforas do processo de formação e da dinâmica econômica local. *IPEA, Texto para Discussão 2603*, Brasília, out 2020
- DELGADO, J; CORREIA, R. Comissão Parlamentar de Inquérito, Rompimento da Barragem de Brumadinho: Relatório Final da CPI. . Brasília, Brasil: [s.n.], 2019.
- DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração nem contínua polarização. *Nova Economia*, v. 3, n. 1, p. 35-64, Belo Horizonte, 1993.
- DOMINGUES, E. P, MAGALHAES, A. S, CARDOSO, D. F, SIMONATO, T. C, & NAHAS, M. Impactos econômicos da paralisação de parte da produção mineral em Minas Gerais decorrentes do desastre de barragem em Brumadinho. *Gestão E Sociedade*, 14(38), 2020 <https://doi.org/10.21171/ges.v14i2.3175>
- DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A. S. ; FARIA, W. R. . Infraestrutura, crescimento e desigualdade regional: uma projeção dos impactos dos investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em Minas Gerais. *Pesquisa e Planejamento Econômico (Rio de Janeiro)*, v. 39, p. 121/5-158, 2009.
- FIOCRUZ. (sem data) *Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e saúde no Brasil*. Disponível em: <http://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/mg-quilombolas-de-saco-barreiro-sofrem-com-dificuldade-de-acesso-ao-seu-territorio-superexploracao-do-trabalho-nas-fazendas-ameacas-racismo-coacao-por-parte-dos-fazendeiros-e-prejuizos-na-saude/>. Acesso em: 1 julho 2021.
- FGV (2019) *Análise das Matrizes de Danos no Contexto de Reparação do Desastre do Rio Doce* – Fundação Getúlio Vargas – Rio de Janeiro; São Paulo: 2019
- FGV (2019) *Impacto do rompimento da Barragem de Fundão sobre a Renda Agregada de Minas Gerais e Espírito Santo* – Fundação Getúlio Vargas – Rio de Janeiro; São Paulo: 2019
- GESTA - Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais (2016) *Parecer sobre o Cadastro Integrado do Programa de Levantamento e Cadastro dos Impactados (PLCI) elaborado pelas empresas Samarco e Synergia Consultoria Ambiental*. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/02/GESTA-UFMG-Parecer-sobre-Cadastro-Integrado-do-PLCI-Samarco-Synergia.pdf>



GIESECKE, J. A. et al. Assessment of the Regional Economic Impacts of Catastrophic Events: CGE Analysis of Resource Loss and Behavioral Effects of an RDD Attack Scenario. *Risk Analysis*, v

HADDAD, E. A.; TEIXEIRA, E. Economic impacts of natural disasters in megacities: the case of floods in Sao Paulo, Brazil. *Nereus*, v. 45, n. 4, p. 106–113, 2013.

HARRIS, M.; CONSORTE, J. G.; LANG, J. Who are the white? imposed census categories and the racial demography of Brazil. *Social Force*, v. 72, n. 2, 1993

HELLER, L. Desastres da Mineração e saúde pública no Brasil: lições (não) aprendidas, *Cadernos de Saúde Pública*, v. 35, n.5, 2019.

HORRIDGE, M. The TERM model and its database. In: *Economic Modeling of Water*. Springer, 2012. p. 13–35

HORRIDGE, M.; MADDEN, J.; WITTEWER, G. The impact of the 2002-2003 drought on Australia. *Journal of Policy Modeling*, v. 27, n. 3, p. 285–308, 2005.

IGAM, SES. Análise da qualidade das águas do Rio Paraopeba após desastre na Barragem B1. Nota Técnica nº 24/IGAM/GEMOQ/2019 e Nota Técnica Conjunta IGAM/SES nº 3/2019. Disponível em: http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/DESASTRE_BARRAGEM_B1/NT_Igam-SES/Nota_tecnica_Conjunta_n3_IGAM.SES.pdf Acesso em 21 de março de 2021.

IBGE. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias, IBGE: Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: 2017

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2020). *Regiões de influência das cidades: 2018* / IBGE, Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2021). *Informações sobre os municípios brasileiros*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> . Acesso em 5 de junho de 2021

JESUS, A. (2021). *Quem tem o direito de envenenar uma comunidade quilombola?* Mídia Ninja. Disponível em: <https://midianinja.org/andreidadejesus/quem-tem-o-direito-de-envenenar-uma-comunidade-quilombola/>. Acesso em: 1 julho 2021.

KAGEYAMA, A.; LEONE, E. T. *Uma tipologia dos municípios paulistas com base em indicadores sociodemográficos*. Campinas: UNICAMP/IE, 1999. (TD 66).

KAUFMAN, L.; ROUSSEEUW, P. J. *Finding groups in data: an introduction to cluster analysis*. New York: John Wiley & Sons Inc., 1990.

LASCHEFSKI, K. A. (2020). Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG): Desastres como meio de acumulação por despossessão. *AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política*, 2(1), 98.

LIMA, A. C. C. *Desenvolvimento regional e fluxos migratórios no Brasil: uma análise para o período 1980-2010*. 2013. Tese (Doutorado em Economia) – UFMG, Belo Horizonte, 2013. 283 p.



LIMA, A. C. C.; SIMÕES, R.; HERMETO, A. M. Dinâmica regional, hierarquia urbana e deslocamentos populacionais: tendências recentes para a economia brasileira (1980-2010). In: 42º Encontro Nacional de Economia, 2014, Natal. *Anais do 42º Encontro Nacional de Economia*, 2014.

MAGALHÃES, FNC. (2008). *Transformações socioespaciais na cidade-região em formação: a economia geopolítica do novo arranjo espacial metropolitano*. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências/UFMG

MASSEY, D. (2000) Um sentido global do lugar. In: ARANTES, A. (org.) *O espaço da diferença*. Campinas: Papirus, p. 177-186.

MASSEY, D. (2017) Globalização: O que significa para a geografia? *Boletim Campineiro de Geografia*, 7(1), p. 227-235.

MILANEZ, B. et al. (2019) Da Política fraca à Política privada: o papel do setor mineral nas mudanças da política ambiental em Minas Gerais, Brasil, v. 35, n.5, 2019

MYRDAL, G. *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. London: University Paperbacks. Methuen. 1957.

OKUYAMA, Y. Critical review of methodologies on disaster impact estimation. UN Assessment on the Economics of Disaster Risk Reduction, p. 1–27, 2011

OKUYAMA, Y.; CHANG, S. E. *Modeling Spatial and Economic Impacts of Disasters*. New York: Springer, 2004.

OKUYAMA, Y.; HEWINGS, G. J. D.; SONIS, M. Measuring Economic Impacts of Natural Disasters: Interregional Input-Output Analysis Using Sequential Interindustry Model. *Modeling Spatial and Economic Impacts of Disasters*, p. 77–101, 2004. PACHECO, H. C. A. (2020) Regiões de influência das cidades 2018. *Confins*, n. 48, 30 set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/CONFINS.33618>. Acesso em: 1 de julho de 2021.

PEREIRA, L. F.; CRUZ, G. B.; GUIMARÃES, R. M. F.. Impactos do rompimento da barragem de rejeitos de Brumadinho, Brasil: uma análise baseada nas mudanças de cobertura da terra. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 4, n. 2, p. 122, 19 fev. 2019. Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/2373>>.

POLIGNANO, M. V., & LEMOS, R. S. (2019). Rompimento da barragem da Vale em Brumadinho: impactos socioambientais na Bacia do Rio Paraopeba. *Ciência e Cultura*, 72(2), 37-43.

PLANO DIRETOR DO RIO PARAOPEBA. Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. São Paulo: Cobraspe. 2020. Disponível em: http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/images/Resumo_Executivo.pdf. 5 de junho de 2021.

RIBEIRO, L. C. S.; SOUZA, K. B. ; DOMINGUES, E. P. ; MAGALHÃES, A. S. Blue water turns black: economic impact of oil spill on tourism and fishing in Brazilian Northeast. *Current Issues in Tourism*, v. 24, p. 1-6, 2020.

ROSE, A.; GUHA, G.-S. Computable general equilibrium modeling of electric utility lifeline losses from earthquakes. In: *Modeling spatial and economic impacts of disasters*. Springer,

2004. p. 119–141. ROSE, A.; LIAO, S.-Y. Modeling regional economic resilience to disasters: A computable general equilibrium analysis of water service disruptions. *Journal of Regional Science*, v. 45, n. 1, p. 75–112, 2005.

ROSE, A.; LIAO, S.-Y. Modeling regional economic resilience to disasters: A computable general equilibrium analysis of water service disruptions. *Journal of Regional Science*, v. 45, n. 1, p. 75–112, 2005

ROTTA, Luiz Henrique Silva; ALCÂNTARA, Enner; PARK, Edward; NEGRI, Rogério Galante; LIN, Yunung Nina; BERNARDO, Nariane; MENDES, Tatiana Sussel Gonçalves; FILHO, Carlos Roberto Souza. The 2019 Brumadinho tailings dam collapse: Possible cause and impacts of the worst human and environmental disaster in Brazil. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 90, 2020.

SIMONATO, T. C. Projeção dos impactos econômicos regionais do desastre de Mariana-MG. Dissertação de Mestrado do Cedeplar-UFMG, Belo Horizonte, 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Suspensão do uso de água bruta é ampliada no Rio Paraopeba. Notícia de 22 de Fevereiro de 2019. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/component/gmg/story/10921-suspensao-do-uso-de-agua-bruta-e-ampliada-no-rio-paraopeba>. Acesso em 21 de Março de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Qualidade da água para consumo humano em soluções alternativas de abastecimento em municípios atingidos pelo desastre da VALE S.A. em Brumadinho, Minas Gerais (2019-2020). Boletim Informativo. Janeiro de 2021. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/images/1_noticias/09_2021/02-abr-mai-jun/14-04-Boletim_Agua.pdf Acesso Março de 2021

TIBSHIRANI, Robert; WALTHER, Guenther; HASTIE, Trevor. Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic. **Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)**, v. 63, n. 2, p. 411-423, 2001.

TULLOCK, G. (1967). The welfare costs of tariffs, monopolies, and theft. *Western Economic Journal*, 5: 224–232.

TOLLISON, R.D. (2004) Rent Seeking. In: Rowley C.K., Schneider F. (orgs) *The Encyclopedia of Public Choice*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-306-47828-4_179

VERGILIO, C. S. et al. Metal concentrations and biological effects from one of the largest mining disasters in the world (Brumadinho, Minas Gerais, Brazil). *Scientific Reports*, v. 10, n. 1, 1 dez. 2020.



Anexo I – Resposta aos quesitos formulados pelas partes

I.1 – Resposta aos quesitos formulados pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais (documento id 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública - Chamada 45 - de 09/10/2020)

1 – O projeto irá se dedicar ao estudo acerca dos arranjos territoriais incluindo os municípios da Área 5 (Felixlândia, Três Marias, Abaeté, Morada Nova de Minas, Paineiras, São Gonçalo do Abaeté, Martinho Campos e Biquinhas), tendo em vista uma maior cobertura territorial?

Resposta: Foge ao escopo do projeto a análise de municípios que extrapole os 19 definidos pelo Juízo.

2 – É possível afirmar que o atual arranjo regional dos municípios que compõe o escopo inicial do projeto exclui os municípios vizinhos, localizados na Área 5 (Felixlândia, Três Marias, Abaeté, Morada Nova de Minas, Paineiras, São Gonçalo do Abaeté, Martinho Campos e Biquinhas)?

Resposta: Foge ao escopo do projeto a identificação de municípios que deveriam ter sido incluídos/excluídos na relação dos municípios atingidos.

3 – Como as relações público-privadas (e os possíveis conflitos existentes) e suas interferências na dinâmica institucional e não-institucional nos diferentes níveis territoriais serão analisadas e evidenciadas na proposta de pesquisa da Chamada Pública interna induzida 45/2020?

Resposta: Foge ao escopo da proposta a análise deste tema.

4 – Como os modos de vida que compõe os arranjos sociais nas diferentes dimensões territoriais foram alterados e quais as implicações dessas alterações para os diferentes níveis de articulação territorial?

Resposta: Tema abordado parcialmente na Seção 5.

5 – Como o desastre modificou os laços sociais (afetivos e familiares) que compõe as redes e arranjos populacionais nos diferentes níveis de articulação territorial e quais os impactos dessas alterações para os processos de articulação intermunicipal, municipal e regional?

Resposta: Tema abordado parcialmente na Seção 5.



6 – Como as alterações nas cadeias produtivas do esporte, patrimônio cultural e do lazer impactam a dinâmica das redes de cidades, dos arranjos populacionais e nas articulações territoriais pós-desastre?

Resposta: Tema abordado parcialmente na Seção 5.

7 – Quanto ao tema de análise das Cadeias Produtivas, qual a análise sobre a Cadeia Produtiva de Pesca e Piscicultura, presente em toda a bacia, com destaque para a cadeia de piscicultura na represa de Três Marias, segundo maior polo de produção de tilápias em tanques-rede do Brasil e diretamente afetada pelo rompimento pela perda da reputação deste produto?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise de cadeias produtivas específicas, porém, foram identificados impactos nesta cadeia produtiva. Ver Seção 5.

8 – Quanto ao tema turismo, mencionado no subprojeto, qual a análise no contexto da Política Nacional de Regionalização do Turismo, em que temos as Instâncias de Governança Regionais em formato de Circuitos Turísticos?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise de cadeias produtivas específicas, porém, foram identificados impactos nesta cadeia produtiva. Ver Seção 5. Informamos que o Subprojeto 65 se dedica a esta cadeia produtiva.

9 – Quanto ao tema turismo, mencionado no subprojeto, haverá a inclusão dos Circuitos Turísticos das Áreas 4 e 5 e as cidades de Felixlândia (área 5) inserida junto a Curvelo e Pompéu (área 4) no Circuito Turístico Guimarães Rosa, bem como as cidades que compõem o Circuito Turístico Lago Três Marias?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise de cadeias produtivas específicas, porém, foram identificados impactos nesta cadeia produtiva. Ver Seção 5. Informamos que o Subprojeto 65 se dedica a esta cadeia produtiva.

10 – O subprojeto utilizará também como fonte de informação o Censo Agropecuário 2017, a consulta aos dados da Associação Nacional de Agroecologia (ANA), da União das Cooperativas da Agricultura Familiar e Economia Solidária do Estado de Minas Gerais (UNICAFES-MG), da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)?

Resposta: O projeto utilizou informações do Censo Agropecuário de 2017 visando analisar a interdependência na absorção e propagação dos impactos nas regiões atingidas e seu entorno, sob a ótica macrorregional.



11 – Considerando a importância do Rio Paraopeba enquanto patrimônio cultural da população que habita o seu entorno e seu papel enquanto um agregador social, de que modo as privações e restrições causadas em decorrência da sua contaminação impactaram no fluxo de pessoas, bens e serviços (ou “a organização institucional, os arranjos populacionais e nas cadeias produtivas) e interferiram nas articulações territoriais pós-desastre?

Resposta: Tema abordado parcialmente na Seção 5.

12 – É possível evidenciar os impactos sofridos pelas populações das cidades atingidas, a partir da ruptura da mobilidade cultural que havia entre elas? Numa escala intramunicipal, é possível mensurar os danos sofridos pelas populações das comunidades atingidas, a partir da ruptura da mobilidade cultural que havia entre elas?

Resposta: A dimensão cultural não foi priorizada na proposta de trabalho, mas tendo aparecido nas pesquisas, foi trazida para as análises, na medida do possível. Tema abordado parcialmente na Seção 5.

13 – Considerando as diversas escalas espaciais é possível avaliar os impactos sofridos pela população atingida após a ruptura da barragem e estabelecer parâmetros territoriais no mapeamento dos danos em relação a afetação na mobilidade intramunicipal e regional dos grupos culturais das cidades e comunidades atingidas?

Resposta: Foge ao escopo do projeto estabelecer parâmetros territoriais como também é fora de seu escopo avaliar danos na mobilidade intramunicipal e regional de grupos específicos (sejam eles culturais ou não) de cidades e comunidades atingidas.

14 – Ocorreu, após o rompimento, da destruição, danificação ou bloqueio de ruas e avenidas urbanas e rurais? Podem ser identificados e quantificados os danos sofridos pelas populações residentes em áreas que tiveram vias bloqueadas, danificadas ou destruídas, como aumento nos custos de deslocamento ou impedimentos ao direito de ir e vir. Pode ser identificada a ocorrência desses fatos e danos no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro?

Resposta: Sim, o trabalho de campo realizado não tinha o propósito de mapear de forma exata este tipo de impacto na infraestrutura que condiciona a articulação regional. Tema abordado parcialmente na Seção 5.

15 – Serão identificadas as comunidades de sofreram ou relataram sofrer isolamento físico ou restrições às capacidades de mobilização territorial em decorrência do rompimento e de seus efeitos? Em caso afirmativo, especificar. Serão identificados e quantificados os danos sofridos por essas populações, bem como sua ocorrência no passado, sua



continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro? Em caso afirmativo, especificar.

Resposta: Foge ao escopo da proposta. Identificam-se impactos diversos relacionados à articulação entre localidades, mas não na especificação colocada no quesito. Algumas análises que tangenciam o tema são abordadas na Seção 5.

16 – Ocorreram danos relacionados à impossibilidade ou aumento das dificuldades e custos de escoamento de produtos, bens e serviços nas regiões atingidas pelo rompimento? Serão identificados e quantificados os danos sofridos por essas populações, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro? Em caso afirmativo, especificar.

Resposta: Foge ao escopo do projeto a qualificação ou quantificação de alteração de custos de escoamento na região atingida.

17 – O rompimento e a consequente contaminação do rio Paraopeba acarretaram no impedimento de uso de transporte fluvial e na utilização de bens como barcos e canoas? Em caso afirmativo, que sejam identificados e quantificados os danos econômicos, sociais e de saúde da população que ficou impedida de se locomover em vias fluviais. Que seja apontada a ocorrência desses danos no passado e sua continuidade no presente e no futuro, considerando que muitas vias fluviais seguem fechadas ou com uso restrito ou proibido.

Resposta: Não se identificou estes impedimentos de forma direta, mas sim através das restrições à pesca, que constituíam uma das motivações para a utilização de embarcações no rio. Os aspectos qualitativos destes impactos são abordados na Seção 5.

18 – Será avaliada a qualidade e adequação das vias construídas ou reconstruídas após o rompimento, considerando as diversas denúncias de usuários e moradores dos entornos das vias? Em caso afirmativo, que sejam identificados e quantificados os danos sofridos por essas populações, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Fora do escopo do Subprojeto 45 analisar a qualidade e adequação das reparações.

19 – Será investigada a segurança física e estrutural das pontes, viadutos e vias atingidas pelo rompimento ou utilizadas pelos caminhões e veículos envolvidos nas obras de reparação do desastre, como as responsáveis pela retirada dos rejeitos acumulados no território? Em caso afirmativo, que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer, no futuro, as pessoas que utilizam ou vivem às margens dessas estruturas, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.



Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise da qualidade das infraestruturas citadas.

20 – Quais as mudanças ocorridas nos sistemas públicos de transporte das cidades atingidas, após o rompimento, com destaque para a ocorrência de redução das linhas de ônibus, mudanças de linhas de ônibus, áreas que deixaram de ser acessadas pelo transporte público, aumento nos custos para usuários, empresas e poderes públicos, aumento de índice de lotação dos veículos, aumento no tempo de espera ou no tempo de deslocamento no transporte público? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer, no futuro, as pessoas que utilizam ou que vivem com usuários de transporte público, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise do sistema de transporte nos termos apontados.

21 – Será identificado o aumento no volume de carros e caminhões à serviço ou contratados pela Vale S.A ou utilizados em obras decorrentes do rompimento, como por exemplo caminhões que retiram rejeitos de minérios das áreas atingidas? Que sejam delimitadas as rotas de passagem desses veículos. Serão investigados e discriminados os danos decorrentes desse tráfego às residências lindeiras e às próprias vias, bem como a dispersão de poluentes e os danos verificados à mobilidade urbano? Que sejam confirmados os relatos de atingidos que tratam do aumento do tempo e dos custos de deslocamento nos municípios atingidos. Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer, no futuro, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise da infraestrutura de transporte nos termos apontados.

22 – Serão investigados os danos aos territórios e às pessoas decorrentes das múltiplas obras e intervenções que foram iniciadas ou intensificadas após o rompimento? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer, no futuro, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise das intervenções nos termos apontados.

23 – Serão analisadas e verificadas as mudanças e danos sofridos pela população, após o rompimento, em relação à distância e à possibilidade de acesso aos bens e serviços básicos públicos e privados, como hospitais, escolas, creches, áreas de comércio e assim por diante? Que sejam considerados relatos que tratam do aumento do tempo e dos custos de deslocamento para acesso a esses serviços. Quais os impactos do aumento da procura por serviços e bens relacionados ao lazer e cultura após a contaminação do rio Paraopeba?

Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer, no futuro, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Tema abordado parcialmente na Seção 5, dentro do escopo já mencionado de pesquisa qualitativa sobre articulação regional dos municípios atingidos.

24 – Serão investigados os riscos à vida e à saúde de adultos e crianças que vivem, moram ou circulam nas rotas de caminhões e veículos que trabalham a serviços da reparação do rompimento? Que seja verificada a ocorrência de aumento na quantidade e gravidade de acidentes de trânsito ou atropelamentos, bem como a incidência de problemas de saúde relacionados ao aumento da poeira e da poluição do ar e poluição sonora.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados.

25 – Será investigada a ocorrência de danos relacionados à privação do acesso da população a serviços básicos como: banco, ambulância, transporte escolar, segurança pública, transporte público? Que seja verificada a percepção das pessoas atingidas acerca do “isolamento” de suas comunidades após o rompimento. Houve ocorrência do prejuízo e aumento do tempo de deslocamento para acessar escolas, hospitais e outros serviços essenciais? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem se manifestar no futuro, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Tema abordado parcialmente na Seção 5, dentro do escopo já mencionado de pesquisa qualitativa sobre articulação regional dos municípios atingidos.

26 – Serão identificados os danos sofridos às infraestruturas ou danos relacionados à sobrecarga de usuários em equipamentos e serviços essenciais como escolas e hospitais? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer, no futuro, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados. Alguns desses temas foram abordados pelos Subprojeto 49 e Subprojeto 3

27 – Será investigada a dinâmica populacional em áreas atingidas, com a ocorrência de esvaziamento de pessoas e perda da dinâmica econômica em algumas áreas, bem como a inflação, aumento de custos de vida e inchaço populacional em outras áreas? Em caso positivo, será analisada a relação entre tais modificações e o rompimento, como, por exemplo, no caso da chegada de profissionais relacionados ao desastre para a cidade de Brumadinho, resultando no aumento populacional e aumento nos custos de vida? Discriminar o modo da análise.



Resposta: Fora do escopo do Subprojeto 45 questões relacionadas a dinâmica populacional e de acesso a serviços públicos básicos.

28 – Serão identificadas todas as pessoas, famílias e comunidades que sofreram com deslocamento forçado em decorrência do rompimento? Serão consideradas como deslocamento forçado todos aqueles relacionados ao fluxo de lama, à mudança na dinâmica local, à perda de oportunidades de emprego, ao adoecimento emocional relacionado à proximidades com o desastre, aos cuidados de saúde exigidos para pessoas que tiverem ou mantém contato com água, solo e ar contaminado pelo rompimento? serão identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer, no futuro, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados.

29 – Serão investigadas e analisadas as alterações nas redes de captação, tratamento e distribuição de água de todos os municípios da bacia hidrográfica do rio Paraopeba? Em caso afirmativo, que sejam identificadas as casas e comunidades em que a água deixou de ser fornecida na quantidade, regularidade e qualidade adequada. Que sejam identificadas as pessoas que tiveram aumento de custos para acessar água, que tiveram restrição no uso de água de rios e poços, que tiveram aumento em contas de água e todos os problemas de água relacionados ao rompimento. Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações afetadas no acesso à rede de água, no futuro, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados. Subprojeto 3 trará informações sobre alguns temas citados do ponto de vista dos domicílios.

30 – Será analisado o programa gerido pela Vale S.A para captação e distribuição de água, inclusive por meio de caminhão pipa? Em caso afirmativo, que sejam consideradas as denúncias de irregularidade na quantidade, qualidade e frequência da água distribuída pela empresa. Quais são os danos sofridos pela população atingida pela ineficiência desses programas?

Resposta: Fora do escopo do Subprojeto 45 questões relacionadas ao acesso a água saneamento e a alteração de custos.

31 – Quais os danos, relacionados ao rompimento, à rede de saneamento básico, inclusive nas infraestruturas domésticas atingidas ou inutilizadas pelo rompimento? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as



populações e poderes públicos atingidos no direito ao saneamento básico, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados. Subprojeto 3 trará informações sobre alguns temas citados do ponto de vista dos domicílios.

32 – Quais os danos, relacionados ao rompimento, aos serviços de limpeza e asseio público, como por exemplo varrição de vias ou corte/poda de vegetação? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações e poderes públicos atingidos nos serviços de limpeza e asseio público, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados.

Fora do escopo da proposta submetida à Chamada 45 do Projeto Brumadinho. Questões relacionadas a limpeza urbana.

33 – Quais os danos, relacionados ao rompimento, ao direito da população atingida à comunicação, inclusive as pessoas que foram deslocadas compulsoriamente, pessoas que ficaram sem acesso à rede de telefonia ou internet, pessoas que não têm acesso à energia elétrica e não podem participar do processo de reparação? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações impedidas de exercer o direito à comunicação, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados. Subprojeto 3 trará informações sobre alguns temas citados do ponto de vista dos domicílios.

34 – Quais os danos, relacionados ao rompimento, ao acesso e uso à rede de energia elétrica e às suas infraestruturas, desde pessoas que já não tinham acesso à energia, mas tiveram sua situação agravada pelo rompimento, até postes e fiações destruídas pelo rompimento? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações e poderes públicos atingidos nas redes e no acesso à energia elétrica, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados.

35 – Houve alteração da população nas possibilidades e formas de acesso a espaços públicos ou privados de lazer, turismo e convívio social? Quais são os danos sofridos pela



população que perdeu acesso aos ambientes de lazer relacionados ao rio Paraopeba e suas áreas de influência? Quais os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações atingidas no direito ao lazer, esporte e convívio social, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro?

Resposta: Temas parcialmente abordados na Seção 5.

36 – Quais os danos aos poderes públicos e à população impedidas de participar de processos participativos e processos coletivos de gestão, como de elaboração e revisão de planos diretores dos municípios? Quais são os danos identificados relacionados às alterações nos planos e planejamentos urbanos e territoriais?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados.

37 – Houve alteração da dinâmica de preços de propriedade e aluguel de imóveis nas regiões da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba? Se sim, quais são qualitativa e quantitativamente os danos vivenciados pelas pessoas que sofreram desvalorização de suas propriedades ou elevação nos custos relacionados à moradia? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Tema parcialmente abordado na Seção 5.

38 – Qual o perfil de propriedade das residências nas regiões atingidas pelo rompimento, bem como identificadas as situações de insegurança da posse de moradores, posseiros, ocupantes e outras formas de posse? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados.

39 – Quais os danos e prejuízos a processos em andamento de regularização fundiária, de instalação de redes e infraestruturas públicas, de obras e adequações territoriais, urbanas ou rurais? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados.

40 – Quais os danos relacionados ao aumento expressivo da poluição do ar após o rompimento, em decorrência da poeira de rejeitos, do tráfego de caminhões e veículos



relacionados ao desastre ou das obras decorrentes do rompimento. Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados. Outros subprojetos analisam estes temas.

Fora do escopo da proposta submetida à Chamada 45 do Projeto Brumadinho. Questões relacionadas à poluição do ar.

41 – Há índices que apontam alteração na segurança pública dos municípios atingidos? Qual a percepção das pessoas atingidas acerca das mudanças nas condições de segurança pública nas cidades atingidas? Que sejam identificados danos relacionados ao aumento do medo ou insegurança e a ocorrência de crimes como saques às casas abandonadas ou relacionadas ao aumento da população em áreas atingidas.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise dos temas apontados. Subprojeto 3 trará informações sobre alguns temas citados do ponto de vista dos domicílios.

42 – Como é a cadeia econômica da pesca e qual fluxo de serviços, produtos e renda, os empregos e empreendimentos relacionados? Qual é a avaliação a respeito dos danos econômicos, sociais e emocionais vivenciados pelas pessoas integrantes de tal cadeia econômica em decorrência do rompimento, a extensão territorial dos prejuízos constatados em toda a bacia hidrográfica do rio Paraopeba? Qual é a quantificação dos danos sofridos pelas pessoas e sua manifestação no passado e presente, assim como sua tendência para o futuro?

Resposta: Foge ao escopo da proposta submetida à Chamada 45 do Projeto Brumadinho. O objetivo das análises das cadeias produtivas na Chamada 45 é visando analisar a interdependência na absorção e propagação dos impactos nas regiões atingidas e seu entorno, sob ótica econômica macrorregional.

43 – Como é a cadeia econômica do lazer e turismo e qual o fluxo de serviços, produtos e renda, os empregos e empreendimentos a ela relacionados? Quais e quantos são os danos econômicos, sociais e emocionais vivenciados pelas pessoas integrantes de tal cadeia econômica em decorrência do rompimento? Qual é a extensão territorial dos prejuízos constatados em toda a bacia hidrográfica do rio Paraopeba? Qual é a quantificação dos danos sofridos pelas pessoas e sua manifestação no passado e presente, assim como sua tendência para o futuro?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise detalhadas dos temas apontados, mas foram observados impactos, ver Seção 5. Subprojeto 65 trará informações detalhadas sobre a cadeia do turismo.



44 – Como é cadeia econômica agrossilvopastoril e qual o fluxo de serviços, produtos e renda, os empregos e empreendimentos a ela relacionados? Quais e quantos são os danos econômicos, sociais e emocionais vivenciados pelas pessoas integrantes de tal cadeia econômica em decorrência do rompimento? Qual a extensão territorial dos prejuízos constatados em toda a bacia hidrográfica do rio Paraopeba? Qual é a quantificação dos danos sofridos pelas pessoas e sua manifestação no passado e presente, assim como sua tendência para o futuro?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise detalhadas dos temas apontados, mas foram observados impactos, ver Seção 5. Subprojetos 58 e 60 terão informações detalhadas sobre a cadeia do agropastoril.

45 – Como é cadeia econômica e cadeia de valor da aquicultura e qual o fluxo de serviços, produtos e renda, os empregos e empreendimentos relacionados? Quais e quantos são os danos econômicos, sociais e emocionais vivenciados pelas pessoas integrantes de tal cadeia econômica em decorrência do rompimento? Qual a extensão territorial dos prejuízos constatados em toda a bacia hidrográfica do rio Paraopeba? Qual é a quantificação dos danos sofridos pelas pessoas e sua manifestação no passado e presente, assim como sua tendência para o futuro?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise detalhadas dos temas apontados, mas foram observados impactos, ver Seção 5.

46 – Como é a cadeia econômica e cadeia de valor do comércio e qual o fluxo de serviços, produtos e renda, os empregos e empreendimentos relacionados? Quais e quantos são os danos econômicos, sociais e emocionais vivenciados pelas pessoas integrantes de tal cadeia econômica em decorrência do rompimento? Qual a extensão territorial dos prejuízos constatados em toda a bacia hidrográfica do rio Paraopeba? Qual é a quantificação dos danos sofridos pelas pessoas e sua manifestação no passado e presente, assim como sua tendência para o futuro?

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise detalhadas dos temas apontados, mas foram observados impactos, ver Seção 5.

47 – Como é a cadeia econômica e cadeia de valor de serviços informais, comércio informal e trabalhadores informais e qual fluxo de serviços, produtos e renda, os empregos e empreendimentos relacionados? Quais e quantos são os danos econômicos, sociais e emocionais vivenciados pelas pessoas integrantes de tal cadeia econômica em decorrência do rompimento? Qual a extensão territorial dos prejuízos constatados em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba? Qual a quantificação dos danos sofridos pelas pessoas e sua manifestação no passado e presente, assim como sua tendência para o futuro?



Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise detalhadas dos temas apontados, mas foram observados impactos, ver Seção 5. Subprojeto 43 fará análise detalhada da economia informal.

48 – Quais os danos resultantes de obras e intervenções públicas decorrentes do rompimento, inclusive considerando o aumento populacional relacionado à profissionais ligados ao rompimento? Que sejam identificadas as pessoas que sofreram danos à mobilidade, poluição sonora, da água, ar, com o aumento de poeira e de sujeira nas casas, entre outros danos. Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise detalhadas dos temas apontados.

49 – Serão mapeadas e identificadas situações de habitação inadequada ou habitação em situação de risco físico ou geológico e ambiental, como risco de alagamento, risco de contaminação, risco de deslizamento, risco de desabamento, entre outros? Se sim, quais são as relações entre os riscos mapeados e o rompimento? Que sejam identificados e quantificados os danos sofridos ou possíveis danos que podem sofrer as populações, bem como sua ocorrência no passado, sua continuidade no presente e sua tendência de manifestação no futuro.

Resposta: Foge ao escopo do subprojeto a análise detalhadas dos temas apontados.



I.2 – Resposta aos quesitos formulados pela Vale S. A. (documento UFLA_VALE_Avaliação_Tecnica_Chamada 45_vo3 de 28/09/2020)

1 – Conforme apresentado na página 6 do projeto, a “abrangência territorial do impacto se estende por 19 municípios e seu entorno de influência. No entanto, a dimensão do impacto só pode ser apreendida em toda a sua extensão se forem consideradas as articulações socioeconômicas interregionais, que se dão em diferentes escalas territoriais”. Se a pesquisa não vai considerar objetivamente a delimitação estabelecida a priori, como o projeto prevê a ampliação dessa delimitação, sem perder a objetividade dos resultados no âmbito das definições em relação às intensidades dos impactos e as implicações em termos de reparação?

Resposta: A análise de impacto será apresentada com a delimitação dos 19 municípios definidos a priori. Entretanto, a análise da dinâmica regional se dará com a incorporação da Região Imediata e Região Intermediária, seguindo critérios regionais definidos pelo IBGE (2017).

IBGE. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias, IBGE: Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: 2017.

2 – Considerando a relevância para esta etapa da pesquisa discorrer sobre as limitações do estudo e dos modelos que serão desenvolvidos em retratar a realidade dos impactos na articulação regional dos municípios atingidos, o que não parece apresentado ao longo do Projeto, e considerando as especificidades da metodologia proposta, quais são as limitações esperadas do estudo e dos modelos adotados em retratar a natureza real dos impactos?

Resposta: Embora existam limitações dada hipóteses do modelo e regionalização, os modelos de equilíbrio geral computável são ferramentas de projeção econômica altamente utilizadas para avaliação de impactos de desastres e análise de políticas públicas, em razão da consistência entre estrutura teórica do modelo e uma extensa base de dados para caracterizar as regiões. A metodologia é capaz de lidar com as interdependências nas escalas setoriais e regionais e capturar o nível de integração econômica, além do tratamento de choques extremos e de natureza única. Dessa forma, o modelo possibilita estimar o impacto real estrutural do desastre nas regiões, sinalizando direções de impactos, fundamental para avaliação da articulação regional.

3 – Considerando as extrapolações no universo da pesquisa para além da microrregião estabelecida a priori; considerando a possibilidade de achados relevantes do ponto de vista acadêmico, mas pouco objetivos do ponto de vista prático (considerando a necessidade de reparação e recuperação dos danos); quais são as incertezas esperadas nos resultados finais e como elas serão tratadas para garantir a assertividade destes resultados seja em termos da intensidade e abrangência ou do retrato da natureza real dos impactos?

Resposta: Abordado parcialmente na Seção 5. O que é “pouco objetivo do ponto de vista prático” depende de um juízo de valor que foge do escopo da pesquisa, a “natureza real dos impactos” não se limita ao que a pesquisa é capaz de detectar de forma precisa e objetiva, e estes impactos não se limitam ao universo de resultados que ela contempla (que inclui aspectos e dimensões subjetivas, pouco precisas). A metodologia qualitativa envolve, inevitavelmente, resultados que convocam análises posteriores mais aprofundadas e voltadas para a delimitação precisa de elementos que ela detecta de forma aproximada.

4 – O projeto prevê, nas páginas 42 e 43, um levantamento de dados secundários até o ano de rompimento da barragem. “Após o processo de construção da base de dados e regionalização, simulações “históricas” a partir de indicadores macroeconômicos/setoriais e regionais observados no período, atualizam a base de dados até o ano da ruptura da barragem. E dado o cenário de referência, serão elaboradas simulações de impacto do desastre e possíveis cenários regionais ou macroeconômicos que indiquem modificações na articulação regional, como por exemplo, cenários de paralização ou desaceleração da atividade minerária na região” (p. 43). Quais as implicações de tratar esse período posterior somente por meio de simulações, já que não são previstos dados atuais para traçar paralelos entre o antes e o depois do evento de rompimento da barragem? Além disso, de que modo isto poderá influenciar na qualidade dos resultados finais em retratar a natureza real dos impactos na articulação regional?

Resposta: No procedimento de utilização da metodologia adotada, consagrado em ampla literatura, é necessário ter apenas o ponto de início da simulação (ano do desastre) atualizado. O modelo de projeção tem como característica principal estimar o impacto do desastre dada a estrutura teórica e aplicada, e dessa forma, consegue mensurar o efeito do desastre na região, e não demais elementos de conjuntura que afetam o "depois do evento de rompimento". Dessa forma, não há impacto na qualidade dos resultados obtidos pois o modelo possibilita estimar o impacto real estrutural do desastre nas regiões.



5 – A pesquisa mostrará as (inter)dependências e dinâmica de interação existente no território. Neste sentido, diz-se que a articulação regional deva ser incentivada para que as condições de desenvolvimento local sejam recuperadas, porém, o sucesso das articulações dependerá da capacidade de governança, da disposição e interesse das municipalidades em fazê-lo. Sabendo desta limitação e da necessidade de apresentação de resultados práticos, de que forma a pesquisa incentivará a articulação regional? Como resolver os problemas de natureza relacional, considerando o grau de interatividade entre os diversos atores, para reestabelecimento da situação de desenvolvimento local se estas questões independem da atuação da Vale?

Resposta: Foge ao escopo da pesquisa "incentivar a articulação regional". A pesquisa mapeia as relações e interdependências que se realizam no âmbito regional e identifica como se dá a absorção e transmissão dos impactos no território.



Anexo II – Resumo do Projeto em linguagem acessível

A abordagem adotada neste subprojeto, em diferentes escalas territoriais, mostrou-se essencial para a compreensão das dimensões do desastre, em razão da extensão territorial do “contágio” / difusão de seus impactos. De um lado, 19 municípios e seu entorno sofreram direta e indiretamente efeitos do desastre. Ao longo de 356 quilômetros do Rio Paraopeba - que se estende desde o Córrego Ferro Carvão, na região rural denominada Córrego do Feijão, até a formação do Lago de Três Marias – vários municípios e suas comunidades e atividades produtivas foram atingidos. Por outro lado, as relações econômicas e sociais que se estabelecem no território são articuladas a partir da rede de cidades, considerando a polarização e a hierarquia urbana. Neste caso, os efeitos do desastre sobre as estruturas socioeconômicas locais se espraiam para os centros de hierarquia superior, “carreando” novas problemáticas e potencializando os efeitos em âmbito regional. De fato, as articulações, que se estabelecem nos diferentes níveis de organização do território (comunidades, distritos, municípios, micro e mesorregiões, bacia hidrográfica, arranjos populacionais, concentrações urbanas, rede de cidades, por exemplo) e da estrutura produtiva (economia local e cadeias produtivas, por exemplo), representam o caminho de transmissão dos impactos para além do núcleo da tragédia no município de Brumadinho.

Reconhecendo a relevância de uma abordagem que considere as diferentes escalas territoriais, as análises realizadas neste *Subprojeto* se realizaram (a) no nível micro-local / intra-urbano, sendo consideradas as dimensões de localidades, distritos e comunidades locais e suas interrelações no espaço; (b) no nível municipal, contemplando as características socioeconômicas dos municípios (por exemplo, seus setores-chave, a composição do emprego; etc.); (c) no nível regional, considerando as articulações em diferentes escalas no território compreendido pelos 19 municípios e seu entorno econômico; (d) no nível macrorregional, a partir da identificação das estruturas econômicas (setores-chave e cadeias produtivas) e dos fluxos inter-regionais de comércio por meio de simulações de impactos macrorregionais; e (e) no nível trans-regional, contemplando a intersecção entre as diferentes escalas territoriais e os diferentes arranjos territoriais e institucionais.

A primeira *escala* de abordagem contemplou a dimensão *intra-urbana e micro-local*, realizada por meio de visitas de campo e entrevistas com atores-chave. A análise intra-urbana e micro-local avaliou as mudanças nas relações entre os lugares e centralidades articuladas, bem como seus arredores dois anos após o rompimento, concentrando-se nas localidades, distritos, municípios, áreas urbanas e intra-urbanas, e na rede de relações formadas por estas localidades.

A análise macrorregional buscou simular os impactos do rompimento sobre os componentes do PIB para cada um dos 19 municípios atingidos a partir de cenários relativos à produção do setor-chave da mineração e sua cadeia de valor. São considerados os impactos que se realizam através das cadeias produtivas regionais (localizadas na região composta pelos 19 municípios) e os impactos sobre as vendas totais de setores produtivos relevantes na estrutura produtiva da região. Tais impactos são transmitidos pelas cadeias produtivas, afetando o desempenho econômico regional. As simulações visaram contribuir para a avaliação das consequências para a economia regional resultante do rompimento da barragem, bem como observar a intensidade com que este efeito se espalhou ou “contagiou” o restante da região, por meio de seu impacto sobre os setores econômicos em nível municipal e regional e pelas alterações nas principais variáveis macroeconômicas em nível municipal e regional.

A análise regional e urbana, por sua vez, fez a mediação entre estas duas escalas de impacto (micro-local e macrorregional) e contribuiu para aprimorar o entendimento de como os processos se dão em uma escala regional. Apontou as relações que se estabelecem no território entre as cidades, quais são suas áreas de influência e como se dão as relações de primazia ou subordinação na rede que se estrutura com base na região composta pelos 19 municípios, tendo como referência a *Rede de Influência das Cidades 2018*, que representa as relações de hierarquia e polarização que se estabelecem no território (IBGE 2020). A estrutura hierárquica fragmentada da região composta pelos 19 municípios exclusivamente (*Análise Regional e Urbana Restrita*) indicou a necessidade de ampliar a análise regional e urbana para as *regiões imediatas e intermediárias* dos 19 municípios – que constituem o *entorno* dos 19 municípios (*Análise Regional e Urbana Expandida*). Os efeitos do desastre, quando ocorrem, têm seu caminho de impacto influenciado por estas relações, que refletem a organização das atividades econômicas e das relações sociais no espaço.

A análise *trans-regional* perpassou todos os estudos deste *Subprojeto*, na medida em que a região afetada necessariamente se estrutura a partir de diferentes escalas territoriais e em diferentes arranjos institucionais que se manifestam territorialmente, nem sempre respeitando as fronteiras administrativas dos 19 municípios, como no caso da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba ou da influência e do poder polarizador da Região Metropolitana de Belo Horizonte, ou das cadeias produtivas micro-locais e macrorregionais que espriam seus efeitos para além da região composta pelos 19 municípios.



As análises explicitaram impactos do desastre, reconhecendo os encadeamentos que se estabelecem em diferentes escalas territoriais. Como ressaltado nas abordagens regionais aqui realizadas, os efeitos do rompimento se propagaram pelo território de variadas maneiras, destacando-se os efeitos da *lama visível* e da *lama invisível*. Os efeitos de encadeamentos socioeconômicos, a partir das relações de polarização e de cadeias produtivas estruturadas no território, se encarregaram da transmissão para além da área do rompimento e das áreas ligadas diretamente ao rio. Isso significa dizer que os impactos do desastre e suas consequências reverberaram e ainda reverberam (2 anos após o desastre) pelo território ao longo das redes de cidades (e suas formas de polarização e subordinação no território) e, também, por meio das relações sociais e econômicas que se constituem formal e informalmente no território como em uma “malha” de relações entre localidades.

A pesquisa qualitativa revelou como as redes de relações entre pessoas e lugares se alteraram com o rompimento e, em alguns casos, foram reconfiguradas, rompidas ou restabelecidas em outros territórios (como no caso de Brumadinho e do Cinturão Verde da RMBH, ou de pequenos produtores agropecuários que deixaram as margens do Paraopeba por medo da contaminação, ou comunidades que foram deslocadas (pela economia da reparação ou pelo próprio desastre), produzindo novos tensionamentos do conflito no território impactado (a exemplo da economia da reparação em Brumadinho) e novos encadeamentos (como no caso do turismo, da pesca e de produtos agropecuários, substituídos pelo medo da contaminação por outros locais de “produção”).

A transformação do Rio Paraopeba em *passivo ambiental* pode ser interpretada como uma forma síntese dos impactos na articulação entre localidades situadas na bacia e em seu entorno imediato. As redes de relações entre centros urbanos, áreas rurais, comunidades, zonas de lazer são transformadas por este processo de esvaziamento do entorno imediato do rio, que deixa de exercer poder de atração de fluxos de diversos municípios e de abastecer fluxos de recursos diversos na direção de outras localidades. Esta “malha” de efeitos tende a ser mais significativa em localidades menores e com estruturas produtivas menos diversificadas.

Em uma escala superior de agregação territorial, onde se observam as articulações dos 19 municípios entre si (definidas pelas características da estrutura produtiva, da rede de cidades e da hierarquia urbana), os impactos do rompimento não alteraram as funções econômicas exercidas pelos municípios entre 2010 e 2019 e, especialmente, entre 2018 e 2019, indicando a pouca alteração na articulação que apresentam ao nível intermunicipal. O caso de Brumadinho

é uma exceção, na medida em que este município vem se diferenciando do cluster de municípios a que pertence.

Todavia, a análise baseada no recorte territorial de 19 municípios evidenciou a necessidade de incorporar o *entorno* destes municípios (definido por suas respectivas regiões imediatas e intermediárias), uma vez que os resultados apresentados ressaltaram a falta de uma rede articulada e a ausência de níveis intermediários na hierarquia urbana analisada, que limita a possibilidade de capturar alterações na estrutura e na hierarquia urbanas. Extrapolar a análise para o *entorno* imediato e para as regiões intermediárias não permitiu a identificação de algum padrão regional que tenha sido alterado especificamente pelo rompimento da barragem. A identificação de queda substancial do emprego regional no setor agropecuário e o crescimento substancial do emprego no setor de construção civil podem sugerir uma das dimensões do impacto com o rompimento da barragem. É sabido que houve prejuízo à produção agrícola no entorno ao rompimento e ao longo das margens do Paraopeba e a *lama invisível* afetou sobremaneira as atividades mais dependentes e associadas à água. Ao mesmo tempo, a necessidade de reconstrução - que é natural em qualquer período posterior a um evento de impacto como foi o do rompimento - estimulou a construção civil. No entanto, não se pode vincular diretamente tais mudanças ao desastre. Por esta razão, as análises na dimensão macrorregional e na dimensão micro-local / intra-urbana e a macrorregional complementam a análise regional no entendimento dos impactos do desastre em nível regional.

A análise macrorregional apontou que há impactos potencialmente heterogêneos, incidindo de maneira distinta sobre os territórios e articulações regionais, a depender do setor diretamente afetado. A distribuição espacial dos impactos quando se considera o setor agropecuário, por exemplo, foi muito variada, dependendo do peso relativo do setor nas economias analisadas, indicando espalhamento relevante dos impactos negativos nos municípios ao longo da Bacia do Rio Paraopeba. Por outro lado, as simulações para o setor mineral, não apontaram alterações significativas sobre a dinâmica regional do conjunto dos municípios, com poucos efeitos para além dos municípios mineradores, na medida em que economias de base extrativa mineral tendem a possuir encadeamentos intersetoriais e inter-regionais reduzidos. Finalmente, os impactos sobre as atividades de turismo e os serviços diretamente relacionados tenderam a repercutir de maneira desigual no território atingido, afetando notadamente as regiões mais concentradas nestes serviços e dependentes da demanda regional em linha com as análises realizadas no âmbito micro-local.



Finalmente, não é demais destacar que o fato do Rio Paraopeba historicamente não ter se constituído em um elemento ordenador e aglutinador do território deve ter influenciado a capacidade de “contágio” do desastre no território afetado. Certamente, a importância que a *lama invisível* assumiu para os moradores da região e os impactos a ela associados expressam o verdadeiro “contágio” territorial do desastre e de suas consequências para as comunidades e populações que de alguma forma ou de outra foram por ela impactadas. E este “contágio”, como as análises regionais aqui realizadas demonstraram, é de difícil quantificação. Nesse caso, a pesquisa qualitativa mostrou-se mais profícua em apontar os impactos do desastre na região, em que modos de vida e de produção foram alterados.



Anexo III – Relatório Financeiro Fundep



PRESTAÇÃO DE CONTAS

FINANCIADOR:	TRIBUNAL DE JUSTICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS
PROJETO:	27950 - BRUMADINHO/FACE/SUBPROJETO - 45 AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA E DA ARTICULAÇÃO REGIONAL.
PROCESSO:	171/2020 - 23072.229129/2020-10
COORDENADOR:	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL
PERÍODO:	16/11/2020 À 16/07/2021

Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Un. Adm. II – Campus UFMG
Belo Horizonte, MG – Brasil Caixa postal 856 – 30161-970
Telefone: (31) 3409-4200 | www.fundep.ufmg.br

FUNDEP UFMG

D4Sign a4b0619b-2680-4112-b1ae-2ea107c87310 - Para confirmar as assinaturas acesse <https://secure.d4sign.com.br/verificar>
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, Art. 10º, §2.



Número do documento: 22072121434955400009553504690
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121434955400009553504690>
Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:49

OBJETO: "Avaliar a articulação entre si dos municípios atingidos pelo rompimento e com seu entorno socioeconômico considerando diversas escalas espaciais e avaliar como ocorreu a difusão do impacto após a ruptura da barragem."

CONTRATANTE/CONTRATADA:

CONTRATO: 171/2020 - PROCESSO: UFMG 23072.229129/2020-10
REF.FINANCIADOR 5095938-27.2020.8.13.0024
REFERÊNCIA FUNDEP: 27950

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG/DCEC-
CIENCIAS ECONOMICAS (FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS
DA UFMG)/FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
FUNDEP

PRESTAÇÃO DE CONTAS FINAL
PERÍODO: 16/11/2020 À 16/07/2021

RECEITA

DESPESA

RECEITA	DESPESA
SALDO ANTERIOR 0,00	DESPESAS
RECURSOS RECEBIDOS 478.498,76	MATERIAL DE CONSUMO 2.629,03
LIBERAÇÃO 28/10/2020 478.498,76	EQUIP./MATERIAL PERMANENTE 30.746,00
	VIAGENS 3.373,46
	CUSTOS ADMINISTRATIVOS 43.494,01
	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO 26.099,93
	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE 17.399,87
	RESOLUCAO 10/95-UFMG 8.699,98
	BOLSA 346.926,96
	TARIFAS BANCARIAS 110,70
	DEVOLUÇÃO DE SALDO -
TOTAL RECEITAS 478.498,76	TOTAL DESPESAS 479.479,94
RENDIMENTOS NO PERÍODO 981,18	SALDO EM 13/08/2021 0,00
TOTAL 479.479,94	TOTAL 479.479,94

EXECUTOR

Musamara Mistica dos Santos
Analista de Projetos

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO

Wesley Roberto de Paiva
Analista de Prestação de Contas

REC.	ITEM	CREDOR	CNPJ/CPF	RUBRICAS	CH/OB	DATA PAGTO	TÍT.CRÉDITO	DATA EMISSÃO	VALOR
1	1	PHILPE SCHERRER MENDES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	059.543.026-00	BOLSA	GEFIN 49007/20	18/12/2020	202011	18/12/2020	5.535,25
1	2	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 49010/20	18/12/2020	739375	18/12/2020	503,15
1	3	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	18/12/2020	803.531.100.603.846	18/12/2020	2,46
1	4	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL - Ref. BOLSA DE PESQUISA	057.151.876-13	BOLSA	GEFIN 48988/20	21/12/2020	202011	21/12/2020	7.030,07
1	5	FABIANA BORGES TEIXEIRA DOS SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	528.837.016-87	BOLSA	GEFIN 49223/20	29/12/2020	202011	29/12/2020	7.048,57
1	6	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	29/12/2020	803.641.100.326.755	29/12/2020	2,46
1	7	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	041.154.346-60	BOLSA	GEFIN 49221/20	30/12/2020	202011	30/12/2020	7.030,07
1	8	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	086.486.886-39	BOLSA	GEFIN 49221/20	30/12/2020	202011	30/12/2020	5.493,82
1	9	ALINE SOUZA MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	073.740.126-59	BOLSA	GEFIN 49221/20	30/12/2020	202011	30/12/2020	4.218,04
1	10	JULIANA MOREIRA GAGLIARDI - Ref. BOLSA DE PESQUISA	143.901.457-46	BOLSA	GEFIN 49221/20	30/12/2020	202011	30/12/2020	2.999,50
1	11	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - Ref. BOLSA DE PESQUISA	139.473.906-02	BOLSA	GEFIN 49221/20	30/12/2020	202011	30/12/2020	510,55
1	12	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	30/12/2020	803.651.100.292.112	30/12/2020	4,92
1	13	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 49310/21	04/01/2021	740815	04/01/2021	3.121,10
1	14	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	05/01/2021	800.051.100.039.460	05/01/2021	4,92
1	15	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	041.154.346-60	BOLSA	GEFIN 49284/21	05/01/2021	202012	05/01/2021	7.030,07
1	16	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	086.486.886-39	BOLSA	GEFIN 49284/21	05/01/2021	202012	05/01/2021	5.493,82
1	17	ALINE SOUZA MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	073.740.126-59	BOLSA	GEFIN 49284/21	05/01/2021	202012	05/01/2021	4.218,04
1	18	JULIANA MOREIRA GAGLIARDI - Ref. BOLSA DE PESQUISA	143.901.457-46	BOLSA	GEFIN 49284/21	05/01/2021	202012	05/01/2021	2.999,50
1	19	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - Ref. BOLSA DE PESQUISA	139.473.906-02	BOLSA	GEFIN 49284/21	05/01/2021	202012	05/01/2021	510,55
1	20	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 49457/21	08/01/2021	742205	08/01/2021	1.841,80
1	21	PHILPE SCHERRER MENDES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	059.543.026-00	BOLSA	GEFIN 49728/21	20/01/2021	202012	20/01/2021	5.535,25
1	22	FABIANA BORGES TEIXEIRA DOS SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	528.837.016-87	BOLSA	GEFIN 49728/21	20/01/2021	202012	20/01/2021	7.048,57
1	23	GABRIELA LIMA DINIZ - Ref. BOLSA DE PESQUISA	108.701.386-00	BOLSA	GEFIN 49728/21	20/01/2021	202012	20/01/2021	3.500,00
1	24	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	20/01/2021	830.201.200.345.972	20/01/2021	4,92
1	25	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL - Ref. BOLSA DE PESQUISA	057.151.876-13	BOLSA	GEFIN 49709/21	21/01/2021	202012	21/01/2021	7.030,07
1	26	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 49786/21	22/01/2021	744785	22/01/2021	2.101,50
1	27	GABRIELA LIMA DINIZ - APV	108.701.386-00	VIAGENS	GEFIN 49818/21	25/01/2021	1364516	25/01/2021	177,00
1	28	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - APV	139.473.906-02	VIAGENS	GEFIN 49818/21	25/01/2021	1364518	25/01/2021	177,00
1	29	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - APV	086.486.886-39	VIAGENS	GEFIN 49818/21	25/01/2021	1364509	25/01/2021	177,00
1	30	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	25/01/2021	880.251.100.155.073	25/01/2021	2,46
1	31	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 49964/21	29/01/2021	745564	29/01/2021	48,50
1	32	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 50003/21	01/02/2021	AD	01/02/2021	3.371,52
1	33	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	17.217.985/0001-04	RESOLUCAO 10/95-UFMG	GEFIN 50003/21	01/02/2021	AD	01/02/2021	3.371,52
1	34	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 50003/21	01/02/2021	AD	01/02/2021	1.685,76
1	35	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 50003/21	01/02/2021	AD	01/02/2021	1.685,76
1	36	BANCO SANTANDER (BRASIL) S.A. - CÂMBIO EM FAVOR DE: P	90.400.888/0001-42	MATERIAL DE CONSUMO	GEFIN 50053/2021 GEIMP-PROC. 1360346/17457	03/02/2021	INV60086564	03/02/2021	832,39



RECURSOS		UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG/DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS (FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG)/FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - FUNDEP				PRESTAÇÃO DE CONTAS			
1- CONC.	OBJETO: "Avaliar a articulação entre si dos municípios atingidos pelo rompimento e com seu entorno socioeconômico considerando diversas escalas espaciais e avaliar como ocorreu a difusão do impacto após a ruptura da barragem."					PARCIAL	X	FINAL	
2 - EXEC.	CONTRATO: 171/2020 - PROCESSO: UFMG 23072.229129/2020-10				REF.FINANCIADOR 5095938-27.2020.8.13.0024				
3 - OUTROS	REFERÊNCIA FUNDEP: 27950				PERÍODO: 16/11/2020 À 16/07/2021				
REC.	ITEM	CREADOR	CNPJ/CPF	RUBRICAS	CH/OB	DATA PAGTO	TÍT.CRÉDITO	DATA EMISSÃO	VALOR
1	37	BANCO SANTANDER (BRASIL) S.A. - CÂMBIO EM FAVOR DE: P	90.400.888/0001-42	MATERIAL DE CONSUMO	GEFIN 50053/2021 GEIMP-PROC. 1360346/17457	03/02/2021	INV60086564	03/02/2021	50,64
1	38	GABRIELA LIMA DINIZ - Ref. BOLSA DE PESQUISA	108.701.386-00	BOLSA	GEFIN 50117/21	04/02/2021	202101	04/02/2021	3.500,00
1	39	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	04/02/2021	800.351.100.219.960	04/02/2021	2,46
1	40	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 50171/21	05/02/2021	746650	05/02/2021	3.158,96
1	41	JULIANA MOREIRA GAGLIARDI - Ref. BOLSA DE PESQUISA	143.901.457-46	BOLSA	GEFIN 50115/21	05/02/2021	202101	05/02/2021	2.999,50
1	42	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - Ref. BOLSA DE PESQUISA	139.473.906-02	BOLSA	GEFIN 50115/21	05/02/2021	202101	05/02/2021	510,55
1	43	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	041.154.346-60	BOLSA	GEFIN 50115/21	05/02/2021	202101	05/02/2021	7.030,07
1	44	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	086.486.886-39	BOLSA	GEFIN 50115/21	05/02/2021	202101	05/02/2021	5.493,82
1	45	ALINE SOUZA MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	073.740.126-59	BOLSA	GEFIN 50115/21	05/02/2021	202101	05/02/2021	4.218,04
1	46	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	05/02/2021	830.361.200.506.400	05/02/2021	4,92
1	47	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 50371/21	12/02/2021	747604	12/02/2021	0,44
1	48	FABIANA BORGES TEIXEIRA DOS SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	528.837.016-87	BOLSA	GEFIN 50463/21	18/02/2021	202101	18/02/2021	7.048,57
1	49	PHILIPPE SCHERRER MENDES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	059.543.026-00	BOLSA	GEFIN 50463/21	18/02/2021	202101	18/02/2021	5.535,25
1	50	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	18/02/2021	800.491.100.436.145	18/02/2021	4,92
1	51	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 50521/21	19/02/2021	748863	19/02/2021	1.783,35
1	52	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL - Ref. BOLSA DE PESQUISA	057.151.876-13	BOLSA	GEFIN 50436/21	19/02/2021	202101	19/02/2021	7.030,07
1	53	GABRIELA LIMA DINIZ - APV	108.701.386-00	VIAGENS	GEFIN 50685/21	26/02/2021	1370823	26/02/2021	88,50
1	54	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - APV	139.473.906-02	VIAGENS	GEFIN 50685/21	26/02/2021	1370828	26/02/2021	88,50
1	55	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 50725/21	26/02/2021	750191	26/02/2021	16,09
1	56	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	26/02/2021	800.571.100.406.572	26/02/2021	2,46
1	57	GABRIELA LIMA DINIZ - Ref. BOLSA DE PESQUISA	108.701.386-00	BOLSA	GEFIN 50842/21	04/03/2021	202102	04/03/2021	3.500,00
1	58	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	04/03/2021	800.631.100.225.816	04/03/2021	2,46
1	59	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	041.154.346-60	BOLSA	GEFIN 50860/21	05/03/2021	202102	05/03/2021	7.030,07
1	60	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	086.486.886-39	BOLSA	GEFIN 50860/21	05/03/2021	202102	05/03/2021	5.493,82
1	61	ALINE SOUZA MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	073.740.126-59	BOLSA	GEFIN 50860/21	05/03/2021	202102	05/03/2021	4.218,04
1	62	JULIANA MOREIRA GAGLIARDI - Ref. BOLSA DE PESQUISA	143.901.457-46	BOLSA	GEFIN 50860/21	05/03/2021	202102	05/03/2021	2.999,50
1	63	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - Ref. BOLSA DE PESQUISA	139.473.906-02	BOLSA	GEFIN 50860/21	05/03/2021	202102	05/03/2021	510,55
1	64	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 50901/21	05/03/2021	751363	05/03/2021	2.159,50
1	65	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	05/03/2021	820.641.200.426.159	05/03/2021	4,92
1	66	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 51076/21	12/03/2021	752880	12/03/2021	0,45
1	67	ADC VIAGENS E TURISMO LTDA-ME	17.512.369/0001-86	VIAGENS	GEFIN 51064/21	15/03/2021	2021/47	22/02/2021	1.101,20
1	68	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAG FORNEC	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	15/03/2021	880.741.100.187.335	15/03/2021	2,46
1	69	FABIANA BORGES TEIXEIRA DOS SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	528.837.016-87	BOLSA	GEFIN 51222/21	18/03/2021	202102	18/03/2021	7.048,57
1	70	PHILIPPE SCHERRER MENDES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	059.543.026-00	BOLSA	GEFIN 51222/21	18/03/2021	202102	18/03/2021	5.535,25
1	71	MUNICIPIO DE BELO HORIZONTE - Ref. Retencao S/NF	18.715.383/0001-40	VIAGENS	GEFIN 51206/21	18/03/2021	2021/47	22/02/2021	0,80
1	72	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	18/03/2021	800.771.100.063.234	18/03/2021	4,92



RECURSOS		UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG/DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS (FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG)/FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - FUNDEP					PRESTAÇÃO DE CONTAS			
1- CONC.	OBJETO: "Avaliar a articulação entre si dos municípios atingidos pelo rompimento e com seu entorno socioeconômico considerando diversas escalas espaciais e avaliar como ocorreu a difusão do impacto após a ruptura da barragem."						PARCIAL	X	FINAL	
2 - EXEC.	CONTRATO: 171/2020 - PROCESSO: UFMG 23072.229129/2020-10					REF.FINANCIADOR 5095938-27.2020.8.13.0024				
3 - OUTROS	REFERÊNCIA FUNDEP: 27950					PERÍODO: 16/11/2020 À 16/07/2021				
REC.	ITEM	CREADOR	CNPJ/CPF	RUBRICAS	CH/OB	DATA PAGTO	TÍT.CRÉDITO	DATA EMISSÃO	VALOR	
1	73	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL - Ref. BOLSA DE PESQUISA	057.151.876-13	BOLSA	GEFIN 51220/21	19/03/2021	202102	19/03/2021	7.030,07	
1	74	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 51247/21	19/03/2021	754271	19/03/2021	1.883,75	
1	75	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG - ESTORNO TOTAL	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 51347/21	24/03/2021	DOC.105.222	24/03/2021	(1.685,76)	
1	76	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS - ESTORNO TOTAL REF.DÉBITO	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 51347/21	24/03/2021	DOC.105.222	24/03/2021	(1.685,76)	
1	77	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG - ESTORNO TOTAL	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 51347/21	24/03/2021	DOC.105.222	24/03/2021	(3.371,52)	
1	78	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - ESTORNO TOTAL	17.217.985/0001-04	RESOLUCAO 10/95-UFMG	GEFIN 51347/21	24/03/2021	DOC.105.222	24/03/2021	(3.371,52)	
1	79	ADC VIAGENS E TURISMO LTDA-ME	17.512.369/0001-86	VIAGENS	GEFIN 51239/21	24/03/2021	00019/063772493	19/03/2021	119,75	
1	80	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 51515/21	30/03/2021	AD	30/03/2021	5.129,02	
1	81	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 51515/21	30/03/2021	AD	30/03/2021	5.129,02	
1	82	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 51515/21	30/03/2021	AD	30/03/2021	2.564,51	
1	83	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	17.217.985/0001-04	RESOLUCAO 10/95-UFMG	GEFIN 51515/21	30/03/2021	AD	30/03/2021	2.564,51	
1	84	SILVANE CRISTINA DOS SANTOS VICENTE	35.316.374/0001-03	EQUIP./MATERIAL PERMANENTE	GEFIN 51441/21	30/03/2021	208	02/03/2021	17.440,00	
1	85	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 51543/21	31/03/2021	756194	31/03/2021	2.075,45	
1	86	GABRIELA LIMA DINIZ - Ref. BOLSA DE PESQUISA	108.701.386-00	BOLSA	GEFIN 51595/21	01/04/2021	202103	01/04/2021	3.500,00	
1	87	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	01/04/2021	860.911.100.215.769	01/04/2021	2,46	
1	88	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	041.154.346-60	BOLSA	GEFIN 51594/21	05/04/2021	202103	05/04/2021	7.030,07	
1	89	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	086.486.886-39	BOLSA	GEFIN 51594/21	05/04/2021	202103	05/04/2021	5.493,82	
1	90	ALINE SOUZA MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	073.740.126-59	BOLSA	GEFIN 51594/21	05/04/2021	202103	05/04/2021	4.218,04	
1	91	JULIANA MOREIRA GAGLIARDI - Ref. BOLSA DE PESQUISA	143.901.457-46	BOLSA	GEFIN 51594/21	05/04/2021	202103	05/04/2021	2.999,50	
1	92	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - Ref. BOLSA DE PESQUISA	139.473.906-02	BOLSA	GEFIN 51594/21	05/04/2021	202103	05/04/2021	510,55	
1	93	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	05/04/2021	840.951.101.382.990	05/04/2021	4,92	
1	94	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 51786/21	09/04/2021	757713	09/04/2021	2.159,72	
1	95	FABIANA BORGES TEIXEIRA DOS SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	528.837.016-87	BOLSA	GEFIN 52020/21	19/04/2021	202103	19/04/2021	7.048,57	
1	96	PHILIPPE SCHERRER MENDES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	059.543.026-00	BOLSA	GEFIN 52020/21	19/04/2021	202103	19/04/2021	5.535,25	
1	97	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	19/04/2021	801.091.100.092.097	19/04/2021	4,92	
1	98	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL - Ref. BOLSA DE PESQUISA	057.151.876-13	BOLSA	GEFIN 52019/21	20/04/2021	202103	20/04/2021	7.030,07	
1	99	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 52132/21	23/04/2021	759901	23/04/2021	1.783,35	
1	100	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR MANUT CONTA	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	04/05/2021	811.240.700.181.301	04/05/2021	54,95	
1	101	GABRIELA LIMA DINIZ - Ref. BOLSA DE PESQUISA	108.701.386-00	BOLSA	GEFIN 52419/21	04/05/2021	202104	04/05/2021	3.500,00	
1	102	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	04/05/2021	831.241.200.362.508	04/05/2021	2,46	
1	103	JULIANA MOREIRA GAGLIARDI - Ref. BOLSA DE PESQUISA	143.901.457-46	BOLSA	GEFIN 52416/21	05/05/2021	202104	05/05/2021	2.999,50	
1	104	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - Ref. BOLSA DE PESQUISA	139.473.906-02	BOLSA	GEFIN 52416/21	05/05/2021	202104	05/05/2021	510,55	
1	105	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	041.154.346-60	BOLSA	GEFIN 52416/21	05/05/2021	202104	05/05/2021	7.030,07	
1	106	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	086.486.886-39	BOLSA	GEFIN 52416/21	05/05/2021	202104	05/05/2021	5.493,82	
1	107	ALINE SOUZA MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	073.740.126-59	BOLSA	GEFIN 52416/21	05/05/2021	202104	05/05/2021	4.218,04	
1	108	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	05/05/2021	821.251.200.400.083	05/05/2021	4,92	
1	109	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 52558/21	07/05/2021	762522	07/05/2021	2.180,81	



REC.	ITEM	CREADOR	CNPJ/CPF	RUBRICAS	CH/OB	DATA PAGTO	TÍT.CRÉDITO	DATA EMISSÃO	VALOR
1	110	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - APV	041.154.346-60	VIAGENS	GEFIN 52489/21	07/05/2021	1381883	07/05/2021	177,00
1	111	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. ESTORNO DE TAR MANUT CONT	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	13/05/2021	21	13/05/2021	(54,95)
1	112	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - REEMBOLSO DE DESPE	041.154.346-60	VIAGENS	GEFIN 52774/2021	18/05/2021	1383375	18/05/2021	181,98
1	113	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 52871/21	19/05/2021	AD	19/05/2021	4.216,82
1	114	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 52871/21	19/05/2021	AD	19/05/2021	4.216,82
1	115	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 52871/21	19/05/2021	AD	19/05/2021	2.108,41
1	116	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	17.217.985/0001-04	RESOLUCAO 10/95-UFMG	GEFIN 52871/21	19/05/2021	AD	19/05/2021	2.108,41
1	117	FABIANA BORGES TEIXEIRA DOS SANTOS - Ref. BOLSA DE PES	528.837.016-87	BOLSA	GEFIN 52923/21	20/05/2021	202104	20/05/2021	7.048,57
1	118	PHILIFE SCHERRER MENDES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	059.543.026-00	BOLSA	GEFIN 52923/21	20/05/2021	202104	20/05/2021	5.535,25
1	119	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	20/05/2021	851.401.300.052.943	20/05/2021	4,92
1	120	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - APV	041.154.346-60	VIAGENS	GEFIN 52744/21	21/05/2021	1384422	21/05/2021	177,00
1	121	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL - Ref. BOLSA DE PES	057.151.876-13	BOLSA	GEFIN 52914/21	21/05/2021	202104	21/05/2021	7.030,07
1	122	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 52815/21	21/05/2021	765115	21/05/2021	2.960,92
1	123	DC TRAVEL AGENCIA DE VIAGENS LTDA	35.913.132/0001-99	VIAGENS	GEFIN 52938/21	24/05/2021	2021/58	23/03/2021	150,45
1	124	DC TRAVEL AGENCIA DE VIAGENS LTDA	35.913.132/0001-99	VIAGENS	GEFIN 52938/21	24/05/2021	2021/67	03/04/2021	86,83
1	125	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAG FORNEC	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	24/05/2021	801.441.100.076.434	24/05/2021	2,46
1	126	MUNICIPIO DE BELO HORIZONTE - Ref. Retencao S/NF	18.715.383/0001-40	VIAGENS	GEFIN 52948/21	26/05/2021	2021/67	03/04/2021	0,17
1	127	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 53104/21	28/05/2021	766153	28/05/2021	21,80
1	128	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 53177/21	01/06/2021	AD	01/06/2021	1.274,44
1	129	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 53177/21	01/06/2021	AD	01/06/2021	1.274,44
1	130	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 53177/21	01/06/2021	AD	01/06/2021	637,22
1	131	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	17.217.985/0001-04	RESOLUCAO 10/95-UFMG	GEFIN 53177/21	01/06/2021	AD	01/06/2021	637,22
1	132	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 53264/21	04/06/2021	767320	04/06/2021	347,54
1	133	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - REEMBOLSO DE DESPE	041.154.346-60	VIAGENS	GEFIN 53242/2021	07/06/2021	1385982	07/06/2021	387,16
1	134	GABRIELA LIMA DINIZ - Ref. BOLSA DE PESQUISA	108.701.386-00	BOLSA	GEFIN 53432/21	11/06/2021	202106	11/06/2021	3.500,00
1	135	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 53428/21	11/06/2021	768836	11/06/2021	353,35
1	136	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	11/06/2021	851.621.100.145.037	11/06/2021	2,46
1	137	JULIANA MOREIRA GAGLIARDI - Ref. BOLSA DE PESQUISA	143.901.457-46	BOLSA	GEFIN 53420/21	14/06/2021	202106	14/06/2021	2.999,50
1	138	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - Ref. BOLSA DE PESQUISA	139.473.906-02	BOLSA	GEFIN 53420/21	14/06/2021	202106	14/06/2021	510,55
1	139	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	041.154.346-60	BOLSA	GEFIN 53420/21	14/06/2021	202105	14/06/2021	7.030,07
1	140	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - Ref. BOLSA DE PES	086.486.886-39	BOLSA	GEFIN 53420/21	14/06/2021	202105	14/06/2021	5.493,82
1	141	ALINE SOUZA MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	073.740.126-59	BOLSA	GEFIN 53420/21	14/06/2021	202105	14/06/2021	4.218,04
1	142	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	14/06/2021	881.651.100.243.203	14/06/2021	4,92
1	143	FABIANA BORGES TEIXEIRA DOS SANTOS - Ref. BOLSA DE PES	528.837.016-87	BOLSA	GEFIN 53605/21	18/06/2021	202106	18/06/2021	7.048,57
1	144	PHILIFE SCHERRER MENDES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	059.543.026-00	BOLSA	GEFIN 53605/21	18/06/2021	202106	18/06/2021	5.535,25
1	145	ADC VIAGENS E TURISMO LTDA-ME	17.512.369/0001-86	VIAGENS	GEFIN 53525/21	18/06/2021	2021/130	08/06/2021	188,86
1	146	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 53609/21	18/06/2021	769791	18/06/2021	3.002,61



RECURSOS		UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG/DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS (FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG)/FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - FUNDEP					PRESTAÇÃO DE CONTAS			
1- CONC.	OBJETO: "Avaliar a articulação entre si dos municípios atingidos pelo rompimento e com seu entorno socioeconômico considerando diversas escalas espaciais e avaliar como ocorreu a difusão do impacto após a ruptura da barragem."						PARCIAL	X	FINAL	
2 - EXEC.	CONTRATO: 171/2020 - PROCESSO: UFMG 23072.229129/2020-10					REF.FINANCIADOR 5095938-27.2020.8.13.0024				
3 - OUTROS	REFERÊNCIA FUNDEP: 27950					PERÍODO: 16/11/2020 À 16/07/2021				
REC.	ITEM	CREADOR	CNPJ/CPF	RUBRICAS	CH/OB	DATA PAGTO	TÍT.CRÉDITO	DATA EMISSÃO	VALOR	
1	147	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAG FORNEC	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	18/06/2021	871.691.100.130.378	18/06/2021	2,46	
1	148	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	18/06/2021	871.691.100.145.592	18/06/2021	4,92	
1	149	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL - Ref. BOLSA DE PESQUISA	057.151.876-13	BOLSA	GEFIN 53582/21	21/06/2021	202106	21/06/2021	7.030,07	
1	150	ROSANI SOLA BOBADILHO - Ref. BOLSA DE PESQUISA	016.744.900-11	BOLSA	GEFIN 53582/21	21/06/2021	202106	21/06/2021	3.500,00	
1	151	PORT DISTRIBUIDORA DE INFORMATICA E PAPELARIA LTDA	08.228.010/0005-14	MATERIAL DE CONSUMO	GEFIN 53624/21	22/06/2021	000358006	25/05/2021	1.746,00	
1	152	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAG FORNEC	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	22/06/2021	881.731.100.156.177	22/06/2021	2,46	
1	153	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 53697/21	23/06/2021	AD	23/06/2021	2.007,00	
1	154	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 53697/21	23/06/2021	AD	23/06/2021	2.007,00	
1	155	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 53697/21	23/06/2021	AD	23/06/2021	1.003,50	
1	156	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	17.217.985/0001-04	RESOLUCAO 10/95-UFMG	GEFIN 53697/21	23/06/2021	AD	23/06/2021	1.003,50	
1	157	MUNICIPIO DE BELO HORIZONTE - Ref. Retencao S/NF	18.715.383/0001-40	VIAGENS	GEFIN 53710/21	24/06/2021	2021/58	23/03/2021	0,21	
1	158	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 53753/21	25/06/2021	770863	25/06/2021	4.984,59	
1	159	MUNICIPIO DE BELO HORIZONTE - Ref. Retencao S/NF	18.715.383/0001-40	VIAGENS	GEFIN 53941/21	05/07/2021	2021/130	08/06/2021	1,14	
1	160	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 54135/21	09/07/2021	774441	09/07/2021	0,12	
1	161	FABIANA BORGES TEIXEIRA DOS SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	528.837.016-87	BOLSA	GEFIN 54215/21	13/07/2021	202107	13/07/2021	7.048,57	
1	162	PHILIPPE SCHERRER MENDES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	059.543.026-00	BOLSA	GEFIN 54215/21	13/07/2021	202107	13/07/2021	5.535,25	
1	163	BANCO DO BRASIL S/A	00.000.000/0001-91	TARIFAS BANCARIAS		13/07/2021	821.941.200.442.274	13/07/2021	4,92	
1	164	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 54250/21	14/07/2021	AD	14/07/2021	2.460,65	
1	165	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 54250/21	14/07/2021	AD	14/07/2021	2.460,65	
1	166	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	17.217.985/0001-04	RESOLUCAO 10/95-UFMG	GEFIN 54250/21	14/07/2021	AD	14/07/2021	1.230,32	
1	167	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 54250/21	14/07/2021	AD	14/07/2021	829,50	
1	168	PEDRO VASCONCELOS MAIA DO AMARAL - Ref. BOLSA DE PESQUISA	057.151.876-13	BOLSA	GEFIN 54207/21	14/07/2021	202107	14/07/2021	7.030,07	
1	169	FELIPE NUNES COELHO MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	041.154.346-60	BOLSA	GEFIN 54207/21	14/07/2021	202107	14/07/2021	7.030,07	
1	170	RODRIGO CASTRIOTA DE MELLO SANTOS - Ref. BOLSA DE PESQUISA	086.486.886-39	BOLSA	GEFIN 54207/21	14/07/2021	202107	14/07/2021	5.493,82	
1	171	ALINE SOUZA MAGALHAES - Ref. BOLSA DE PESQUISA	073.740.126-59	BOLSA	GEFIN 54207/21	14/07/2021	202107	14/07/2021	4.218,04	
1	172	ROSANI SOLA BOBADILHO - Ref. BOLSA DE PESQUISA	016.744.900-11	BOLSA	GEFIN 54207/21	14/07/2021	202107	14/07/2021	3.500,00	
1	173	JULIANA MOREIRA GAGLIARDI - Ref. BOLSA DE PESQUISA	143.901.457-46	BOLSA	GEFIN 54207/21	14/07/2021	202107	14/07/2021	2.999,50	
1	174	MARIA CLARA RIBEIRO MOREIRA - Ref. BOLSA DE PESQUISA	139.473.906-02	BOLSA	GEFIN 54207/21	14/07/2021	202107	14/07/2021	510,55	
1	175	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAGAMENTOS	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	14/07/2021	801.951.100.102.527	14/07/2021	4,92	
1	176	PROTHEUS COMÉRCIO DE PRODUTOS E EQUIPAMENTOS PAR	22.154.980/0001-10	EQUIP./MATERIAL PERMANENTE	GEFIN 54289/21	15/07/2021	000.000.423	15/07/2021	5.694,00	
1	177	DC TRAVEL AGENCIA DE VIAGENS LTDA	35.913.132/0001-99	VIAGENS	GEFIN 54317/21	16/07/2021	2021/117	11/05/2021	92,75	
1	178	RESPOSTA RAPIDA TECNOLOGIA LTDA	25.019.143/0001-76	EQUIP./MATERIAL PERMANENTE	GEFIN 54317/21	16/07/2021	492	15/07/2021	7.612,00	
1	179	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 54321/21	16/07/2021	AD	16/07/2021	2.312,02	
1	180	FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-UNIDADE	GEFIN 54321/21	16/07/2021	AD	16/07/2021	2.311,94	
1	181	DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS	17.217.985/0022-39	RESOLUCAO 10/95-DEPARTAMENTO	GEFIN 54321/21	16/07/2021	AD	16/07/2021	1.556,84	
1	182	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	17.217.985/0001-04	RESOLUCAO 10/95-UFMG	GEFIN 54321/21	16/07/2021	AD	16/07/2021	1.156,02	
1	183	FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 54319/21	16/07/2021	776242	16/07/2021	6.375,55	



RECURSOS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG/DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS (FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG)/FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - FUNDEP					PRESTAÇÃO DE CONTAS				
1- CONC.	OBJETO: "Avaliar a articulação entre si dos municípios atingidos pelo rompimento e com seu entorno socioeconômico considerando diversas escalas espaciais e avaliar como ocorreu a difusão do impacto após a ruptura da barragem."					PARCIAL	X	FINAL		
2 - EXEC.	CONTRATO: 171/2020 - PROCESSO: UFMG 23072.229129/2020-10		REF.FINANCIADOR 5095938-27.2020.8.13.0024			PERÍODO: 16/11/2020 À 16/07/2021				
3 - OUTROS	REFERÊNCIA FUNDEP: 27950									
REC.	ITEM	CREDOR	CNPJ/CPF	RUBRICAS	CH/OB	DATA PAGTO	TÍT.CRÉDITO	DATA EMISSÃO	VALOR	
1	184	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 54319/21	16/07/2021	776300	16/07/2021	634,53	
1	185	BANCO DO BRASIL S.A. - Ref. TAR PAG FORNEC	00.000.000/0033-79	TARIFAS BANCARIAS	AVISO BANCARIO	16/07/2021	821.971.102.531.178	16/07/2021	4,92	
1	186	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - ESTORNO	18.720.938/0001-41	CUSTOS ADMINISTRATIVOS	GEFIN 54468/21	22/07/2021	777204	22/07/2021	(4,92)	
1	187	MUNICIPIO DE BELO HORIZONTE - Ref. Retencao S/NF	18.715.383/0001-40	VIAGENS	GEFIN 54940/21	12/08/2021	2021/117	11/05/2021	0,16	
TOTAL GERAL DE PAGAMENTOS									479.479,94	

Musamara Mistica dos Santos
Analista de Projetos

Wesley Roberto de Paiva
Analista de Prestação de Contas



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG/DCEC-CIENCIAS ECONOMICAS (FACE-FAC. CIENCIAS ECONOMICAS DA UFMG)/FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - FUNDEP

CONTRATO: 171/2020 - PROCESSO: UFMG 23072.229129/2020-10
REF.FINANCIADOR 5095938-27.2020.8.13.0024

REFERÊNCIA FUNDEP: 27950

FUNTE DO RECURSO	AGENTE FINANCEIRO	CONTA BANCÁRIA	AGÊNCIA Nº	PERÍODO
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS	Banco do Brasil S/A	960.607-6	1.615-2	16/11/2020 À 16/07/2021

ITEM	HISTÓRICO	VALOR
1	Saldo bancário em 16/08/2021, conforme extratos bancários em anexo Conta Corrente 0,00 Aplicação Investimentos 0,00	- - -
2	MENOS: valor das ordens bancárias, de saques, de pagamentos e/ou cheques emitidos no período e não DEBITADOS, conforme discriminação nominal no quadro abaixo:.....	-
3	OUTROS: lançamentos contabilizados e não constantes do Extrato Bancário: # DÉBITO (-)..... # CRÉDITO (+).....	- -
4	Lançamentos constantes do Extrato Bancário e não contabilizados	-
5	Saldo do Demonstrativo de execução financeira	-
Saldo Disponível		0,00

DOCUMENTOS EMITIDOS E NÃO COMPESADOS				
DOC.	NÚMERO	DATA	FAVORECIDO	VALOR
TOTAL				0,00

Musamara Mística dos Santos
Analista de Projetos

Wesley Roberto de Paiva
Analista de Prestação de Contas



27950-RELATORIOS DE PRESTACAO DE CONTAS ASSINADO pdf
Código do documento a4b0619b-2680-4112-b1ae-2ea107c87310



Assinaturas



WESLEY ROBERTO DE PAIVA
wesleypaiva@fundep.com.br
Assinou

WESLEY ROBERTO DE PAIVA



Musamara Mistica dos Santos
musamarasantos@fundep.com.br
Assinou

Musamara Mistica dos Santos

Eventos do documento

16 Aug 2021, 18:22:44

Documento número a4b0619b-2680-4112-b1ae-2ea107c87310 **criado** por WESLEY ROBERTO DE PAIVA (Conta 60168055-8483-4f73-8cdc-ed4e37f0bd94). Email :wesleypaiva@fundep.com.br. - DATE_ATOM: 2021-08-16T18:22:44-03:00

16 Aug 2021, 18:23:59

Lista de assinatura **iniciada** por WESLEY ROBERTO DE PAIVA (Conta 60168055-8483-4f73-8cdc-ed4e37f0bd94). Email: wesleypaiva@fundep.com.br. - DATE_ATOM: 2021-08-16T18:23:59-03:00

16 Aug 2021, 18:24:11

WESLEY ROBERTO DE PAIVA **Assinou** (Conta 60168055-8483-4f73-8cdc-ed4e37f0bd94) - Email: wesleypaiva@fundep.com.br - IP: 201.80.0.140 (c950008c.virtua.com.br porta: 59016) - Documento de identificação informado: 037.328.266-43 - DATE_ATOM: 2021-08-16T18:24:11-03:00

16 Aug 2021, 18:26:18

MUSAMARA MISTICA DOS SANTOS **Assinou** (Conta 3c9a2916-ca74-4607-9739-40b459e5ba32) - Email: musamarasantos@fundep.com.br - IP: 191.185.109.91 (bfb96d5b.virtua.com.br porta: 48306) - Documento de identificação informado: 082.044.276-38 - DATE_ATOM: 2021-08-16T18:26:18-03:00

Hash do documento original

(SHA256):5a90749a22291ebf9bae34431a968d95d9fa056e06fefd1303740d53fea4e6df
(SHA512):830e503b000a4f9c900364b53da4c8c7bc711b9e484e37f6aef9d9df0c18bd41a2e56f98ad00d826a052f1bb33020c2ee6b2f6dfdd3f8f26c376aaa7d83fdf33

Esse log pertence **única e exclusivamente** aos documentos de HASH acima

Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign



EXTRATOS BANCÁRIOS CONTA CORRENTE





Consultas - Extrato de conta corrente

G3350409574584481
04/06/2021 10:04:29

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 10 / 2020

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
08/07/2020		0000	00000	000 Saldo Anterior			0,00 C
28/10/2020	28/10/2020	0000	14173	900 Resgate Depósito Judicial	49.620.294	478.498,76 C	
28/10/2020	28/10/2020	0000	00000	345 BB RF CP Aut Mais	42	478.498,76 D	0,00 C
31/10/2020		0000	00000	345 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES:

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50



Consultas - Extrato de conta corrente

G3350409574584481
04/06/2021 10:06:25

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 11 / 2020

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
28/10/2020		0000	00000	000 Saldo Anterior			0,00 C
30/11/2020		0000	00000	000 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES :

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

Num. 9557413022 - Pág. 10



Consultas - Extrato de conta corrente

G3350409574584481
04/06/2021 10:07:47

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 12 / 2020

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
28/10/2020		0000	00000	000 Saldo Anterior			0,00 C
18/12/2020		0000	13134	438 Pagamentos Diversos	24.865	5.535,25 D	
18/12/2020		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	24.978	503,15 D	
18/12/2020		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	803.531.100.603.846	2,46 D	
Cobrança referente 18/12/2020							
18/12/2020		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	6.040,86 C	0,00 C
21/12/2020		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	11.144	7.030,07 D	
21/12/2020		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	7.030,07 C	0,00 C
29/12/2020		0000	13134	438 Pagamentos Diversos	9.659	7.048,57 D	
29/12/2020		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	803.641.100.326.755	2,46 D	
Cobrança referente 29/12/2020							
29/12/2020		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	7.051,03 C	0,00 C
30/12/2020		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	13.543	16.741,93 D	
30/12/2020		0000	13134	393 Pagamentos Diversos	13.677	3.510,05 D	
30/12/2020		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	803.651.100.292.112	4,92 D	
Cobrança referente 30/12/2020							
30/12/2020		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	20.256,90 C	0,00 C
31/12/2020		0000	00000	999 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES:

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50



Consultas - Extrato de conta corrente

G3350409574584481
04/06/2021 10:08:51

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 01 / 2021

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
30/12/2020		0000	00000	000 Saldo Anterior			0,00 C
04/01/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	8.088	3.121,10 D	
04/01/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	3.121,10 C	0,00 C
05/01/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	7.929	16.741,93 D	
05/01/2021		0000	13134	393 Pagamentos Diversos	8.015	3.510,05 D	
05/01/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	800.051.100.039.460	4,92 D	
Cobrança referente 05/01/2021							
05/01/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	20.256,90 C	0,00 C
08/01/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	10.666	1.841,80 D	
08/01/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	1.841,80 C	0,00 C
20/01/2021		0000	13134	438 Pagamentos Diversos	9.683	16.083,82 D	
20/01/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	830.201.200.345.972	4,92 D	
Cobrança referente 20/01/2021							
20/01/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	16.088,74 C	0,00 C
21/01/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	4.886	7.030,07 D	
21/01/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	7.030,07 C	0,00 C
22/01/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	5.214	2.101,50 D	
22/01/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	2.101,50 C	0,00 C
25/01/2021		0000	13134	393 Pagamentos Diversos	5.327	177,00 D	
25/01/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	5.490	354,00 D	
25/01/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	880.251.100.155.073	2,46 D	
Cobrança referente 25/01/2021							
25/01/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	533,46 C	0,00 C
29/01/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	12.431	48,50 D	
29/01/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	48,50 C	0,00 C
31/01/2021		0000	00000	999 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES :

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

Num. 9557413022 - Pág. 12



Consultas - Extrato de conta corrente

G3350409574584481
04/06/2021 10:09:53

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 02 / 2021

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
29/01/2021		0000	00000	000 Saldo Anterior			0,00 C
01/02/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	8.065	10.114,56 D	
01/02/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	10.114,56 C	0,00 C
03/02/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	7.164	883,03 D	
03/02/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	883,03 C	0,00 C
04/02/2021		0000	13134	438 Pagamentos Diversos	13.186	3.500,00 D	
04/02/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	800.351.100.219.960	2,46 D	
Cobrança referente 04/02/2021							
04/02/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	3.502,46 C	0,00 C
05/02/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	21.387	3.158,96 D	
05/02/2021		0000	13134	393 Pagamentos Diversos	21.495	3.510,05 D	
05/02/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	21.775	16.741,93 D	
05/02/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	830.361.200.506.400	4,92 D	
Cobrança referente 05/02/2021							
05/02/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	23.415,86 C	0,00 C
12/02/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	10.540	0,44 D	
12/02/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	0,44 C	0,00 C
18/02/2021		0000	13134	438 Pagamentos Diversos	7.255	12.583,82 D	
18/02/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	800.491.100.436.145	4,92 D	
Cobrança referente 18/02/2021							
18/02/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	12.588,74 C	0,00 C
19/02/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	11.278	1.783,35 D	
19/02/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	11.655	7.030,07 D	
19/02/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	8.813,42 C	0,00 C
26/02/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	13.044	88,50 D	
26/02/2021		0000	13134	393 Pagamentos Diversos	13.045	88,50 D	
26/02/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	13.298	16,09 D	
26/02/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	800.571.100.406.572	2,46 D	
Cobrança referente 26/02/2021							
26/02/2021		0000	00000	855 BB RF CP Aut Mais	42	195,55 C	0,00 C
28/02/2021		0000	00000	999 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES :

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

Num. 9557413022 - Pág. 13



Consultas - Extrato de conta corrente

G3350409574584481
04/06/2021 10:11:08

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 03 / 2021

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
26/02/2021		0000	00000 000 Saldo Anterior			0,00 C
04/03/2021		0000	13134 438 Pagamentos Diversos	13.602	3.500,00 D	
04/03/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	800.631.100.225.816	2,46 D	
Cobrança referente 04/03/2021						
04/03/2021		0000	00000 855 BB RF CP Aut Mais	42	3.502,46 C	0,00 C
05/03/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	22.256	16.741,93 D	
05/03/2021		0000	13134 393 Pagamentos Diversos	22.377	3.510,05 D	
05/03/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	22.712	2.159,50 D	
05/03/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	820.641.200.426.159	4,92 D	
Cobrança referente 05/03/2021						
05/03/2021		0000	00000 855 BB RF CP Aut Mais	42	22.416,40 C	0,00 C
12/03/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	7.612	0,45 D	
12/03/2021		0000	00000 855 BB RF CP Aut Mais	42	0,45 C	0,00 C
15/03/2021		0000	13134 393 TED Transf.Eletr.Disponiv	7.637	1.101,20 D	
15/03/2021		0000	13113 170 Tarifa Pagto Forneced TED	880.741.100.187.335	2,46 D	
Cobrança referente 15/03/2021						
15/03/2021		0000	00000 855 BB RF CP Aut Mais	42	1.103,66 C	0,00 C
18/03/2021		0000	13134 438 Pagamentos Diversos	7.066	12.583,82 D	
18/03/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	7.132	0,80 D	
18/03/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	800.771.100.063.234	4,92 D	
Cobrança referente 18/03/2021						
18/03/2021		0000	00000 855 BB RF CP Aut Mais	42	12.589,54 C	0,00 C
19/03/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	10.103	7.030,07 D	
19/03/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	10.355	1.883,75 D	
19/03/2021		0000	00000 855 BB RF CP Aut Mais	42	8.913,82 C	0,00 C
24/03/2021		0000	14134 612 Recebimentos Diversos	105.222	10.114,56 C	
FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQ						
24/03/2021		0000	13134 461 Pagamento Eletrôn Boleto	5.307	119,75 D	
24/03/2021		0000	00000 345 BB RF CP Aut Mais	42	9.994,81 D	0,00 C
29/03/2021		0000	14049 855 BB RF CP Aut Mais	1.200.042	289.315,51 C	
29/03/2021		0000	13037 120 Aplicação em Poupança	1.615.510.960.607	289.315,51 D	0,00 C
30/03/2021		0000	14037 626 Resgate de Poupança	1.615.510.960.607	32.827,06 C	
30/03/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	11.707	15.387,06 D	
30/03/2021		0000	13134 490 Pagamento a Fornecedores	12.003	17.440,00 D	0,00 C
31/03/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	9.899	2.075,45 D	
31/03/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	2.075,45 C	
31/03/2021		0000	00000 999 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES:

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

Num. 9557413022 - Pág. 14



Consultas - Extrato de conta corrente

G3350409574584481
04/06/2021 10:12:21

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 04 / 2021

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
31/03/2021		0000	00000	000 Saldo Anterior			0,00 C
01/04/2021		0000	13134	438 Pagamentos Diversos	10.942	3.500,00 D	
01/04/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	860.911.100.215.769	2,46 D	
Cobrança referente 01/04/2021							
01/04/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	3.502,46 C	0,00 C
05/04/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	11.430	16.741,93 D	
05/04/2021		0000	13134	393 Pagamentos Diversos	11.582	3.510,05 D	
05/04/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	840.951.101.382.990	4,92 D	
Cobrança referente 05/04/2021							
05/04/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	20.256,90 C	0,00 C
09/04/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	9.294	2.159,72 D	
09/04/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	2.159,72 C	0,00 C
19/04/2021		0000	13134	438 Pagamentos Diversos	7.676	12.583,82 D	
19/04/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	801.091.100.092.097	4,92 D	
Cobrança referente 19/04/2021							
19/04/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	12.588,74 C	0,00 C
20/04/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	11.856	7.030,07 D	
20/04/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	7.030,07 C	0,00 C
23/04/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	4.961	1.783,35 D	
23/04/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	1.783,35 C	0,00 C
30/04/2021		0000	00000	999 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES:

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Consultas - Extrato de conta corrente

G3350409574584481
04/06/2021 10:15:19

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 05 / 2021

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
23/04/2021		0000	00000 000 Saldo Anterior			0,00 C
04/05/2021		0000	13134 438 Pagamentos Diversos	7.676	3.500,00 D	
04/05/2021		0000	13113 231 Tar Manuten Conta Ativa	811.240.700.181.301	54,95 D	
			Cobrança referente 04/05/2021			
04/05/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	831.241.200.362.508	2,46 D	
			Cobrança referente 04/05/2021			
04/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	3.557,41 C	0,00 C
05/05/2021		0000	13134 393 Pagamentos Diversos	11.778	3.510,05 D	
05/05/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	11.828	16.741,93 D	
05/05/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	821.251.200.400.083	4,92 D	
			Cobrança referente 05/05/2021			
05/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	20.256,90 C	0,00 C
07/05/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	18.009	2.180,81 D	
07/05/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	18.181	177,00 D	
07/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	2.357,81 C	0,00 C
13/05/2021		0000	14113 670 Tar Manuten Conta Ativa	101.330.800.046.742	54,95 C	
			Estorno cobrança de 04/05/2021			
13/05/2021		0000	00000 480 Aplicação Poupança	148	54,95 D	0,00 C
18/05/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	4.746	181,98 D	
18/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	181,98 C	0,00 C
19/05/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	6.311	12.650,46 D	
19/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	12.650,46 C	0,00 C
20/05/2021		0000	13134 438 Pagamentos Diversos	11.855	12.583,82 D	
20/05/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	851.401.300.052.943	4,92 D	
			Cobrança referente 20/05/2021			
20/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	12.588,74 C	0,00 C
21/05/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	5.853	177,00 D	
21/05/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	5.935	7.030,07 D	
21/05/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	6.080	2.960,92 D	
21/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	10.167,99 C	0,00 C
24/05/2021		0000	13134 393 TED Transf.Eletr.Disponiv	5.444	237,28 D	
24/05/2021		0000	13113 170 Tarifa Pagto Forneced TED	801.441.100.076.434	2,46 D	
			Cobrança referente 24/05/2021			
24/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	239,74 C	0,00 C
26/05/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	5.077	0,17 D	
26/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	0,17 C	0,00 C
28/05/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	12.871	21,80 D	
28/05/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	21,80 C	0,00 C
31/05/2021		0000	00000 999 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES :

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

Num. 9557413022 - Pág. 16



Consultas - Extrato de conta corrente

G3372009073152091
20/07/2021 09:17:45

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 06 / 2021

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
28/05/2021		0000	00000 000 Saldo Anterior			0,00 C
01/06/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	8.393	3.823,32 D	
01/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	3.823,32 C	0,00 C
04/06/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	16.974	347,54 D	
04/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	347,54 C	0,00 C
07/06/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	16.531	387,16 D	
07/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	387,16 C	0,00 C
11/06/2021		0000	13134 438 Pagamentos Diversos	6.688	3.500,00 D	
11/06/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	6.927	353,35 D	
11/06/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	851.621.100.145.037	2,46 D	
			Cobrança referente 11/06/2021			
11/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	3.855,81 C	0,00 C
14/06/2021		0000	13134 393 Pagamentos Diversos	6.994	3.510,05 D	
14/06/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	7.056	16.741,93 D	
14/06/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	881.651.100.243.203	4,92 D	
			Cobrança referente 14/06/2021			
14/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	20.256,90 C	0,00 C
18/06/2021		0000	13134 438 Pagamentos Diversos	10.748	12.583,82 D	
18/06/2021		0000	13134 393 TED Transf.Eletr.Disponiv	11.192	188,86 D	
18/06/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	11.313	3.002,61 D	
18/06/2021		0000	13113 170 Tarifa Pagto Forneced TED	871.691.100.130.378	2,46 D	
			Cobrança referente 18/06/2021			
18/06/2021		0000	13113 310 Tarifa Pagamentos	871.691.100.145.592	4,92 D	
			Cobrança referente 18/06/2021			
18/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	15.782,67 C	0,00 C
21/06/2021		0000	13134 211 Pagamentos Diversos	8.310	10.530,07 D	
21/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	10.530,07 C	0,00 C
22/06/2021		0000	13134 393 TED Transf.Eletr.Disponiv	5.366	1.746,00 D	
22/06/2021		0000	13113 170 Tarifa Pagto Forneced TED	881.731.100.156.177	2,46 D	
			Cobrança referente 22/06/2021			
22/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	1.748,46 C	0,00 C
23/06/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	5.089	6.021,00 D	
23/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	6.021,00 C	0,00 C
24/06/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	5.934	0,21 D	
24/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	0,21 C	0,00 C
25/06/2021		0000	13134 144 Pagamentos Diversos	7.081	4.984,59 D	
25/06/2021		0000	00000 825 Resgate Poupança	148	4.984,59 C	0,00 C
30/06/2021		0000	00000 999 S A L D O			0,00 C

OBSERVAÇÕES:

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

Num. 9557413022 - Pág. 17



Consultas - Extrato de conta corrente

G3331710256022241
17/08/2021 10:29:12

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato 07 / 2021

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
25/06/2021		0000	00000	000 Saldo Anterior			0,00 C
05/07/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	15.921	1,14 D	
05/07/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	1,14 C	0,00 C
09/07/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	8.677	0,12 D	
09/07/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	0,12 C	0,00 C
13/07/2021		0000	13134	438 Pagamentos Diversos	5.434	12.583,82 D	
13/07/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	821.941.200.442.274	4,92 D	
Cobrança referente 13/07/2021							
13/07/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	12.588,74 C	0,00 C
14/07/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	5.834	6.981,12 D	
14/07/2021		0000	13134	211 Pagamentos Diversos	5.865	27.272,00 D	
14/07/2021		0000	13134	393 Pagamentos Diversos	6.022	3.510,05 D	
14/07/2021		0000	13113	310 Tarifa Pagamentos	801.951.100.102.527	4,92 D	
Cobrança referente 14/07/2021							
14/07/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	37.768,09 C	0,00 C
15/07/2021		0000	13134	490 Pagamento a Fornecedores	8.854	5.694,00 D	
15/07/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	5.694,00 C	0,00 C
16/07/2021		0000	14134	612 Recebimentos Diversos	168.722	4,76 C	
FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQ							
16/07/2021		0000	13134	393 TED Transf.Eletr.Disponiv	6.888	7.704,75 D	
16/07/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	6.919	7.336,82 D	
16/07/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	7.084	7.010,08 D	
16/07/2021		0000	13113	170 Tarifa Pagto Forneced TED	821.971.102.531.178	4,92 D	
Cobrança referente 16/07/2021							
16/07/2021		0000	00000	825 Resgate Poupança	148	22.051,81 C	0,00 C
22/07/2021		0000	14134	612 Recebimentos Diversos	112.340	4,92 C	
FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQ							
22/07/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	5.425	4,76 D	0,16 C
31/07/2021		0000	00000	999 S A L D O			0,16 C

OBSERVAÇÕES:

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

Num. 9557413022 - Pág. 18



Consultas - Extrato de conta corrente

G3341617074096181
16/08/2021 17:11:23

Cliente - Conta atual

Agência 1615-2
Conta corrente 960607-6FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Período do extrato Mês atual

Lançamentos

Dt. balancete	Dt. movimento	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo
22/07/2021		0000	00000	000 Saldo Anterior			0,16 C
12/08/2021		0000	13134	144 Pagamentos Diversos	6.959	0,16 D	0,00 C
16/08/2021		0000	00000	999 S A L D O			0,00 C

Saldo 0,00C
Juros * 0,00
Data de Debito de Juros 31/08/2021
IOF * 0,00
Data de Debito de IOF 01/09/2021

OBSERVAÇÕES:

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

EXTRATOS BANCÁRIOS APLICAÇÃO





Extratos - Investimentos Fundos - Mensal

G3381310366358961
13/08/2021 10:39:55

Cliente

Agência 1615-2
Conta 960607-6 FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Mês/ano referência OUTUBRO/2020

BB Automático Mais - CNPJ: 5.102.500/0001-58

Data	Histórico	Valor	Valor IR Prej. Comp.	Valor IOF	Quantidade cotas	Valor cota	Saldo cotas
30/09/2020	SALDO ANTERIOR	0,00					
28/10/2020	APLICAÇÃO	478.498,76			102.974,887763	4,646751945	102.974,887763
30/10/2020	SALDO ATUAL	478.502,30			102.974,887763		102.974,887763

Resumo do mês

SALDO ANTERIOR 0,00
APLICAÇÕES (+) 478.498,76
RESGATES (-) 0,00
RENDIMENTO BRUTO (+) 3,54
IMPOSTO DE RENDA (-) 0,00
IOF (-) 0,00
RENDIMENTO LÍQUIDO 3,54
SALDO ATUAL = 478.502,30

Valor da Cota

30/09/2020 4,646296471
30/10/2020 4,646786312

Rentabilidade

No mês 0,0105
No ano 0,6426
Últimos 12 meses 0,9903

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088





Extratos - Investimentos Fundos - Mensal

G3381310366358961
13/08/2021 10:41:52

Cliente

Agência 1615-2
Conta 960607-6 FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Mês/ano referência NOVEMBRO/2020

BB Automático Mais - CNPJ: 5.102.500/0001-58

Data	Histórico	Valor	Valor IR	Prej. Comp.	Valor IOF	Quantidade cotas	Valor cota	Saldo cotas
30/10/2020	SALDO ANTERIOR	478.502,30				102.974,887763		
30/11/2020	SALDO ATUAL	478.550,28				102.974,887763		102.974,887763

Resumo do mês

SALDO ANTERIOR	478.502,30
APLICAÇÕES (+)	0,00
RESGATES (-)	0,00
RENDIMENTO BRUTO (+)	47,98
IMPOSTO DE RENDA (-)	0,00
IOF (-)	0,00
RENDIMENTO LÍQUIDO	47,98
SALDO ATUAL =	478.550,28

Valor da Cota

30/10/2020	4,646786312
30/11/2020	4,647252282

Rentabilidade

No mês	0,0100
No ano	0,6527
Últimos 12 meses	0,8191

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088





Extratos - Investimentos Fundos - Mensal

G3381310366358961
13/08/2021 10:42:28

Cliente

Agência 1615-2
Conta 960607-6 FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Mês/ano referência DEZEMBRO/2020

BB Automático Mais - CNPJ: 5.102.500/0001-58

Data	Histórico	Valor	Valor IR Prej. Comp.	Valor IOF	Quantidade cotas	Valor cota	Saldo cotas
30/11/2020	SALDO ANTERIOR	478.550,28			102.974,887763		
18/12/2020	RESGATE	6.040,86			1.299,797396	4,647539699	101.675,090367
	Aplicação 28/10/2020	6.040,86			1.299,797396		
21/12/2020	RESGATE	7.030,07			1.512,636220	4,647561593	100.162,454147
	Aplicação 28/10/2020	7.030,07			1.512,636220		
29/12/2020	RESGATE	7.051,03			1.517,111637	4,647667203	98.645,342510
	Aplicação 28/10/2020	7.051,03			1.517,111637		
30/12/2020	RESGATE	20.256,90			4.358,485463	4,647692455	94.286,857047
	Aplicação 28/10/2020	20.256,90			4.358,485463		
31/12/2020	SALDO ATUAL	438.218,41			94.286,857047		94.286,857047

Resumo do mês

SALDO ANTERIOR	478.550,28
APLICAÇÕES (+)	0,00
RESGATES (-)	40.378,86
RENDIMENTO BRUTO (+)	46,99
IMPOSTO DE RENDA (-)	0,00
IOF (-)	0,00
RENDIMENTO LÍQUIDO	46,99
SALDO ATUAL =	438.218,41

Valor da Cota

30/11/2020	4,647252282
31/12/2020	4,647714674

Rentabilidade

No mês	0,0099
No ano	0,6627
Últimos 12 meses	0,6627

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088





Extratos - Investimentos Fundos - Mensal

G3381310366358961
13/08/2021 10:43:08

Cliente

Agência 1615-2
Conta 960607-6 FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Mês/ano referência JANEIRO/2021

BB Automático Mais - CNPJ: 5.102.500/0001-58

Data	Histórico	Valor	Valor IR Prej. Comp.	Valor IOF	Quantidade cotas	Valor cota	Saldo cotas
31/12/2020	SALDO ANTERIOR	438.218,41			94.286,857047		
04/01/2021	RESGATE	3.121,10			671,531633	4,647733399	93.615,325414
	Aplicação 28/10/2020	3.121,10			671,531633		
05/01/2021	RESGATE	20.256,90			4.358,423763	4,647758250	89.256,901651
	Aplicação 28/10/2020	20.256,90			4.358,423763		
08/01/2021	RESGATE	1.841,80			396,270607	4,647833997	88.860,631044
	Aplicação 28/10/2020	1.841,80			396,270607		
20/01/2021	RESGATE	16.088,74			3.461,414662	4,648024455	85.399,216382
	Aplicação 28/10/2020	16.088,74			3.461,414662		
21/01/2021	RESGATE	7.030,07			1.512,478467	4,648046339	83.886,737915
	Aplicação 28/10/2020	7.030,07			1.512,478467		
22/01/2021	RESGATE	2.101,50			452,122697	4,648074543	83.434,615218
	Aplicação 28/10/2020	2.101,50			452,122697		
25/01/2021	RESGATE	533,46			114,769634	4,648093595	83.319,845584
	Aplicação 28/10/2020	533,46			114,769634		
29/01/2021	RESGATE	48,50			10,434171	4,648189079	83.309,411413
	Aplicação 28/10/2020	48,50			10,434171		
29/01/2021	SALDO ATUAL	387.237,90			83.309,411413		83.309,411413

Resumo do mês

SALDO ANTERIOR	438.218,41
APLICAÇÕES (+)	0,00
RESGATES (-)	51.022,07
RENDIMENTO BRUTO (+)	41,56
IMPOSTO DE RENDA (-)	0,00
IOF (-)	0,00
RENDIMENTO LÍQUIDO	41,56
SALDO ATUAL =	387.237,90

Valor da Cota

31/12/2020	4,647714674
29/01/2021	4,648189079

Rentabilidade

No mês	0,0102
No ano	0,0102
Últimos 12 meses	0,5158

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088





Extratos - Investimentos Fundos - Mensal

G3381310366358961
13/08/2021 10:48:51

Cliente

Agência 1615-2
Conta 960607-6 FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Mês/ano referência FEVEREIRO/2021

BB Automático Mais - CNPJ: 5.102.500/0001-58

Data	Histórico	Valor	Valor IR Prej. Comp.	Valor IOF	Quantidade cotas	Valor cota	Saldo cotas
29/01/2021	SALDO ANTERIOR	387.237,90			83.309,411413		
01/02/2021	RESGATE	10.114,56			2.176,009433	4,648215144	81.133,401980
	Aplicação 28/10/2020	10.114,56			2.176,009433		
03/02/2021	RESGATE	883,03			189,970071	4,648258511	80.943,431909
	Aplicação 28/10/2020	883,03			189,970071		
04/02/2021	RESGATE	3.502,46			753,495617	4,648281847	80.189,936292
	Aplicação 28/10/2020	3.502,46			753,495617		
05/02/2021	RESGATE	23.415,86			5.037,506674	4,648303519	75.152,429618
	Aplicação 28/10/2020	23.415,86			5.037,506674		
12/02/2021	RESGATE	0,44			0,094656	4,648424171	75.152,334962
	Aplicação 28/10/2020	0,44			0,094656		
18/02/2021	RESGATE	12.588,74			2.708,156927	4,648452930	72.444,178035
	Aplicação 28/10/2020	12.588,74			2.708,156927		
19/02/2021	RESGATE	8.813,42			1.895,977417	4,648483638	70.548,200618
	Aplicação 28/10/2020	8.813,42			1.895,977417		
26/02/2021	RESGATE	195,55			42,066452	4,648597381	70.506,134166
	Aplicação 28/10/2020	195,55			42,066452		
26/02/2021	SALDO ATUAL	327.754,63			70.506,134166		70.506,134166

Resumo do mês

SALDO ANTERIOR	387.237,90
APLICAÇÕES (+)	0,00
RESGATES (-)	59.514,06
RENDIMENTO BRUTO (+)	30,79
IMPOSTO DE RENDA (-)	0,00
IOF (-)	0,00
RENDIMENTO LÍQUIDO	30,79
SALDO ATUAL =	327.754,63

Valor da Cota

29/01/2021	4,648189079
26/02/2021	4,648597381

Rentabilidade

No mês	0,0087
No ano	0,0189
Últimos 12 meses	0,4102

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088





Extratos - Investimentos Fundos - Mensal

G3381310366358961
13/08/2021 10:49:31

Cliente

Agência 1615-2
Conta 960607-6 FUNDACAO 27950 BRUMADINHO
Mês/ano referência MARCO/2021

BB Automático Mais - CNPJ: 5.102.500/0001-58

Data	Histórico	Valor	Valor IR Prej. Comp.	Valor IOF	Quantidade cotas	Valor cota	Saldo cotas
26/02/2021	SALDO ANTERIOR	327.754,63			70.506,134166		
04/03/2021	RESGATE	3.502,46			753,428489	4,648695996	69.752,705677
	Aplicação 28/10/2020	3.502,46			753,428489		
05/03/2021	RESGATE	22.416,40			4.822,063125	4,648715585	64.930,642552
	Aplicação 28/10/2020	22.416,40			4.822,063125		
12/03/2021	RESGATE	0,45			0,096799	4,648831600	64.930,545753
	Aplicação 28/10/2020	0,45			0,096799		
15/03/2021	RESGATE	1.103,66			237,404434	4,648860091	64.693,141319
	Aplicação 28/10/2020	1.103,66			237,404434		
18/03/2021	RESGATE	12.589,54			2.708,040555	4,648948102	61.985,100764
	Aplicação 28/10/2020	12.589,54			2.708,040555		
19/03/2021	RESGATE	8.913,82			1.917,333660	4,649070835	60.067,767104
	Aplicação 28/10/2020	8.913,82			1.917,333660		
24/03/2021	APLICAÇÃO	9.994,81			2.149,615167	4,649581074	62.217,382271
29/03/2021	RESGATE	289.315,51			62.217,382271	4,650075271	
	Aplicação 28/10/2020	279.319,64			60.067,767104		
	Aplicação 24/03/2021	9.995,87			2.149,615167		
31/03/2021	SALDO ATUAL	0,00					

Resumo do mês

SALDO ANTERIOR	327.754,63
APLICAÇÕES (+)	9.994,81
RESGATES (-)	337.841,84
RENDIMENTO BRUTO (+)	92,40
IMPOSTO DE RENDA (-)	0,00
IOF (-)	0,00
RENDIMENTO LÍQUIDO	92,40
SALDO ATUAL =	0,00

Valor da Cota

26/02/2021	4,648597381
31/03/2021	4,650384034

Rentabilidade

No mês	0,0384
No ano	0,0574
Últimos 12 meses	0,3246

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088





Extratos - Investimentos Fundos - Mensal

G3381310366358961
13/08/2021 10:50:32

Cliente

Agência 1615-2
Conta 960607-6 FUNDAÇÃO 27950 BRUMADINHO
Mês/ano referência ABRIL/2021

NÃO HOUVE MOVIMENTO NO PERÍODO SOLICITADO.

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

EXTRATOS BANCÁRIOS POUPANÇA





Extratos - Poupança

G3381310366358961
13/08/2021 10:51:33

51 - POUPANÇA-OURO DIÁRIA

Agência / Conta 1615-2 / 960607-6

Saldo: 0,00 C

Período **01/03/2021** a **31/03/2021**

Variação POUPANÇA-OURO DIÁRIA (51)

Titularidade FUNDACAO 27950 BRUMADINHO

Dt. lançamento	Dt. base	Dia	Histórico	Ag. origem	Documento	Informações	Valor	Saldo
28/02/2021			Saldo anterior					0,00 C
29/03/2021	29/03/2021	1/4	601 Aplicação em Poupança	1615-2	960.607		289.315,51 C	
30/03/2021	30/03/2021	141	Resgate de Poupança	1615-2	960.607		17.440,00 D	
30/03/2021	30/03/2021	141	Resgate de Poupança	1615-2	960.607		15.387,06 D	
Saldo atual							0,00 C	
Saldo bloqueado							0,00 D	
Saldo total							256.488,45 C	

Rendimentos: SELIC igual/menor que 8,5% A.A.: TR+70% DA SELIC
SELIC maior que 8,5% A.A.: TR+0,5% A.M.

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50



Extratos - Poupança

G3381310366358961
13/08/2021 10:52:09

51 - POUPANÇA-OURO DIÁRIA

Agência / Conta 1615-2 / 960607-6

Saldo: 0,00 C

Período **01/04/2021** a **30/04/2021**

Variação POUPANÇA-OURO DIÁRIA (51)

Titularidade FUNDACAO 27950 BRUMADINHO

Dt. lançamento	Dt. base	Dia	Histórico	Ag. origem	Documento	Informações	Valor	Saldo
31/03/2021			Saldo anterior					256.488,45 C
01/04/2021	31/03/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.531		2.075,45 D	
05/04/2021	01/04/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.501		3.502,46 D	
06/04/2021	05/04/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.505		20.256,90 D	
12/04/2021	09/04/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.509		2.159,72 D	
20/04/2021	19/04/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.519		12.588,74 D	
22/04/2021	20/04/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.520		7.030,07 D	
26/04/2021	23/04/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.523		1.783,35 D	
30/04/2021	03/05/2021	1/4	737 Juros	1615-2			329,28 C	
Saldo atual					0,00 C			
Saldo bloqueado					0,00 D			
Saldo total					207.421,04 C			

Rendimentos: SELIC igual/menor que 8,5% A.A.: TR+70% DA SELIC
SELIC maior que 8,5% A.A.: TR+0,5% A.M.

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50



Extratos - Poupança

G3381310366358961
13/08/2021 10:52:42

51 - POUPANÇA-OURO DIÁRIA

Agência / Conta 1615-2 / 960607-6 Saldo: 0,00 C

Período **01/05/2021** a **31/05/2021**

Variação POUPANÇA-OURO DIÁRIA (51)

Titularidade FUNDACAO 27950 BRUMADINHO

Dt. lançamento	Dt. base	Dia	Histórico	Ag. origem	Documento	Informações	Valor	Saldo
30/04/2021			Saldo anterior					207.421,04 C
05/05/2021	04/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.504		3.557,41 D	
06/05/2021	05/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.505		20.256,90 D	
10/05/2021	07/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.507		2.357,81 D	
14/05/2021	13/05/2021	13/5	880 Aplicacao Automatica Poupanca	1615-2	9.161.513		54,95 C	
19/05/2021	18/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.518		181,98 D	
20/05/2021	19/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.519		12.650,46 D	
21/05/2021	20/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.520		12.588,74 D	
24/05/2021	21/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.521		10.167,99 D	
25/05/2021	24/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.524		239,74 D	
27/05/2021	26/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.526		0,17 D	
31/05/2021	28/05/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.528		21,80 D	
31/05/2021	01/06/2021	1/5	737 Juros	1615-2			231,27 C	
Saldo atual							0,00 C	
Saldo bloqueado							0,00 D	
Saldo total							145.684,26 C	

Rendimentos: SELIC igual/menor que 8,5% A.A.: TR+70% DA SELIC
SELIC maior que 8,5% A.A.: TR+0,5% A.M.

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50



Extratos - Poupança

G3381310366358961
13/08/2021 10:53:30

51 - POUPANÇA-OURO DIÁRIA

Saldo: 0,00 C

Agência / Conta 1615-2 / 960607-6

Período 01/06/2021 a 30/06/2021

Variação POUPANÇA-OURO DIÁRIA (51)

Titularidade FUNDACAO 27950 BRUMADINHO

Dt. lançamento	Dt. base	Dia	Histórico	Ag. origem	Documento	Informações	Valor	Saldo	
31/05/2021			Saldo anterior					145.684,26 C	
02/06/2021	01/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.501		3.823,32 D		
07/06/2021	04/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.504		347,54 D		
08/06/2021	07/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.507		387,16 D		
14/06/2021	11/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.511		3.855,81 D		
15/06/2021	14/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.514		20.256,90 D		
21/06/2021	18/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.518		15.782,67 D		
22/06/2021	21/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.521		10.530,07 D		
23/06/2021	22/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.522		1.748,46 D		
24/06/2021	23/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.523		6.021,00 D		
25/06/2021	24/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.524		0,21 D		
28/06/2021	25/06/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.525		4.984,59 D		
30/06/2021	01/07/2021	1/6	737 Juros	1615-2			157,37 C		
Saldo atual							0,00 C		
Saldo bloqueado							0,00 D		
Saldo total							78.103,90 C		
Rendimentos:		SELIC igual/menor que 8,5% A.A.: TR+70% DA SELIC SELIC maior que 8,5% A.A.: TR+0,5% A.M.							

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50



Extratos - Poupança

G3381310366358961
13/08/2021 10:54:13

51 - POUPANÇA-OURO DIÁRIA

Agência / Conta 1615-2 / 960607-6

Saldo: 0,00 C

Período 01/07/2021 a 31/07/2021

Variação POUPANÇA-OURO DIÁRIA (51)

Titularidade FUNDACAO 27950 BRUMADINHO

Dt. lançamento	Dt. base	Dia	Histórico	Ag. origem	Documento	Informações	Valor	Saldo
30/06/2021			Saldo anterior					78.103,90 C
06/07/2021	05/07/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.505		1,14 D	
12/07/2021	09/07/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.509		0,12 D	
14/07/2021	13/07/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.513		12.588,74 D	
15/07/2021	14/07/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.514		37.768,09 D	
16/07/2021	15/07/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.515		5.694,00 D	
19/07/2021	16/07/2021		248 Resgate Automático	1615-2	9.161.516		22.051,81 D	
Saldo atual							0,00 C	
Saldo bloqueado							0,00 D	
Saldo total							0,00 C	

Rendimentos: SELIC igual/menor que 8,5% A.A.: TR+70% DA SELIC
SELIC maior que 8,5% A.A.: TR+0,5% A.M.

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50



Extratos - Poupança

G3341617074096181
16/08/2021 17:19:22

51 - POUPANÇA-OURO DIÁRIA

Agência / Conta 1615-2 / 960607-6

Saldo: 0,00 C

Período **01/08/2021** a **16/08/2021**

Variação POUPANÇA-OURO DIÁRIA (51)

Titularidade FUNDACAO 27950 BRUMADINHO

Saldo atual	0,00 C
Saldo bloqueado	0,00 D
Saldo total	0,00 C

Rendimentos: SELIC igual/menor que 8,5% A.A.: TR+70% DA SELIC
SELIC maior que 8,5% A.A.: TR+0,5% A.M.

Transação efetuada com sucesso por: JE683741 WESLEY ROBERTO DE PAIVA.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088



Número do documento: 22072121435002900009553504691

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22072121435002900009553504691>

Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 21/07/2022 21:43:50

Num. 9557413022 - Pág. 34