



Número: **5095934-87.2020.8.13.0024**

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

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

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
125405456	18/07/2020 21:08	<a href="#">Petição Inicial</a>	Petição Inicial
125405457	18/07/2020 21:08	<a href="#">RECOMENDAÇÃO CHAMADAS 41 e 42</a>	Outros documentos
125405458	18/07/2020 21:08	<a href="#">DOC 1 - PROCESSO SELETIVO PARTE I</a>	Outros documentos
125405459	18/07/2020 21:08	<a href="#">DOC 1 - PROCESSO SELETIVO PARTE II</a>	Outros documentos
125405460	18/07/2020 21:08	<a href="#">DOC 1 - PROCESSO SELETIVO PARTE III</a>	Outros documentos

125405461	18/07/2020 21:08	<a href="#">DOC 2 - PROPOSTA FUNDEP</a>	Outros documentos
125405462	18/07/2020 21:08	<a href="#">DOC 3 - PROPOSTA RECOMENDADA E TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE PARTE I</a>	Outros documentos
125405463	18/07/2020 21:08	<a href="#">DOC 3 - PROPOSTA RECOMENDADA E TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE PARTE II</a>	Outros documentos
125717347	21/07/2020 12:02	<a href="#">Certidão de Triagem</a>	Certidão de Triagem
268451947	07/08/2020 11:11	<a href="#">Decisão</a>	Decisão
268451948	07/08/2020 11:11	<a href="#">5095934-87.2020.8.13.0024 (Chamadas 41 e 42)</a>	Decisão
273151816	07/08/2020 15:11	<a href="#">Decisão</a>	Intimação
306081840	11/08/2020 19:35	<a href="#">Petição</a>	Petição
306091843	11/08/2020 19:35	<a href="#">Autores_dilacao_prazo_chamada_41-42</a>	Petição
328421820	13/08/2020 15:13	<a href="#">Petição</a>	Petição
327806894	13/08/2020 15:13	<a href="#">vale-chamadas41e42-prazo-quesitos.130820</a>	Petição
369793483	18/08/2020 13:50	<a href="#">Certidão</a>	Certidão
372728496	19/08/2020 11:56	<a href="#">Despacho</a>	Despacho
387918434	19/08/2020 18:57	<a href="#">Despacho</a>	Despacho
387918436	19/08/2020 18:57	<a href="#">5095934-87.2020.8.13.0024 - DILAÇÃO - CHAMADA 41 e 42</a>	Despacho
394113444	20/08/2020 13:26	<a href="#">Despacho</a>	Intimação
629535017	11/09/2020 18:27	<a href="#">Decisão</a>	Decisão
629535018	11/09/2020 18:27	<a href="#">5095934-87.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADAS 41 e 42</a>	Decisão
641200011	14/09/2020 13:13	<a href="#">Decisão</a>	Intimação
787545067	24/09/2020 11:16	<a href="#">Petição</a>	Petição
787545081	24/09/2020 11:16	<a href="#">vale-ufmg-quesitos-chamadas41e42.230920</a>	Petição
787545084	24/09/2020 11:16	<a href="#">UFLA_VALE_Avaliacao_Tecnica_Chamada_41-42_v04</a>	Documento de Comprovação
845559814	29/09/2020 13:54	<a href="#">Manifestação da Advocacia Pública</a>	Manifestação da Advocacia Pública
845559817	29/09/2020 13:54	<a href="#">EMG_quesitos_assistente tecnico_chamadas_41-42</a>	Manifestação da Advocacia Pública
850439877	29/09/2020 16:59	<a href="#">Petição</a>	Petição
850439882	29/09/2020 16:59	<a href="#">vale-ufmg-valor-chamadas41e42.290920</a>	Petição
939784797	06/10/2020 13:42	<a href="#">Ofício</a>	Ofício
940199807	06/10/2020 13:42	<a href="#">5095934-87.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADAS 41 e 42</a>	Documento de Comprovação
962274838	07/10/2020 12:03	<a href="#">ENVIO DE OFÍCIO</a>	Certidão
962324819	07/10/2020 12:03	<a href="#">5095934 ZIMBRA</a>	Documento de Comprovação
1003864850	09/10/2020 19:42	<a href="#">Petição</a>	Petição
1003864851	09/10/2020 19:42	<a href="#">pet_quesitos_chamada41e42</a>	Petição
1003864852	09/10/2020 19:42	<a href="#">5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)</a>	Documento de Comprovação
1034104874	14/10/2020 15:40	<a href="#">MPMG-OUTRAS MANIFESTAÇÕES</a>	Manifestação da Promotoria
1050099898	15/10/2020 17:53	<a href="#">MPMG-OUTRAS MANIFESTAÇÕES</a>	Manifestação da Promotoria
1050829889	15/10/2020 18:13	<a href="#">MPMG-OUTRAS MANIFESTAÇÕES</a>	Manifestação da Promotoria
850439884	03/11/2020 19:09	<a href="#">Petição</a>	Petição
1240499827	03/11/2020 19:09	<a href="#">vale-ufmg-impugnação-quesitos-chamadas41e42.031120</a>	Petição
1240499830	03/11/2020 19:09	<a href="#">UFLA_VALE_Impugnacao_quesitos_chamada_41-42_ATs_MPMG_v02</a>	Documento de Comprovação
1240499831	03/11/2020 19:09	<a href="#">Resolucao_0458_2004</a>	Documento de Comprovação
1267374811	05/11/2020 14:44	<a href="#">Reenvio de oficio</a>	Certidão
1267374818	05/11/2020 14:44	<a href="#">5095934 Zimbra</a>	Documento de Comprovação
1356614815	11/11/2020 17:38	<a href="#">Decisão</a>	Decisão
1356614819	11/11/2020 17:38	<a href="#">QUESITOS CHAMADAS 41 E 42 - 5095934-87.2020.8.13.0024</a>	Decisão
1364954960	12/11/2020 10:20	<a href="#">Decisão</a>	Intimação

1377544941	12/11/2020 20:07	<a href="#">Petição</a>	Petição
1378054796	12/11/2020 20:07	<a href="#">EMG_assistente tecnico_chamadas_41-42</a>	Petição
1442994858	18/11/2020 12:36	<a href="#">REENVIO DE OFÍCIO</a>	Certidão
1442994860	18/11/2020 12:36	<a href="#">5095934 Zimbra 18.11.20</a>	Documento de Comprovação
1554629871	26/11/2020 11:12	<a href="#">REENVIO DE OFÍCIO</a>	Certidão
1554629872	26/11/2020 11:12	<a href="#">5095934 Zimbra</a>	Documento de Comprovação
1003864853	30/11/2020 21:36	<a href="#">Petição</a>	Petição
1719544810	10/12/2020 12:49	<a href="#">Reenvio de Ofício</a>	Certidão
1719544813	10/12/2020 12:49	<a href="#">5095934 Zimbra.10.12</a>	Documento de Comprovação
1824574852	18/12/2020 15:09	<a href="#">Petição</a>	Petição
1824574857	18/12/2020 15:09	<a href="#">EMG_substitui_assistente tecnico_chamadas_41-42</a>	Petição
1882969952	30/12/2020 16:06	<a href="#">Comprovante de Resgate</a>	Juntada
1882969953	30/12/2020 16:06	<a href="#">5044954 Comprovante de Resgate 00000000049824135</a>	Documento de Comprovação
1882969954	30/12/2020 16:06	<a href="#">Comprovante de Resgate 00000000049824135</a>	Documento de Comprovação
1882969955	30/12/2020 16:06	<a href="#">5095934 e-mail BB</a>	Documento de Comprovação
2027279835	20/01/2021 13:23	<a href="#">MPMG-CIENTE O MP</a>	Manifestação da Promotoria

## CERTIDÃO

Certifico que autuei os presentes autos, cumprindo determinação contida na Ata de Audiência do dia 13/02/2020,

nos autos de n.5071521-44.2019.8.13.0024, para desenvolvimento de pesquisa a serem realizadas por pesquisadores da UFMG.

Ficando os presentes autos contendo documentos das denominadas CHAMADAS 41 e 42.



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

**Para formação de Incidente nos autos nº 5071521-44.2019.8.13.0024**

O Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG, por sua Coordenação, vem perante V. Exa., expor e ao final requerer:

1. O Comitê Técnico-Científico, conforme previsto nas Cláusulas 2.5, 2.33, 2.34 e 2.35 do Termo de Cooperação técnica nº 037/19, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais –UFMG e esse d. Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, fez publicar a **Chamada Pública Interna Induzida nº 41&42**, previamente aprovada pelo juízo, tendo por objeto **“Avaliação do mercado de trabalho, do emprego e qualificação e avaliação da produção e de seus mercados nos municípios atingidos pelo rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão” em Brumadinho”**.
2. Como se vê do Processo Seletivo juntado aos autos a **Chamada Pública Interna Induzida nº 41&42** chamou a comunidade acadêmica da UFMG para apresentação de propostas de Subprojetos até **10/06/2020**. Em **15/06/2020** foi realizada a primeira reunião de julgamento da única proposta de Subprojeto apresentada. Foi divulgado resultado preliminar pedindo adequações da proposta de Subprojeto apresentada pelo **Professor Doutor Marco Aurélio Crocco, do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais**. Encerrado o prazo para interposição de recursos, em **24/06/2020**, **decidiu-se pela recomendação da contratação** do Subprojeto apresentado pelo **Professor Doutor Marco Aurélio Crocco, do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais**. O resultado final foi divulgado em **29/06/2020**.



3. O Subprojeto recomendado tem orçamento de **R\$1.299.695,10 (um milhão, duzentos e noventa e nove mil, seiscentos e noventa e cinco reais e dez centavos)**. Ao valor deve ser acrescido os serviços orçados pela FUNDEP em **R\$ 129.969,55 (cento e vinte e nove mil novecentos e sessenta e nove reais e cinquenta e cinco centavos)** conforme documento anexo. Importante recordar, quanto ao aspecto, que conforme Cláusula 9.3, do Termo de Cooperação Técnica nº 37/2019, “A FUNDAÇÃO fará jus a remuneração por serviços prestados PROJETO BRUMADINHO-UFMG na implantação dos Subprojetos, devendo ser prevista nos instrumentos específicos dessa contratação”. **O valor total orçado para a execução do projeto, portanto, é de R\$1.429.664,65 (um milhão, quatrocentos e vinte e nove mil, seiscentos e sessenta e quatro reais e sessenta e cinco centavos).**
4. Recorde-se, ainda, que conforme Cláusula 4.6 do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19 e a Cláusula Segunda, Parágrafo Terceiro, inciso VI, do instrumento contratual publicado, “ao final do contrato, eventual saldo remanescente, monetariamente corrigido e acrescido dos rendimentos percebidos”.
5. Dessa forma, o passo seguinte para início dos trabalhos descritos na **Chamada Pública Interna Induzida nº 41&42**, após a presente **recomendação da contratação** do Subprojeto, é a aprovação pelo juízo, com a expressa autorização de sua contratação pela FUNDEP, e a subsequente transferência da quantia correspondente a **R\$ 1.429.664,65 (um milhão, quatrocentos e vinte e nove mil, seiscentos e sessenta e quatro reais e sessenta e cinco centavos)**.

Pelo exposto, requer-se:


- a. **APROVAÇÃO DA PROPOSTA** de Subprojeto apresentado pelo **Professor Doutor Marco Aurélio Crocco, do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais.**
- b. **AUTORIZAÇÃO** expressa à FUNDEP para a contratação do Subprojeto recomendado e aprovado; e



- c. **DETERMINAÇÃO** da transferência da quantia correspondente de **R\$ 1.429.664,65 (um milhão, quatrocentos e vinte e nove mil, seiscentos e sessenta e quatro reais e sessenta e cinco centavos)** dos valores à disposição do juízo para a **CONTA BANCÁRIA 960.605-X, AGÊNCIA 1615-2, DO BANCO DO BRASIL, de titularidade da FUNDEP (CNPJ 18.720.938/0001-41).**

Termos em que pede juntada e deferimento.

Belo Horizonte, 17 de julho de 2020.

  
Fabiano Teodoro Lara  
Coordenador do Comitê Técnico-Científico do  
Projeto Brumadinho-UFMG



# PROCESSO SELETIVO

## CHAMADAS 41 e 42

### PARTE I





# CHAMADA DIVULGADA



## CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 41&42/2020

### AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO, DO TRABALHO E DE MERCADOS

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho UFMG** convida comunidade acadêmica para submissão de propostas para desenvolvimento de atividades nos termos desta Chamada.

## 1. APRESENTAÇÃO

### 1.1. CONTEXTO DA CHAMADA

Em 25 de janeiro de 2019, a Barragem I da Mina "Córrego do Feijão", em Brumadinho, Minas Gerais, se rompeu. O fato ocasionou o falecimento de 259 pessoas e 11 pessoas permanecem desaparecidas, segundo números apurados até janeiro de 2020. Além das perdas humanas registrou-se 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" (Projeto Brumadinho-UFMG), aprovado em audiência e consolidado mediante o Termo de Cooperação Técnica nº 037/19, firmado entre a UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

## 2. PROJETO BRUMADINHO-UFMG

O **Projeto Brumadinho-UFMG** tem como *objetivo geral* auxiliar o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte por meio de estudos e pesquisas que permitam identificar e avaliar os impactos decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão.

Os *objetivos específicos* são: identificar e avaliar as necessidades emergenciais dos impactos socioeconômicos, ambientais, na saúde, na educação, nas estruturas urbanas, no patrimônio cultural material e imaterial e nas populações ribeirinhas, dentre outros impactos, em escala local,



microrregional, mesorregional e regional; e apresentar as necessidades de recuperação e reconstrução em Relatório de Avaliação Consolidado e desenvolver Plano de Recuperação.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** é responsável por elaborar chamadas públicas para seleção de Subprojetos de pesquisa e extensão e supervisionar a sua implementação e execução para consecução dos objetivos gerais e específicos.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** coordenará as ações desenvolvidas para avaliação dos impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho. As atividades serão divididas conforme concepção do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e realizadas mediante seleção de Subprojetos em "Chamadas" que tenham pertinência com os objetivos constantes no **Projeto Brumadinho-UFMG**.

## 2.1 CHAMADAS PÚBLICAS E COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO

Os Subprojetos de pesquisa e extensão serão avaliados e selecionados pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e recomendados ao Juízo, que decidirá sobre a contratação. Todos os Subprojetos a serem realizados, incluindo estimativas de prazos e orçamento, dependem de aprovação do Juízo para execução. Após aprovação, os Subprojetos serão contratados e implementados por intermédio da FUNDEP e terão sua execução supervisionada pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.

Em se tratando de órgão auxílio e, portanto, de confiança do Juízo, os Subprojetos podem ser alterados ou a qualquer tempo paralisados por determinação do mesmo.

São financiáveis no âmbito dos Subprojetos, além das bolsas, a aquisição e manutenção de equipamentos, de material de consumo, de bases de dados, adequação de espaço físico, despesas com serviços de terceiros diretamente relacionados com o projeto; passagens e diárias conforme item 7 da presente Chamada.

Todos os equipamentos adquiridos, bem como quaisquer itens consumíveis adquiridos e não utilizados, serão integrados ao ativo da UFMG.

Em função das peculiaridades da situação em que algum Subprojeto for desenvolvido, poderá haver seleção de mais de uma proposta por Chamada, a critério do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e do Juízo.

As propostas de pesquisa e extensão devem ter um caráter multidisciplinar sempre que possível. Os resultados serão disponibilizados para outros estudos e serão utilizados nas diversas avaliações, além de serem parte do Relatório de Avaliação Consolidado e referência para o desenvolvimento do



Plano de Recuperação. Portanto, o proponente deverá ter uma abordagem multidisciplinar e percepção da relação desta pesquisa com o conjunto de atividades do **Projeto Brumadinho-UFMG**.

Os dados e resultados produzidos **não** poderão ser publicados, divulgados ou de qualquer forma fornecidos sem a autorização expressa do Juízo.

### 3 OBJETO DA CHAMADA DE SUBPROJETO

Avaliação do mercado de trabalho, do emprego e qualificação e avaliação da produção e de seus mercados nos municípios atingidos pelo rompimento da Barragem I da Mina "Córrego do Feijão" em Brumadinho.

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

A chamada possui dois objetivos. O primeiro é avaliação do mercado de trabalho formal, do emprego e qualificação laboral e o segundo objetivo é a avaliação da produção e de seus mercados. Estas duas avaliações são independentes, mas complementares em diversos aspectos. A área de referência são os municípios atingidos pelo rompimento da Barragem I da Mina "Córrego do Feijão" em Brumadinho.

O estudo tem como objetivos descrever o mercado de trabalho e a produção formal nos municípios atingidos, comparar estes mercados e estas atividades produtivas e empresariais com outros municípios e regiões similares em termos socioeconômico, produtivo e demográfico e avaliar as diferenças e simetrias no contexto da ruptura da barragem.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos da avaliação do mercado de trabalho formal são:

- a) Caracterizar o mercado de trabalho formal em múltiplas dimensões;
- b) Avaliar o mercado de trabalho dos municípios atingidos no período 2014-2018 com possibilidade de inclusão de outros anos. Identificar e avaliar os maiores mercados de trabalho. Avaliar a população economicamente ativa municipal;
- c) Comparar os municípios atingidos com municípios similares (grupos de controle: municípios de perfil socioeconômico, produtivo e demográfico similar aos da área atingida) no período 2014-2018 com possibilidade de inclusão de outros anos;



- d) Elaborar cenários para o mercado de trabalho dos municípios atingidos para os cinco anos subsequentes ao rompimento da barragem (2019-2023);
- e) Comparar os mercados de trabalho dos municípios atingidos com municípios similares (grupos de controle) em cenários para os cinco anos subsequentes ao rompimento da barragem (2019-2023);
- f) Avaliar as ações mitigadoras e reparadoras executadas, em execução e planejadas;
- g) Apresentar proposta de monitoramento do mercado de trabalho.

Os objetivos específicos da avaliação da produção e de seus mercados são:

- a) Identificar e caracterizar a estrutura produtiva dos municípios atingidos. O foco dos estudos são as atividades formais;
- b) Avaliar a estrutura produtiva dos municípios atingidos no período 2014-2018 com possibilidade de inclusão de outros anos. Destacar as atividades e os empreendimentos estruturantes e com elevada participação na produção municipal;
- c) Apresentar comparações com atividades ou conjunto de atividades similares (grupos de controle: municípios de perfil socioeconômico, produtivo e demográfico similar aos da área atingida) para o período de 2014-2018;
- d) Elaborar cenários para as atividades produtivas nos cinco anos subsequentes ao rompimento da barragem (2019-2023)
- e) Comparar as atividades produtivas dos municípios atingidos com as de municípios similares (grupos de controle) em cenários para os cinco anos subsequentes ao rompimento da barragem (2019-2023);
- f) Avaliar as ações mitigadoras e reparadoras executadas, em execução e planejadas;
- g) Apresentar proposta de monitoramento das atividades produtivas.

### **3.3 METODOLOGIA**

A ruptura da barragem produziu dois choques simultâneos nos municípios atingidos. O primeiro foi a paralisação de uma grande unidade produtiva e de seus fornecedores locais (produção de minério da Vale em Brumadinho). Dado o porte destas atividades, outros impactos secundários ocorreram neste município e no seu entorno.



O segundo impacto decorreu da presença de rejeitos no rio Paraopeba. As restrições a utilização do rio e o modo como este impacto foi percebido pelos produtores, pelos distribuidores, comerciantes e consumidores modificou a produção, a renda e o emprego.

Estes dois choques ocorreram de forma assimétrica entre os municípios atingidos e modificaram o emprego, a produção e a renda de forma distinta.

### **3.3.1 MERCADO DE TRABALHO**

Para compreender estes impactos, a caracterização do mercado de trabalho deverá considerar dimensões como: número de trabalhadores, emprego e desemprego, salário, massa salarial, inserção setorial, evolução temporal, qualificação, formalidade e informalidade, idade, sexo etc.

Atenção especial deverá ser dedicada aos maiores mercados de trabalho, ou seja, aqueles que respondem por parcela significativa da geração de renda e do emprego. Avaliar outras segmentações do mercado de trabalho além da geração de renda e emprego.

A paralisação da oferta de emprego e a transição para novas atividades são sempre marcadas por fortes tensões relacionadas a períodos de desemprego e redução da renda domiciliar, além de tentativas de reinserção no mercado de trabalho.

A migração do emprego entre setores econômicos, deslocamento de trabalhadores para regiões próximas e os impactos decorrentes desse movimento são fatores importantes a serem analisados.

Destaca-se, como desafio a requalificação de trabalhadores, a geração de novos empregos, a precarização do trabalho, o trabalho informal, as atividades irregulares, os deslocamentos pendulares e a produção voltada para consumo próprio como forma de geração de renda.

A pesquisa sobre o mercado de trabalho deverá considerar os municípios atingidos no período de cinco anos anteriores à ocorrência do desastre (2014-2018) com possibilidade de inclusão de outros anos.

Os cenários serão projetados para o período dos cinco anos posteriores à ruptura da barragem (2019-2023).

### **3.3.2 ATIVIDADES PRODUTIVAS E MERCADOS**

Para compreender os impactos na produção, deve-se identificar a importância de cada segmento produtivo na estrutura econômica, na geração de emprego e nas rendas municipais (valor agregado, lucros, salários, impostos e outras rendas).



A caracterização deverá abranger (a) atividades agropecuárias, (b) extrativistas, (c) industriais, (d) construção civil, (e) comércio, (f) serviços e (g) atividades governamentais. Outras tipologias de atividades econômicas podem ser adicionadas.

A pesquisa deve ter como foco as atividades formalizadas, porém, as atividades informais deverão ser observadas caso tenham relações econômicas relevantes na organização produtiva formal.

A pesquisa avaliará a estrutura em termos de número de empresas, inserção setorial, faturamento, preços, capacidade de produção, produtividade, investimento, nível de emprego e salários, massa salarial, mercados consumidores internos e externos à região, sistemas de distribuição etc.

Atenção especial deverá ser dedicada às atividades e empreendimentos estruturantes, ou seja, aqueles que têm fortes impactos em outras atividades locais (geração de renda, emprego e negócios).

Deverão ser avaliadas as relações econômicas a montante (fornecedores) e a jusante (mercados e clientelas).

As avaliações do mercado de trabalho e das atividades produtivas poderão utilizar bases de dados sobre a estrutura do mercado de trabalho, emprego, produção, população e outras disponibilizadas por outras instituições e organizações públicas. Bases de dados específicas (não públicas ou privadas) poderão ser consideradas.

A pesquisa deverá considerar os municípios atingidos no período de cinco anos anteriores à ocorrência do desastre (2014-2018) com possibilidade de inclusão de outros anos.

Os cenários serão projetados para o período de cinco anos depois da ruptura da barragem (2019-2023).

### **3.3.3 INFORMAÇÕES GERAIS**

O estudo poderá propor pesquisas de campo (ex.: entrevistas e questionários) para geração de informações primárias necessárias ao alcance de seus objetivos, tais como avaliação qualitativa do mercado de trabalho e de atividades produtivas do ponto de vista de representações, instituições e organizações locais. A pesquisa poderá utilizar os resultados dos estudos e bases de dados elaborados no âmbito desse projeto.

As análises poderão utilizar técnicas estatísticas, econométricas, modelos e simulações para avaliar as características da área atingida e elaborar comparações com grupos de controle (trabalhadores, setores, regiões e municípios etc.).



A região de referência (municípios atingidos) compreende os seguintes municípios selecionados, de Brumadinho até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo, a saber: (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 proposta deve indicar um responsável por (a) produzir informações/conteúdos sobre o projeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho, (b) receber demandas externas e (c) organizar atividades relativas à pesquisa de campo.

### 3.4 VALOR DISPONÍVEL

As propostas deverão ter um valor máximo de R\$ **1.300.000,00**.

### 3.5 PRODUTOS

Todos os dados produzidos no escopo do projeto devem observar as especificações técnicas para a produção e entrega de documentos para publicação que constam no Anexo III desta chamada.

Os produtos abaixo são sugestivos. Outros produtos poderão ser adicionados e os produtos sugeridos poderão ser subdivididos.

**Produto 1** – Resultados preliminares com descrição completa das bases de dados, operacionalização e métodos adotados para identificação, classificação e caracterização do mercado de trabalho e das atividades produtivas nos municípios atingidos. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

**Produto 2** – Avaliação do mercado de trabalho, emprego e qualificação profissional dos municípios atingidos no período 2014-2018. Dimensionamento do mercado de trabalho nas economias dos municípios atingidos. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

**Produto 3** - Avaliação das atividades produtivas dos municípios atingidos no período 2014-2018. Dimensionamento das estruturas produtivas nas economias dos municípios atingidos. Identificação dos mercados consumidores internos e externos a área atingida, sistemas de distribuição e fornecedores. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.





**Produto 4** – Comparação do mercado de trabalho e das atividades produtivas dos municípios atingidos com municípios similares (grupos de controle: trabalhadores, setores, firmas, municípios, etc.). Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

**Produto 5** – Elaboração de cenários para o mercado de trabalho e para atividades produtivas dos municípios atingidos e para o período 2019-2023. Comparar estes cenários com cenários para municípios similares. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

**Produto 6** – Avaliação das ações mitigadoras e reparadoras executadas e planejadas. Proposta de monitoramento do mercado de trabalho e das atividades produtivas.

**Produto 7** – Consolidação e revisão dos produtos parciais. Este relatório deverá conter as bases de dados primária e as bases de dados tratadas com suas respectivas instruções de uso. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

### **3.6 PRAZOS**

O prazo para execução das atividades que são objetos desta chamada é de **10 meses** a contar da data de contratação da proposta.

## **4 REQUISITOS PARA A CANDIDATURA**

Poderão ser proponentes:

- a) Docentes do Quadro Permanente em efetivo exercício na UFMG; ou
- b) Docentes do Quadro Permanente em efetivo exercício na UFMG em parceria com outras Instituições de Ensino e Pesquisa ou seus pesquisadores.
- c) Docentes coordenadores ou participantes de equipes de outras chamadas, se o somatório da carga horária de dedicação não exceder a 8 horas semanais no total.

Em qualquer hipótese, a Coordenação do Subprojeto deve estar a cargo de Docente da UFMG e respeitado o mínimo de dois terços de pessoas vinculadas à UFMG, conforme art. 6º, §3º, do Decreto nº 7.423/2010 e art. 3º da Resolução 01/2011 do Conselho Universitário.

Os participantes da proposta deverão ter o currículo Lattes/CNPq atualizado, incluindo informações sobre atividades relacionadas ao objeto e objetivos da chamada.



## 5 IMPEDIMENTOS PARA COORDENAÇÃO OU PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE EXECUTORA DO SUBPROJETO

Em função das peculiaridades do **Projeto Brumadinho-UFMG**, são impedidos de Coordenar ou participar da equipe executora do Subprojeto todo aquele que:

- a) figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados no item 1 desta Chamada, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados no item 1 desta Chamada, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";
- b) interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas no item 1 desta Chamada, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- c) for cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- d) formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos item 1 desta Chamada, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos item 1 desta Chamada, em juízo ou fora dele;
- e) for sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- f) for herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- g) seja empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- h) prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;

- i) seja cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- j) tiver em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada, ou seu advogado;
- k) for amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada, bem como de seus advogados;
- l) recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;
- m) tiver como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- n) tiver interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- o) ser membro do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho como membro permanente ou assessoria.

## 6 SUBMISSÃO DA PROPOSTA E CRONOGRAMA

Cada proponente (coordenador) ou membro de equipe (pesquisador, técnico, etc.) poderá participar de apenas uma proposta para a presente Chamada.

As propostas de Subprojeto da presente chamada deverão ser entregues em arquivo PDF único contendo a documentação pertinente, conforme o caso, aplicando-se no que couber o disposto no §1º do art. 116, da Lei nº 8.666/93.

As propostas deverão conter:

- a) descrição das etapas e atividades a serem desenvolvidas;
- b) cronograma das etapas e atividades;
- c) plano de trabalho de cada membro da equipe;



- d) programação e cronograma de despesas, aquisição de equipamentos e serviços de terceiros;
- e) programação de entrega de relatórios parciais, finais e de apresentações;
- f) definição de indicadores de cumprimento de atividades e fases.

A proposta deverá especificar no cronograma todas as atividades do subprojeto que demandam relacionamento com as comunidades, representações locais, gestores e profissionais dos equipamentos públicos, órgãos da administração municipal ou estadual, especificando o tipo de relacionamento inerente à coleta de dados das etapas.

O Coordenador será responsável pela autorização de despesas junto à FUNDEP e pessoalmente responsável pela autenticidade das informações e documentos anexados.

A documentação apresentada não poderá ser alterada, suprimida ou substituída após a finalização do prazo de inscrição. Todavia, é condição de validade da proposta a comprovação de submissão do Subprojeto ao correspondente Departamento ou Congregação de Unidade da UFMG, sendo a aprovação final dessas instâncias obrigatória para contratação do Subprojeto junto à FUNDEP.

Não serão aceitas submissões efetuadas com documentação incompleta, nem inscrições fora do prazo determinado nesta Chamada.

As propostas com seus documentos complementares deverão ser submetidos por meio do endereço eletrônico [projetobrumadinhoufmg@ufmg.br](mailto:projetobrumadinhoufmg@ufmg.br), conforme cronograma descrito no quadro abaixo.

<b>CRONOGRAMA</b>	
<b>APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS</b>	Até 10/06/2020
<b>RESULTADO PRELIMINAR</b>	Até 5 dias úteis após o fim do prazo de submissão das propostas.
<b>INTERPOSIÇÃO DE RECURSO</b>	Até 5 dias úteis após apresentação do resultado preliminar.
<b>RESULTADO FINAL</b>	Até 3 dias úteis após o fim do prazo de recurso.

## **7 AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS**

As propostas serão avaliadas colegiadamente pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.



## 7.1 COMITÊ TÉCNICO-CIENTÍFICO

O julgamento e a classificação de propostas são atos exclusivos do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**, que poderá desclassificar propostas em desacordo com esta Chamada.

Os Subprojetos serão avaliados e selecionados do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e, os aprovados, recomendados ao Juízo, que decidirá pela contratação e execução.

Todos os Subprojetos a serem realizados dependem de aprovação do Juízo para execução, incluindo estimativas de prazos e orçamento. Aprovados pelo juízo, os Subprojetos terão execução supervisionada pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** é composto pelos Profs. Claudia Mayorga (Ciências Humanas), Fabiano Teodoro Lara (Ciências Sociais Aplicadas), Ricardo Machado Ruiz (Ciências Sociais Aplicadas), Adriana Monteiro da Costa (Geociências), Carlos Augusto Gomes Leal (Ciências Agrárias); Claudia Carvalhinho Windmöller (Química Ambiental), Efigênia Ferreira e Ferreira (Ciências da Saúde) e Gustavo Simões (Engenharia).

## 7.2 AVALIAÇÃO E SELEÇÃO

Como condição para avaliação da proposta, será verificada a consistência documental.

As propostas serão analisadas em três etapas:

- a) **Enquadramento:** as propostas submetidas serão analisadas pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** para verificar se atendem aos termos do presente Edital. Esta etapa é eliminatória;
- b) **Mérito:** cada proposta enquadrada será analisada quanto ao mérito técnico, científico, relevância, estruturação e adequação metodológica, orçamento e qualificação da equipe, e será classificada em ordem de prioridade;
- c) **Homologação:** as propostas recomendadas e classificadas na etapa anterior pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** serão encaminhadas ao Juízo por ordem de classificação, que decidirá sobre a contratação de uma ou mais classificadas, quando houver.

Durante avaliação, até a homologação, o Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** poderá requisitar modificações nas propostas submetidas de forma a melhor se adequar aos objetivos do edital.

### 7.3 CRITÉRIOS PARA JULGAMENTO

Os critérios de julgamento das propostas apresentadas são:

- a) Consistência, mérito, viabilidade do conteúdo e adequação da metodologia da proposta;
- b) Competência e experiência prévia dos Coordenadores na área do Subprojeto proposto;
- c) Qualificação da equipe para execução do Subprojeto;
- d) Plano(s) de trabalho(s) de cada membro da equipe e sua adequação à proposta;
- e) Viabilidade de execução do Subprojeto;
- f) Adequação dos aparelhos, equipamentos e espaço físico, previstos e orçados para o funcionamento e operacionalização efetiva do Subprojeto;
- g) Adequação do cronograma físico-financeiro e do orçamento proposto;
- h) Adequação e coerência entre objetivos, metodologia e procedimentos, orçamento, equipagem e cronograma de execução;

O resultado será divulgado pelo endereço eletrônico [projeto-brumadinhoufm@ufmg.br](mailto:projeto-brumadinhoufm@ufmg.br), e por e-mail diretamente ao Coordenador dos projetos indicados ao juízo para contratação e publicado no site <https://projeto-brumadinho.ufmg.br>

## 8 ITENS FINANCIÁVEIS

A proposta deverá conter orçamento detalhado, com valor total estimado, que será vinculante para execução do Subprojeto.

**8.1** Serão financiados, desde que compatíveis com o objetivo da presente Chamada e devidamente justificados, os seguintes itens de despesa:

- a) equipamentos e material permanente;
- b) material de consumo (incluindo aquisição de livros);
- c) serviços de terceiros;
- d) software;



- e) passagens e diárias, conforme valores definidos pelo Decreto no 6.907/2009;
- f) bolsas de pesquisa, conforme tabela abaixo;
- g) manutenção de equipamentos;
- h) despesas acessórias de importação;
- i) despesas operacionais.

**8.2** Não serão financiados recursos destinados à publicação de artigos em revistas e participações em eventos.

**8.3** Os valores máximos das bolsas de pesquisa são os seguintes:

<b>Código</b>	<b>Categoria*</b>	<b>Valor Máximo*</b>
P1	Professor Pesquisador/Extensionista Sênior	R\$9.866,77
P2	Professor Pesquisador/Extensionista Doutor	R\$9.373,43
P3	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Sênior	R\$8.880,09
P4	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Júnior	R\$8.386,75
P5	Professor Pesquisador/Extensionista Mestre ou Técnico Pesquisador/Extensionista Mestre	R\$7.893,42
P6	Professor Pesquisador/Extensionista Graduado ou Técnico Pesquisador/Extensionista Graduado	R\$7.400,08
D1	Bolsista Estudante de Doutorado**	R\$6.314,74
M1	Bolsista Estudante de Mestrado**	R\$4.420,32
IX	Bolsista Estudante de Graduação/Iniciação**	R\$1.458,71

\* O valor das bolsas deverá estabelecer uma proporcionalidade em relação ao número de horas dedicadas às atividades observando as normas específicas de cada categoria.

\*\* A dedicação máxima de bolsista estudante é de 20h semanais.

**P1** - Professor Pesquisador/Extensionista Sênior é Pesquisador com experiência e trajetória acadêmica equivalente ou superior à de Professor Titular em Universidades Federais.

**P2** - Professor Pesquisador/Extensionista Doutor é Pesquisador com trajetória acadêmica equivalente à de Professor Adjunto ou Associado em Universidades Federais.

**P3** – Técnico Pesquisador/Extensionista Pós-Doutorado Sênior é Doutor diplomado há mais de cinco anos.



**P4** – Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Júnior é Doutor diplomado há menos de cinco anos.

**P5** - Professor Pesquisador/Extensionista Mestre e Técnico Pesquisador/Extensionista Mestre com Mestrado concluído antes do início do período da bolsa.

**P6** - Professor Pesquisador/Extensionista Graduado ou Técnico Pesquisador/Extensionista Graduado com formação em nível superior concluída antes do início da bolsa.

**D1** - Bolsista Estudante de Doutorado é estudante regular de Curso de Doutorado de Programa de Pós-Graduação reconhecido.

**M1** - Bolsista Estudante de Mestrado é estudante regular de Curso de Mestrado de Programa de Pós-Graduação reconhecido.

**IX** - Bolsista Estudante de Graduação/Iniciação é estudante regular de Curso de Graduação de nível superior (bacharelado, licenciatura ou tecnólogo) reconhecido.

## **9 ATRIBUIÇÃO DOS COORDENADORES**

São atribuições do Coordenador do Subprojeto selecionado:

- a) Responsabilizar-se pela execução das atividades do Subprojeto, conforme proposto e contratado (**Anexo I**).
- b) Responsabilizar-se pela alocação de todos os recursos do projeto.
- c) Constituir a equipe de execução do Subprojeto, observando os impedimentos constantes do item 4 da presente Chamada.
- d) Coordenar, orientar e supervisionar a equipe do Subprojeto.
- e) Coordenar, orientar e supervisionar a execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto.
- f) Responsabilizar-se pela elaboração de relatórios e apresentação de resultados, seguindo os padrões estabelecidos pelo Comitê Técnico-científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.
- g) Responsabilizar-se pelo atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e do Juízo.
- h) Responsabilizar-se pela submissão e aprovação do Subprojeto na Comissão de Ética em pesquisa da UFMG (COEP-UFMG) quando este envolver pesquisa com seres humanos. Ver também: <https://www.ufmg.br/prpq/comite-de-etica-em-pesquisa/>
- i) Responsabilizar-se pela submissão e aprovação do subprojeto na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-UFMG) quando esse envolver o uso de animais. Ver também: <https://www.ufmg.br/prpq/comissao-de-etica-no-uso-de-animais/>





- j) Elaborar documento de divulgação científica dos resultados do Subprojeto em parceria com o Núcleo de Comunicação Social do **Projeto Brumadinho-UFMG**, com aprovação do juízo. O documento deverá ser apresentado em linguagem de texto, imagem ou som (por ex: pitch) adequada a públicos leigos e não especializados.

## **10 DISPOSIÇÕES GERAIS**

Para inscrição da proposta é obrigatória a comprovação de submissão do Subprojeto ao Departamento correspondente, conforme normas internas da UFMG.

Para inscrição da proposta é obrigatória a assinatura do Termo Ético de Confidencialidade (**Anexo II**) por todos os membros da equipe. Em caso de seleção de pessoas após a aprovação do Subprojeto, a implementação de bolsas ou contratação de pessoas só será autorizada mediante a assinatura do Termo Ético e de Confidencialidade.

Para contratação e implantação do Subprojeto são obrigatórias as aprovações da proposta pela Câmara Departamental e Congregação da Unidade ou estruturas equivalentes. O Subprojeto deverá ser registrado no Sistema de Informação da Extensão (SIEEX) disponível no endereço eletrônico [www.ufmg.br/proex](http://www.ufmg.br/proex).

Os subprojetos, quando apresentados por docentes/pesquisadores da UFMG, subsumir-se-ão às disposições da Resolução 10/95 do Conselho Universitário da UFMG:

*Art. 9º – Do total do valor da prestação de serviços, um percentual de 2% (dois por cento) será destinado à Universidade, para as atividades de fomento acadêmico e de formação e treinamento de recursos humanos.*

*Art. 10 – Do total do valor da prestação de serviços, 10% (dez por cento) será destinado à Unidade Acadêmica ou Órgão Suplementar.*

A execução e os resultados do Subprojeto deverão seguir compromissos éticos e de confidencialidade (**Anexo II**), incumbindo ao Coordenador Principal a estrita vigilância quanto aos seus termos por todos vinculados ao Subprojeto.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** designará um ou mais membros para supervisão da execução do Subprojeto. Incumbe ao Coordenador Principal do Subprojeto informar previamente e possibilitar o acompanhamento adequado das atividades desenvolvidas no âmbito do Subprojeto pelo(s) membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** designados para a supervisão.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** terá acesso, para acompanhamento e supervisão, ao ambiente da execução financeira-orçamentária, que é de responsabilidade do Coordenador Principal do Subprojeto junto à FUNDEP.



O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**, supervisionará e avaliará Subprojeto implementado em cada uma das etapas propostas.

Sempre que solicitado, o Coordenador principal deverá prestar os esclarecimentos requeridos pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** a respeito de quaisquer aspectos relativos ao andamento do projeto.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** poderá, de ofício ou por determinação do juízo, reajustar o cronograma físico-financeiro tendo como base a análise decorrente da supervisão e da avaliação das ações.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** acompanhará a execução Subprojetos em todas as suas fases. Os indicadores de cumprimento de atividades e fases propostos serão considerados, mas não exclusivamente, podendo outros elementos relevantes ser levados em consideração.

Devido à situação da pandemia da Covid-19 e às restrições sanitárias impostas, os Subprojetos poderão ter seus cronogramas alterados por determinação do Juízo.

A submissão de propostas a esta Chamada implica a aceitação de todos os seus termos.

Os casos não previstos nesta chamada serão resolvidos pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.



**ANEXO I – MODELO DE CONTRATO****Contrato de Prestação de Serviços que entre si celebram a Universidade Federal de Minas Gerais, por meio da Faculdade de XXXXXXXXXXXX e a Fundação XXXXXXXXXXXX.**

A Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, autarquia federal de regime especial, inscrita no CNPJ sob o nº 17.217.985/0001-04, sediada na Avenida Antônio Carlos, nº 6.627, em Belo Horizonte/MG, doravante denominada simplesmente Contratante, por meio da **Faculdade XXXXXXXXXXXX**, neste ato representado pelo seu **Diretor XXXXXXXXXXXX**, residente e domiciliado nesta capital, e a **Fundação XXXXXXXXXXXX**, inscrita no CNPJ sob o nº **XXXXXXXXXXXXXXXXXX**, sediada na **Av. Antônio Carlos 6.627.**, aqui representada por seu **Prof. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, residente e domiciliado nesta capital, doravante denominada simplesmente Contratada, celebram o presente contrato de prestação de serviços, baseado nas Leis Federais nº 8.666, de 21 de Junho de 1993, e nº 8.958, de 20 de Dezembro de 1994, regulamentada pelo Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010, que se regerá pelas cláusulas e condições seguintes:

**CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO**

Constitui objeto deste instrumento a contratação da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – FUNDEP com a finalidade de dar apoio ao Subprojeto “XXXXXXXXXX”, relativo ao “Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, com interveniência da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – FUNDEP”.

**Parágrafo Único** - O apoio a ser prestado pela Contratada consiste na execução dos serviços, cujas especificações, condições, forma e prazos constam no Subprojeto mencionado, parte integrante do presente contrato.

**CLÁUSULA SEGUNDA – DO REGIME DE EXECUÇÃO, DIREITOS E OBRIGAÇÕES DAS PARTES**

Os serviços ora contratados reger-se-ão pelas seguintes condições:



**Parágrafo Primeiro** - É vedado à Contratada subcontratar, no todo ou em parte, os serviços ora contratados.

**Parágrafo Segundo** - É vedado à Contratada que familiar de agente público preste serviços no órgão ou entidade em que este exerça cargo em comissão ou função de confiança.

**Parágrafo Terceiro** - São obrigações da Contratada:

I - prestar os serviços na forma e condições definidas no presente instrumento e em conformidade com as Ordens de Serviço de que trata o inciso I, do Parágrafo Quarto, da Cláusula Segunda, responsabilizando-se pela sua perfeita e integral execução;

II- receber e administrar os recursos destinados à execução do Subprojeto, em conta bancária específica e individualizada para a presente contratação;

III - responsabilizar-se pelo recolhimento de impostos, taxas, contribuições e outros encargos porventura devidos em decorrência da presente contratação, apresentando os respectivos comprovantes ao setor competente da Contratante;

IV - responsabilizar-se pela contratação, fiscalização e pagamento do pessoal porventura necessário à execução do objeto do presente contrato;

V - aplicar no mercado financeiro, por meio de instituições oficiais, os recursos administrados com base no presente instrumento, devendo posteriormente empregá-los, junto com o respectivo rendimento, exclusivamente na execução do Subprojeto de que trata a Cláusula Primeira, observando a prescrição do item 4.2, da Cláusula Quarta, do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª.Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

VI - restituir ao Juízo da 2ª.Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, ao final do contrato, eventual saldo remanescente, monetariamente corrigido e acrescido dos rendimentos percebidos, observando a prescrição do item 4.6, da Cláusula Quarta, do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

VII – recolher, mediante depósito na conta única do Tesouro Nacional/UFMG – conta nº ..., agência nº ..., código identificador nº ..., até o ... (...) dia útil do mês subsequente à arrecadação, os valores resultantes da aplicação do disposto na Resolução nº 10/95, do Conselho Universitário;



VIII - responder pelos prejuízos causados à Contratante, em razão de culpa ou dolo de seus empregados ou prepostos;

IX - respeitar e fazer com que seu pessoal cumpra as normas de segurança do trabalho e demais regulamentos vigentes nos locais em que estiverem trabalhando;

X - facilitar, por todos os meios ao seu alcance, a ampla ação fiscalizadora da Contratante, atendendo prontamente às solicitações por ela apresentadas;

XI - responsabilizar-se pela guarda dos documentos relativos ao presente instrumento;

XII - observar rigorosamente o disposto no Decreto nº 8.241, de 21 de maio de 2014, no que tange à aquisição de serviços, materiais e equipamentos necessários à execução do Subprojeto referido na cláusula Primeira deste contrato;

XIII - transferir, de imediato, à Contratante, a posse e uso dos materiais de consumo e bens duráveis adquiridos para execução do Subprojeto referido na Cláusula Primeira;

XIV - formalizar doação à Contratante, sem qualquer encargo, dos bens e equipamentos adquiridos para execução do Subprojeto, observado o disposto na Cláusula Sexta do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

XV – ressarcir à Contratante no caso de uso de bens e serviços próprios da instituição apoiada, para execução do Subprojeto a que se refere a Cláusula Primeira;

XVI - solucionar, judicialmente ou extrajudicialmente, quaisquer litígios com terceiros, decorrentes da execução deste contrato. Na hipótese de a Contratante ser condenada subsidiariamente, caberá a esta direito de regresso contra a Contratada;

XVII - apresentar prestação de contas em até 30 dias após o término da vigência contratual, em conformidade com o disposto no inciso II, do art. 3º, da Lei 8.958/94;

XVIII - sem prejuízo da prestação de contas final prevista no inciso anterior, havendo prorrogação da vigência contratual, apresentar prestação de contas parcial, referente à execução do objeto do contrato e à utilização dos recursos disponibilizados no período inicialmente acordado.

**Parágrafo Quarto:** São obrigações da Contratante:

I – expedir as Ordens de Serviço necessárias à execução das atividades previstas no Subprojeto a que se refere o *caput* da Cláusula Primeira;



II - acompanhar e fiscalizar a execução físico-financeira do Subprojeto apoiado;

III - receber os serviços ora contratados, após o cumprimento da obrigação:

a) provisoriamente, por meio do responsável, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita da Contratada sobre o término do serviço;

b) definitivamente, em até *90 dias*, nos termos da alínea "b", do inciso I, do art. 73, da Lei nº 8.666/93.

IV - elaborar relatório final, nos termos do § 3º, do art. 11, do Decreto nº 7.423/2010.

### **CLÁUSULA TERCEIRA - DA COORDENAÇÃO/ FISCALIZAÇÃO**

A Contratante indica como Coordenador **Prof. XXXXXXXXXXXXX** do Subprojeto "**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**" que acompanhará os serviços da Contratada e o **Prof. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX** como fiscal, diretamente ou por meio de responsável (is) indicado(s) na forma do art. 67, da Lei nº 8.666/93, o(s) qual (is) poderá (ão) adotar as medidas necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas contratuais.

**Parágrafo Único** – A indicação de novo Coordenador do Subprojeto, caso se faça necessária, dispensa a celebração de termo aditivo, podendo ser formalizada por ato da autoridade competente da Contratante, mediante justificativa e juntada da respectiva documentação aos autos do processo relativo ao presente contrato.

### **CLÁUSULA QUARTA – DA REMUNERAÇÃO RELATIVA AOS CUSTOS OPERACIONAIS INCORRIDOS NA EXECUÇÃO DO CONTRATO**

A Contratada fará jus ao valor de 10% do valor global do projeto. Para o cálculo do Valor Global deverá ser aplicada a fórmula:  $VG = X * 10 / 9$ , onde VG é o Valor Global e X é o valor do projeto acrescido das taxas da resolução 10/95 da UFMG. Assim, a remuneração da Fundep corresponde a  $VG / 10$ . De acordo com o cálculo especificado a Contratada fará jus à importância de R\$ ... (...), a título de remuneração pelos custos operacionais por ela incorridos, decorrentes do apoio ao Subprojeto a que se refere a Cláusula Primeira.

**Parágrafo Primeiro** – A importância acima integra o orçamento do Subprojeto a que se refere a Cláusula Primeira, e respeita o disposto item 9.3 da Cláusula Nona do Termo de Cooperação técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a contratada figura como interveniente.



**Parágrafo Segundo** – A remuneração a que se refere o caput será efetuada no prazo de ... (fixar) dias, a contar da apresentação da Nota Fiscal/Fatura ao servidor/setor competente da Contratante, que atestará a sua conformidade com o Relatório de Serviços a que se refere o parágrafo seguinte.

**Parágrafo Terceiro** – O Relatório mencionado no parágrafo anterior visa comprovar a adequada utilização dos recursos disponibilizados, a efetiva prestação dos serviços o valor dos respectivos custos operacionais, de acordo com o estabelecido no presente contrato e deverá ser encaminhado ao servidor/setor competente da Contratante com periodicidade não inferior a 30 (trinta) dias, para a devida análise e aprovação.

**Parágrafo Quarto** – Na hipótese de não estar a Nota Fiscal/Fatura em conformidade com o Relatório de Serviços, será procedida a sua devolução à Contratada para as devidas correções, contando o prazo para pagamento a partir de sua reapresentação.

**Parágrafo Quinto** – A remuneração de que trata esta cláusula será efetivada mediante transferência de recursos da conta bancária específica do Subprojeto para a conta da contratada, cujo valor da parcela será apurado em conformidade com o disposto no Parágrafo Terceiro acima, sendo vedada, portanto, a sua apropriação antecipada.

#### **CLÁUSULA QUINTA - DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

As despesas decorrentes deste Contrato correrão por conta da seguinte dotação orçamentária:  
Elemento de Despesa \_\_\_\_\_, Programa de Trabalho \_\_\_\_\_ Fonte de recursos \_\_\_\_\_.

#### **CLÁUSULA SEXTA – DOS VALORES DO SUBPROJETO**

Encontram-se especificados no Subprojeto de que trata a Cláusula Primeira os valores necessários à sua execução, contendo, dentre outros elementos, a sua fonte e/ou origem, bem como a forma e o cronograma de como serão disponibilizados à contratada.

**Parágrafo Primeiro:** - O Subprojeto referido na cláusula primeira deste instrumento possui valor total orçado de R\$ 000.000,00 (...), valor este que contempla os recursos destinados à sua realização, inclusive aqueles a que se refere a cláusula quarta, supra.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA - DA DISPENSA DO PROCEDIMENTO LICITATÓRIO**

O presente contrato é firmado com dispensa de licitação, nos termos do inciso XIII, do artigo 24, da Lei nº 8.666/93, combinado com o artigo 1º, da Lei nº 8.958/94, vinculando-se ao Processo de Dispensa de Licitação nº 23072.XXXXXX/XXXX-XX



## **CLÁUSULA OITAVA - DA OBRIGAÇÃO DE MANTER AS CONDIÇÕES EXIGIDAS PARA CONTRATAÇÃO**

A Contratada obriga-se a manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações ora assumidas, todas as condições exigidas para sua contratação.

## **CLÁUSULA NONA - PUBLICIDADE**

Caberá à contratante providenciar a publicação do extrato do presente contrato, no prazo estabelecido no Parágrafo Único, do art. 61, da Lei nº 8.666/93.

**Parágrafo único:** Para efeito de publicação do extrato deste instrumento no Diário Oficial da União, e respectivo lançamento no sistema de controle e gestão de contratos do Governo Federal, considerar-se-á o valor do contrato como sendo de R\$ 000.000,00 (...) consoante o disposto no parágrafo único da cláusula sexta.

## **CLÁUSULA DEZ – DA VIGÊNCIA**

O presente contrato terá vigência de xxx meses a contar da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado nos termos do inciso II, do artigo 57 da Lei nº 8.666/93.

## **CLÁUSULA ONZE - DAS PENALIDADES**

O descumprimento, pela Contratada, de quaisquer cláusulas e/ou condições estabelecidas no presente instrumento ensejará a aplicação, pela Contratante, das sanções constantes nos artigos 86 e 87 da Lei nº 8.666/93, a saber:

I - advertência;

II - suspensão do direito de licitar e impedimento de contratar com a Administração pelo período de até 24 meses;

III - multa de 10% do valor contratado, pela não prestação dos serviços;

IV - multa de 1%, por dia de atraso na prestação do serviço ou parte deste, calculada sobre o respectivo valor;

V - multa de 5% sobre o valor do contrato, por descumprimento de cláusula contratual, exceto a prevista no inciso III;

VI - multa de 5% pela prestação dos serviços fora das especificações estabelecidas pela Contratante, aplicada sobre o valor correspondente ao item ou parte do item a ser prestado;





VII - declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública.

### **CLÁUSULA DOZE - DA RESCISÃO/DIREITOS DA ADMINISTRAÇÃO**

Ocorrendo as situações previstas nos arts. 77 e 78 da Lei Federal nº 8.666/93, o presente Contrato poderá ser rescindido na forma prescrita em seu art. 79.

**Parágrafo Único** - A inexecução total ou parcial do Contrato, prevista no art. 77 supramencionado, ensejará sua rescisão, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis e das consequências previstas no art. 80 da referida Lei.

### **CLÁUSULA TREZE - DO FORO**

Nos termos do inciso I, do artigo 109, da Constituição Federal, o foro competente para dirimir dúvidas ou litígios decorrentes deste contrato é o da Justiça Federal, Seção Judiciária de Minas Gerais.

E, por estarem de acordo, as partes firmam o presente instrumento em duas vias, na presença das testemunhas abaixo.

BELO HORIZONTE, DATA.

---

**PROF(A).**

DIRETOR DA XXXXX

---

**PROF(A).**

PRESIDENTE



**TESTEMUNHAS**

1. \_\_\_\_\_

(Fundação)

2. \_\_\_\_\_

(Coordenador do Subprojeto)



**ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE**

**NOME COMPLETO E DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA**, (função no Projeto), (nome ou número de identificação do subprojeto), declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (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. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;
- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina



- “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
  - e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
  - f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
  - g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
  - h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
  - i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
  - j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
  - k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
  - l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
  - m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, **DATA**.

---

**PROF(A).**

NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA



## ANEXO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO DE DADOS

### 1. DADOS PRODUZIDOS PELOS PROJETOS APROVADOS NAS CHAMADAS DO PROJETO BRUMADINHO

Para viabilizar a Plataforma Brumadinho são previstas etapas de preparação, tratamento e organização de dados que buscam torná-los mais acessíveis tanto em termos de linguagem, quanto por meio de recursos tecnológicos de classificação, indexação e busca. A aquisição de dados para compor o conteúdo considera dois grandes grupos:

1. Documentos componentes dos processos legais, disponíveis em meio digital, contendo texto livre e elementos visuais;
2. Dados em forma bruta ou trabalhada, correspondendo a dados e informação temática coletada especificamente para uso no processo, ou dados de contorno de ampla disponibilidade, como mapas e imagens.

Dados do grupo (1) são considerados não estruturados, pela característica de texto livre. Seu tratamento e indexação são feitos por meio de extração e catalogação de termos (palavras) que fazem parte de seu conteúdo. Esses termos são indexados, usando ferramentas computacionais que permitem recuperar documentos que os contêm a partir de uma indicação de palavras-chave, à semelhança de máquinas de busca usuais na World Wide Web.

Dados do grupo (2) são considerados estruturados. Esses dados assumem a forma de tabelas, imagens ou dados geolocalizados, sendo codificados de acordo com padrões usuais em bancos de dados convencionais ou geográficos. Tais dados são documentados por meio de metadados e organizados de modo a compor uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), a partir da qual é possível descobrir, visualizar e utilizar temas de interesse. Um exemplo de IDE em uso atualmente é a INDE, Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, gerida pelo IBGE. Na INDE podem ser encontrados dados geográficos básicos do Brasil, para uso genérico e livre, incluindo download, utilizando apenas padrões internacionais e formatos de codificação de dados tecnologicamente neutros.

Dados publicados em IDEs atendem ao preconizado pela Lei de Acesso à Informação, provendo transparência, viabilizando o amplo acesso interativo em meio digital, sem a necessidade de identificação do usuário e para qualquer finalidade.



Os dados publicados por meio da Plataforma Brumadinho atenderão aos requisitos de transparência e acessibilidade para dados abertos governamentais, princípios esses que orientaram a elaboração da Lei de Acesso à Informação (Lei 12.527, de 16 de maio de 2012). Pretende-se que os dados técnico-científicos produzidos no âmbito do Projeto Brumadinho e disseminados por meio da Plataforma atendam aos princípios internacionais crescentemente conhecidos como Open Science:

- Open Access (artigos científicos de acesso aberto),
- Open Data (abertura de dados, especificações, modelos e documentação de experimentos)
- Open Computational Processes (abertura do código-fonte de software utilizado no trabalho científico)

## **2. RESULTADOS PRODUZIDOS PELOS PROJETOS APROVADOS NAS CHAMADAS DO PROJETO BRUMADINHO**

Os dados serão, em princípio, disseminados por meio da Plataforma Brumadinho. Os responsáveis pelos projetos aprovados devem produzir material de acordo com as seguintes orientações:

### **2.1 Documentos de texto**

a) Os documentos de texto (relatórios, pareceres, análises, etc.) devem ser encaminhados em formato PDF, na formatação desejada, incluindo todas as figuras e tabelas necessárias para a leitura. O arquivo PDF deve permitir a extração do conteúdo textual visando indexação – o que equivale a dizer que PDFs produzidos por meio de escaneamento de versões impressas não poderão ser aceitos para inclusão na plataforma, já que não serão indexáveis.

b) Associado a cada documento de texto, um conjunto de dados descritivos (metadados) será solicitado. Esses dados incluem:

- I. Título
- II. Data de produção
- III. Autor(es)
- IV. Identificação da chamada
- V. Resumo
- VII. Descrição simplificada (linguagem não-técnica)
- VIII. Nomes de localidades associadas ao documento
- IX. Palavras-chave



- X. Tema, Categoria, Subcategoria de acordo com a classificação criada para o Projeto Brumadinho.
- c. Os documentos assim criados serão verificados pelo Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho, e sendo aprovados serão incorporados à Plataforma para acesso amplo e disseminação.

## 2.2. Dados estruturados

- a) Dados geográficos vetoriais, ou seja, dados associados a coordenadas/localizações, devem ser encaminhados em meio digital utilizando algum formato utilizado na área, como shapefile ou geopackage. Mapas encaminhados em arquivos PDF não atendem a esse requisito. O sistema de projeção e coordenadas utilizado para gerar os dados deverá seguir o padrão definido pelo CTC, com base nas legislações e normas relacionadas. O *datum* para todos os dados deverá ser o SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), padrão adotado no Brasil e, as coordenadas deverão ser planas, em projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), para o Fuso 23K (correspondente à articulação que inclui o município de Brumadinho e outros, ao longo da bacia do Rio Paraopeba).
- b) Dados geográficos em formato de imagem, como imagens de satélite ou fotogramétricas, devem ser encaminhadas dotadas de associação com coordenadas, usando formatos como o GeoTIFF e outros. Imagens não georreferenciadas não atendem a esse requisito. O sistema de projeção e coordenadas utilizados também deverão seguir o padrão definido pelo CTC. O *datum* deverá ser o SIRGAS2000, em sistema de coordenadas planas, projeção UTM, para o Fuso 23K.
- c) Os padrões cartográficos acima, definidos pelo CTC, deverão ser utilizados nas campanhas de campo, que tenham sido solicitadas pela Chamada. Para tanto, os equipamentos, fichas de campo e mapas produzidos (em caráter prévio e após o/s campos/s), deverão, obrigatoriamente, seguir as especificações mencionadas.
- d) Imagens que não sejam tomadas verticalmente, como as de sensoriamento remoto, podem ser fornecidas em documentos de texto, incorporadas a arquivos PDF. Isso inclui fotos comuns, gráficos, diagramas e outros.
- e) Dados não-geográficos, tipicamente em formato tabular, devem ser encaminhados em formato CSV, ou seja, texto digital em que as colunas são separadas por um delimitador. Planilhas eletrônicas e tabelas de bancos de dados são facilmente exportadas para esse formato, que é neutro quanto a versões e plataformas e é livre de detalhes de formatação destinados à leitura por humanos.
- f) Associado a cada conjunto de dados estruturados, dados descritivos (metadados) deverão ser fornecidos, de modo a atender as normas nacionais e internacionais para IDE. Esses dados incluem:





- I. Título
  - II. Data de produção
  - III. Autor(es)
  - IV. Identificação da chamada
  - V. Descrição
  - VI. Descrição simplificada (linguagem não-técnica)
  - VII. Extensão geográfica (se for o caso)
  - VIII. Sistema de referência geográfica (se for o caso)
  - IX. Palavras-chave
  - X. Tema, Categoria, Subcategoria de acordo com a classificação criada para o Projeto Brumadinho.
- Caso haja dúvidas ou seja necessária alguma orientação para escolha da forma de produção e encaminhamento dos dados produzidos pelos projetos contemplados nas Chamadas, a equipe da Plataforma Brumadinho poderá ser consultada.



# PROPOSTAS APRESENTADAS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**Faculdade de Ciências Econômicas**

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional

Fundação IPEAD

**Projeto Brumadinho UFMG**

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO, DO TRABALHO E DE MERCADOS**

PROPOSTA APRESENTADA À CHAMADA PÚBLICA INTERNA

INDUZIDA No. 41 & 42/2020

Coordenador: Prof. Marco Aurélio Crocco

Belo Horizonte, 10 de junho, 2020



## SUMÁRIO

1. RELEVÂNCIA DA PROPOSTA	5
2. OBJETIVOS	8
2.1. Objetivo Geral	8
2.2. Objetivos Específicos	8
3. FUNDAMENTO TEÓRICO	10
3.1. Brumadinho: papel da atividade mineradora e evidências preliminares do impacto do desastre	10
3.2. Avaliação de impactos socioeconômicos de desastres	13
3.3. Estrutura produtiva, complexidade econômica e economia regional	15
4. PROPOSTA METODOLÓGICA	22
4.1. Fundamentos para Avaliação de Impacto	22
4.1.1. Unidade de análise	25
4.2. Fontes de Dados Secundários	25
4.2.1. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)	25
4.2.2. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)	26
4.2.3. Censo Demográfico	26
4.2.4. SIDRA/IBGE	27
4.2.5. COMEXSTAT/COMTRADE	27
4.3. Coleta primária de dados da força de trabalho e de empresas	27
4.3.1. Sondagem da Força de Trabalho	28
4.3.2. Sondagem Empresas	29
4.3.3. Aspectos relevantes referentes à metodologia e técnica de pesquisa	30
4.3.3.1. Técnica de amostragem – região de abrangência	30
4.3.3.2. Plano amostral da população/indivíduos	31
4.3.3.3. Plano amostral dos estabelecimentos comerciais	32
4.3.3.4. Técnica de amostragem e dimensionamento amostral – grupos de controle	34
4.3.3.5. Questionário junto à população/indivíduos	34
4.3.3.6. Questionário junto aos estabelecimentos comerciais	34
4.3.3.7. Coleta de dados via telefone	34
4.4. Indicadores de complexidade	34
4.5. Metodologia para descrição do mercado de trabalho e estrutura produtiva	36



4.5.1. Mercado de Trabalho	36
4.5.1.1. Caracterização do mercado de trabalho formal, descrição das trajetórias individuais e reconfiguração setorial e ocupacional nos municípios atingidos e controles	37
4.5.1.2. Flutuações no mercado de trabalho, massa salarial e geração de postos de trabalho	41
4.5.1.3. A relação entre trabalho de mercado formal e informal, e os desdobramentos para fora do mercado de trabalho formal	42
4.5.2. Estrutura Produtiva	43
4.5.2.1. Capacidades produtivas locais; geração de emprego e renda	43
4.5.2.2. Mercados relacionados à produção local	45
4.5.2.3. Avaliação dos impactos e custos do Rompimento da Barragem do Córrego do Feijão	45
4.6. Metodologia para projeção, construção de cenários e reconversão produtiva	46
4.6.1. Análise baseada em Microsimulações	46
4.6.2. Projeções a partir de indicadores de complexidade	48
4.7. Metodologia para avaliação de ações mitigadoras	49
5. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	52
5.1. Etapa 1 - Elaboração do desenho de pesquisa, organização das bases de dados e pesquisa de campo	52
5.2. Etapa 2 - Diagnóstico do mercado de trabalho e atividades produtivas pré-choque (2014-2018)	53
5.3. Etapa 3 - Construção de cenários e simulações para 2019-2023	54
5.4. Etapa 4 - Avaliação das ações de mitigação, reparação e monitoramento visando à reconversão produtiva	55
5.5. Etapa 5 - Revisão e consolidação dos Resultados	56
6. CRONOGRAMA	57
7. PLANO DE TRABALHO DOS MEMBROS DA EQUIPE	59
7.1. Equipe do Projeto	59
7.2. Fundação IPEAD	64
8. CRONOGRAMA DE DESPESAS	67
9. PROGRAMAÇÃO DE ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS, FINAIS E DE APRESENTAÇÕES	72



10. DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE CUMPRIMENTO DE ATIVIDADES E FASES	73
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXO I - PROJETO FUNDAÇÃO IPEAD	79
ANEXO II - TERMO DE COMPROMISSO	80
ANEXO III - INDICAÇÃO DE ANUÊNCIA DEPARTAMENTAL	81
ANEXO IV - LATTES DOS MEMBROS DA EQUIPE	82



## 1. RELEVÂNCIA DA PROPOSTA

Essa proposta tem por objetivo atender às demandas colocadas pela chamada pública interna induzida n 41&42/2020 para a avaliação da produção, do trabalho e de mercados no âmbito do Projeto de Avaliação de Necessidades Pós-Desastre do colapso da Barragem da Mina Córrego do Feijão” (Projeto Brumadinho-UFMG), firmado entre a UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte. Para a construção da proposta, além do documento referente à presente chamada, foram consideradas também informações relacionadas ao Projeto Brumadinho-UFMG e às demais chamadas públicas, encerradas e abertas, disponíveis na página oficial do projeto<sup>1</sup>.

A proposta orienta-se pelo objetivo geral do Projeto Brumadinho-UFMG de “auxiliar o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte por meio de estudos e pesquisas que permitam identificar e avaliar os impactos decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão”. Especificamente, insere-se no âmbito do objetivo específico de “identificar e avaliar as necessidades emergenciais dos impactos socioeconômicos”. Até o momento, 9 das 32 chamadas publicadas convergem diretamente para o alcance desse objetivo, analisando efeitos sociais e econômicos sobre a população e empreendimentos atingidos por meio de diferentes dimensões (Chamada 03, Chamada 37, Chamada 38, Chamada 41 & 42, Chamada 43, Chamada 44, Chamada 45, Chamada 46, Chamada 47).

Nesse sentido, entende-se que a presente proposta é parte de um programa com características multidimensionais e, como tal, deve orientar-se para o cumprimento de seus objetivos específicos sem perder de vista as interfaces e interações possíveis com os demais subprojetos em curso, oferecendo tempestivamente insumos pertinentes para outras análises e incorporando, quando necessário e disponível, resultados obtidos em subprojetos complementares. Mas, a despeito de possível interdependência com os demais subprojetos, o desenho de pesquisa estruturado nesta proposta busca oferecer as condições necessárias e suficientes para responder aos itens elencados no edital, orientando-se pela necessidade de subsidiar a ação do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG com respostas tecnicamente robustas.

---

<sup>1</sup> Disponível em <http://www.projetoalumadinho.ufmg.br>, último acesso em 08 de junho de 2020.



A Chamada No. 41 & 42/2020 prevê um exercício de avaliação do impacto de dois choques simultâneos, mas de natureza distinta decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão” em Brumadinho: (i) "a paralisação de uma grande unidade produtiva e de seus supridores locais" e (ii) "a presença de rejeitos no rio Paraopeba, com restrições a utilização do rio" - sobre o mercado de trabalho e estrutura produtiva dos municípios atingidos em relação a um contrafactual definido por municípios de características socioeconômicas e demográficas semelhantes. Como resultado desse exercício, espera-se estudo contendo (i) descrição detalhada do mercado de trabalho e da produção formal no período anterior ao rompimento da barragem, por meio de uma reconstituição da trajetória desses municípios, (ii) comparação do mercado de trabalho e das atividades produtivas e empresariais com outros municípios e regiões similares em termos socioeconômico, produtivo e demográfico, (iii) avaliação das diferenças e simetrias no contexto da ruptura da barragem e (iv) avaliação das ações mitigadoras e proposição de plano de monitoramento baseado em indicadores.

Para caracterizar adequadamente o mercado de trabalho e a estrutura produtiva dos municípios, o desenho de pesquisa proposto combina informações de dois níveis: análise de dados secundários (RAIS, Caged, Censo Demográfico, SIDRA, Comextat/Comtrade) e coleta primária, tanto com uma sondagem à população quanto com uma sondagem com empreendimentos econômicos formais, para capturar efeitos das ações mitigadoras já executadas e outras informações complementares às bases secundárias.

É sabido que um estudo dessa natureza impõe uma série de desafios, a começar pela disponibilidade de dados secundários para o período de análise e a própria pandemia, que restringe as possibilidades de pesquisa de campo. Para minimizar esses desafios, o projeto adota algumas estratégias.

Em primeiro lugar, recorre-se ao instrumental teórico e analítico da abordagem de complexidade econômica, combinando indicadores de complexidade às análises de estatística descritiva. O diferencial dessa abordagem é oferecer não somente um retrato da estrutura produtiva, como também possibilitar a projeção da evolução setorial e de emprego dos municípios.

Em segundo lugar, análise de complexidade permite um exercício adicional de identificação de setores promissores para a reconversão produtiva dos municípios atingidos, a partir do mapeamento das capacidades existentes. Em estudo recente,





analisando municípios com porte similar ao de Belo Horizonte que tiveram êxito em aumentar sua complexidade econômica, os critérios utilizados para identificação de setores promissores geraram um índice de acerto entre 30 e 60% na diversificação produtiva, analisados retrospectivamente. Esse resultado sugere o potencial da metodologia para orientar processos de reconversão produtiva em áreas afetadas por desastres ambientais.

Em terceiro lugar, o projeto conta com a parceria da Fundação IPEAD, que possui notório conhecimento em pesquisas quantitativas e qualitativas para coleta de informações primárias. A experiência do IPEAD é fundamental para garantir maior robustez ao desenho amostral, mas também para a proposição das adaptações na condução do trabalho de campo exigidas neste momento particularmente sensível.

Assim, o projeto se propõe a oferecer à equipe do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG insumos que permitam não somente compreender o impacto do desastre, com informações coletadas para os fins da chamada, mas também formular, monitorar e avaliar propostas de mitigação que contemplem a reposição de postos de trabalho e a reconversão produtiva orientada para um padrão mais favorável de desenvolvimento sustentável e inclusivo nos municípios atingidos.



## 2. OBJETIVOS

O objetivo geral e os objetivos específicos da proposta foram extraídos da Chamada 41 & 42. O desenho da pesquisa foi elaborado para atender a cada um desses objetivos e serão mencionados ao longo da proposta.

### 2.1. Objetivo Geral

A proposta possui dois objetivos gerais. O primeiro é **avaliação do mercado de trabalho formal, do emprego e qualificação laboral** e o segundo objetivo é a **avaliação da produção e de seus mercados**.

### 2.2. Objetivos Específicos

Cada objetivo geral contém um conjunto de sete objetivos específicos, detalhados no edital da Chamada 41 & 42 e descritos abaixo:

#### ***Avaliação Mercado de Trabalho Formal:***

- (a) Caracterizar o mercado de trabalho formal em múltiplas dimensões;
- (b) Avaliar o mercado de trabalho dos municípios atingidos no período 2014-2018 com possibilidade de inclusão de outros anos. Identificar e avaliar os maiores mercados de trabalho. Avaliar a população economicamente ativa municipal;
- (c) Comparar os municípios atingidos com municípios similares (grupos de controle: municípios de perfil socioeconômico, produtivo e demográfico similar aos da área atingida) no período 2014-2018 com possibilidade de inclusão de outros anos;
- (d) Elaborar cenários para o mercado de trabalho dos municípios atingidos para os cinco anos subsequentes ao rompimento da barragem (2019-2023);
- (e) Comparar os mercados de trabalho dos municípios atingidos com municípios



similares (grupos de controle) em cenários para os cinco anos subsequentes ao rompimento da barragem (2019-2023);

- (f) Avaliar as ações mitigadoras e reparadoras executadas, em execução e planejadas;
- (g) Apresentar proposta de monitoramento do mercado de trabalho.

### ***Avaliação da Produção e Mercados:***

- (a) Identificar e caracterizar a estrutura produtiva dos municípios atingidos. O foco dos estudos são as atividades formais;
- (b) Avaliar a estrutura produtiva dos municípios atingidos no período 2014-2018 com possibilidade de inclusão de outros anos. Destacar as atividades e os empreendimentos estruturantes e com elevada participação na produção municipal;
- (c) Apresentar comparações com atividades ou conjunto de atividades similares (grupos de controle: municípios de perfil socioeconômico, produtivo e demográfico similar aos da área atingida) para o período de 2014-2018;
- (d) Elaborar cenários para as atividades produtivas nos cinco anos subsequentes ao rompimento da barragem (2019-2023)
- (e) Comparar as atividades produtivas dos municípios atingidos com as de municípios similares (grupos de controle) em cenários para os cinco anos subsequentes ao rompimento da barragem (2019-2023);
- (f) Avaliar as ações mitigadoras e reparadoras executadas, em execução e planejadas;
- (g) Apresentar proposta de monitoramento das atividades produtivas.

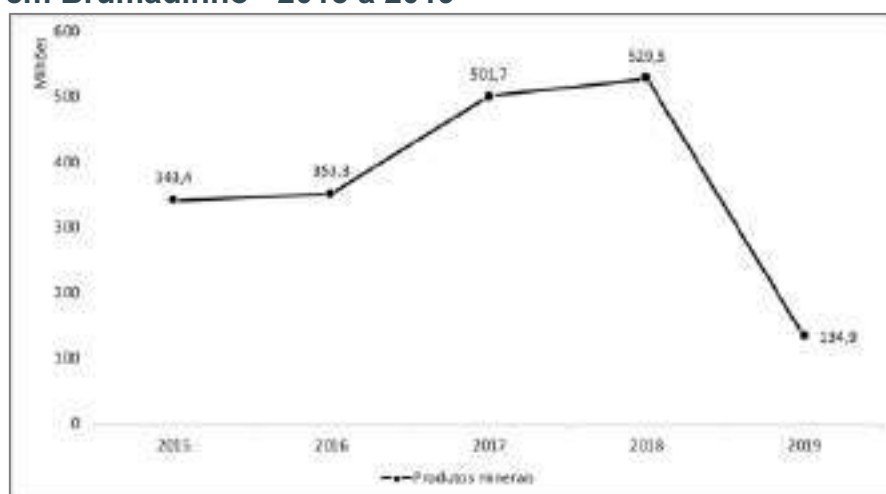


### 3. FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 3.1. Brumadinho: papel da atividade mineradora e evidências preliminares do impacto do desastre

O colapso da barragem da Vale em Brumadinho, Minas Gerais, teve impactos consideráveis sobre a economia do município. De fato, as exportações de produtos minerais de Brumadinho apresentaram uma expressiva queda entre 2018 e 2019, como demonstrado na Figura 1. Em 2018 foram exportados U\$ 529,5 milhões em produtos minerais, por outro lado, foram exportados U\$ 134,9 milhões em 2019, uma redução de 74% entre os dois anos.

**Figura 1 - Evolução das exportações de produtos minerais em Brumadinho - 2015 a 2019**

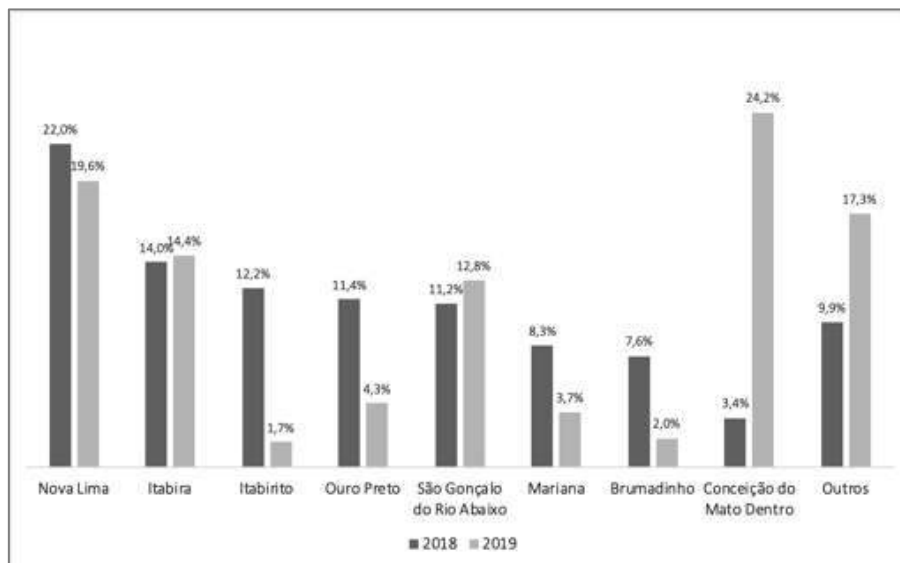


Fonte: SECEX.

A Figura 2 apresenta a participação nas exportações de produtos minerais em Minas Gerais dos principais municípios exportadores. Em 2018, Brumadinho era o sétimo principal exportador de produtos minerais em Minas Gerais, respondendo por 7,6% das exportações deste setor no estado. Em 2019, o município passou a ser o décimo principal exportador, respondendo por 2,0% das exportações do setor no estado, ou seja, uma queda expressiva da importância de Brumadinho nas exportações de minérios de Minas Gerais.

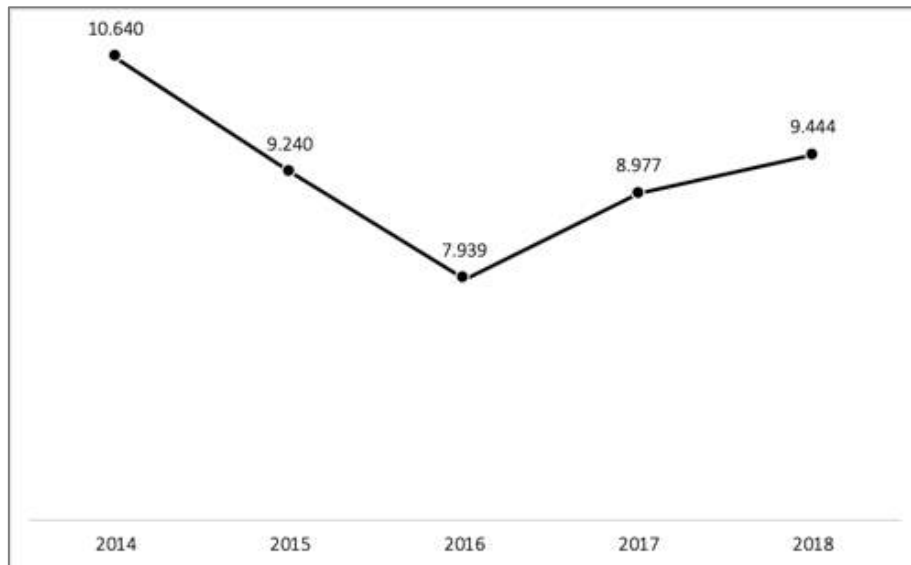


**Figura 2 - Participação dos principais municípios exportadores nas exportações de produtos minerais - 2018 e 2019**



Fonte: SECEX.

**Figura 3 - Evolução do emprego formal em Brumadinho - 2014 e 2018**

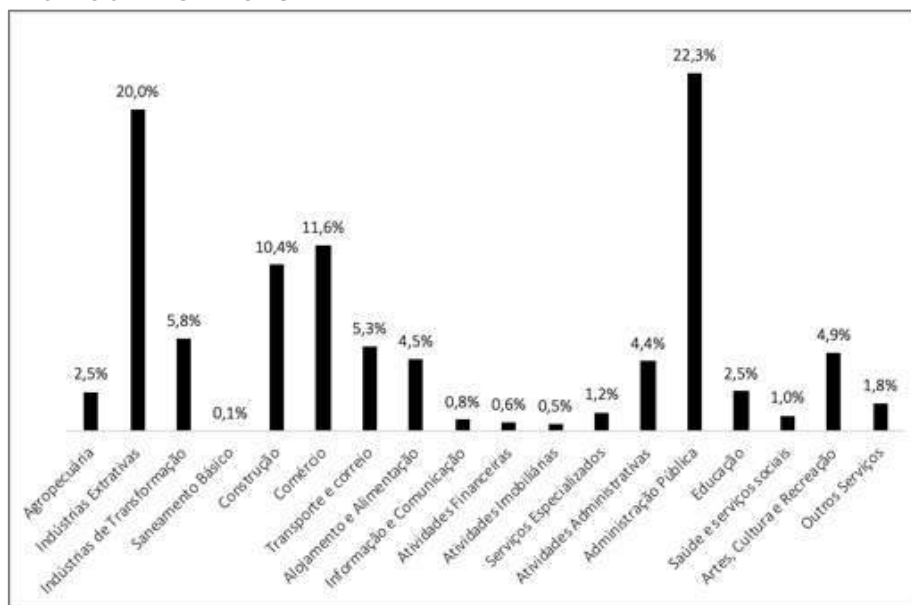


Fonte: RAIS.

A recessão no Brasil, que se inicia no segundo trimestre de 2014 e a lenta recuperação a partir de 2017, produziu uma queda significativa no emprego formal no município. No entanto, no período posterior à crise, o emprego começou a dar sinais de recuperação saindo de 7,9 mil empregos formais em 2016, para 9,4 mil empregos em 2018, um crescimento de 18,9% no período como demonstrado na Figura 3.

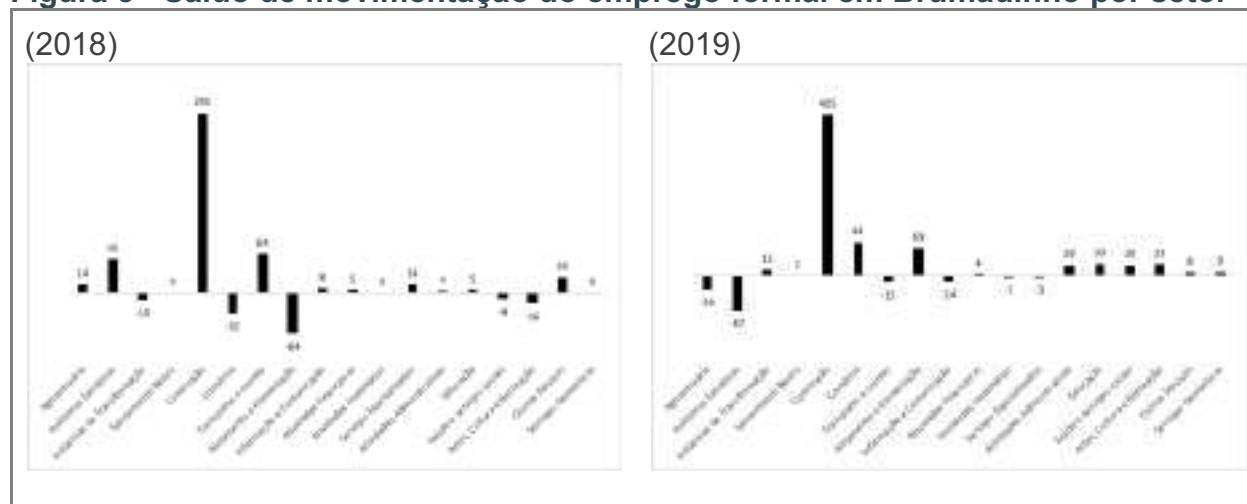


**Figura 4 - Participação dos setores no emprego formal em Brumadinho - 2018**



Fonte: RAIS.

**Figura 5 - Saldo de movimentação do emprego formal em Brumadinho por setor**



Fonte: CAGED.

O colapso da barragem da Vale em Brumadinho, agravada agora pela pandemia do Covid-19, deve fazer retroceder a recuperação do emprego que se apresentou até 2018. A Figura 4 apresenta participação dos setores econômicos no emprego formal de Brumadinho. A indústria extrativa empregava 20% do emprego formal do município em 2018, sendo a segunda principal atividade empregadora no município naquele ano. A Figura 5 apresenta o saldo de movimentação do emprego formal no município nos anos de 2018 e 2019. Os dados do CAGED mostram que, em 2019, o setor de construção gerou 405 novas vagas de trabalho, número bem superior ao apresentado em 2018, quando foram criadas 291 novas vagas. Nesse contexto, mostra-se crucial avaliar os



determinantes do crescimento do emprego no ano de 2019, impulsionado pelo setor de Construção, para entender se esse crescimento estaria relacionado às medidas de mitigação, ou se na verdade esse crescimento teria sido maior caso não houvesse ocorrido o rompimento.

### 3.2. Avaliação de impactos socioeconômicos de desastres

A literatura que trata da avaliação de impactos de desastres ambientais vem crescendo ao longo dos últimos anos, em certa medida devido ao aumento do número dessas ocorrências motivado pelo processo de mudança climática em curso. Esses trabalhos podem ser divididos entre os que aplicam modelos de simulação (e.g. insumo-produto e equilíbrio geral) para captar os efeitos dos desastres, e aqueles que realizam estudos empíricos para avaliação dos mesmos.

Boa parte dessa literatura empírica que avalia impactos de desastres tem se dedicado a estudar os efeitos macroeconômicos desses eventos sobre o crescimento de curto e longo-prazo (Cavallo et al, 2013). Além disso, alguns estudos buscam também entender os determinantes da magnitude dos impactos econômicos e sociais dos desastres, para assim identificar fatores que possam colaborar na prevenção ou redução de danos de eventos futuros (Toya e Skidmore, 2007).

A literatura que avalia empiricamente os impactos regionais de desastres, contudo, ainda é incipiente. Ainda assim, os trabalhos existentes têm explorado diferentes metodologias de avaliação. Cavallo et al (2013), por exemplo, utilizam *controles sintéticos* para a estimação dos efeitos agregados de desastres em diferentes países. Mu & Chen (2016), por sua vez, usam modelos *econômicos de diferença-em-diferença* associados a dados regionalizados para estimar o efeito de desastres naturais nos condados dos EUA. Já Xiao (2011) utiliza o *pareamento quase-experimental* de condados norte-americanos associado à aplicação de *métodos autoregressivos* para estimar os efeitos de enchentes.

São especialmente escassos, em particular, os estudos que buscam avaliar os impactos regionais com desagregação setorial, como é o objetivo dessa pesquisa. Ainda que alguns trabalhos utilizem *modelos de equilíbrio geral ou matrizes de insumo-produto* para estimar setorialmente os efeitos regionais de desastres, essas metodologias





apresentam uma importante limitação: parâmetros e multiplicadores associados às relações setoriais muitas vezes se alteram em função dos desastres. Dessa forma, usar modelos baseados em informações provenientes de períodos de normalidade para avaliar as interrelações setoriais do impacto pode gerar erros de avaliação. Além disso, conforme demonstram Avelino & Dall'erba (2018), há uma gama de modelos que podem ser utilizados para estimar efeitos de desastres ambientais, sem que haja um consenso claro sobre qual a melhor opção. Uma vez que resultados variam consideravelmente entre modelos, isso gera dúvida sobre a robustez dos resultados obtidos através dessa metodologia.

Tendo em vista os vários desafios envolvidos na mensuração do impacto socioeconômico na região atingida pelo rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, a presente proposta optou por utilizar a o método de diferença-em-diferença, juntamente com a construção de controles sintéticos a partir de um grupo controle previamente definido com base no pareamento de características.

Para entender os efeitos do rompimento da barragem de Brumadinho, contudo, é preciso avaliar não só os efeitos diretos do desastre na destruição de estoques de recursos dos municípios atingidos e sobre a dinâmica do mercado de trabalho, como também os efeitos indiretos sobre os fluxos de produção e de geração de empregos que foram perdidos em função do desastre.

Dessa forma, uma vez que estoques e fluxos de recursos variam consideravelmente entre setores, torna-se fundamental realizar uma análise minuciosa da estrutura produtiva dos municípios atingidos e dos municípios controle. Mais do que isso, é preciso também avaliar como os padrões de alteração da estrutura produtiva dos municípios atingidos foram afetados, para compreender o custo dessas mudanças de trajetória de desenvolvimento, uma vez que as mesmas estão sujeitas a forte dependência de trajetória (Arthur, 1989). Nesse sentido, quanto mais desagregado o nível de análise, mais precisa a avaliação dos impactos, uma vez que em nível mais agregado atividades menos similares acabam sendo unidas sob uma categoria comum. É necessário, ainda, compreender o impacto promovido sobre a composição dos mercados de trabalho formais locais, e como no nível micro os indivíduos tiveram sua inserção laboral, renda e bem-estar alterados após o choque promovido pelo rompimento da barragem.





Na presente proposta de pesquisa, portanto, optou-se pela utilização de indicadores de *complexidade econômica* para capturar adequadamente as características da estrutura produtiva de diferentes localidades, em nível altamente desagregado. No caso da análise de mercado de trabalho, a pesquisa propõe recompor as trajetórias individuais para a identificação dos impactos gerados sobre a inserção laboral, a mobilidade no mercado de trabalho formal, as migrações intersetoriais e ocupacionais e os deslocamentos municipais.

### 3.3. Estrutura produtiva, complexidade econômica e economia regional

Desenvolvida há pouco mais de 10 anos, a abordagem da *complexidade econômica* teve impacto considerável sobre a literatura que estuda estrutura produtiva e desenvolvimento econômico. Através de diversas publicações lideradas pelos professores Ricardo Hausmann, de Harvard, e Cesar Hidalgo, do MIT, em periódicos de renome como *Science*, *Journal of Economic Growth*, e outros, essa literatura gerou contribuições importantes para a análise empírica dos processos de desenvolvimento.

Segundo a abordagem da *complexidade*, os produtos produzidos por determinada região retratam o estoque de capacidades disponíveis naquela localidade, de modo que quanto mais complexos forem esses produtos, maior o acúmulo de capacidades na região produtora. A partir dos dados de exportações, Hidalgo e Hausmann (2009) calculam índices de **vantagem comparativa revelada (VCR)** para cada bem em cada país. Esses índices, que indicam se indústrias são competitivas ou não, são então utilizados para calcular os níveis de diversificação dos países e de ubiquidade dos bens. Através de interações entre essas medidas os autores obtêm o **índice de complexidade econômica (ICE)** dos países e o **índice de complexidade dos produtos (ICP)**. A noção de “complexidade econômica”, portanto, diz respeito à multiplicidade de conhecimento existente em determinada localidade, mensurada por meio das características do conjunto de produtos que essa localidade é capaz de produzir (Hidalgo et al, 2009; 2011).

A importância dessa abordagem decorre da observação de que as capacidades produtivas de uma região carregam informações sobre seu potencial de crescimento de longo prazo. Diversos estudos têm mostrado que o ICE é capaz de explicar as diferenças de renda entre países (Hausmann et al., 2011). Afinal, setores diferentes apresentam



diferentes potenciais de crescimento, e mudanças na estrutura produtiva estão sujeitas a elevada dependência de trajetória (Arthur, 1989; Hidalgo et al, 2007). Tendo isso em vista, medidas de complexidade têm sido recentemente utilizadas por diversas instituições internacionais em seus modelos de previsão de crescimento da renda, emprego e produtividade. O Banco Mundial, por exemplo, em seu principal relatório anual, o “Global Economic Prospects”, edição de 2020, chama atenção para o ICE, além da demografia local, como o principal elemento a explicar a evolução da produtividade nos países (World Bank, 2020).

Para entender a relação entre os diversos setores da economia, Hidalgo et al (2007) propuseram o uso dos índices de VCR para calcular um **indicador de proximidade** entre setores. Esse indicador estabelece quão semelhantes são as capacidades produtivas usadas nos diferentes setores a partir das probabilidades de co-exportação de cada par de bens (Hidalgo et al, 2007). Estabelecendo um valor de corte para a medida de proximidade, Hidalgo et al (2007) formam uma rede que conecta os diversos produtos. Nessa rede, chamada de *Espaço de Produtos*, bens semelhantes tendem a se aglomerar. Além disso, produtos mais complexos tendem a ocupar posição mais ao centro da rede, enquanto o oposto se aplica a produtos mais simples, como produtos primários ou baseados em recursos naturais.

O *Espaço de Produtos* é, portanto, uma rede que representa a competitividade da estrutura produtiva de um país ou região. O formato da rede, bem como a distância entre os produtos, emerge da produção e exportação do conjunto de países ou regiões que participam no comércio internacional. Essa informação, juntamente com o VCR, permite representar a estrutura produtiva de diferentes localidades.

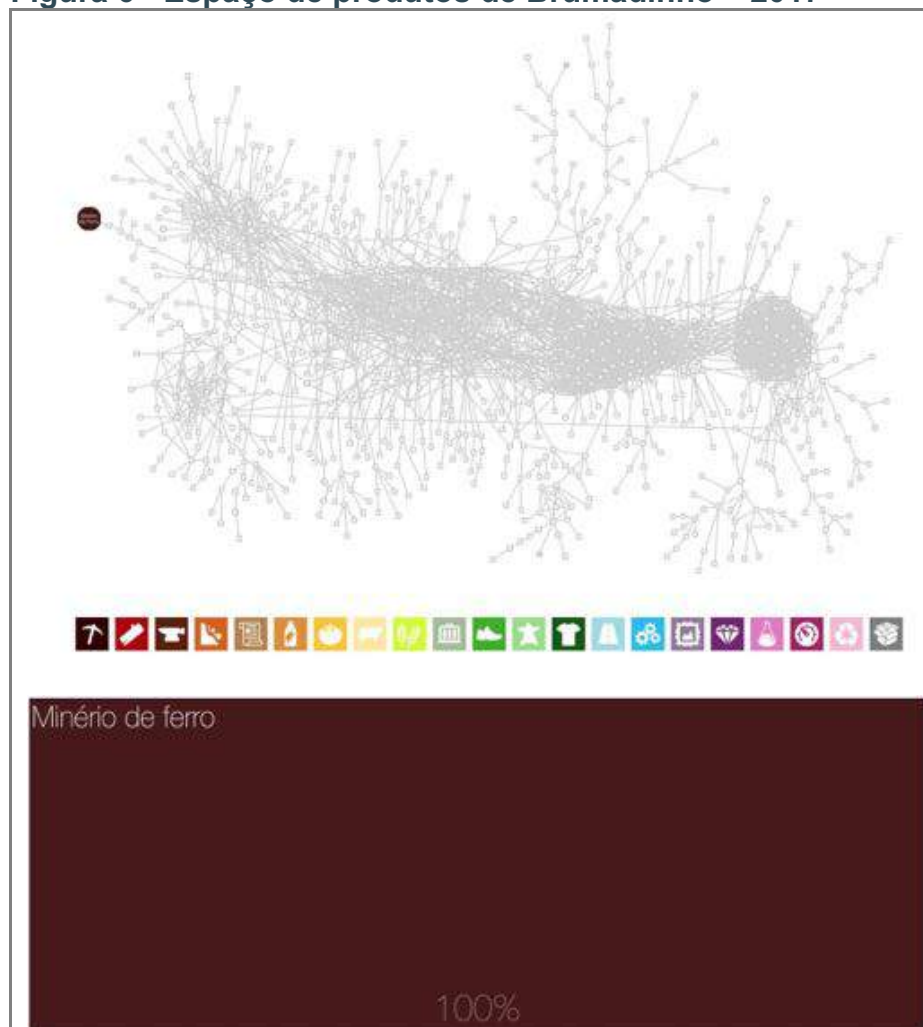
O *Espaço do Produtos* pode também ser utilizado para “posicionar” um país ou uma região em termos de competitividade local ou internacional. Desde o surgimento desta metodologia, a forma mais direta de fazer essa comparação é marcar no *Espaço de Produtos* os bens que um país ou região exportam com VCR. Essa visualização permite a leitura da complexidade da estrutura produtiva de uma região, já que produtos mais complexos estão localizados no centro da rede.

A Figura 6 apresenta o *Espaço de Produtos* do município de Brumadinho no ano de 2017, calculado a partir de dados desagregados dos cerca de 1200 produtos da classificação HS-2007. Em primeiro lugar, chama atenção a pequena participação de Brumadinho nas cadeias de produção globais. Em 2017, a cesta de produtos com VCR



foi composta por apenas 1 produto: minério de ferro. Esse fato não é surpreendente e reforça a importância do minério de ferro para a inserção internacional do município, como já discutido.

**Figura 6 - Espaço de produtos de Brumadinho – 2017**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da SECEX.

No entanto, para análises em âmbito regional, o *Espaço de Produtos*, construído a partir de dados de comércio, apresenta uma importante limitação: não captura a parcela de produção regional que é voltada para o mercado interno. Pensando nisso, Freitas (2019) propôs uma adaptação na metodologia de *complexidade econômica* a partir de dados de empregos e atividades econômicas. Segundo Freitas (2019), a partir do conceito de co-ocupação é possível estimar a proximidade das indústrias com empregos semelhantes e construir o que o autor chamou de *Espaço de Atividades*. Essa adaptação para encontrar a proximidade entre as indústrias que possuem ocupações semelhantes é o que embasará a presente pesquisa. Além disso, a utilização de dados de emprego



ao invés de comércio torna necessário alterar também a forma de calcular o ICE. Freitas (2019) propõe o uso do indicador de quociente locacional (QL), análogo ao VCR, como base para o cálculo dos demais indicadores de complexidade a partir de dados de emprego provenientes da RAIS. A vantagem dos dados de emprego é que eles estão disponíveis por município, por setor CNAE, e contém ainda diversas outras informações que possibilitam desenvolver análises semelhantes às realizadas com dados de exportações. Com essas adaptações, portanto, torna-se possível calcular um **Índice de Complexidade dos Municípios (ICM)**, que serve como indicador do nível de desenvolvimento da estrutura produtiva de cada localidade.

A Figura 7 mostra o do *Espaço de Atividades* econômicas de Brumadinho para o ano de 2015. A representação das atividades na figura, em termos gerais, é consistente com a realidade econômica conhecida para o município. Esse é o teste fundamental desta metodologia que busca sintetizar um grande volume de dados através de um número pequeno de indicadores.

A análise mais desagregada do *Espaço de Atividades* provê importantes informações sobre a estrutura produtiva da cidade. A partir do *Espaço de Atividades* podemos identificar setores potenciais no município que não são capturados pelo *Espaço de Produtos*, a saber, os setores de construção, fabricação de produtos de metal e artigos de vidro, horticultura, criação de bovinos e suínos, transporte de cargas e hospedagem.

É também importante notar que o ICM e a estrutura particular do *Espaço de Atividades* do município são extremamente relevantes não só para a caracterização da estrutura produtiva de cada localidade, mas também para o entendimento da sua posição na hierarquia espacial das regiões.

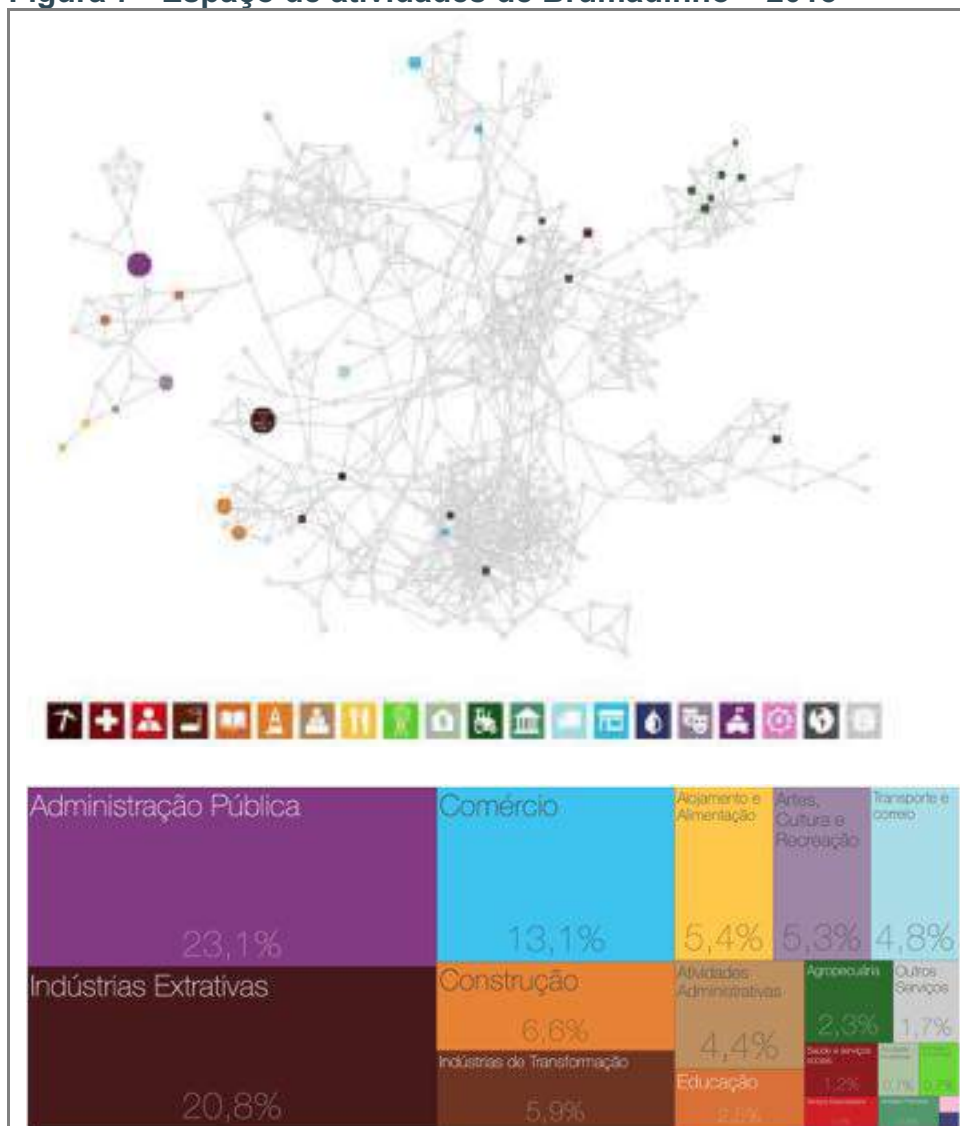
Partindo-se da teoria proposta por Christaller (1933), por exemplo, é possível reconhecer uma hierarquia entre as cidades, de forma que quanto maior sua capacidade de fornecer produtos e serviços especializados/complexos, maior sua centralidade. Nessa abordagem, a região central seria próspera, com mercados dinâmicos e estrutura produtiva diversificada. A região periférica, ao contrário, seria uma economia estagnada, com mercados mais frágeis e voláteis, dependentes da região central ou do mercado internacional, apresentando também menor diversificação produtiva.

Conforme mencionado, uma vez que a dinâmica de crescimento de cada setor e/ou região se encontra intimamente relacionada à estrutura de demanda, torna-se



necessário avaliar também os principais mercados destino da produção gerada nos municípios de análise. Elementos como o acesso a mercados vizinhos, dependência de mercados específicos, dinâmica do mercado local, etc, são fatores chave para potencializar o crescimento de regiões, seja para produtos finais ou para produtos intermediários.

**Figura 7 - Espaço de atividades de Brumadinho – 2015**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da RAIS.

O crescimento econômico de uma localidade gera transbordamentos sobre as demais regiões. Transbordamentos de demanda podem vir a beneficiar localidades vizinhas a uma região em crescimento (Hirschman, 1977). Esses transbordamentos, originários de relações de mercado, se materializariam por meio dos efeitos de encadeamento a jusante (*forward effects*) ou a montante (*backward effects*). Logo,





considerando uma região específica, seu crescimento seria positivamente influenciado pelo crescimento de mercados de outras localidades consumidoras de bens finais, intermediários ou de capital nela produzidos. Tais transbordamentos do crescimento regional foram definidos pela literatura como efeitos de fluência, sugerindo que o crescimento econômico flui regionalmente a partir das relações de mercado envolvendo os elos de uma cadeia produtiva distribuída no espaço (Hirschman, 1977). Estes elos seriam formados, por sua vez, por empresas nas posições de fornecedores, consumidores, distribuidores e prestadores de serviços. Para o estudo aqui proposto, essa perspectiva reforça a ideia que choques econômicos regionais teriam repercussões sobre outras localidades, além daquelas diretamente afetadas. Ou seja, as interações econômicas fazem com que os mercados, à montante ou à jusante, também sejam impactos por fenômenos exógenos sobre uma região específica.

Por outro lado, a proximidade a pólos de crescimento pode também gerar efeitos recessivos sobre regiões vizinhas, caso a atração de mão-de-obra e capital para a região que está crescendo seja grande o suficiente para contrabalancear as externalidades de demanda ressaltadas por Hirschman (1977). Conforme argumentam Myrdal (1957) e Kubo (1995), portanto, o efeito do crescimento de uma região sobre o seu entorno vai depender da magnitude dos efeitos propulsores e regressivos emitidos pela região em crescimento.

É esperado, portanto, que regiões com os maiores saldos positivos (entradas descontadas das saídas de produtos) em suas relações de mercado consigam se destacar em termos de resultados econômicos. Ou seja, aquelas para as quais sua produção tenha um maior alcance de mercados, regionais, estaduais, nacionais e internacionais tendem a ser as regiões mais dinâmicas.

A partir dessa perspectiva, ascenderam na segunda metade do século XX teorias de desenvolvimento regional baseadas na capacidade da produção local em atender mercados além de suas fronteiras. Destaca-se a teoria da base de exportação, proposta por Douglas North (1977), segundo a qual a capacidade de crescimento das regiões seria resultante da produção de artigos comercializáveis com outras regiões. Quanto maior esse conjunto de artigos comercializáveis, ou seja, sua base de exportação, maior tende a ser a capacidade de crescimento regional (Lima & Simões, 2010). Em contrapartida, localidades que têm dificuldade de expandir e diferenciar suas



exportações em relação às suas importações acabam tendo dificuldade para se desenvolver (Kaldor, 1970; Thirlwall, 1980).

Perspectiva similar é apresentada por Jacobs (1969), que propõe que cidades passam por estágios de produção e comercialização. Nesse sentido, um primeiro estágio seria o de produção e 'exportações' especializadas, em que regiões ainda pouco dinâmicas buscariam a especialização em setores para os quais conseguissem se destacar no comércio com outras localidades. A partir do sucesso nessa primeira etapa, tais localidades buscariam a incorporação de novos setores de atividade, de modo a ampliar seus mercados e, assim sua renda obtida a partir do comércio. O surgimento de novos setores, especialmente os inovadores, beneficiaria na competição por novos mercados e conseqüentemente no crescimento da renda local.

Tais perspectivas indicam a importância de mercados externos para o crescimento econômico regional, em consonância com a orientação teórica e metodológica aqui aplicada para a caracterização da estrutura produtiva local. Isso pois, estruturas produtivas dinâmicas, ou *complexas*, tendem a alcançar uma maior diversidade de mercados. Logo, a identificação de mercados é um importante elemento para a avaliação da dinâmica econômica de uma região específica, ao lançar luz sobre os fluxos de produção e renda regionais. Além disso, permite o entendimento da dinâmica de crescimento econômico regional, a partir da caracterização de mercados. A identificação do comportamento dos mercados, a avaliação de suas potencialidades e a realização de projeções sobre seu comportamento possibilitam, ainda, avaliar as possibilidades de crescimento da renda de uma determinada região. Indicadores alinhados a vendas e faturamento (dados de nota fiscal e tributários), por exemplo, podem complementar as análises baseadas em dados de exportação para a compreensão da dinâmica regional. O levantamento de informações primárias, a partir de entrevistas junto a produtores locais, também pode figurar como uma estratégia eficaz para a identificação de mercados para a produção de uma região específica.



## 4. PROPOSTA METODOLÓGICA

### 4.1. Fundamentos para Avaliação de Impacto

Há uma extensa literatura que avalia os impactos de grandes desastres ambientais, como furacões, enchentes, secas, tsunamis, entre outros, sobre o crescimento econômico, pobreza, indicadores de bem-estar (Anttila-Hughes and Hsiang, 2013; Baez and Santos, 2008; Gignoux and Menéndez, 2016; Halliday, 2006; Premand, 2008; Yang, 2008; Kirchberger, 2017; Waildo *et al.*, 2014). A maior parte desses estudos se assenta em estratégias econométricas de avaliação de impacto sustentadas na hipótese de exogeneidade do desastre, ou seja, no fato de que os agentes não conseguem prever ou antever o desastre e, portanto, ajustar previamente suas decisões. A análise da avaliação de impacto do desastre de Brumadinho, embora não seja um desastre decorrente de um evento climático, apresenta uma série de características em comum com os mesmos, o que permite a adoção de estratégias semelhantes para estimação de seus impactos sobre a produção e o mercado de trabalho.

Idealmente, um estudo como tal, pressupõe a existência de dados comparáveis para as variáveis de interesse, bem como para características variantes no tempo, pré e pós-choque para dois grupos de municípios: 1) tratados: municípios que foram afetados pelo choque analisado; 2) municípios de controle ou comparação: municípios que deveriam se distinguir daqueles tratados apenas pelo fato de não terem sido afetados pelo choque. A partir daí, pode-se, então, definir uma estratégia quase-experimental, em que, na impossibilidade de observarmos os municípios tratados no momento seguinte ao choque caso não tivessem sofrido o choque, comparamos as mudanças ocorridas nos indicadores de interesse entre esses municípios e seus controles, cujos resultados são estimativas do resultado contrafactual dos municípios afetados, numa estratégia de diferenças-em-diferenças. O desafio, portanto, é a identificação causal do efeito do rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” sobre indicadores de produção e mercado de trabalho dos municípios afetados.

A vantagem da estratégia de *diferenças-em-diferenças* é que ela nos permite controlar por características não observáveis dos municípios que sejam invariantes no





tempo, além de considerar choques macroeconômicos que tenham afetado, de forma semelhante, os dois grupos de municípios. Ao se comparar os resultados dos municípios afetados pelo rompimento da Barragem e seus controles, antes e depois do desastre, supõe-se que o único evento que afetou diferentemente os indicadores de interesse, no período posterior ao desastre foi somente o desastre, o que possibilita identificar como um efeito causal do rompimento da barragem a estimativa da diferença na variação temporal na variável de interesse entre o grupo de trabalho e o de controle.

Logo, é fundamental que tenhamos não apenas uma delimitação precisa do grupo de tratamento, mas também uma boa identificação de controles. Nesse sentido, propõe-se, adicionalmente às técnicas tradicionais de diferenças-em-diferenças, que contrafactuais não sejam construídos extrapolando as tendências pré-evento dos municípios afetados, mas, como em Abadie e Gardeazabal (2003), Abadie, Diamond e Hainmueller (2010), Cavallo et al. (2013), construindo um grupo de controle sintético - ou seja, usando como grupo de controle outros municípios não afetados que, com peso ideal, estimam o contrafactual de interesse ausente. Dada a natureza do evento investigado, essa metodologia fornece uma boa estratégia de identificação viável para o nosso parâmetro de interesse. Isso porque, ao contrário do método de *diferenças-em-diferenças* tradicional, relaxamos a hipótese de que características não observáveis se mantenham constantes ao longo do tempo. O que é fundamental na estratégia de Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) é a existência de um longo período pré-desastre, o que é possível se observar a partir de bases secundárias como RAIS e Caged. Nesse sentido, por meio da combinação de observações do grupo de controle, cria-se um grupo sintético cuja evolução se assemelha à do contrafactual, ou seja, a evolução dos municípios afetados caso não houvesse ocorrido o rompimento da barragem.

Um ponto importante, tanto para a estratégia do modelo de diferenças-em-diferenças tradicional, como para o uso do controle sintético, é selecionar, previamente um pool de possíveis controles, de forma a que a base inicial de municípios seja menos heterogênea e mais próxima dos municípios afetados. Como bem destacam Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) essa é uma estratégia para tentar se reduzir o viés causado pela interpolação entre regiões com características muito diferentes.

No caso do rompimento da Barragem, pode-se restringir o grupo de municípios candidatos a controle, conciliando ferramentas de georreferenciamento com o pareamento de características observáveis através do *Propensity Score Matching (PSM)*



no período pré-evento a partir de informações do Censo Demográfico. Especial atenção deve se ter no caso de desastres ambientais para que não ocorra vazamento para o grupo de controle, daí a importância de se trabalhar com georreferenciamento, que permitirá traçar diferentes buffers para testar o transbordamento. Kirchberger (2017), ao estudar os efeitos do terremoto na Indonésia sobre os mercados de trabalho locais, define, previamente, um conjunto de municípios candidatos a serem utilizados como grupo de comparação, a partir de raios de distância do local do terremoto, 35 km, 50 km, 75 km, por exemplo.

Cabe destacar que, para definição da estratégia empírica, será necessário tratar os dois choques citados anteriormente, a paralisação de atividades da mineradora e a contaminação da bacia, como eventos distintos, embora concomitantes.

Embora, a utilização dos dados secundários, como RAIS, CAGED (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados) e Censo Demográfico, garantam uma boa perspectiva para caracterização e estimação dos efeitos do desastre sobre a trajetória dos indicadores de produção e mercado de trabalho nos municípios afetados, a melhor compreensão e interpretação dos resultados encontrados com base em estimativas de modelos econométricos será viabilizada pela realização de uma sondagem de empresas e da força de trabalho, com o intuito de coletar informações primárias mais recentes do período pós-desastre, a percepção de firmas e trabalhadores sobre as consequências do rompimento da barragem sobre seus rendimentos e nível de bem-estar. Por outro lado, a sondagem será fundamental também para a obtenção de informações sobre o setor informal, que, embora não seja o foco do presente estudo, está diretamente atrelado às transições que possam ter ocorrido do setor formal para o informal em função do choque de produção e de mercado de trabalho.

No caso da coleta de dados primários, em função do cenário de pandemia, o que se propõe são pesquisas remotas, por telefone. Esse tratamento de dados mais recentes deverá ser bastante cauteloso, em especial para que não haja efeito confundimento, nos municípios afetados, de impactos do rompimento da barragem com aqueles decorrentes da piora das condições econômicas e sociais geradas pela pandemia da COVID-19. No contexto dessa proposta, em função dos prazos de execução e objeto principal da contratação, a pesquisa primária será utilizada apenas de forma complementar ao eixo principal, baseado em avaliação de impacto a partir de dados secundários, e, por isso mesmo, subsidiarão uma análise apenas qualitativa.



#### 4.1.1. Unidade de análise

A região de referência (municípios atingidos), indicada pela chamada 41&42, compreende os seguintes municípios selecionados, de Brumadinho até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo, a saber: (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. Os municípios do grupo controle serão definidos no decorrer da pesquisa, conforme explicado no item 4.1.

#### 4.2. Fontes de Dados Secundários

A caracterização inicial dos municípios atingidos e do grupo controle, bem como as demais análises realizadas no projeto para comparação, avaliação e projeção serão fundamentadas em informações obtidas nas bases de dados descritas abaixo.

##### 4.2.1. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)

Por conter um amplo conjunto de informações que viabilizam a caracterização de uma estrutura econômica local, a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) se coloca como uma ferramenta estratégica para as análises aqui propostas. Esta é uma pesquisa de periodicidade anual que apresenta informações relativas ao emprego formal bem como características gerais dos estabelecimentos empregadores, como o setor de atividade, tamanho do estabelecimento, massa salarial e localização.

Para a pesquisa proposta sugere-se a utilização da RAIS, em sua versão identificada, para a qual estão disponíveis dados por empresa (CNPJ) e vínculos, possibilitando um olhar mais atento às especificidades da economia local. O período de caracterização será entre 2014-2019, mas serão incluídos anos anteriores a 2014 para as estimativas de tendência. Além disso, a RAIS identificada dispõe de dados por



trabalhador (CPF), o que permite analisar transições entre postos ao longo do período proposto. Destaca-se que a utilização da RAIS identificada é possível a partir de convênio pré-existente entre o CEDEPLAR/UFMG e a Secretaria do Trabalho do Ministério de Economia, que permite ao CEDEPLAR/UFMG a guarda dos microdados da pesquisa.

A base RAIS identificada permite gerar um painel longitudinal ao nível individual, no qual é possível acompanhar a trajetória de indivíduos inseridos no mercado de trabalho formal ao longo do tempo. A base permitirá descrever as transições setoriais e ocupacionais anteriores ao rompimento da barragem, e analisar em que medida estas trajetórias foram afetadas após o ocorrido. As transições individuais no mercado de trabalho são captadas pela RAIS identificada desde que as ocupações assumidas estejam dentro do mercado formal, não sendo possível captar com tais dados a transição para o mercado de trabalho informal ou para o desemprego. Dessa forma, será necessário coletar dados primários que informem sobre a participação no setor informal, desemprego e inatividade.

#### **4.2.2. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)**

O Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) contém informações mensais sobre contratações e desligamentos no mercado de trabalho formal, e será utilizada para a mensuração do saldo de empregos, geração de novos postos de trabalho e massa salarial. O CAGED tem representatividade municipal, e, apesar de ter periodicidade mensal, será utilizado com periodicidade anual a partir do ano de 2014.

#### **4.2.3. Censo Demográfico**

O Censo Demográfico 2010 é, ainda, a principal fonte de dados disponível para análise do perfil socioeconômico dos municípios. A partir dos dados disponíveis no último Censo será possível caracterizar os municípios quanto ao tamanho populacional, perfil demográfico, mercado de trabalho, renda, atividade econômica, entre outras



características socioeconômicas, de forma a identificar os controles mais apropriados para serem usados na avaliação de impacto.

#### 4.2.4. SIDRA/IBGE

Dados relativos ao Produto Interno Bruto Municipal também serão empregados na análise proposta com vistas a se obter uma fotografia geral da capacidade produtiva dos municípios considerados no período que antecede o choque considerado. Nesse sentido, serão avaliados dados relativos à evolução do PIB municipal, bem como à evolução do Valor Adicionado Bruto para os segmentos da agropecuária, indústria e serviços. Todos esses indicadores são disponibilizados pelo IBGE, através da plataforma SIDRA, com disponibilidade anual, sendo o último ano disponível o de 2017. Por meio desses indicadores, será possível observar a importância de cada grande setor de atividade econômica para os municípios de análise.

#### 4.2.5. COMEXSTAT/COMTRADE

Dados de comércio internacional das bases do ComexStat e do UN-Comtrade serão utilizados para obter informações de exportações e importações dos municípios brasileiros e do mundo como um todo, respectivamente. Esses dados conferem informações importantes sobre a estrutura produtiva dos municípios e também sobre a estrutura de demanda, tanto dos municípios brasileiros quanto do mercado mundial, através dos dados de importações.

### 4.3. Coleta primária de dados da força de trabalho e de empresas

Depois de realizada a caracterização inicial dos municípios fundamentada nas bases secundárias de dados e identificados os municípios do grupo de controle, será então realizada a coleta primária de dados nesses municípios em duas dimensões: sondagem da força de trabalho e sondagem de empresas. Os questionários têm por objetivo complementar os dados secundários existentes para a região nos tópicos



previstos no edital em ambos os eixos - mercado de trabalho e estrutura produtiva. Essa etapa do estudo será realizada em parceria com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas Administrativas e Contábeis - IPEAD-FACE/UFMG, a qual se responsabilizará pelo suporte estatístico e operacional para a pesquisa de campo.

#### 4.3.1. Sondagem da Força de Trabalho

Do ponto de vista do mercado de trabalho, a coleta primária de dados se refere a uma sondagem cujo foco será a identificação de transições do mercado de trabalho formal para informal e para o desemprego, bem como mudanças ocupacionais, sempre de forma complementar às informações obtidas pela utilização de dados secundários da RAIS, Caged e Censo Demográfico. A proposta é um questionário curto, que envolva 3 dimensões: 1) Características sóciodemográficas; 2) Características de mercado de trabalho; 3) Ações Mitigadoras. A pesquisa de campo será realizada por telefone, o que permitirá que a coleta seja feita apesar das restrições impostas pela pandemia de COVID-19 em curso. A amostra analítica será composta por indivíduos nos municípios na região afetada pelo rompimento da barragem, e também por municípios selecionados para integrar o grupo controle.

O questionário terá como objetivo caracterizar a população em idade economicamente ativa quanto ao sexo, idade, raça/cor, nível educacional e composição domiciliar, de forma que seja possível identificar e discutir a estratificação nas mudanças no emprego no período analisado. Neste sentido, as informações coletadas terão como função fornecer insumos que permitam conhecer as transições para o desemprego e inatividade, além de iniciativas de requalificação, e associar tais movimentos às características individuais do trabalhador.

Finalmente, a sondagem com foco em mercado de trabalho terá um conjunto de questões voltadas para a identificação de ações mitigadoras. As informações sobre o acesso a ações reparadoras após o desastre, e a qualificação das ações recebidas pelo domicílio permitirão discutir os possíveis efeitos dessas medidas sobre a oferta de mão de obra na região afetada e seus desdobramentos sobre a reinserção produtiva da população atingida.





### 4.3.2. Sondagem Empresas

No caso da análise de produção, por meio das bases secundárias acima apresentadas será possível identificar um conjunto de características gerais dos municípios de análise, como tamanho dos empreendimentos, distribuição setorial, especializações econômicas locais, valor adicionado e capacidade de geração de renda. No entanto, um conjunto de outras informações não serão contempladas por tais pesquisas seja por indisponibilidade de dados em escala municipal/setorial, ou por não abarcarem temas de interesse do estudo. Nesse sentido, propõe-se a realização de uma sondagem de empresas voltada para a busca de informações complementares acerca da dinâmica produtiva dos estabelecimentos formais localizados na área de interesse, bem como seus mercados. A sondagem será realizada a partir de aplicação de questionário elaborado exclusivamente para esse estudo, por meio de contato telefônico. Os objetivos do questionário de pesquisa serão: 1) levantar dados que permitam a caracterização adicional do empreendimento (setor, tamanho, faturamento etc); 2) avaliar impacto sobre produção e investimentos (insumos, custos, lucro, projetos de investimento e expansão), 3) avaliar impacto sobre mercados e vendas (redes de distribuição); 4) avaliar impacto sobre emprego (postos de trabalho, qualificação, remuneração de funcionários, terceirizados, etc); 5) avaliar impacto das medidas de mitigação já implementadas e expectativas em relação às medidas em execução e andamento (somente para áreas atingidas) e 6) captar elementos que subsidiem a proposição de novas intervenções.

Os entrevistados serão os gerentes, diretores, responsáveis financeiros ou proprietários de empreendimentos dos CNPJ indicados, conforme o tipo de estabelecimento entrevistado. Destaca-se que a sondagem de empresas terá caráter amostral obedecendo às características centrais do universo, definido por meio da relação de empresas (CNPJs) registradas pela RAIS Identificada ao fim do ano de 2018, na região afetada pelo rompimento da barragem e também nos municípios selecionados para integrar o grupo controle.

Em linhas gerais, a sondagem de empresas objetiva reunir informações que não estão disponíveis em bases secundárias de dados, ou que não se encontram atualizadas. Sendo assim, aspectos como o faturamento das empresas, seus mercados consumidores e fornecedores serão investigados com o propósito de identificar os



impactos diretos e indiretos do rompimento da barragem sobre a estrutura produtiva e mercados nos municípios atingidos.

### 4.3.3. Aspectos relevantes referentes à metodologia e técnica de pesquisa

Nesta seção, apresentam-se o dimensionamento e a estratificação da amostra calculada pela Fundação IPEAD junto às empresas e à população residente nos 19 municípios contemplados na chamada. Trata-se de uma pesquisa do tipo transversal, cujas entrevistas serão realizadas por telefone em período específico.

#### 4.3.3.1. Técnica de amostragem – região de abrangência

A definição do tamanho da amostra foi realizada com base no procedimento de dimensionamento conservador para a proporção, uma vez que a variância da proporção populacional é desconhecida. Dessa forma, considerando a população finita, tem-se a utilização da seguinte fórmula:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{(N-1)e^2 + Z^2 p q}$$

sendo: n: o tamanho da amostra; N: o tamanho da população (neste estudo será o total de estabelecimentos econômicos e de pessoas residentes nos 19 municípios); e: o erro máximo tolerado; Z: o valor da abscissa da curva Normal Padronizada considerando-se um nível de confiança igual a  $1 - \alpha$ , sendo  $\alpha$  o nível de significância; p: parâmetro populacional de interesse, probabilidade de ocorrer o sucesso; q:  $q = 1 - p$ .

Como o produto  $p \cdot q$  é desconhecido, utiliza-se o valor conservador de 0,25, o qual é o valor máximo que a função  $p \cdot q$  atinge para a variância do parâmetro populacional de interesse.

A população a ser estudada é dividida em duas fontes de análise, a primeira como sendo o número total de estabelecimentos econômicos presentes nos 19 municípios contemplados na chamada, e a segunda, como o número total de pessoas residentes nessas localidades, sendo realizados dois cálculos amostrais. Para ambos universos de





interesse, procedeu-se ao dimensionamento da amostra a ser coletada considerando-se um erro máximo tolerável de 6% e um nível de confiança de 95%.

#### 4.3.3.2. Plano amostral da população/indivíduos

Ao observar a estrutura dos indivíduos residentes nos 19 municípios da chamada, viu-se a importância de subdividir o universo de interesse em dois grupos, de acordo com a região dos domicílios, sendo elas: Rural = 51.390 residentes e Urbano = 804.169 residentes. Dessa forma, foram realizadas dois cálculos de tamanho de amostra, considerando 6% de erro e 95% de confiança.

$$n_{rural} = \frac{N Z^2 p q}{(N - 1). e^2 + Z^2 p q} \Rightarrow n = \frac{51.390 * 1,96^2 * 0,25}{(51.390 - 1).0,06^2 + 1,96^2 * 0,25} \Rightarrow n = 265,40$$

$$n_{urbano} = \frac{N Z^2 p q}{(N - 1). e^2 + Z^2 p q} \Rightarrow n = \frac{51.390 * 1,96^2 * 0,25}{(51.390 - 1).0,06^2 + 1,96^2 * 0,25} \Rightarrow n = 266,68$$

Após obter os resultados anteriores por zona rural e urbana, a etapa de estratificação da amostra foi realizada por município, utilizando o critério da representatividade proporcional.

**Tabela 2: Amostra de pessoas residentes em zona estratificada por município**

Município	Zona	Pessoas residentes	Representatividade (%)	Amostra estratificada (95% confiança, 6% de erro)
BETIM	Rural	2.758	5,37	15
	Urbano	375.331	46,67	125
BRUMADINHO	Rural	5.331	10,37	28
	Urbano	28.642	3,56	10
CURVELO	Rural	6.837	13,30	36
	Urbano	67.382	8,38	23



ESMERALDAS	Rural	4.056	7,89	21
	Urbano	56.215	6,99	19
FLORESTAL	Rural	1.096	2,13	6
	Urbano	5.504	0,68	2
FORTUNA DE MINAS	Rural	840	1,63	5
	Urbano	1.865	0,23	1
IGARAPÉ	Rural	2.190	4,26	12
	Urbano	32.661	4,06	11
JUATUBA	Rural	375	0,73	2
	Urbano	21.827	2,71	8
MARAVILHAS	Rural	2.267	4,41	12
	Urbano	4.896	0,61	2
MÁRIO CAMPOS	Rural	734	1,43	4
	Urbano	12.458	1,55	5
MARTINHO CAMPOS	Rural	1.601	3,12	9
	Urbano	11.010	1,37	4
PAPAGAIOS	Rural	2.255	4,39	12
	Urbano	11.920	1,48	4
PARÁ DE MINAS	Rural	4.616	8,98	24
	Urbano	79.599	9,90	27
PARAOPEBA	Rural	2.900	5,64	16
	Urbano	19.663	2,45	7
PEQUI	Rural	1.123	2,19	6
	Urbano	2.953	0,37	1
POMPÉU	Rural	3.365	6,55	18
	Urbano	25.740	3,20	9
SÃO JOAQUIM DE BICAS	Rural	6.938	13,50	36
	Urbano	18.599	2,31	7
SÃO JOSÉ DA VARGINHA	Rural	1.826	3,55	10
	Urbano	2.372	0,29	1
SARZEDO	Rural	282	0,55	2
	Urbano	25.532	3,17	9
<b>Total</b>	<b>Rural</b>	<b>51.390</b>	<b>100,00</b>	<b>274</b>
	<b>Urbano</b>	<b>804.169</b>	<b>100,00</b>	<b>275</b>

Fonte: Dados trabalhados pela Fundação IPEAD/UFMG.

Durante as etapas de estratificação das amostras referente aos residentes na zona rural e urbana, também foi utilizado o critério de manter o resultado do cálculo arredondado para o valor inteiro superior mais próximo em cada estrato. Dessa forma, a amostra resultante de residentes na zona rural é composta por 274 pessoas, diminuindo a margem de erro total para 5,92% e, por sua vez, a amostra dos residentes na zona urbana teve seu erro reduzido para 5,91%. No final do estudo, os resultados obtidos com as entrevistas serão calibrados pelo fator de expansão, a fim de manter a mesma representatividade do universo.

#### 4.3.3.3. Plano amostral dos estabelecimentos comerciais



A partir da metodologia apresentada foi realizado o cálculo amostral para o número total de estabelecimentos econômicos presentes nos 19 municípios da chamada, de acordo com as informações obtidas na RAIS - Relação Anual de Informações Sociais, referente ao ano de 2018, considerando 6% de erro e 95% de confiança.

$$n = \frac{N Z^2 p q}{(N - 1). e^2 + Z^2 p q} \Rightarrow n = \frac{18.843 * 1,96^2 * 0,25}{(18.843 - 1).0,06^2 + 1,96^2 * 0,25} \Rightarrow n = 263,07$$

Após obter o resultado acima, foi realizada a etapa de estratificação da amostra por município, utilizando o critério da representatividade proporcional.

**Tabela 1: Amostra de estabelecimentos estratificada por município**

Município	Número de estabelecimentos	Representatividade (%)	Amostra estratificada (95% confiança, 6% de erro)
Betim	6.364	33,77	90
Brumadinho	713	3,78	10
Curvelo	2.382	12,64	34
Esmeraldas	940	4,99	14
Florestal	213	1,13	3
Fortuna de Minas	92	0,49	2
Igarapé	720	3,82	11
Juatuba	416	2,21	6
Maravilhas	209	1,11	3
Mario Campos	157	0,83	3
Martinho Campos	572	3,04	9
Papagaios	480	2,55	7
Pará de Minas	2.829	15,01	40
Paraopeba	763	4,05	11
Pequi	130	0,69	2
Pompeu	884	4,69	13
São Joaquim de Bicas	353	1,87	5
São José da Varginha	120	0,64	2
Sarzedo	506	2,69	8
<b>Total</b>	<b>18.843</b>	<b>100,00</b>	<b>273</b>

Fonte: Dados da RAIS 2018, trabalhados pela Fundação IPEAD/UFMG.

Ao realizar a estratificação da amostra, estabeleceu-se o critério de manter o resultado do cálculo arredondado para o valor inteiro superior mais próximo em cada estrato. Dessa forma, a amostra resultante é composta por 273 estabelecimentos, diminuindo a margem de erro total para 5,89%. No final do estudo, os resultados obtidos com as entrevistas serão calibrados pelo fator de expansão, a fim de manter a mesma representatividade do universo.



#### **4.3.3.4. Técnica de amostragem e dimensionamento amostral – grupos de controle**

O dimensionamento amostral do grupo de controle, tanto para os estabelecimentos comerciais quanto para a população/indivíduos, seguirá o mesmo rigor metodológico do dimensionamento amostral da região de abrangência (19 municípios). Sem comprometer a qualidade desta proposta, este dimensionamento será estruturado ao longo dos trabalhos, prevendo, no máximo, aplicação de 378 questionários nos grupos.

#### **4.3.3.5. Questionário junto à população/indivíduos**

O instrumento de coleta de dados (questionário), dimensionado para ser aplicado em no máximo 20 minutos, será construído pelo CEDEPLAR e pré-testado pelo IPEAD.

#### **4.3.3.6. Questionário junto aos estabelecimentos comerciais**

O instrumento de coleta de dados (questionário), dimensionado para ser aplicado em no máximo 20 minutos, será construído pelo CEDEPLAR e pré-testado pelo IPEAD.

#### **4.3.3.7. Coleta de dados via telefone**

O contexto de combate à pandemia do COVID-19, juntamente com a condição de restrição orçamentária, justificaram a aplicação remota dos questionários, sem qualquer prejuízo à qualidade dos trabalhos e dos resultados. Informações relacionadas à infraestrutura e software de pesquisa, bem como tratamento e sigilo dos dados encontra-se no Anexo I.

### **4.4. Indicadores de complexidade**



O diferencial da proposta está na inclusão de indicadores de complexidade, construídos a partir da RAIS e da base de comércio exterior, para identificar o nível de competitividade de cada setor nos municípios atingidos em relação ao restante do país, e assim caracterizar de forma mais precisa a estrutura produtiva de cada município. Mais especificamente, a importância dos indicadores de complexidade, nessa pesquisa, está associada à capacidade dessas medidas de indicarem: (i) o nível de competitividade e concentração relativas na produção de diferentes bens, em nível altamente desagregado; (ii) a proximidade entre os setores, quanto às capacidades produtivas utilizadas para a produção de cada par de bens; e (iii) os níveis de complexidade dos setores. Tais informações são fundamentais não só para avaliar adequadamente a estrutura produtiva dos municípios atingidos e identificar os municípios do grupo de controle, como também para projetar cenários futuros para os mesmos, segundo os objetivos dessa proposta de pesquisa.

O primeiro indicador é o **Índice de Densidade da Atividade (IDA)**. Partindo do pressuposto de que atividades próximas no *Espaço de Atividades* usam capacidades produtivas semelhantes, esse índice mede a facilidade de produção competitiva de um dado bem em função da produção competitiva de bens próximos, que serve de proxy para as capacidades existentes (Hausmann et al, 2011). Em outros termos, esse índice mede a proximidade de uma dada atividade em relação à estrutura produtiva atual da região (atividades com VCR), indicando assim sua dificuldade para atingir vantagem comparativa neste setor. Esta medida reflete também a quantidade de novos conhecimentos produtivos que uma região precisa adquirir para desempenhar uma determinada atividade de forma competitiva. Ou seja, quanto menor for o IDA, mais capacidades terão de ser adquiridas e mais longo e difícil/custoso será o processo de aquisição de VCR nessa atividade. Dessa forma, setores em que a região não possui VCR, mas que possuem elevado IDA, apresentam elevado potencial para ganho de competitividade.

Uma vez que setores mais complexos geram maior crescimento da renda, torna-se importante analisar qual é o ganho gerado pela aquisição de competitividade nesse setor. Por isso, o segundo indicador utilizado nesse projeto é o **Indicador de Ganho de Oportunidade (IGO)**. Proposto por Hausmann et al (2011), ele apresenta o ganho que a aquisição de VCR gera em termos de abrir novas possibilidades para o aumento da participação de setores mais complexos na estrutura produtiva. Dito de outra forma, o



IGO permite levar em consideração as possibilidades futuras de mudança estrutural abertas pela aquisição de competitividade em uma determinada indústria.

Por fim, será incluída também na análise o índice de **Desvantagem Comparativa Revelada (DCR)**, proposto por Britto et al (2019) e construído de forma análoga ao índice de VCR, mas aplicado às importações. A construção desse indicador justifica-se pela necessidade de se considerar a importância da produção para o mercado interno, não captada pelos indicadores calculados a partir das exportações ou emprego. Segundo Britto et al. (2019), o índice de DCR permite fazer certas inferências sobre a produção voltada para o mercado local. Um  $DCR < 1$  em uma dada atividade sugere que a produção local é capaz de competir, em certa medida, com as importações no mercado doméstico. Por outro lado, o oposto seria verificado para as atividades com  $DCR > 1$ , nas quais a localidade é pouco competitiva mesmo no mercado doméstico vis-à-vis importados. Nesse sentido, o índice DCR revela informações adicionais sobre o estoque de capacidades disponíveis na localidade e sua estrutura de demanda.

Em conjunto, esses indicadores podem ser utilizados para identificação de setores promissores para a reconversão produtiva e para a identificação de novos mercados. Podem ser utilizados também para monitorar a contribuição das ações mitigadoras para reparação e melhoria da estrutura produtiva dos municípios atingidos.

## 4.5. Metodologia para descrição do mercado de trabalho e estrutura produtiva

### 4.5.1. Mercado de Trabalho

A caracterização do mercado de trabalho formal nos municípios atingidos e municípios controles será feita a partir da descrição de indicadores que permitam dimensionar o tamanho da força de trabalho e sua composição, e descrever a dinâmica no mercado formal pré e pós desastre. Para tanto, a pesquisa utilizará primordialmente dados secundários extraídos das bases RAIS e CAGED. Estas bases permitirão descrever as principais características do mercado de trabalho local, e avaliar o impacto do rompimento da barragem sobre aspectos como distribuição setorial e ocupacional, salários e composição da mão de obra formalmente empregada. No entanto, como estes





dados são restritos ao setor formal, as análises sobre inserção informal e relação entre formalidade e informalidade, e iniciativas de requalificação se apresentam como um desafio para pesquisa pela ausência de dados recentes representativos ao nível do município.

Para sanar a escassez de informações quanto aos desdobramentos para além do mercado de trabalho formal, o projeto propõe uma pesquisa de campo que coletará dados primários a respeito das transições de trabalho recentes, requalificação, e acesso a ações de reparação, que permitirão analisar a entrada para o mercado informal, o desemprego e inatividade, e a forma como as ações mitigadoras afetaram a inserção laboral. A seguir descrevemos as estratégias empíricas para a caracterização do mercado de trabalho formal nos municípios atingidos, e naqueles não atingidos que integrarão o grupo controle para a avaliação de impacto subsequente.

#### **4.5.1.1. Caracterização do mercado de trabalho formal, descrição das trajetórias individuais e reconfiguração setorial e ocupacional nos municípios atingidos e controles**

A caracterização do mercado de trabalho formal entre 2014 e 2018, e sua evolução no cenário posterior ao desastre, possibilita delinear como se deu a mudança no número e distribuição dos postos de trabalho, na inserção setorial e ocupacional dos trabalhadores, e as diferenças por idade, sexo, e nível educacional associada a estas transições. Para tanto, pretende-se utilizar principalmente a Relação Anual de Informações de Sociais (RAIS) e a RAIS identificada em formato de painel longitudinal, no qual é possível acompanhar trajetórias individuais dos trabalhadores, desde que estes se mantenham empregados formalmente. Neste sentido, uma das limitações da análise se deve a impossibilidade de captar as transições para informalidade, para o desemprego e para a inatividade (Noronha e Villela, 2019; Curi e Menezes-Filho; 2004). Tais movimentos serão discutidos com base em dados primários, que serão coletados em pesquisa de campo conduzida dentro deste projeto.

Apesar da limitação imposta pelos dados secundários disponíveis, as análises com base na RAIS identificada permitem responder à maior parte das demandas em relação à caracterização do mercado de trabalho formal nos municípios alvo, e ao impacto sofrido por estes após o rompimento da barragem. Com base nestes bancos de dados, propõe-se descrever a mobilidade intersetorial e ocupacional no mercado de trabalho formal dos municípios atingidos ao longo do período 2014-2018, de forma que os movimentos mais



prevalentes antes do choque econômico promovido pelo rompimento sejam bem identificados e possam ser comparados aos movimentos verificados no ano de 2019. A análise dos movimentos no mercado de trabalho formal no período proposto é feita a partir da construção de trajetórias individuais com base no CPF dos trabalhadores, em cada um dos anos considerados. A base RAIS identificada é de uso restrito, e o acesso aos dados para a elaboração das análises propostas é condicionada à sua liberação pelo Ministério da Economia.

A análise das trajetórias permitirá responder de forma detalhada como o perfil da mão de obra ocupada no setor formal foi afetada pelo rompimento, e como o choque ocorrido no setor minerador alterou a alocação dos trabalhadores no mercado. Além disso, através da descrição da movimentação pré e pós choque, poderemos discutir a seguintes dimensões da dinâmica interna ao mercado de trabalho formal nos municípios atingidos:

- **Inserção setorial e ocupacional**

A migração intersetorial e ocupacional do total de trabalhadores que ocupavam postos formais antes do rompimento da barragem, e especificamente daqueles nos setores ligados à mineração. A descrição da trajetória ao longo do tempo dos trabalhadores em postos diretamente ligados ao desastre permitirá discutir qual era a tendência anterior ao rompimento e como se deu a reinserção destes trabalhadores no ano que se seguiu. Neste sentido, a análise buscará identificar setores e ocupações de destino, perdas salariais, além perfil e qualificação daqueles que se reinseriram, e daqueles que deixaram o mercado de trabalho formal. No entanto, a saída do mercado de trabalho formal pode ter tido como resultado a transição para a informalidade, para o desemprego ou para a inatividade. E pode ou não ter se dado paralelamente ao recebimento de ações de compensação.

Os movimentos fora do mercado de trabalho formal e sua relação com o recebimento de reparação não podem ser analisados com base na RAIS, mas serão foco da discussão com base nos dados primários coletados na pesquisa de campo proposta.

- **Características individuais da força de trabalho:**

As características individuais associadas às migrações setoriais e ocupacionais antes e depois do choque econômico promovido pelo rompimento. Neste sentido, é preciso compreender como as características individuais como sexo, idade e





escolaridade estavam associadas à padrões específicos de inserção laboral, e como estes padrões foram afetados após o desastre.

Especificamente, o corte etário e de gênero será utilizado para descrever as trajetórias e comparar estes grupos demográficos em relação à manutenção da ocupação e da renda, a saída do mercado de trabalho formal, e à transição para outras ocupações. A análise permitirá identificar subgrupos populacionais mais vulneráveis à subocupação, à perda de rendimentos e à reinserção em postos com qualificação exigida inferior à escolaridade do indivíduo.

- **Deslocamento de trabalhadores para regiões próximas**

A reconstituição das trajetórias individuais a partir da RAIS identificada possibilita a identificação das migrações laborais que tiveram como origem na área atingida, e destino os municípios próximos. A partir desse subgrupo específico, os trabalhadores deslocados para os mercados formais vizinhos, é relevante analisar como se deu a transição entre setores, salários, e quais as rotas mais prevalentes nos deslocamentos intermunicipais.

Além da análise de trajetórias individuais, a descrição do mercado de trabalho formal com base na RAIS e sua evolução temporal permitirá discutir:

- **A reconfiguração da distribuição setorial e ocupacional do emprego formal ao longo do tempo.**

A descrição dos postos de trabalho por setor e ocupação ao longo do tempo permitirá visualizar tendências anteriores ao rompimento quanto às características do emprego formal na região, evitando que a dinâmica do mercado de trabalho pré-choque seja atribuída ao rompimento, e explicitando possíveis quebras estruturais provocadas pelo desastre. O mesmo será feito para os municípios identificados como elegíveis para o grupo de controle.

- **A qualificação dos trabalhadores, subocupação e sobre-escolaridade no mercado de trabalho formal ao longo dos anos**

Desde os anos 90, com a universalização do acesso escolar à população de 6 a 14 anos, o Brasil contabilizou importantes ganhos na escolaridade da população. Esses efeitos são diferentes entre coortes, uma vez que o período em que se deu o processo de escolarização define o grau de cobertura e a facilidade de acesso às políticas educacionais. Neste sentido, as coortes mais jovens, que se inseriram mais



recentemente no mercado de trabalho, tiveram acesso a um sistema educacional mais abrangente, e contam com maior nível educacional que as coortes anteriores. Essa interação entre idade e educação é fundamental para compreender a qualificação da mão de obra brasileira, dado o caráter relativamente recente da ampliação no sistema educacional. Dessa forma, a análise irá caracterizar a qualificação da mão de obra alocada por setor e ocupação, e por faixa etária, buscando qualificar a estratificação educacional dentro da estrutura produtiva nos mercados locais de interesse. Conhecer a forma como a força de trabalho se distribui dentro das ocupações dado seu perfil educacional nos dá insumos para discutir o acesso a oportunidades de inserção adequadas por características individuais, municipais, e ao longo do tempo.

A análise do grau de inadequação entre a escolaridade e ocupação utilizará o conceito de *mismatch*, no qual a qualificação do indivíduo não corresponde às atribuições do cargo que ele ocupa. Neste caso, pode-se verificar três situações distintas: i) a adequação entre escolaridade e função, ii) a sobre-escolaridade, quando os atributos educacionais são superiores às demandas do trabalho, e iii) a subescolaridade, quando o nível educacional é inferior às exigências da função. Quanto maior o grau de adequação, mais eficiente é alocação da mão de obra na economia (Ilo, 2014). Este indicador qualitativo de eficiência econômica permitirá descrever ao longo do tempo adequação no uso da força de trabalho, e se esta foi afetada pelo choque econômico promovido pelo rompimento da barragem.

Uma questão final sobre qualificação profissional da população economicamente ativa na área atingida é se, e como, o choque econômico imposto pelo rompimento da barragem desencadeou iniciativas de requalificação. É possível que, buscando facilitar sua reinserção no mercado de trabalho, os trabalhadores das áreas atingidas tenham buscado incrementar suas habilidades laborais, por iniciativa própria, induzidos por políticas públicas específicas ou programas privados ligados às empresas que atuavam na região. Entretanto, iniciativas de requalificação e seus impactos sobre a reinserção profissional não podem ser medidos a partir dos dados secundários disponíveis. Para tanto, serão utilizados os dados primários colhido na pesquisa de campo sobre a força de trabalho a ser conduzida no âmbito desta proposta. A partir desta sondagem, pretende-se obter informações sobre requalificação para o mercado de trabalho. Estas informações serão cruzadas com as características individuais e domiciliares, e com o histórico ocupacional progresso também oriundos da pesquisa, permitindo descrever o



perfil mais propenso à requalificação, e discutir quais os fatores associados às iniciativas de requalificação.

#### **4.5.1.2. Flutuações no mercado de trabalho, massa salarial e geração de postos de trabalho**

Além da perspectiva da mobilidade setorial e ocupacional e de suas diferenças por características individuais, propõe-se a descrição da evolução do mercado de trabalho formal a partir da análise de indicadores agregados usuais na literatura. A contração e expansão da massa salarial e a criação de novos postos de trabalho formais será analisada a partir do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). A base do Caged permitirá analisar a tendência ao longo do período entre 2014 e 2019 no estoque de postos de trabalho e no saldo de empregos.

No caso do saldo de empregos, a base de dados permitirá a avaliar o impacto sobre a criação de novos postos de trabalho, antes e depois do choque imposto pelo rompimento da barragem. O saldo de empregos é dado pela diferença entre admissões e desligamentos, e indica de forma direta a direção de flutuações de curto prazo sobre a cobertura do mercado de trabalho formal. A expansão ou contração no estoque de empregos formais juntamente com o saldo na criação de novos postos com carteira assinada permitirão descrever a tendência pregressa do mercado de trabalho formal nos municípios atingidos, dimensionar o tamanho desses mercados e, posteriormente, mensurar o efeito isolado do rompimento da barragem sobre tais variáveis em comparação com os municípios de controle através da análise de impacto.

O mesmo será feito em relação a flutuações na massa salarial, outra variável derivada do CAGED. A análise da tendência temporal da massa salarial fornece uma medida agregada do desempenho do mercado de trabalho. Por sua vez, a descrição da evolução do salário médio de admitidos e desligados ao longo do tempo permitirá compreender a formação da massa salarial. Neste sentido, a análise do salário médio de admitidos e desligados, juntamente com o saldo de empregos, permitirá compreender a origem das variações na massa salarial e discuti-las tendo em vista a caracterização do mercado de trabalho e o fluxo de trajetórias descrito anteriormente.



#### 4.5.1.3. A relação entre trabalho de mercado formal e informal, e os desdobramentos para fora do mercado de trabalho formal

As bases de dados secundários disponíveis não permitem avaliar a dinâmica do mercado de trabalho para além do setor formal no nível municipal, no período de interesse. Questões fundamentais sobre a dinâmica da força de trabalho em geral, como a taxa de desemprego, a taxa de inatividade, a informalidade demanda dados com representatividade municipal para que sejam estimados com precisão. Neste caso, conta-se apenas com o Censo Demográfico 2010 que, além de defasado, não compreende as modificações pós desastre. Sendo assim, a pesquisa buscará discutir estas dimensões com base nos dados primários que serão coletados na pesquisa de campo proposta sob a forma de sondagem da força de trabalho.

É importante ressaltar que, por não se tratar de pesquisa representativa por município, não será possível estimar as taxas de emprego, desemprego e inatividade. No entanto, a sondagem permitirá coletar o histórico ocupacional do indivíduo em idade ativa, de forma que este informe as características do emprego atual (ocupação, horas trabalhadas, rendimentos) e, se desempregado ou inativo, as características do último emprego. A reconstrução do histórico laboral pregresso nos dará insumos para caracterizar e discutir as transições para o desemprego e inatividade provocadas pelo rompimento da barragem na área amostrada. Além disso, será possível relacionar a condição na ocupação atual à renda familiar, às características individuais e domiciliares, e à inserção setorial atual e pregressa.

A análise das transições para fora do mercado de trabalho formal com base nos dados primários coletados buscará analisar, ainda, as tentativas de reinserção feitas após o rompimento da barragem. A partir destes dados, será possível identificar grupos com maior dificuldade de reinserção no mercado formal dadas as características da última ocupação, tempo no desemprego, e atuação no setor informal. Cabe, ainda caracterizar a prevalência na amostra do desemprego oculto pelo trabalho precário, ou seja, aqueles que se reinseriram parcialmente em atividades precárias de forma concomitante à procura de novo emprego formal. Este ponto poderá ser melhor desenvolvido em conjunto com a chamada n 43/2020, que tratará especificamente do mercado informal. A possível precarização do trabalho pós-desastre, assim como a inserção de parte da força de trabalho deslocada pelo rompimento no mercado informal são desdobramentos da dinâmica do mercado de trabalho com contornos complexos. A



interação entre as equipes, o compartilhamento de dados primários eventualmente coletados e a avaliação conjunta destes pontos contribuirá significativamente para a análise destes desdobramentos.

#### **4.5.2. Estrutura Produtiva**

A caracterização da estrutura econômica dos municípios e de seus mercados será realizada por meio de análise estatística descritiva dos dados secundários (ver 4.2) e primários levantados (ver 4.1). Na sequência são apresentadas as variáveis e indicadores relevantes para a análise proposta.

##### **4.5.2.1. Capacidades produtivas locais; geração de emprego e renda**

No âmbito deste estudo, a escala de produção local será identificada por meio de dados relativos ao Produto Interno Bruto municipal, sendo possível a sua discriminação por grandes setores de atividade, a saber agropecuária, indústria e serviços. Desta forma, será possível identificar a contribuição de cada segmento ao valor adicionado agregado bruto (VAB) nos municípios de análise. O PIB municipal representa o valor final de tudo aquilo que foi produzido pelo município em um determinado período, representando assim a dimensão da escala produtiva local. A observação da série histórica para esses dados permitirá identificar a evolução produtiva em cada um dos municípios ao longo do período entre 2014 e 2018, bem como sua representatividade em relação ao estado de Minas Gerais e ao restante do país. Para melhor estimativas do contrafactual da trajetória de evolução de indicadores, poderão ser incorporados anos anteriores a 2014.

Propõe-se também a identificação das atividades econômicas formais localizadas nos municípios de análise segundo setor de atividade, tamanho do estabelecimento, nível de qualificação dos trabalhadores e massa salarial, sendo todas estas informações disponibilizadas pela RAIS. Também serão avaliadas as possíveis mudanças na composição desses dados ao longo do período 2014-2018. A disponibilização dos dados das RAIS para o ano de 2019 permitirá observar os impactos imediatos do rompimento sobre atividades econômicas no conjunto de municípios avaliados.



Quanto aos dados primários resultantes da sondagem de empresas aqui proposta, estes serão tabulados e organizados com vistas a identificar no âmbito das capacidades produtivas locais: i) o nível de produção médio por município de análise e setor de atividade econômica; ii) o faturamento médio por setor de atividade econômica e por município de análise; ili) estimativa dos principais mercados para a produção local; iii) principais mercados de origem de insumos e equipamentos adquiridos por produtores locais; iv) lucros e rendas derivadas das atividades econômicas locais; entre outras características mapeadas. Propõe-se que os dados originários dessa coleta primária permitam a discriminação por setores de atividade classificadas por CNAE.

Através dos dados coletados, nessa etapa serão calculados indicadores de complexidade econômica associados às estruturas de emprego, produção e exportação dos municípios. Esses dados permitem entender o nível de desenvolvimento da estrutura produtiva de cada localidade e inferir as capacidades produtivas existentes. A partir dessas informações torna-se possível estimar a relação entre complexidade econômica, emprego e renda, o que permite projetar as trajetórias de desenvolvimento antes e depois desastre, contribuindo ainda para apontar possíveis caminhos para a reorganização da estrutura produtiva dos municípios atingidos.

A caracterização dos municípios atingidos e dos municípios do grupo controle, portanto, será baseada nos seguintes indicadores:

#### Quadro 1 – Variáveis de base secundária para caracterização da estrutura produtiva dos municípios

Variáveis	Descrição
Exportação Mun	Valor da exportação em US\$ (FOB) por município, produto e ano (ComexStat).
Importação Mun	Valor da importação em US\$ por município, produto e ano (ComexStat).
DCR Mun	Indicador de desvantagem comparativa revelada (DCR) calculado, com base nos dados de importação do país, por município, produto e ano (ComexStat).
Emprego Mun	Número de empregos formais por município, atividade e ano (RAIS).
QL Mun	Indicador de quociente locacional (QL) calculado com base nos dados de massa salarial por município, atividade e ano (RAIS).
Massa Salarial Mun	Massa salarial com base no emprego formal por município, atividade e ano (RAIS).
Salário Médio Mun	Salário médio com base no emprego formal por município, atividade e ano (RAIS).





Índice de Densidade	Indicador de densidade (ID) da atividade econômica por município, atividade e ano (RAIS).
Ganho de Oportunidade	Indicador de ganho de oportunidade (IGO) da atividade econômica por município, atividade e ano (RAIS).
ICE	Indicador de complexidade econômica (ICE) do município.
IC	Indicador de complexidade (IC) da atividade econômica.
PIB mun	PIB municipal (Contas Municipais).
Informações Demográficas	Informações demográficas dos município (população, escolaridade, perfil etário, etc.)

Fonte: Elaboração própria

#### 4.5.2.2. Mercados relacionados à produção local

Para a avaliação dos mercados de destino da produção local e de origem de insumos e equipamentos utilizados em atividades produtivas nos municípios afetados e no grupo de controle, serão avaliados também indicadores relativos a comércio.

No que tange à inserção internacional dos municípios, os valores das exportações realizadas permitem identificar a parcela da produção que é destinada ao mercado exterior e mapear os principais países de destino. De forma similar, os indicadores de importação mostram a dependência da produção e consumo locais de artigos de origem estrangeira, permitindo ainda mapear os países que provém tais itens.

Os encadeamentos de mercado envolvendo a estrutura produtiva dos municípios de estudo serão mapeados por meio da sondagem de empresas. Para tal serão pesquisados os seguintes itens: i) identificação dos principais mercados para a produção local; ii) estimativa do valor comercializado para os principais mercados consumidores (valor médio entre 2014-2018); iii) principais mercados de origem de insumos e equipamentos adquiridos por produtores locais; iv) estimativa do valor das compras realizadas nos principais mercados de insumos e equipamentos (valor médio entre 2014-2018).

#### 4.5.2.3. Avaliação dos impactos e custos do Rompimento da Barragem do Córrego do Feijão



A avaliação dos custos do rompimento sobre as atividades produtivas locais será realizada a partir dos dados coletados pela sondagem de empresas, na qual os respondentes deverão apontar: i) mudanças estimadas no volume de produção; ii) alterações no volume e valor de vendas; iii) alterações estimadas nos custos de produção; iv) estimativa das perdas no estoque de capital; v) estimativa perdas em termos de capacitações das firmas e vi) impactos do rompimento sobre os mercados consumidores e fornecedores.

Indicadores extraídos de bases de dados secundários também serão utilizados para esse fim. Destaca-se, sobretudo, a atualização de dados da RAIS para o ano de 2019, que permitirá captar os impactos imediatos do evento sobre o número de empreendimentos econômicos formais na área de estudo. Tal base dados permitirá ainda avaliar os efeitos sobre o número de postos de trabalho e a massa salarial paga por empreendimentos locais.

#### **4.6. Metodologia para projeção, construção de cenários e reconversão produtiva**

O projeto utilizará de duas abordagens para projeções. A primeira é derivada das regressões estimadas para avaliação de impacto, baseada em microssimulação. Esta abordagem tem a vantagem de permitir a separação do impacto de todas as intervenções, inclusive aquelas mitigadoras a partir dos coletados com as sondagens. A segunda abordagem se baseia nos indicadores de complexidade (item 4.4) e tem como foco sinalizar caminhos para a reconversão produtiva dos municípios atingidos.

##### **4.6.1. Análise baseada em Microssimulações**

Enquanto a primeira parte da análise empírica é voltada para quantificar as perdas e danos causadas pelo rompimento da Barragem, a segunda parte, refere-se a projeções e cenários e está bastante atrelada a análise de possíveis intervenções e a capacidade de resiliência do mercado atingido. Um ponto importante ressaltado na literatura sobre impacto econômico e social de catástrofes é o papel das políticas públicas e ações mitigadoras (Cavallo *et al.* 2013; Kirchberger, 2017). Logo, a partir das estimativas





econométricas sobre os impactos sobre mercado de trabalho e produção, propõe-se simular as trajetórias dos indicadores após o desastre em diferentes cenários, estabelecidos a partir de diferentes intervenções ou ações mitigadoras, sendo o cenário de referência aquele em que não ocorre nenhuma intervenção. A base para definição dos cenários será construída a partir do levantamento prévio de todas as ações mitigadoras realizadas na região, inclusive aquelas decorrentes de políticas públicas e auxílio humanitário/emergencial.

A base para as projeções construída a partir da estratégia de microssimulação serão derivadas das regressões estimadas para avaliação de impacto.

A primeira estratégia consiste simplesmente na estimação dos indicadores de interesse a partir das características observadas do grupo de tratamento, mas considerando os retornos do grupo de controle. A ideia é, portanto, estimar quais seriam os indicadores observados para os municípios atingidos caso os mesmos tivessem os retornos estimados para os municípios de controle, que, por definição, não foram expostos ao desastre. Nesse caso, estaríamos simulando qual seria a trajetória dos indicadores em municípios afetados caso os mesmos apresentassem os retornos estimados no seu contrafactual, sem a existência do desastre.

Formalmente, estima-se:

$$y_{it}^C = \beta_0^C + \beta^C x_{it}^C + \varepsilon_{it}^C \quad (1)$$

A partir dos parâmetros estimados em (1), tem-se o valor observado de do indicador de interesse nos municípios atingidos caso os mesmos tivessem os retornos observados nos municípios de controle, isto é:

$$y_{it}^T = \beta_0^C + \beta^C x_{it}^T \quad (2)$$

A segunda estratégia consiste em aplicar os retornos para características observadas antes do desastre no grupo de tratamento, municípios atingidos, mas, substituindo as reais características observadas pós desastre por características observadas antes do desastre. Nesse caso, estamos supondo que houve alteração na distribuição dessas características observáveis, migração, mudança de perfil ocupacional, redução da capacidade empreendedora, entre outras.



Formalmente, o primeiro passo é estimar:

$$\hat{Y}_{it}^T = \hat{\beta}_0^T + \hat{\beta}^T X_{it}^T + \varepsilon_{it}^T \quad (3)$$

Então, a partir dos parâmetros estimados em (3), tem-se:

$$\hat{Y}_{it}^T = \hat{\beta}_0^{T+h} + \hat{\beta}^{T+h} X_{it}^T \quad (4)$$

Uma terceira estratégia consiste em simulações construídas a partir de possíveis intervenções ou ações mitigadoras, tenham sido elas realizadas ou não, por exemplo, diferentes valores para pagamento de indenizações. Ou seja, os parâmetros são estimados com base nos dados observados e, em seguida, aplicado ao vetor de características observadas hipotético, decorrentes das diferentes intervenções políticas consideradas.

Cabe ressaltar que, nas três estratégias consideradas, as simulações referem-se apenas a mudanças na média dos indicadores.

#### 4.6.2. Projeções a partir de indicadores de complexidade

Os indicadores de complexidade, avaliados no nível dos setores, conseguem prever com grande significância a alocação dos fatores produtivos locais, como um grande número de estudos recentes tem apontado (Liao e Vidmer, 2018; Cristelli et al., 2015; Hausmann et al., 2014)<sup>2</sup>. O principal diferencial de simulações realizadas a partir da abordagem das redes complexas é que ela permite a identificação dos setores e atividades mais centrais, i.e. nódulos em ecossistemas produtivos aninhados. Em geral, esses nódulos são aqueles que requerem as capacidades mais próximas de outras atividades, funcionando como a porta para o desenvolvimento produtivo local, um passo fundamental para se entender as estratégias de reconversão produtiva.

Assim, essa metodologia permite identificar setores promissores para a reconversão produtiva dos municípios atingidos. A partir da lista desses setores, é possível estimar os ganhos econômicos potenciais da diversificação produtiva, isso é, da

<sup>2</sup> O desempenho do indicador de complexidade tem sido extensivamente avaliado por meio de ferramentas econométricas (e.g. Hausmann et al., 2011; Felipe et al, 2013; Bustos et al. 2012). Liao e Vidmer, (2018) e Cristelli et al. (2015) mostram que as medidas de complexidade conseguem captar elementos que outras abordagens não são capazes na explicação da evolução de uma ampla gama de sistemas complexos. Hausmann et al. (2014) apontam ainda que, em análise retrospectiva, o Índice de Complexidade Econômica (ICE) mostrou-se capaz de prever o crescimento dos países com precisão cinco vezes maior do que o Índice de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial, analisando o período entre 1978 e 2008



aquisição de VCR em novos setores relacionados à capacidade produtiva local. O sucesso da metodologia da complexidade econômica tem levado à sua aplicação a uma variada gama de temas e iniciativas para estratégias de diversificação inteligente (Balland et al, 2019).

Para o caso brasileiro, há estudos como o de Britto et al (2019), que avaliam as potencialidades industriais da economia brasileira, Romero e Silveira (2019) que avaliam os setores potenciais por unidades federativas, Cimini et al. (2018), que estuda as cadeias produtivas do estado de Minas Gerais, e Freitas, Silveira, Cimini e Romero (2020), que avaliam os ganhos econômicos de curto e longo prazo associados à aquisição de VCR em determinados produtos indicados a partir de uma visão de “especialização inteligente” (*smart specialization*) para Minas Gerais. Recentemente, os autores da presente proposta replicaram com sucesso, em estudo ainda por ser publicado, a abordagem da complexidade para a construção de cenários de reconversão produtiva para o município de Belo Horizonte e sua microrregião através do uso de dados de emprego e também de exportações, da RAIS e Secex, respectivamente.

A proposta visa replicar a metodologia para os municípios afetados pela paralisação da atividade econômica mineradora e precisam encontrar soluções para reconversão produtiva em um patamar mais inclusivo e sustentável a partir das vocações locais.

#### 4.7. Metodologia para avaliação de ações mitigadoras

A avaliação das ações mitigadoras será realizada com base nas projeções realizadas na pesquisa. Uma vez que essas ações se iniciaram logo após o rompimento da barragem, os dados secundários disponíveis para o ano de 2019 já incorporam os efeitos dessas ações. Sendo assim, os cenários a serem analisados envolvem a projeção das atividades econômicas dos municípios atingidos: (i) sem rompimento; (ii) com rompimento e ações mitigadoras; e (iii) com rompimento, mas excluindo ações mitigadoras.

Comparando as projeções realizadas levando em consideração as ações mitigadoras, com as projeções realizadas removendo os efeitos dessas ações, mas incorporando os impactos projetados do rompimento, torna-se possível avaliar os efeitos



das ações mitigadoras sobre a atividade de cada um dos setores da economia dos municípios afetados.

A utilização da RAIS identificada será fundamental para o cruzamento de informações referentes às ações de reparação de danos já realizadas, em especial, aqueles referentes a indivíduos e empreendimentos. Destaca-se que o acesso ao cadastro de ações mitigadoras realizadas com identificação do contribuinte será fundamental para se ter uma estimativa de seus efeitos. O relacionamento desses dois bancos de dados, RAIS identificada e cadastro, permitirá estimar o impacto do acesso às ações de compensação sobre a participação no mercado de trabalho formal. Mais especificamente, será possível discutir em que medida o recebimento de compensações monetárias afeta a inserção e permanência no mercado de trabalho formal. Ainda em relação aos efeitos das ações mitigadoras sobre o mercado de trabalho local, espera-se que os dados provenientes da pesquisa de campo permitam delinear o perfil dos domicílios recebedores quanto a composição, escolaridade, e participação no mercado de trabalho das pessoas em idade ativa. No caso dos dados primários, será possível discutir a relação entre o recebimento, a situação laboral pré-choque, e posterior participação no mercado de trabalho informal, desemprego e inatividade. Essas últimas três condições não podem ser verificadas através da RAIS, mas poderão ser descritas a partir dos dados primários coletados.

A partir dos indicadores utilizados e construídos para esse estudo, será possível, ao final, formular uma proposta de monitoramento das intervenções de mitigação e reparação de danos nos municípios afetados. A abordagem metodológica para a elaboração desse documento se baseia na metodologia do marco lógico (PFEIFFER, 2000). Trata-se de uma metodologia de projetos, amplamente adotado em intervenções sociais, que consiste na definição de uma lógica vertical e outra horizontal. Na lógica vertical estão listados os objetivos de longo prazo, curto prazo, entregas e atividades relacionadas a uma determinada intervenção, obedecendo uma lógica de interdependência em que o cumprimento de cada nível depende do cumprimento do nível imediatamente inferior.

Já a lógica horizontal é necessária para acompanhar o desempenho da intervenção e encadeamento em todos os seus níveis. A lógica vertical é composta por indicadores, meios de verificação e premissas relacionados a cada um dos níveis verticais. Para acompanhar objetivos de longo prazo, são definidos indicadores de avaliação de



efetividade, para objetivos de curto prazo, indicadores de avaliação de eficácia, e para entregas, indicadores de eficiência. Cada indicador deve ser acompanhado da fonte de verificação e a sua periodicidade, e sua disponibilidade deve ser compatível com a proposta de monitoramento e avaliação de cada nível da intervenção. Finalmente, as premissas referem-se aos fatores que influenciam no cumprimento de cada item da intervenção e devem ser considerados durante o monitoramento.

O projeto irá oferecer insumos para a construção da lógica vertical para o monitoramento do mercado de trabalho e das atividades produtivas. O principal ponto será a escolha de indicadores mais relevantes e dos meios de verificação acessíveis que irão compor os protocolos de monitoramento e avaliação. Essa escolha deve considerar a capacidade de coleta de informações dos municípios para fontes de verificação. Para isso, estão previstas visitas técnicas a instituições públicas responsáveis pelo monitoramento. Deve-se considerar ainda que o projeto possibilitará tanto a criação de uma linha de base dos indicadores já existentes, quanto a construção de metas, baseadas nos exercícios de projeção, que permitam acompanhamento constante e adequado do mercado de trabalho e estrutura produtiva dos municípios.



## 5. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

### 5.1. Etapa 1 - Elaboração do desenho de pesquisa, organização das bases de dados e pesquisa de campo

Na primeira etapa da pesquisa serão coletadas e organizadas as bases de dados a serem utilizadas nas etapas subsequentes da pesquisa. Para avaliar os impactos sobre emprego e produção decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, propõe-se o uso de bases de dados secundárias e de uma base de dados primária, a qual será construída especificamente para cumprir com os objetivos gerais da proposta de pesquisa, de forma complementar.

As atividades dessa primeira etapa da pesquisa serão subdivididas da seguinte forma:

- Atividade 1.1: Organização e tratamento das bases de dados secundários (RAIS, CAGED, Censo Demográfico, ComexStat, Comtrade, Contas Municipais, Matriz de Insumo Produto);
- Atividade 1.2: Elaboração do desenho de pesquisa: definição de critérios para escolha dos municípios do grupo de controle, identificação do universo e definição da amostra;
- Atividade 1.3: Início da pesquisa de campo (sondagem da força de trabalho e sondagem de empresas);
- Atividade 1.4: Elaboração do relatório relacionado ao Produto 1, contendo descrição completa das bases de dados, operacionalização e métodos adotados para identificação, classificação e caracterização do mercado de trabalho e das atividades produtivas nos municípios atingidos. A entrega do produto 1 será realizada antes da conclusão do trabalho de campo, já que os itens de entrega independem do resultado da coleta primária.

**Produto 1:** Resultados preliminares com descrição completa das bases de dados, operacionalização e métodos adotados para identificação, classificação e caracterização





do mercado de trabalho e das atividades produtivas nos municípios atingidos. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

Em relação à atividade 1.3, a Fundação IPEAD detalha as seguintes ações:

- Elaboração do plano detalhado das pesquisas,
- Solicitação, por meio do juízo, de base de dados/cadastro dos estabelecimentos comerciais junto à Receita Federal e dos indivíduos junto às operadoras ou Agência de Regulação em Telefonia, com compromisso de sigilo,
- Treinamento da equipe considerando as particularidades do projeto,
- Tratamento, adequações e complementos sobre as bases de dados/cadastros,
- Programação digital da 1ª versão do instrumento de coleta (questionário) no software de pesquisa,
- Pré-teste da 1ª versão do questionário,
- Construção da versão final do questionário,
- Condução das pesquisas (empresas e população).

## **5.2. Etapa 2 - Diagnóstico do mercado de trabalho e atividades produtivas pré-choque (2014-2018)**

Na segunda etapa da pesquisa os dados coletados na ETAPA 1 serão utilizados para caracterizar e avaliar o mercado de trabalho e as atividades produtivas formais das regiões atingidas entre 2014-2018, visando a cumprir os objetivos específicos (a), (b) e (c) do projeto.

As atividades dessa segunda etapa da pesquisa serão subdivididas da seguinte forma:

- Atividade 2.1: Análise descritiva dos dados de emprego, produção e comércio;
- Atividade 2.2: Análise descritiva dos indicadores de complexidade;
- Atividade 2.3: Análise descritiva das trajetórias no mercado de trabalho formal;
- Atividade 2.4: Análise preliminar dos resultados da coleta primária;



- Atividade 2.5: Elaboração dos relatórios relacionados aos produtos 2, 3 e 4.

**Produto 2** – Avaliação do mercado de trabalho, emprego e qualificação profissional dos municípios atingidos no período 2014-2018. Dimensionamento do mercado de trabalho nas economias dos municípios atingidos. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

**Produto 3** - Avaliação das atividades produtivas dos municípios atingidos no período 2014-2018. Dimensionamento das estruturas produtivas nas economias dos municípios atingidos. Identificação dos mercados consumidores internos e externos a área atingida, sistemas de distribuição e fornecedores. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

**Produto 4** – Comparação do mercado de trabalho e das atividades produtivas dos municípios atingidos com municípios similares (grupos de controle: trabalhadores, setores, firmas, municípios, etc.). Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

### 5.3. Etapa 3 - Construção de cenários e simulações para 2019-2023

Na terceira etapa da pesquisa os dados e indicadores analisados na ETAPA 2 serão utilizados para projetar cenários para o mercado de trabalho e as atividades produtivas formais das regiões atingidas para o período 2020-2024, visando a cumprir os objetivos específicos (d) e (e) do projeto.

As atividades dessa segunda etapa da pesquisa serão subdivididas da seguinte forma:

- Atividade 3.1: Avaliação da evolução do indicador de complexidade, emprego e produção nos municípios;
- Atividade 3.2: Análise de quebra de tendência, ruptura na trajetória para o período pós choque.
- Atividade 3.3: Estimação dos indicadores e variáveis de interesse a partir de contrafactuais e cenários elaborados com base em intervenções e diferentes ações mitigadoras possíveis.





- Atividade 4.4: Construção de tendências a partir das estimativas de indicadores nos diferentes cenários considerados.

**Produto 5** – Elaboração de cenários para o mercado de trabalho e para atividades produtivas dos municípios atingidos e para o período 2019-2023. Comparar estes cenários com cenários para municípios similares. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.

#### **5.4. Etapa 4 - Avaliação das ações de mitigação, reparação e monitoramento visando à reconversão produtiva**

A partir da análise desenvolvida na pesquisa de dados secundários e da pesquisa de campo, principalmente em relação à trajetória de tendência anterior ao rompimento da barragem, será desenvolvida a avaliação das ações de mitigação, reparação e monitoramento já efetuadas, visando cumprir os objetivos específicos (f) e (g) do projeto. Essa etapa pode envolver visita técnica às entidades locais de representação de interesse e instituições públicas relevantes para compreensão das capacidades institucionais existentes para subsidiar plano de monitoramento. As ações que serão avaliadas serão indicadas à pesquisa pelo CTC do Projeto Brumadinho.

- Atividade 4.1: Coleta, classificação e análise qualitativa do material referente às ações de mitigação e reparação.
- Atividade 4.2: Tabulação e consolidação dos dados referentes às ações de mitigação e reparação.
- Atividade 4.3: Incorporação dos dados referentes às ações de mitigação e reparação nos exercícios de simulação (Etapa 3).
- Atividade 4.4\*: Realização de visitas técnicas junto a entidades de interesse, condicionado às restrições da pandemia.
- Atividade 4.5: Elaboração do protocolo de monitoramento contendo indicadores de acompanhamento, fonte de verificação e premissas.
- Atividade 4.6: Elaboração do relatório relacionado ao produto 6.



**Produto 6** – Avaliação das ações mitigadoras e reparadoras executadas e planejadas. Proposta de monitoramento do mercado de trabalho e das atividades produtivas.

Conforme solicitado na chamada 41&42, especifica-se que a atividade 4.4 é a única que envolve visitas técnicas a gestores e profissionais dos equipamentos públicos e órgãos da administração municipal ou estadual, e justifica-se pela necessidade de compreender a realidade de coleta de informações primárias de forma continuada para a proposição dos protocolos de monitoramento do mercado de trabalho. Essas atividades serão realizadas entre o sexto e oitavo mês, a depender das condições da pandemia.

## 5.5. Etapa 5 - Revisão e consolidação dos Resultados

A última etapa do projeto consiste na revisão de material construído a partir dos insumos do próprio projeto (bases secundárias e primárias), bem como do material de outros subprojetos destacados pela equipe, em acordo com o CTC do Projeto Brumadinho, como relevantes para o objeto da análise

- Atividade 5.1: Consolidação e revisão de produtos parciais.
- Atividade 5.2: Preparação do material a ser entregue em formato digital compatível com as exigências da chamada 41&42.
- Atividade 5.3: Entrega de relatórios finais revisados.
- Atividade 5.4: Entrega de dados original e tratada

**Produto 7** – Consolidação e revisão dos produtos parciais. Este relatório deverá conter as bases de dados primária e as bases de dados tratadas com suas respectivas instruções de uso. Bases de dados original e tratada deverão ser anexadas.



## 6. CRONOGRAMA

A pesquisa terá a duração de 10 (dez) meses, divididos em 5 etapas, conforme Quadro 2.

**Quadro 2 - Cronograma das atividades do Projeto**

	Atividade	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10
ETAPA 1	1.1	■									
	1.2	■									
	1.3*	■	■	■	■	■					
	1.4	■									
	Produto 1	■									
ETAPA 2	2.1		■	■	■						
	2.2		■	■	■						
	2.3		■	■	■						
	2.4**						■				
	2.5				■	■	■				
	Produto 2 <sup>1</sup>				■	■	■	■			
	Produto 3				■	■	■	■			
	Produto 4						■	■	■		
ETAPA 3	3.1						■	■	■		
	3.2						■	■	■		
	3.3						■	■	■		
	3.4						■	■	■		
	Produto 5								■	■	
ETAPA 4	4.1	■	■	■							
	4.2				■	■					
	4.3						■	■	■		
	4.4						■	■	■		
	4.5									■	■
	Produto 6									■	■
ETAPA 5	5.1				■	■	■	■	■	■	■
	5.2							■	■	■	■
	5.3										■



	5.4										
	Produto 7										

\* A atividade 1.3 refere-se ao trabalho de campo que, se inicia na etapa 1, mas finaliza apenas na etapa seguinte. Conforme detalhado na seção 5.1, a entrega do Produto 1 independe da finalização do trabalho de campo.

\*\* A atividade 2.4 refere-se às análises preliminares dos resultados das sondagens e depende do encerramento da atividade 1.3.

<sup>1</sup> Versões preliminares dos produtos 2, 3 e 4 podem ser entregues, sem a inclusão dos dados da coleta primária.

O Quadro 3 reflete o cronograma específico do trabalho de campo, fornecido pelo IPEAD.

### Quadro 3 - Cronograma do trabalho de campo

Atividades	Meses				
	1	2	3	4	5
Elaboração do plano detalhado das pesquisas	x				
Solicitação do cadastro de respondentes (estabelecimentos comerciais e indivíduos)	x				
Treinamento da equipe	x				
Tratamento dos cadastros de dados das empresas e indivíduos	x	x	x	x	x
Formatação digital da 1ª versão dos questionários		x			
Pré-teste da 1ª versão dos questionários		x			
Formatação digital da versão final dos questionários		x			
Coleta de dados		x	x	x	x
Tratamento dos dados		x	x	x	x
Entrega dos bancos de dados					x

