



PLANO DE SEGURANÇA

Para as comunidades próximas a
barragens de mineração



PLANO DE SEGURANÇA PARA AS COMUNIDADES PRÓXIMAS A BARRAGENS DE MINERAÇÃO



Direitos exclusivos da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais. As informações contidas neste documento são de domínio público, podendo ser reproduzidas ou transmitidas a terceiros mediante citação regular da fonte.

Ficha Catalográfica

<p>MINAS GERAIS. Gabinete Militar do Governador. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil.</p> <p>Plano de Segurança para as comunidades próximas a barragens de mineração– CEDEC – Minas Gerais: GMG. 2019.</p> <p>91p.; A4.</p> <p>ISBN:</p> <p>1. MINAS GERAIS –Desastres –Defesa Civil – Plano de Segurança para as comunidades próximas a barragens de mineração.</p>

AUTORIDADES

ROMEU ZEMA NETO

Governador do Estado de Minas Gerais

PAULO EDUARDO ROCHA BRANT

Vice-Governador do Estado de Minas Gerais

EVANDRO GERALDO FERREIRA BORGES, CEL PM

Chefe do Gabinete Militar do Governador e
Coordenador Estadual de Defesa Civil

KARLA FERNANDA DE OLIVEIRA MORAIS, TEN CEL PM

Subchefe do Gabinete Militar do Governador

FLÁVIO GODINHO PEREIRA, TEN CEL PM

Coordenador Adjunto de Defesa Civil

ELABORAÇÃO

MARCOS AFONSO PEREIRA, MAJ PM

WILLDRE LUIZ SANTOS FORTUNATO, MAJ PM

HERBERT AQUINO MARCELINO, CAP BM

JUNIOR SILVANO ALVES, CAP PM

FRANCISCO DE FREITAS ALEXANDRE, CAP PM

JOSÉ OCIMAR DE ANDRADE JÚNIOR, 1º TEN PM

PAULO HENRIQUE CAMARGOS FIRME, 1º TEN BM

FLÁVIO COELHO FAGUNDES, 2º TEN PM

JOAQUIM JOSÉ FREITAS MIRANDA, SUB TEN PM

BRUNO GOMES DE FREITAS, 3º SGT BM

MARCOS AURÉLIO SILVA DIAS DE PAULA, 3º SGT PM

JOÃO PAULO COTTA, CB BM

RAFAELA MORATO MARTINS, SC

JOSÉ GERALDO DE FREITAS, SC

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	7
2. DIAGNÓSTICO	10
2.1 Fases Da Mineração.....	12
2.2 Barragens de Rejeito.....	13
2.3 Dados Gerais Sobre Barragens no Estado de Minas Gerais.....	17
2.4 Classificação de Risco de Barragens de Mineração.....	21
3. ANÁLISE DO AMBIENTE	25
3.1 Legislação Sobre a Temática de Barragens Utilizadas na Atividade de Mineração, no Contexto da Proteção e Defesa Civil.....	25
3.2 Fatos Portadores de Futuro no Cenário Pós-Desastre de 25/01/2019 (Brumadinho/MG)	28
3.3 Matriz “SWOT / FOFA”	30
3.4 Ações de Gestão do Risco Realizadas	31
3.5 Necessidades Identificadas na Gestão do Risco do Desastre.....	36
4. AÇÕES PRIORIZADAS.....	39
4.1 Fomento da Integração entre todos Envolvidos nas Ações de Proteção das Comunidades Próximas às Barragens de Rejeitos de Mineração	40
4.2 Ações de Capacitação das COMPDECs.....	41
4.3 Solicitação de Envio dos Planos de Evacuação Emergencial e sua Análise pela CEDEC	44
4.4 Análise dos PAEBM e Vistoria da Implementação das Medidas de Segurança	44
4.5 Pesquisas de Tecnologias para Potencializar a Proteção Ativa em Defesa Civil.....	45
4.6 Acompanhamento e Instrumentalização para os Exercícios Simulados	48
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	51
ANEXO A - Modelo de Notificação de Empreendedores	52
ANEXO B - Formulário de Verificação do PAEBM	52
ANEXO C - Formulário de Vistoria e Instalação de Medidas de Segurança.....	52
ANEXO D - Modelo de Ofício e Notificação dos Municípios.....	52
ANEXO E - Plano de Evacuação Emergencial	52
ANEXO F - Projeto Reestruturador da CEDEC	52

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O Estado de Minas Gerais é rico em recursos minerais, com especial destaque para o minério de ferro, concentrado na região geográfica conhecida como quadrilátero ferrífero. Historicamente, o crescimento e a importância socioeconômica dos municípios mineiros são fortemente influenciados pelo desempenho da mineração, que se constitui em uma das principais matrizes econômicas do estado. A própria história de ocupação territorial de grande parte do estado vincula-se às regiões onde se concentrava a extração mineral.

Essa proximidade entre as comunidades e as barragens de mineração traz como consequência a exposição desses núcleos comunitários ao risco de desastres tecnológicos, principalmente os decorrentes do rompimento das estruturas de contenção dos rejeitos de minério.

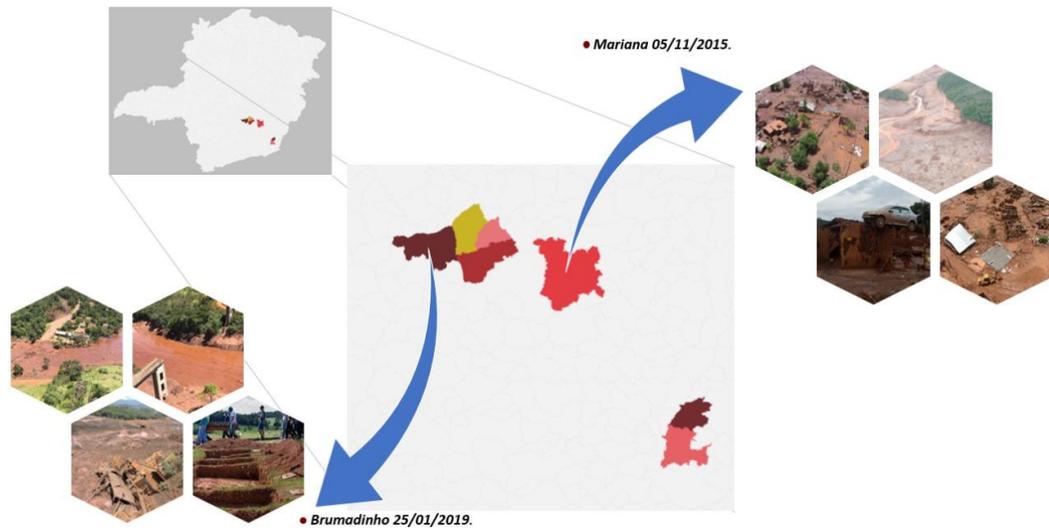
Atualmente, a atividade mineradora passa por um momento de transformação em Minas Gerais, motivada, sobretudo, pelos seguidos desastres provocados pelo rompimento de barragens, conforme se verifica no quadro a seguir:

Quadro 1: Histórico recente de rompimento de barragens em Minas Gerais

ANO	MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO SINTÉTICA
1986	Itabirito	Rompimento da barragem da Mina de Fernandinho. O acidente provocou sete mortes.
1997	Rio Acima	Rompimento da barragem Rio das Pedras provocando danos ambientais e o desalojamento de diversas famílias.
2001	Nova Lima	Rompimento da Barragem da mineração Rio Verde, em "Macacos", provocando a morte de cinco pessoas e danos ambientais.
2003	Cataguases	Rompimento da barragem da indústria de Cataguases. O acidente provocou a interrupção do abastecimento de água em diversos municípios, além de prejuízos econômicos e danos ambientais.
2007	Mirai	Rompimento da barragem da mineradora Rio Pomba Cataguases, provocando o desalojamento de milhares de pessoas e danos ambientais.
2014	Itabirito	Rompimento da Herculano Mineração, provocando a morte de três funcionários da empresa.
2015	Mariana	Rompimento da barragem de Fundão, da mineradora Samarco, deixando devastadas diversas comunidades próximas à barragem, bem como provocando danos ambientais e a morte de dezenove pessoas.
2019	Brumadinho	Rompimento da barragem B1, da empresa Vale. A operação de busca e salvamento ainda está em curso. A apuração de danos e prejuízos ainda não foi concluída pelas autoridades.

Fonte: Cedec, 2019.

Figura 1: Áreas de maior concentração dos desastres com rompimento de barragens em MG



Fonte: Gabinete de Crise, 2019.

Os recentes desastres de rompimento de barragens de rejeitos de minério em Mariana (2015) e Brumadinho (2019) demonstraram a magnitude destrutiva desse tipo de evento. Ao todo foram contabilizados centenas de mortos, destruição ambiental que atingiu outros estados da Federação, milhares de famílias afetadas, prejuízos econômicos em setores estratégicos da economia das cidades e do estado, entre outros problemas. Assim, apesar da inequívoca relevância da atividade mineradora no contexto socioeconômico de Minas Gerais, também é imprescindível o desenvolvimento de iniciativas que ofereçam maior segurança às comunidades que vivem próximo às barragens.

Esses desastres provocaram perdas humanas irreparáveis, além de impactos ambientais e socioeconômicos. Como consequência direta, observa-se um esforço coletivo no sentido de promover a revisão de normas sobre o tema, fomentar políticas públicas, potencializar as ações de fiscalização sobre o setor da mineração, bem como treinar adequadamente as comunidades instaladas próximo às barragens, para evacuação da zona de autossalvamento.

Nesse contexto, o Gabinete Militar do Governador e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (GMG/CEDEC) apresenta este plano, com o objetivo de definir ações que serão realizadas para redução do risco, mitigação dos efeitos e preparação para resposta e promoção da segurança das comunidades próximas às barragens.

2. DIAGNÓSTICO

2. DIAGNÓSTICO

A atividade minerária está intrinsecamente relacionada à história do estado de Minas Gerais e representa uma parcela significativa da economia mineira, como se verifica nos relatórios e periódicos divulgados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), que consolidam informações como o volume de produção mineral, o valor comercial dividido por estados, dentre outras.

A tabela abaixo foi extraída do Anuário Mineral Brasileiro (2018), disponível em fonte aberta, e exemplifica a expressiva participação de Minas Gerais na produção mineral brasileira para o ano referenciado. Ao se considerarem os registros históricos dos anuários anteriores, constata-se que o estado mineiro sempre ocupa lugar de destaque em relação aos dados apresentados.

Tabela 1: Valor da produção mineral comercializada_ principais substâncias metálicas_2017

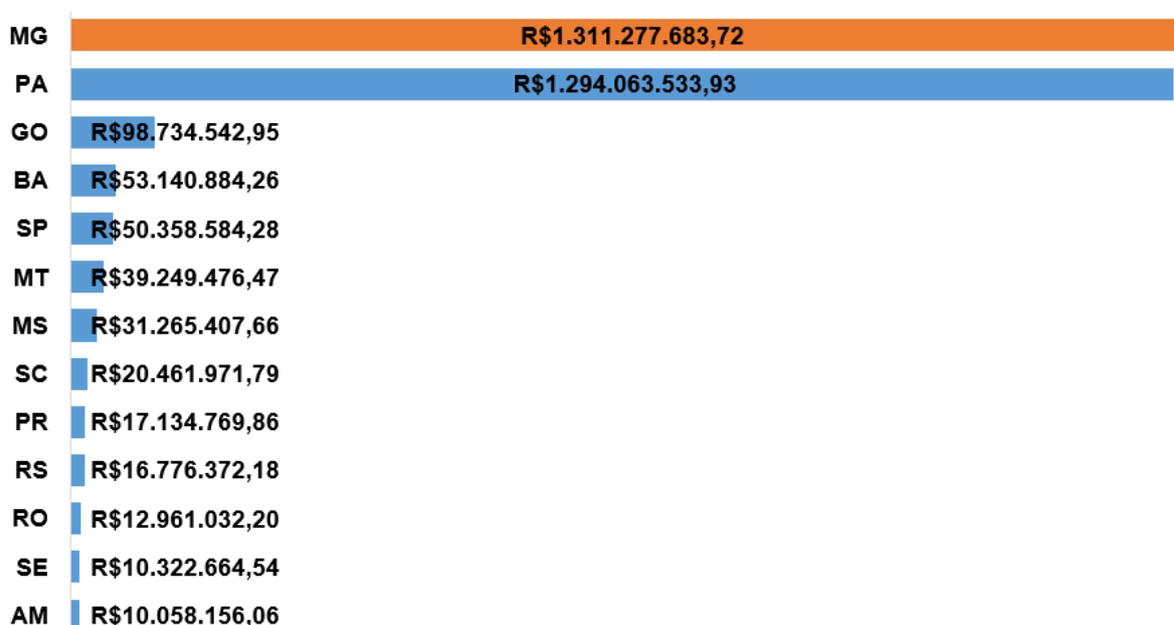
Valor da produção mineral comercializada – principais substâncias metálicas – 2017		
Estado	Valor	Participação %
Minas Gerais	R\$ 41.743.623.704	47,19
Pará	R\$ 37.980.386.340	42,93
Goiás	R\$ 4.053.568.031	4,58
Bahia	R\$ 1.482.044.819	1,68
Mato Grosso	R\$ 1.019.410.023	1,15
Mato Grosso do Sul	R\$ 623.695.237	0,71
Amapá	R\$ 551.327.098	0,62
Rondônia	R\$ 544.378.157	0,62

* Foram considerados valores acima de 500 mil reais.

Fonte: Adaptado do Anuário Mineral Brasileiro 2018, divulgado pela ANM.

Em relação aos dados consolidados sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), Minas Gerais novamente se destaca no cenário nacional. A CFEM consiste na contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em cada estado. O quadro a seguir apresenta a arrecadação do CFEM por estado e ilustra o protagonismo de Minas Gerais na exploração de recursos minerais.

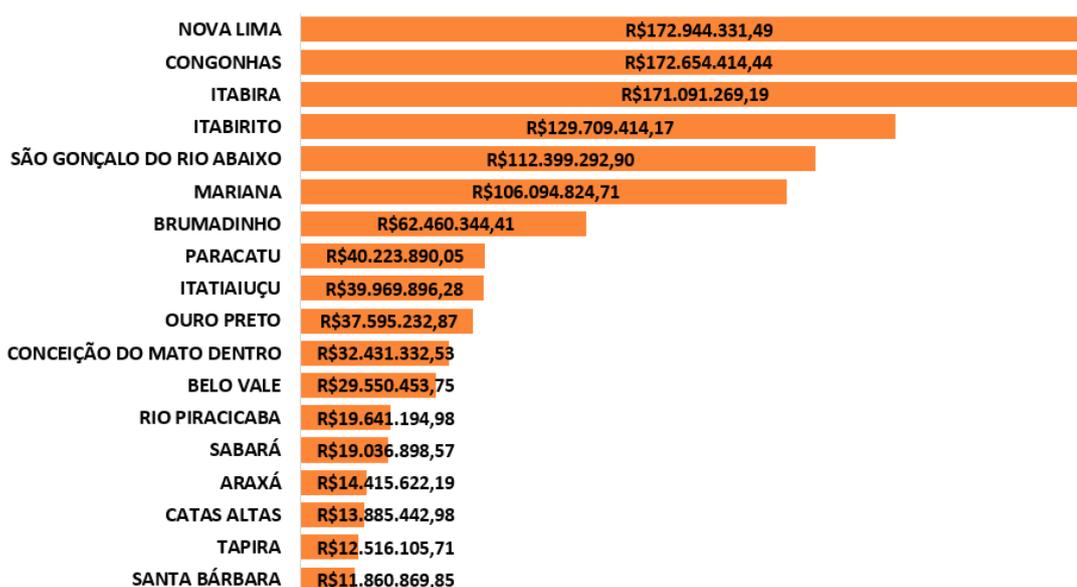
Gráfico 1: Arrecadação do CEFM 2018 por Estados



* Foram consideradas arrecadações acima de 10 milhões/ano.
 Fonte: Adaptado da divulgação da ANM

Ainda em relação à CFEM, é conveniente fazer um recorte no panorama específico do estado de Minas Gerais, de forma a evidenciar as cidades que concentraram as maiores arrecadações em 2018. A análise do gráfico abaixo permite constatar que muitos municípios mineiros possuem valores de CFEM que correspondem, e por vezes superam, aqueles atribuídos a outros estados da Federação.

Gráfico 2: Arrecadação por Municípios/MG – CFEM 2018



* Foram consideradas arrecadações acima de 10 milhões/ano.
 Fonte: Adaptado da divulgação da ANM

2.1 Fases Da Mineração

Uma vez demonstrada a importância econômica da atividade de mineração em Minas Gerais, também é preciso discorrer de forma resumida sobre a produção/extração mineral, em razão de tais atividades estarem diretamente relacionadas ao contido neste plano. A produção mineral divide-se em etapas, quais sejam: prospecção e pesquisa mineral; lavra de jazidas; beneficiamento de minérios e recuperação ambiental.

Por serem mais pertinentes ao tema abordado neste plano, serão enfatizadas as duas fases responsáveis pelo surgimento das barragens de rejeito. São elas:

Lavra de Jazidas: etapa na qual se inicia o aproveitamento industrial da jazida (massa formada por substância mineral ou fóssil); é composta pelas seguintes operações: perfuração, desmonte, carregamento e transporte. Nessa etapa são extraídas as substâncias minerais úteis, com aproveitamento econômico. Os métodos utilizados contemplam as características do minério e os custos envolvidos na operação.

A lavra pode ser executada a céu aberto (menor custo) ou de forma subterrânea (maior custo). O método a céu aberto causa mais impactos ao meio ambiente, em virtude da maior movimentação de materiais, retirada da vegetação, abertura da mina, além de produzir vários rejeitos. A lavra subterrânea apresenta um custo maior para a mineradora, pois se utiliza de equipamentos de grande porte e exige rigorosos estudos topográficos, já que a área da mineração precisa estar bem delimitada.

Beneficiamento de Minérios: nessa fase, o minério é preparado, purificado e transformado em produtos minerais. O ideal é que os produtos obtidos na lavra sejam totalmente aproveitados, mas, na maioria das vezes, necessitam do beneficiamento, onde são realizados processos físicos de transformação, mantendo a estrutura química dos minerais.

Nessa etapa são aproveitadas somente as matérias primas capazes de atender às necessidades industriais, conhecidas como 'concentrados', tais como: ouro, cobre e o ferro. Após a separação dos metais relevantes, o material remanescente, denominado 'rejeito', precisa ser armazenado ou reaproveitado por possuir em sua composição elementos tóxicos que podem causar danos ao meio ambiente.

2.2 Barragem de Rejeito

A barragem de rejeito é uma estrutura de terra destinada a armazenar resíduos sólidos e água provenientes da mineração. Na fase denominada 'beneficiamento de minérios', a quantidade de resíduos produzidos é muito alta e a sua distribuição pode ser feita sobre a superfície do terreno, em bacias de disposição compostas por barragens.

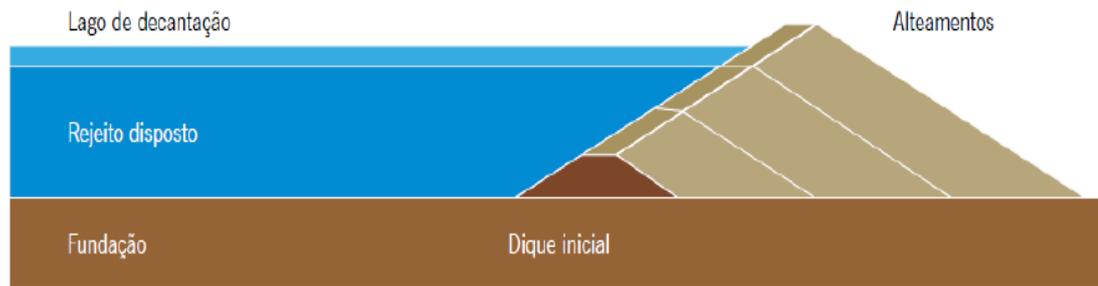
Para a mineração, o maciço pode ser construído em solo preferencialmente argiloso ou com rejeitos que possuam as mesmas características de resistência, permeabilidade e granulometria desse tipo de solo. A escolha do tipo de material a ser empregado varia de acordo com requisitos adotados em projeto. A construção da barragem requer licenciamento para todas as operações, desde o alteamento até o encerramento da operação com descomissionamento/descharacterização.

Existem barragens construídas em uma única etapa, que geralmente têm a finalidade de barramento de água. Porém, no caso dos rejeitos de mineração, por ser necessário acompanhar o ritmo de lavra que sofre influência de diferentes fatores, inclusive de ordem econômica e de mercado, os alteamentos são realizados à medida que os rejeitos são produzidos. Embora existam diferentes tipos de barragens de rejeito, o ponto em comum entre elas é que todas têm início com a construção de um dique e de um tapete drenante. A diferença entre elas está no método utilizado para ampliar a capacidade de armazenamento, o que ocorre através da construção de alteamentos. Via de regra, são adotados três métodos de construção: a jusante, linha de centro e a montante.

2.2.1 Barragem a Jusante

É considerada a barragem mais segura, por possuir uma estrutura mais estável, já que cada alteamento é construído diretamente sobre o solo e não sobre o rejeito produzido. Entretanto, ocupa um espaço maior e, por conseguinte, provoca maior impacto ambiental. Nesse tipo de barragem pode-se aumentar a capacidade utilizando-se o mesmo material do dique inicial e até mesmo materiais procedentes da mineração, sendo possível também construir filtros e drenos. Apresenta elevados custos na sua construção em virtude da utilização de muito material.

Figura 2: Método a Jusante

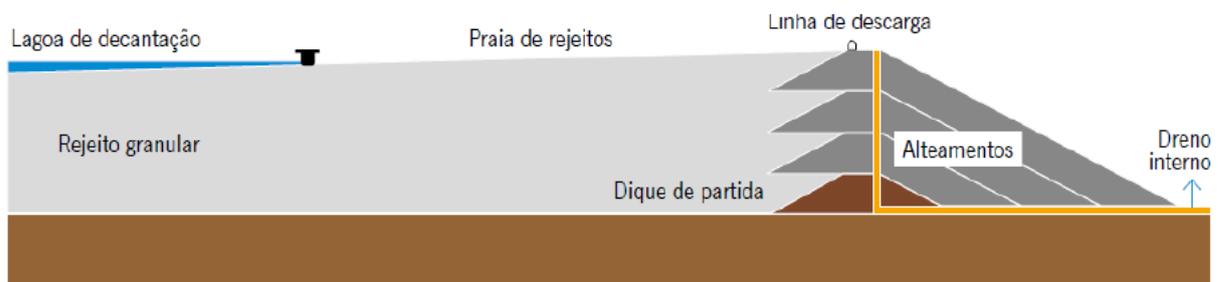


Fonte: IBRAM, 2016

2.2.2 Barragem Linha de Centro

Os custos para a sua construção são considerados intermediários em comparação com outros métodos. Seus alteamentos são feitos a partir de diques sucessivos. É considerado um método seguro, que agrega as vantagens e minimiza as desvantagens dos alteamentos das barragens a jusante e a montante.

Figura 3: Método Linha de Centro



Fonte: IBRAM, 2016

2.2.3 Barragem a Montante

É considerado o método mais comum de construção de barragens, com custos menores, por ocupar uma área menor, além de utilizar menos material. Por outro lado, este método também está associado à maioria dos casos de rompimento de barragens de rejeitos de mineração.

Em sua formação, os rejeitos são depositados na própria barragem e tornam-se uma primeira camada de contenção que, no decorrer do tempo, será adensada, servindo como fundação e fornecendo material para fazer novos diques de alteamento. Como demonstrado na figura 4, a barragem a montante cresce em forma de degraus.

Figura 4: Método a Montante



Fonte: IBRAM, 2016

A Superintendência de Produção Mineral, por meio da Gerência de Segurança de Barragens de Mineração, divulga em fonte aberta os dados sobre a classificação das barragens de mineração brasileiras, sendo que a última atualização disponível refere-se à data base fev/2019. O quadro a seguir apresenta um extrato das informações contidas nesse documento em relação às barragens em Minas Gerais, especificamente sobre as classificadas como método construtivo de alteamento a montante ou desconhecido. No quadro não foi considerada a informação de grau de risco, uma vez que esta variável tem sido constantemente alterada. Ressalta-se que os dados referem-se ao período considerado (fev/2019) e podem sofrer alterações, inclusive de volume e altura das barragens.

Quadro 2: Dados sobre a classificação das barragens de mineração brasileiras

MUNICÍPIO	NOME DA BARRAGEM	EMPREENDEDOR	TIPO DE MINÉRIO	VOLUME (m3)	ALTURA (m)	DANO POTENCIAL ASSOCIADO
BARÃO DE COCAIS	Sul superior	Vale S A Filial: Vale Minas Centrais	Minério de Ferro	6.016.849,00	85	Alta
BRUMADINHO	Barragem B1	Mineração Geral do Brasil S A	Minério de Ferro	190.000,00	47	Baixa
BRUMADINHO	I	Vale S A Filial: Vale Paraopeba	Minério de Ferro	11.741.325,34	86	Alta
BRUMADINHO	Barragem B2	Mineração Geral do Brasil S A	Minério de Ferro	180.000,00	27	Baixa
CAETÉ	Barragem RG2W	Mineração Serras do Oeste Eireli	Minério de Ouro	551.621,00	61	Média
CONGONHAS	Barragem b4	Csn Mineração S.a.	Minério de Ferro	13.001.821,00	65	Alta
CONSELHEIRO LAFAIETE	B2 - Água Preta	Companhia Siderúrgica Nacional	Minério de Manganês	265.000,00	29	Alta
FORTALEZA DE MINAS	Barragem rejeitos	Nexa Recursos Minerais S.a	Minério de Níquel	3.250.000,00	46,8	Alta
IGARAPÉ	Barragem B2 - Mina Tico-Tico	Mineração Morro do Ipê S.a.	Minério de Ferro	2.200.000,00	80	Alta
IGARAPÉ	Barragem B1-auxiliar - Mina Tico-Tico	Mineração Morro do Ipê S.a.	Minério de Ferro	657.575,00	68	Alta

ITABIRITO	Barragem B1	Herculano Mineração Ltda.	Minério de Ferro	4.100.000,00	61,5	Média
ITABIRITO	Barragem Central	Safm Mineração Ltda	Minério de Ferro	471.679,71	25	Média
ITABIRITO	Barragem de Aredes	Safm Mineração Ltda	Minério de Ferro	450.281,80	17	Média
ITABIRITO	Barragem Dique 2	Minar Mineração Aredes Ltda.	Minério de Ferro	396.000,00	25	Média
ITABIRITO	Barragem da Grota	Safm Mineração Ltda	Minério de Ferro	109.380,15	13,5	Alta
ITABIRITO	Barragem B4	Vale S A Filial: Vale Vargem Grande	Minério de Ferro	500.000,00	38	Baixa
ITAPEÇERICA	B4	Nacional de Grafite Ltda	Xisto	1.090.000,00	47	Alta
ITATIAIUÇU	Barragem Mina Oeste (Somisa)	Mineração Usiminas S.a.	Minério de Ferro	12.535.000,00	80	Alta
ITATIAIUÇU	Barragem de Rejeitos	Arcelormittal Mineração Serra Azul S.a.	Minério de Ferro	5.250.000,00	89	Alta
ITATIAIUÇU	Barragem 03 - Zé da Grota	Minerita Minérios Itaúna Ltda.	Minério de Ferro	3.200.000,00	32	Alta
ITATIAIUÇU	Barragem Central	Mineração Usiminas S.a.	Minério de Ferro	7.560.000,00	58	Alta
ITATIAIUÇU	Barragem 01 - Jose Jaime	Minerita Minérios Itaúna Ltda.	Minério de Ferro	1.200.000,00	20	Alta
MARIANA	Barragem de Germano	Samarco Mineração S A.	Itabirito	129.590.000,00	163	Alta
NAZARENO	Volta Grande 2	Amg Mineração S.a.	Pegmatito	1.258.000,00	32	Alta
NAZARENO	Volta Grande 1	Amg Mineração S.a.	Pegmatito	658.400,00	40	Alta
NOVA LIMA	Vargem Grande	Vale S A Filial: Vale Vargem Grande	Minério de Ferro	9.500.000,00	35	Alta
NOVA LIMA	B3/B4	Minerações Brasileiras Reunidas Sa Filial: MBR Paraopeba	Minério de Ferro	1.896.000,00	55	Alta
NOVA LIMA	Pilha Barragem	EXTRATIVA MINERAL LTDA	Minério de Ferro	1.830.000,00	25	Baixa
NOVA LIMA	8B	Vale S A Filial: Vale Paraopeba	Minério de Ferro	92.635,00	28	Alta
NOVA LIMA	Fernandinho	Vale S A Filial: Vale Vargem Grande	Minério de Ferro	1.020.000,00	19	Baixa
OURO PRETO	Forquilha III	Vale S A Filial: Vale Itabiritos	Minério de Ferro	23.143.107,62	77	Alta
OURO PRETO	Barragem Auxiliar Do Vigia	Nacional Minerios Sa	Minério de Ferro	3.140.693,00	35	Alta
OURO PRETO	Bocaina	Gerdau Açominas S.a.	Minério de Ferro	955.000,00	56	Alta
OURO PRETO	Barragem Do Vigia	Nacional Minerios Sa	Minério de Ferro	812.901,00	30	Alta
OURO PRETO	Forquilha II	Vale S A Filial: Vale Itabiritos	Minério de Ferro	20.862.740,00	95,76	Alta
OURO PRETO	Forquilha I	Vale S A Filial: Vale Itabiritos	Minério de Ferro	12.042.671,00	98,28	Alta
OURO PRETO	Alemães	Gerdau Açominas S.a.	Minério de Ferro	2.385.000,00	57	Alta
OURO PRETO	Grupo	Vale S A Filial: Vale Itabiritos	Minério de Ferro	800.000,00	43	Alta
RIO ACIMA	Barragem B2 Auxiliar	Nacional Minerios Sa	Minério de Ferro	6.439.465,00	33	Alta
RIO ACIMA	Barragem B2	Nacional Minerios Sa	Minério de Ferro	2.616.466,00	40	Alta

Fonte: Adaptado da ANM 2019.

Destaca-se que o método de construção de novas barragens de rejeitos de minério por alteamento a montante foi definitivamente proibido no Estado de Minas Gerais, a partir do dia 25 de fevereiro do corrente ano, data em que ocorreu a promulgação da Lei Estadual 23.291/2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens.

Por meio dessa norma, estabeleceu-se a vedação de concessão de licença ambiental para barragens que utilizem o método de alteamento a montante, bem como criou-se a obrigação para que o empreendedor realize a descaracterização de barragens inativas. Para as barragens desse tipo ainda em operação, o dispositivo legal estabelece o prazo de até três anos para que o empreendedor faça a migração para tecnologia alternativa e promova a descaracterização da barragem.

Medidas semelhantes já foram adotadas em outros países que possuem exploração mineral, como é o caso do Chile e Peru, onde o método de alteamento a montante foi proibido. A experiência com os rompimentos das barragens de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) demonstra que o rompimento de uma barragem pode provocar muitas mortes, danos ambientais e prejuízos econômicos, pois a força com que a onda de rejeitos se move pode deslocar tudo o que estiver à sua frente.

Para uma compreensão aproximada do potencial destrutivo do deslocamento de rejeitos, pode-se citar o Relatório do Centro de Apoio Científico em Desastres (CENACID-UFPR), organização que esteve em missão emergencial em Brumadinho quando do rompimento da barragem de rejeitos da Mina Córrego do Feijão. Um trecho deste relatório menciona inclusive alterações na topografia do local atingido pela lama de rejeitos:

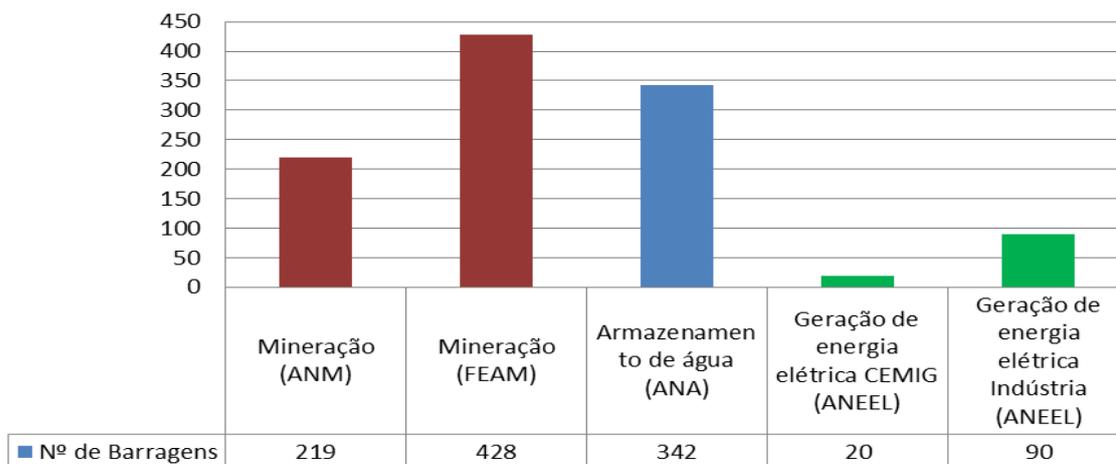
Na zona CD4 (capacidade destrutiva extrema) o fluxo de rejeitos e lama alcançou a mais elevada capacidade de destruição, não restando edificações, veículos ou árvores no traçado das direções principais de fluxo. Nesta zona o processo teve capacidade de modificar o solo e até mesmo o substrato de rocha alterada, além de provocar o generalizado “descalçamento” das encostas que então, sem apoio, deslizaram para o interior do fluxo de rejeitos, alterando a composição do fluxo perigoso.” (CENACID-UFPR, 2019).

Além disso, o rompimento de uma barragem pode ocasionar problemas no abastecimento de água dos municípios, cortes no fornecimento de energia, interrupção/destruição de vias de acesso e isolamento de comunidades, diversos riscos à saúde, bem como danos ambientais de grande proporção e difícil recuperação. Aí está a grande ameaça às populações que residem próximo a barragens.

2.3 Dados Gerais Sobre Barragens no Estado de Minas Gerais

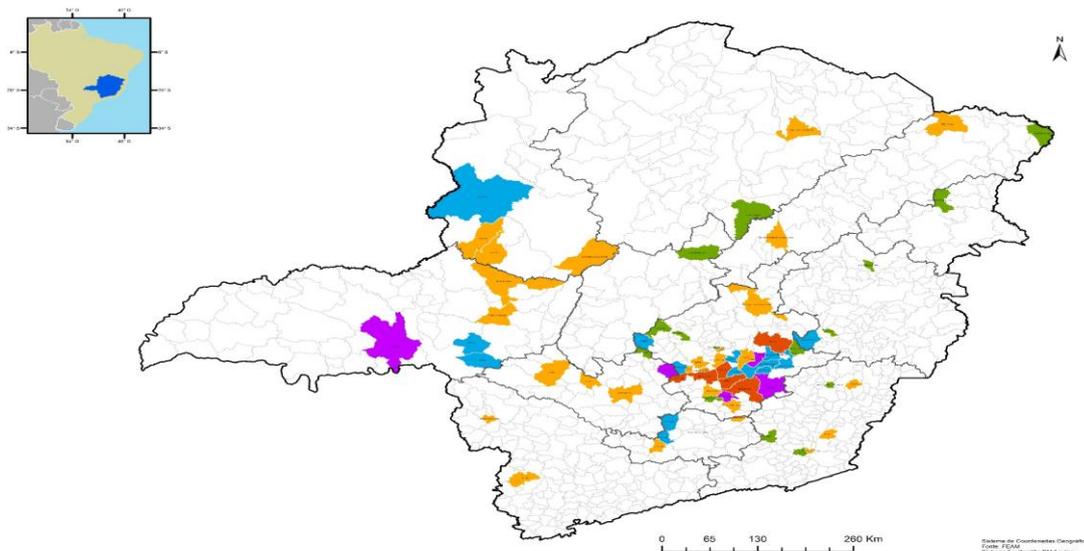
Para a contabilização de barragens no Estado, há mais de uma fonte de pesquisa. Tal fato deve-se à existência de órgãos fiscalizadores distintos para cada tipo de barragem. Para este plano são considerados os dados disponibilizados pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e pela Agência Nacional de Mineração (ANM), ambos com foco nas barragens de rejeito de mineração. Em Minas Gerais, pela ANM, são contabilizadas 219 barragens de mineração, enquanto para a FEAM existem 428.

Gráfico 3: Quantidade de barragens de mineração em Minas Gerais



Fonte: Cedec, 2019.

Figura 5: Mapa com a relação dos municípios que possuem barragens de mineração em Minas Gerais



Fonte: Cedec, 2019.

Outra informação importante é que as 428 barragens de mineração existentes estão concentradas em 69 municípios. A ANM já considera que as 219 estão concentradas em 46 municípios. Todos os municípios catalogados pela ANM estão relacionados na lista da FEAM. Os municípios relacionados constam no quadro a seguir.

Quadro 3: Lista dos municípios que possuem barragens em Minas Gerais, e respectivas quantidades, segundo a FEAM

Municípios	Nº de Barragens	Municípios	Nº de Barragens	Municípios	Nº de Barragens
Itatiaiuçu	33	Pitangui	5	Pedra Azul	2
Ouro Preto	32	Rio Piracicaba	4	Serra do Salitre	2
Itabirito	32	Antônio Dias	4	Caldas	2
Brumadinho	31	Igarapé	4	Vazante	2
Itabira	27	Vespasiano	3	Riacho dos Machados	2
Nova Lima	26	Sarzedo	3	Itamarati de Minas	2
Mariana	19	Itutinga	3	Caranaíba	2
Congonhas	18	Itapeçerica	3	Mercês	1
Uberaba	11	Senador Modestino Gonçalves	3	Novo Oriente de Minas	1
Barão de Cocais	11	Caeté	3	Augusto de Lima	1
Mateus Leme	10	Belo Horizonte	3	Salto da Divisa	1
Paracatu	9	Conceição do Mato Dentro	3	Descoberto	1
Araxá	9	Patos de Minas	3	Ipatinga	1
Rio Acima	8	Mário Campos	3	Jeceaba	1
Itaúna	8	Matipó	2	Santa Cruz de Minas	1
São Tiago	7	Betim	2	Nova Era	1
Bela Vista de Minas	7	Belo Vale	2	Santo Antônio do Grama	1
Tapira	6	Mirai	2	Olhos-d'Água	1
São Gonçalo do Rio Abaixo	6	Conselheiro Lafaiete	2	Conceição do Pará	1
Santa Bárbara	6	Fortaleza de Minas	2	Inhaúma	1
Nazareno	6	Bambuí	2	São José da Lapa	1
Catas Altas	6	Arcos	2	Papagaios	1
Sabará	5	Lagamar	2	São José da Safira	1
				Total geral	428

Fonte: Adaptado da FEAM.

Ao considerar os outros tipos de barragem existentes em Minas Gerais, a FEAM cataloga as relacionadas à indústria e à destilaria de álcool, sendo 170 (cento e setenta) relacionadas a esta atividade e 92 (noventa e duas) àquela.

Tabela 2: Número de barragens por tipo

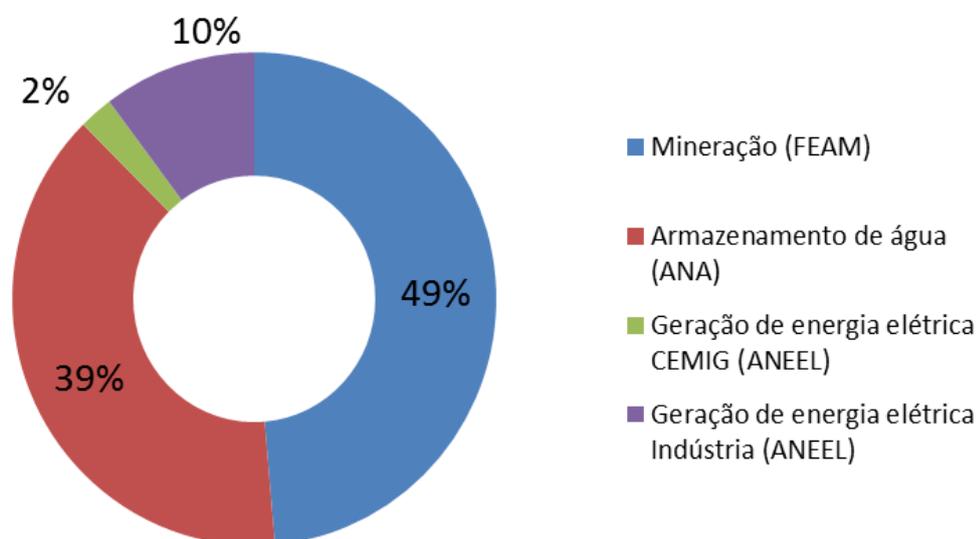
Tipo da barragem	Nº de Barragens
Destilaria de Álcool	170
Indústria	92
Mineração	428
Total geral	690

Fonte: FEAM

A fiscalização e o licenciamento de cada barragem variam conforme sua utilização. As barragens de mineração são fiscalizadas pela Agência Nacional de Mineração (ANM). As voltadas para o abastecimento são fiscalizadas pela Agência Nacional das Águas (ANA), e as direcionadas à produção energética são fiscalizadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Ao se comparar os tipos de barragem mais comuns em Minas Gerais, considerou-se apenas o número de barragens indicado pela FEAM. Assim, destacam-se com 49% as atividades de mineração como maior causa de utilização de barragens no estado.

Gráfico 4: Representatividade de cada tipo de barragens no Estado.



Fonte: Cedec, 2019.

2.4 Classificação de Risco de Barragens de Mineração

A Lei n. 12.334/2010 estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e de acordo com o artigo 1º, “*aplica-se a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporárias de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais*” que apresentem uma ou mais características previstas nos incisos do parágrafo único do referido artigo.

É importante destacar também o artigo 7º, que define a forma de classificação das barragens: “*As barragens serão classificadas pelos agentes fiscalizadores, por categoria de risco, por dano potencial associado e pelo seu volume, com base em critérios gerais estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)*”.

O artigo 5º da Portaria nº 70.389/2017 do DNPM, visando complementar o artigo 7º da Lei n. 12.334/2010, estabelece os critérios de classificação de barragens:

Art. 5º: As barragens de mineração serão classificadas pelo DNPM em consonância com o art. 7º da Lei nº 12.334/2010 de acordo com o quadro de classificação quanto à Categoria de Risco e ao Dano Potencial Associado, nas classes A, B, C, D e E, constante no Anexo I. (DNPM 2017).

Nesse sentido, o CNRH, por meio da Resolução nº 143/2012, estabelece os critérios utilizados para definir a categoria de risco de uma barragem, quais sejam: características técnicas da barragem, estado de conservação e plano de segurança. Esses itens contêm pontos de análise aos quais são atribuídas notas para avaliação e classificação em níveis alto, médio ou baixo. Complementando esse índice, a barragem deve ser analisada quanto ao dano potencial associado.

Nesse sentido, o dano é analisado ao se estudarem os seguintes pontos: volume do reservatório, existência de população a jusante, impacto ambiental e impacto socioeconômico. Da mesma forma, como feito na avaliação do risco, são indicados itens de análise e atribuídos pontos para que se chegue a um resultado que indique dano potencial alto, médio ou baixo.

Para as barragens fiscalizadas pela ANM, adotou-se uma divisão em classes (A, B, C, D e E), feita com base na seguinte matriz:

Quadro 4: Matriz de classificação de risco de barragens CNRH

Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	B	C	D
BAIXO	C	D	E

Fonte: Resolução nº 143/2012 da CNRH.

O Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), por sua vez, estabelece critérios diferentes para a classificação de barragens. Inicialmente, as estruturas são classificadas pelo seu volume e pela altura do barramento. Para avaliação do dano potencial associado, são definidos critérios e pontuações para os seguintes indicadores: altura, volume, ocupação humana a jusante, interesse ambiental a jusante e instalações na área a jusante. Com base neles e nas notas, as barragens são classificadas em três classes:

- CLASSE I – baixo potencial de dano ambiental
- CLASSE II – médio potencial de dano ambiental
- CLASSE III – alto potencial de dano ambiental

Com base na classificação do COPAM, foi feito o inventário de barragens da FEAM. De acordo com esses critérios, Minas Gerais tem 29% das barragens pertencentes à classe III, 43% à classe II e 27% à classe I.

Tabela 3: Número de barragem por classe de risco

Classe	Nº de Barragens	%
I	190	27%
II	303	43%
III	205	29%
Total Geral	698	100%

Fonte: FEAM.

Ao se analisarem somente as barragens de rejeito de mineração, 37% pertencem à classe III, 38% à classe II e 25% à classe I.

Tabela 4: Número de barragens de mineração por classe

Classe	Nº de Barragens	%
I	107	25%
II	166	38%
III	162	37%
Total Geral	435	100%

Fonte: FEAM.

Sendo considerados os dados de classificação realizados pela Agência Nacional de Mineração (ANM), esse número eleva-se para 65% das barragens de mineração do estado classificadas como de alto dano potencial associado.

Tabela 5: Número de barragens por dano potencial associado

Dano Potencial Associado	Nº de Barragens	%
1 - Alto	143	65%
2 - Médio	50	23%
3 - Baixo	26	12%
Total	219	100%

Fonte: ANM

Independentemente das classificações consideradas pela FEAM ou pela ANM, ao analisarem-se as tabelas relacionadas ao risco e ao dano potencial associado a uma barragem, percebe-se que grande parte delas classifica-se como de alto ou médio dano potencial associado, sendo necessária uma atuação conjunta do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil nas regiões relacionadas às barragens.

3. ANÁLISE DO AMBIENTE

3. ANÁLISE DO AMBIENTE

Conforme apresentado em capítulos anteriores, a ocorrência de desastres com barragens de mineração traz consequências extremamente negativas para a sociedade. Os reflexos dos desastres com rompimento de barragens em Minas Gerais podem ser sentidos nos cenários econômico, político, social e ambiental.

Em relação ao aspecto social, o rompimento das barragens nas cidades de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) resultou em vítimas fatais e não fatais, comunidades destruídas, famílias desabrigadas, traumas e problemas psicológicos associados aos eventos, dentre outros impactos. No campo político, registram-se a criação de Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) sobre a temática do desastre, o fomento para a criação ou reformulação de legislações e o acirramento de posições políticas. Quanto ao aspecto econômico, além do impacto imediato sobre as comunidades diretamente atingidas pelo desastre, também se verifica um efeito cascata, com reflexos no produto interno bruto, na redução da arrecadação de tributos relacionados à atividade mineradora e no impacto negativo em outros ramos de atividade, como o turismo, transporte, saúde, etc.

Na perspectiva da Defesa Civil Estadual, as ocorrências com barragens tornam-se objetos de estudos e reflexões, fomentando o aperfeiçoamento das ações de resposta e a potencialização da atividade de gestão do risco de desastre. Nesse sentido, buscou-se estruturar neste plano uma análise do ambiente, com utilização de ferramentas da administração gerencial, bem como apresentar algumas ações práticas de gestão do risco, fruto da experiência profissional adquirida pela equipe da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil.

3.1 Legislação Sobre a Temática de Barragens Utilizadas na Atividade de Mineração, no Contexto da Proteção e Defesa Civil

Neste tópico, apresenta-se um compilado da legislação pertinente ao objeto do Plano. A análise das normas que regulam o assunto é um ponto relevante na compreensão do ambiente, principalmente se for levado em consideração que parte das mudanças legislativas é proposta, votada e efetivamente implementada após a ocorrência de determinados desastres que, por sua natureza e impacto, exigem releituras e tomadas de medidas saneadoras e capazes de evitar ou reduzir o risco de desastres futuros.

- a) Lei Federal n. 12.334, de 20 de setembro de 2010 - Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000;
- b) Lei Estadual nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019 (Minas Gerais) - Institui a política estadual de segurança de barragens;
- c) Resolução nº 91 da Agência Nacional de Águas, de 2 de abril de 2012 – Estabelece a periodicidade de atualização, a qualificação do responsável técnico, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem e da Revisão Periódica de Segurança da Barragem conforme art. 8º, 10º e 19º da Lei 12.334 de 20 setembro de 2010 – a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB;
- d) Resolução nº 143 do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos, de 10 de julho de 2012 - Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo seu volume, em atendimento ao art. 7º da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010;
- e) Resolução nº 144 do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos, de 10 de julho de 2012 - Estabelece diretrizes para implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, em atendimento ao art. 20 da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que alterou o art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997;
- f) Resolução nº 132 da Agência Nacional de Águas, de 22 de fevereiro de 2016 – Estabelece critérios complementares de classificação de barragens reguladas pela Agência Nacional de Águas – ANA, quanto ao Dano Potencial Associado - DPA, com fundamento no art. 5º, §3º, da Resolução CNRH nº 143, de 2012, e art. 7º da Lei nº 12.334, de 2010;
- g) Portaria nº 70.389 do Departamento Nacional de Produção Mineral, de 17 de maio de 2017 - Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o

nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, conforme art. 8º, 9º, 10, 11 e 12 da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB;

h) Portaria nº 14 do Departamento Nacional de Produção Mineral, de 15 de janeiro de 2016 - Estabelece prazo para apresentação de comprovante de entrega das cópias fiscais do Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração (PAEBM) para as Prefeituras e Defesas Civis municipais e estaduais, conforme exigido pelo art. 7º da Portaria nº 526, de 2013, e dá outras providências;

i) Resolução nº 4 da Agência Nacional de Mineração, de 15 de fevereiro de 2019 - Estabelece medidas regulatórias cautelares objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado "a montante" ou por método declarado como desconhecido;

j) Deliberação Normativa COPAM nº 62, de 17 de dezembro de 2002 - Dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais;

k) Deliberação Normativa COPAM nº 87, de 17 de junho de 2005 - Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM nº 62, de 17/12/2002, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais;

l) Deliberação Normativa COPAM nº 124, de 9 de outubro de 2008 - Complementa a Deliberação Normativa COPAM nº 87, de 06/09/2005, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.

3.2 Fatos Portadores de Futuro no Cenário Pós-Desastre de 25/01/2019 (Brumadinho/MG)

A ocorrência de mais um desastre envolvendo barragem de rejeito de minério, construída pelo método a montante no estado de Minas Gerais, permite algumas inferências a partir dos eventos já conhecidos. Ocorrências dessa natureza possuem características próprias de fato portador de futuro, aos quais podem-se atribuir consequências prováveis, cujos desdobramentos estão em curso ou em vias de se materializar.

Como tais fatos têm influência direta e indireta no ambiente, precisam ser considerados na elaboração de planos e atividades correlatas. No quadro a seguir, são apresentados alguns desses eventos identificados a partir do desastre do rompimento da barragem de rejeitos na Mina do Córrego do Feijão, em Brumadinho:

Quadro 5: Fatos relevantes

Fato Portador de Futuro	Consequências Prováveis
Elevação do grau de risco de algumas barragens construídas pelo método a montante.	Aumento da tensão das pessoas que vivem em comunidades próximas a barragens. Possível aumento da sensibilização do tema. Possível desvalorização imobiliária. Impactos nas atividades de turismo e lazer nas áreas próximas a barragens.
Pressão política sobre o tema.	Discussão sobre possíveis mudanças na legislação. Revisão nos procedimentos de fiscalização e acompanhamento de barragens. Instauração de CPIs sobre a temática de barragens.
Situação de dificuldade financeira vivenciada pelos municípios mineiros e pelo Estado.	Dificuldade na execução, elaboração e divulgação dos procedimentos de emergência e ações para capacitação dos municípios. Carência das Defesas Cíveis Municipais.
Existência de barragens sem manutenção e/ou abandonadas.	Necessidade de atuação e fiscalização do poder público. Risco desconhecido em função de passivo abandonado pelo empreendedor. Possível dano ambiental associado aos empreendimentos abandonados.
Interdição de barragens.	Possível desequilíbrio na oferta e procura no mercado, com consequências no aumento de preços do minério. Ocorrência de prejuízos na arrecadação de tributos relacionados direta e indiretamente à mineração. Impactos financeiros na cadeia produtiva dos municípios que tiveram

	barragens interditadas.
Insegurança na emissão de laudos atestando a estabilidade de barragens.	Aumento do grau de risco atribuído às barragens que não tiveram os laudos renovados. Necessidade de realização de simulados nas comunidades que se encontram nas áreas abrangidas pelo possível rompimento da barragem. Possibilidade de evacuação e mudança das pessoas para outras localidades enquanto persistir o grau de risco.
Aumento de tensão e possibilidades de conflitos entre comunidades e empresas.	Pressão jurídica para remanejamento das pessoas da área de risco e pagamento de indenizações por parte do empreendedor. Desinteresse da população local em participar de ações para a gestão do risco de rompimento de barragens (simulados).
Evacuação de comunidades próximas a barragens de rejeitos.	Dificuldade em realocar os afetados devido à falta de infraestrutura hoteleira em alguns municípios. Aumento da demanda pela presença/coordenação da Defesa Civil Estadual nas localidades que serão evacuadas ou que estão com elevação do grau de risco. Necessidade de suplementação do efetivo dos órgãos responsáveis pela segurança pública para garantir a segurança e controle nas áreas evacuadas.

Fonte: Cedec, 2019.

3.3 Matriz “SWOT / FOFA”

A matriz “SWOT / FOFA” é uma ferramenta administrativa capaz de apresentar, de forma esquemática e simplificada, as ameaças e oportunidades, forças e fraquezas que estão envolvidas no objeto de análise. Sua construção possibilita uma visão geral sobre fatores intervenientes no ambiente, tanto interna quanto externamente, conforme se verifica a seguir:

Quadro 6: Matriz SWOT - FOFA relacionada ao presente plano

P O N T O S F O R T E S	FORÇAS <ul style="list-style-type: none"> - Experiência da equipe da CEDEC em resposta aos desastres e nas atividades de Proteção e Defesa Civil. - Metodologia desenvolvida e consolidada para elaboração de Plano de Contingência. - Eficiência da equipe da CEDEC na organização e realização de simulados. - Padronização de placas de sinalização para pontos de encontro e rotas de fuga. - Realização de capacitações em gestão do risco de desastres. - Cultura solidária da população brasileira, sensível à ajuda humanitária em caso de desastre. - Aproveitamento de tecnologias disponíveis, como suporte às ações e operações de proteção e defesa civil. 	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilização da sociedade em decorrência do desastre em Brumadinho. - Possibilidade de fortalecimento e integração entre os diversos órgãos e instituições envolvidos na gestão do desastre, segurança pública e poder público em geral. - Ampliação dos estudos sobre as tecnologias responsáveis pelo monitoramento das barragens. - Revisão da legislação referente à construção, operação e fiscalização de barragens. - Fomento à realização de parcerias entre as corporações, com foco na gestão do risco de desastre (prevenção, mitigação e preparação). - Mudança do paradigma para maior investimento na gestão do risco de desastre, principalmente no fortalecimento das COMPDECs (Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil).
	FRAQUEZAS <ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade em garantir recursos orçamentários em um cenário de crise econômica, para investimentos em redução do risco. - Histórico cultural que prioriza a gestão de resposta ao desastre em detrimento à gestão do risco do desastre. - Apesar da existência de metodologia, para a elaboração dos Planos de Contingência, na prática observa-se a inexistência ou ineficiência dos Planos de Contingência Municipais em várias localidades. - Alta rotatividade do efetivo das COMPDECs, cujas escolhas para ocupação dos cargos podem ser influenciadas politicamente. - Falta de clareza e padronização da legislação pertinente ao licenciamento, construção, fiscalização, classificação de risco, medidas de segurança e obrigações do empreendedor. 	AMEAÇAS <ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de arrefecimento com referência ao tema, com mudança de foco no decorrer do tempo. - Número elevado de barragens no Estado. - Existência de barragens não cadastradas nos sistemas de fiscalização. - Barragens de diversos tipos e classes em Minas Gerais. - Número considerável de barragens construídas pelo método a montante. - Cenário de contingenciamento de recursos.
P O N T O S F R A C O S		

Fonte: Cedec, 2019.

3.4 Ações de Gestão do Risco Realizadas

Em cumprimento à legislação vigente e com o intuito de apoiar municípios, comunidades e empreendedores nas ações de gestão do risco, a CEDEC elaborou uma metodologia para preparação e realização de exercícios simulados, voltados para a população abrangida pela Zona de Autossalvamento (ZAS).

A partir da implementação da metodologia de simulados, foi possível aferir de forma quantitativa e qualitativa os resultados obtidos, o que facilitou a correção de falhas no processo de mobilização e participação da comunidade nos exercícios realizados.

Figura 6: Fotografias relacionadas à preparação e realização de simulados 2019



Fonte: Cedec, 2019.

3.4.1 Exercícios Simulados

Após o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, no ano de 2015, a legislação sobre a política nacional de segurança de barragens de mineração sofreu alterações. Com a publicação da Portaria 70.389/2017, do DNPM, o empreendedor ficou obrigado a apoiar e participar de simulados de situações de emergência, realizados em conjunto com prefeituras, órgãos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população compreendida na ZAS. Também deverá manter registros dessas atividades no Volume V do Plano de Segurança de Barragem.

Foi definida, ainda, pela Portaria 70.389/2017 do DNPM, a obrigatoriedade de o empreendedor instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, um sistema de alarme,

contemplando sirenes e outros mecanismos de alerta, tendo como base o item 5.3, do "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens", instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional ou documento legal que venha sucedê-lo, em até 24 meses após a data de início da vigência desta Portaria.

O exercício simulado visa capacitar a população inserida na área de risco a conhecer as rotas de fuga e pontos de encontro. Após o acionamento do sistema de alerta/alarme (sirenes), as pessoas devem deslocar-se aos pontos de encontro, através das rotas de fuga previamente definidas. Equipes da prefeitura e da empresa posicionam-se em pontos estratégicos durante o exercício, sendo cronometrado o tempo de chegada ao ponto de encontro. Ao serem recepcionados no ponto de encontro, os participantes são convidados a responder a um questionário, onde são verificados diversos quesitos para aferir a eficácia do simulado, bem como os aspectos positivos e negativos.

Em 2019, o prazo para os empreendedores cumprirem as exigências de instalar sistemas de alerta e alarme e capacitar as pessoas residentes na área da mancha de inundação encerra-se em 17 de maio.

Tabela 6: Número de simulados realizados por ano

Ano	Nº de Simulados
2018	17
2017	2
2016	1
Total	20

Fonte: Cedec, 2019.

3.4.2 Novos Modelos de Placas de Sinalização de Emergência

A CEDEC apresentou aos empreendedores e municípios um novo modelo de placas de sinalização em virtude das constantes queixas sobre a dificuldade de visualizar a sinalização instalada nas rotas de fuga e nos pontos de encontro, afloradas nos questionários aplicados aos participantes dos simulados. Os novos modelos são:

Figura 7: Placas de sinalização de emergência padronizadas pela CEDEC



Fonte: Cedec, 2019.

3.4.3 Entrega do PAEBM (Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração)

Com a vigência da Portaria 70.389/2017 do DNPM, houve necessidade de os empreendedores atualizarem e encaminharem cópias físicas do PAEBM para as prefeituras e os órgãos de defesa civil.

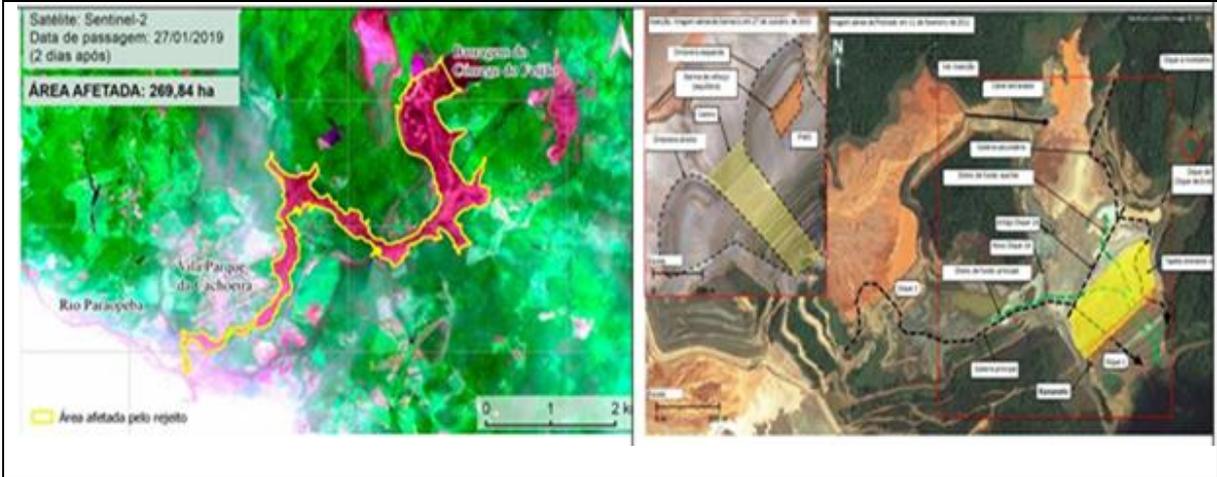
Os empreendedores que deverão confeccionar o PAEBM, conforme exigência da legislação vigente, são os responsáveis por barragens classificadas com dano potencial associado - DPA ALTO, bem como as classificadas com DPA MÉDIO, quando o item “*existência de população a jusante*” atingir 10 pontos ou o item “*impacto ambiental*” atingir 10 pontos.

3.4.4 Visitas Técnicas Como Parte do Estudo de Tecnologias de Monitoramento de Barragens

Com o objetivo de realizar estudos ampliados que possibilitem melhorias no monitoramento das barragens de rejeitos de minérios, representantes da CEDEC efetuaram visitas técnicas e contatos com universidades, especialistas, empresas e responsáveis por tecnologias de informação, destacando-se as seguintes ações:

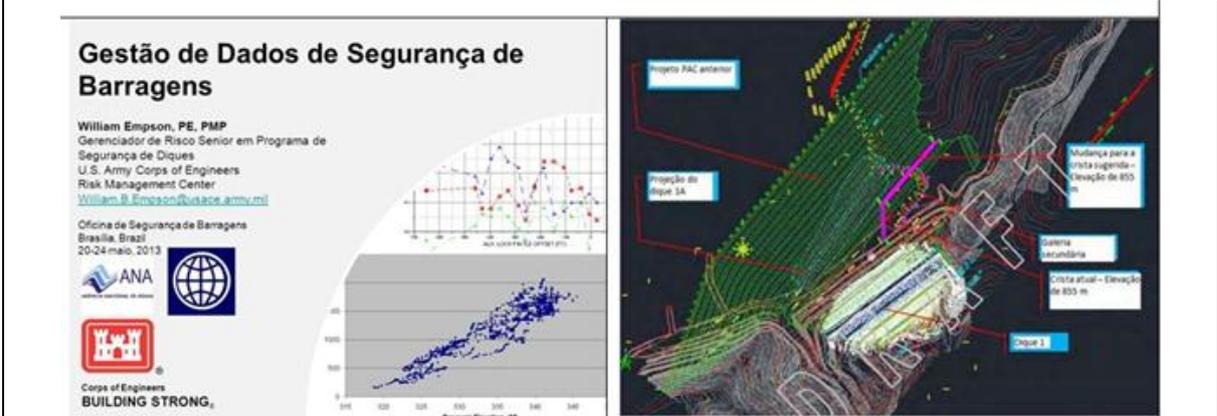
LOCAL VISITADO: UFMG – Belo Horizonte

TRATATIVAS: Apresentação de tecnologias para monitoramento de barragens através de VANT.



LOCAL VISITADO: UFMG – Belo Horizonte.

TRATATIVAS: Conhecimento de tecnologias para monitoramento de barragens de forma remota e de sistemas.



LOCAL VISITADO: Centro de Monitoramento de barragem da empresa Vale Mineração.

TRATATIVAS: Verificação da sala de controle de riscos de barragens.



LOCAL VISITADO: Barragem de Vargem Grande – Nova Lima.

TRATATIVAS: Conhecimento dos instrumentos de medição manual e eletrônica, além dos demais meios de alerta.



LOCAL VISITADO: Escritório da empresa Google em Belo Horizonte.

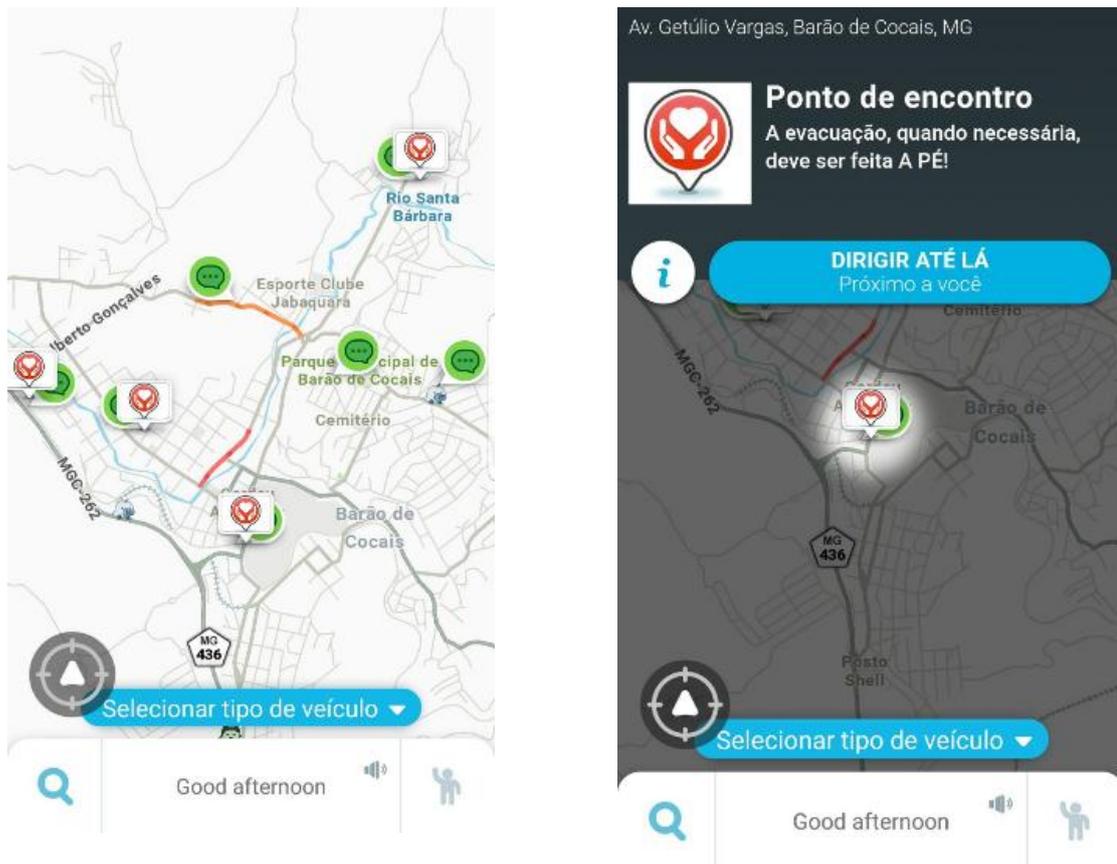
TRATATIVAS: Verificação da viabilidade de lançamento das áreas de inundação (Dan Break), rotas de fuga, pontos de bloqueio e demais possibilidades, na plataforma “google maps”.



3.4.5 Utilização de Serviços de Tecnologia por Aplicativo para Orientação à Comunidade.

Em parceria com a CEDEC, o aplicativo Waze promoveu a plotagem dos pontos de encontro utilizados em caso de rompimento da barragem Sul Superior, em Barão de Cocais. A utilização de recursos tecnológicos disponíveis para a população mostrou-se importante meio para a complementação das demais medidas de orientação para evacuação da área de risco.

Figura 8: Pontos de Encontro visualizados por aplicativo de celular



Fonte: Cedec, 2019.

3.5 Necessidades Identificadas na Gestão do Risco do Desastre

A partir do conhecimento macro do ambiente e da experiência prática adquirida pela CEDEC nas questões afetas aos desastres tecnológicos, identificaram-se carências específicas para a gestão do risco de desastres envolvendo rompimento de barragens de rejeitos de mineração.

Quadro 7: Quadro com a relação de necessidades identificadas

NECESSIDADES IDENTIFICADAS	MEDIDAS SANEADORAS NECESSÁRIAS
Melhoria na qualidade e na efetividade dos Planos de Ação de Emergência de Barragens de Mineração (PAEBM).	Padronização e exigência de outros quesitos essenciais para situações de emergência declarada. Apesar de a portaria 70.389, do DNPM, estabelecer conteúdos mínimos do PAEBM, não há padronização nem exigência de outros quesitos essenciais para situações de emergência declarada.
Realização de simulados de preparação em todas	Identificação das localidades situadas na Zona de Autossalvamento- ZAS - e Zona de Segurança Secundária-

as áreas que podem ser afetadas por rompimento de barragem.	ZSS, onde ainda não foram executados exercícios simulados e, a partir daí, definir prazos e atribuições para as capacitações necessárias.
Estruturação e fortalecimento da Defesa Civil Municipal para aproximação das comunidades localizadas nas áreas de risco.	Capacitação e estruturação das COMPDECs para que possam ter condição operacional de realizar a preparação das comunidades – condição técnica para conduzir as atividades sob responsabilidade da Defesa Civil Municipal.
Preparação das comunidades, empreendedores e órgãos locais para a gestão do risco de possíveis desastres envolvendo barragens.	Realização de cursos, workshops, seminários para nivelamento, padronização de condutas, divulgação de boas práticas para o público empreendedor e população em geral.
Priorização de investimentos em ações de gestão do risco de desastre.	Fomento de ações que visem à destinação de recursos (financeiros e logísticos) para promover a gestão do risco de desastre, podendo ser por meio de captação via convênios, emendas parlamentares, doações, entre outros.

Fonte: Cedec, 2019.

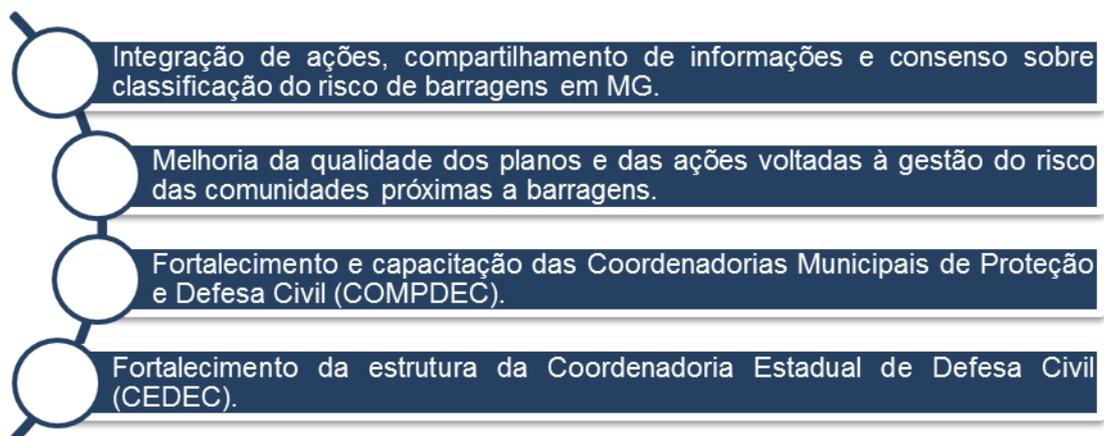
4. AÇÕES PRIORIZADAS

4. AÇÕES PRIORIZADAS

Nos capítulos anteriores foram concluídas as etapas de diagnóstico e análise do ambiente, com foco na promoção da segurança das comunidades próximas a barragens de rejeitos de mineração em Minas Gerais. A partir das necessidades levantadas e com base nas oportunidades e ameaças identificadas, objetiva-se desenvolver uma metodologia eficiente de interlocução com a comunidade envolvida – poder público municipal, demais órgãos e instituições públicas relacionadas, população das localidades próximas a barragens, empreendedores, empresas, entre outros.

Ao assumir o protagonismo na coordenação das atividades de defesa civil no território de Minas Gerais, por meio de ações práticas, factíveis, testadas e validadas, a CEDEC empenha-se em realizar uma proteção ativa capaz de integrar tanto as ações de gestão de risco de desastre quanto as de resposta. Considerando que o compartilhamento das lições decorrentes dos desastres é uma etapa importante no fortalecimento de todos os envolvidos e/ou afetados, a equipe da CEDEC procura apresentar ações efetivas baseadas na colaboração entre os vários atores interessados.

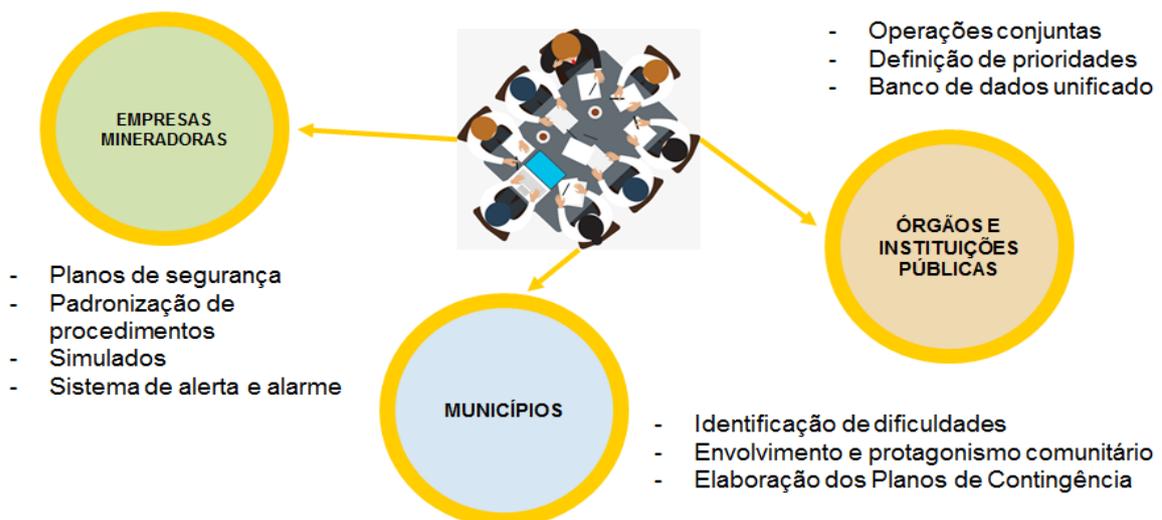
Em situações pós-desastre, a sensibilidade coletiva atinge seus níveis mais elevados, e esse momento é apropriado para se implementar mudanças e fomentar a conscientização para os riscos desses eventos. Também é uma oportunidade para se compreender que se esses riscos não podem ser completamente eliminados de forma imediata, pelo menos é possível preveni-los, com foco na comunidade local, adotando, por exemplo, estratégias seguras de evacuação, entre outras medidas. Os objetivos seguintes podem ser considerados esforços adicionais necessários para se planejar ações eficazes de prevenção e atividades de resposta aos riscos de desastres de rompimentos de barragens de mineração:



4.1 Fomento à Integração entre todos Envolvidos nas Ações de Proteção das Comunidades Próximas às Barragens de Rejeitos de Mineração

Observa-se que, imediatamente após a ocorrência de um desastre com as proporções do rompimento de barragens de mineração, ocorre a necessária mobilização interagências para que o problema seja mitigado, os socorros sejam realizados e ocorram a reconstrução estrutural e demais ações que se fizerem necessárias. O momento também representa uma oportunidade de estimular que essa integração não se restrinja a ações de resposta pós-desastre. A ilustração a seguir apresenta de forma objetiva uma série de atividades, demonstrando a importância da articulação e integração de todos os envolvidos.

Figura 9: Integração entre os envolvidos na proteção das comunidades próximas a barragens de mineração



Fonte: Cedec, 2019.

Como demonstrado na figura 9, não se pode desconsiderar a importância da participação e colaboração dos empreendedores e de toda a cadeia produtiva envolvida na extração dos bens minerais. O setor privado pode contribuir de forma significativa para a redução dos danos econômicos locais e regionais relacionados ao desastre, bem como para a integração com os demais atores, objetivando o desenvolvimento sustentável e a redução dos riscos financeiros associados ao desastre. Tal cenário abre espaço para se repensar prioridades, no sentido de se buscar reverter a lógica de reação aos desastres e passar para uma atuação mais estratégica no apoio à redução do risco de desastre.

É preciso também incentivar a ação e conscientização da comunidade local para a prevenção, uma vez que os impactos dos desastres são mais sentidos localmente. E uma população habilitada a gerenciar os riscos tem maior capacidade de responder de forma

positiva e proativa frente à concretização do evento danoso, reduzindo os danos potenciais associados, sobretudo a perda de vidas. Países mais estruturados e adaptados à ocorrência de desastres, como o Japão, têm na participação da comunidade uma das principais estratégias para minimizar a perda de vidas humanas, por meio da prevenção e formação de uma cultura que privilegia ações de socorro e evacuação em caso de emergência.

4.2 Ações de Capacitação das COMPDECs

A ação de capacitação das Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil das cidades que possuem barragens de rejeitos de mineração, sobretudo aquelas construídas pelo método de alteamento a montante, é primordial como estratégia de fortalecimento do poder público nas localidades com maior risco de desastre. A experiência tem mostrado que, em situações de iminência/ocorrência de desastre, as COMPDECs apresentam dificuldade para conseguir cumprir suas responsabilidades legais, o que pode ser atribuído a diversos fatores, desde a alta rotatividade e acúmulo de funções dos seus recursos humanos, até ausência de uma cultura de valorização das atividades preventivas de proteção e defesa civil nos municípios, entre outros.

A CEDEC, por sua vez, procura adotar estratégias de capacitação dos COMPDECs. Com ações flexíveis e diversificadas, por meio da Escola de Proteção e Defesa Civil oferece treinamentos que se adaptam conforme a necessidade, finalidade e disponibilidade de recursos. A capacitação tanto pode se dar de forma centralizada, na Capital do estado – com os interessados se deslocando até a sede da CEDEC – como de forma descentralizada, com o deslocamento das equipes até as localidades que demandam qualificação. Também tem sido avaliada a possibilidade de oferta de cursos na modalidade de ensino à distância, o que pode ampliar significativamente o público atingido. Toda essa versatilidade tem como pressuposto compartilhar conhecimentos técnicos e experiência prática adquirida pela CEDEC.

4.2.1 Workshop de Capacitação dos COMPDECs

Como parte das estratégias de capacitação, o GMG/CEDEC programou para o mês de maio de 2019 um workshop voltado para as comunidades próximas a barragens de rejeitos de mineração. A programação está prevista no quadro a seguir:

Quadro 8: Workshop Barragem

HORÁRIO	TEMA	AUTORIDADE/PALESTRANTE
07:45 - 08:20	Credenciamento	--
08:30 – 09:00	Abertura	Cel. PM Evandro Geraldo Ferreira Borges (Chefe do Gabinete Militar do Governador e Coordenador Estadual de Defesa Civil MG)
09:00 – 09:30	Palavra do Governador	Romeu Zema (Governador de MG)
09:30 – 09:50	Coffee Break	--
10:00 – 10:50	Atribuição da ANM na atividade de mineração e atuação em MG	Indicado pelo Diretor-Geral Victor Hugo Froner Bicca
11:00 – 11:50	Atribuição e ações da SEMAD na atividade de mineração em MG	Indicado pelo Secretário Germano Luiz Gomes Vieira
12:00 – 12:50	Almoço	--
13:00 – 13:50	Impacto ambiental da atividade de mineração em MG	Indicado pelo Secretário Germano Luiz Gomes Vieira
14:00 – 14:50	Plano de Ação de Emergências para Barragens de Mineração (PAEBM)	Cap. BM Herbert Aquino Marcelino (Diretor de Resposta a desastres da CEDEC)
15:00 – 15:20	Intervalo	--
15:30 – 16:20	Plano de Evacuação Emergencial (PEE)	Ten. BM Paulo Henrique Camargos Firme (Diretor de Redução do Risco de desastre da CEDEC)
16:30 – 17:20	Estratégias de comunicação, mobilização e sensibilização da comunidade	Ten. Cel. PM Flávio Godinho Pereira (Coordenador Adjunto de Defesa Civil de MG)
17:20 – 17:30	Encerramento do Evento	Cel. PM Evandro Geraldo Ferreira Borges

Fonte: Cedec, 2019.

4.2.2 Capacitação para Elaboração de Plano de Evacuação Emergencial

Durante o workshop, um dos temas abordados será a elaboração do Plano de Evacuação Emergencial (PEE). O PEE é fundamental para a gestão de um evento de rompimento de barragem, uma vez que tem caráter complementar ao Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) e deve definir as ações de resposta a serem desenvolvidas após a evacuação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e, ainda, contemplar a

evacuação da Zona de Salvamento Secundário (ZSS) e seus desdobramentos, conforme Anexo “E”. Dentre as informações que deverão constar no citado plano destacam-se as medidas para restabelecimento dos serviços essenciais e de assistência aos afetados.

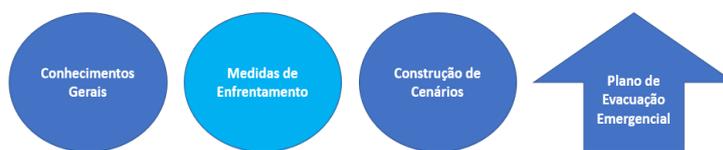
Essa parte do plano aborda aspectos mais operacionais, razão pela qual é salutar que se compreendam a definição e os critérios adotados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) na Portaria nº 70.389, de 17 de maio de 2017, para se caracterizar a Zona de Autossalvamento (ZAS) e a Zona de Segurança Secundária (ZSS):

Zona de Autossalvamento - ZAS: região do vale à jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km; e

Zona de Segurança Secundária - ZSS: Região constante do Mapa de Inundação, não definida como ZAS.

De forma complementar ao workshop, a CEDEC também trabalha para disponibilizar uma plataforma “Web”, de acesso restrito, capaz de agilizar a confecção e lançamento do PEE pelos municípios, conforme apresentado na figura:

Figura 10: Upload do Plano de Evacuação Emergencial



Fonte: Cedec, 2019.

4.3 Envio dos Planos de Evacuação Emergencial e sua Análise pela CEDEC

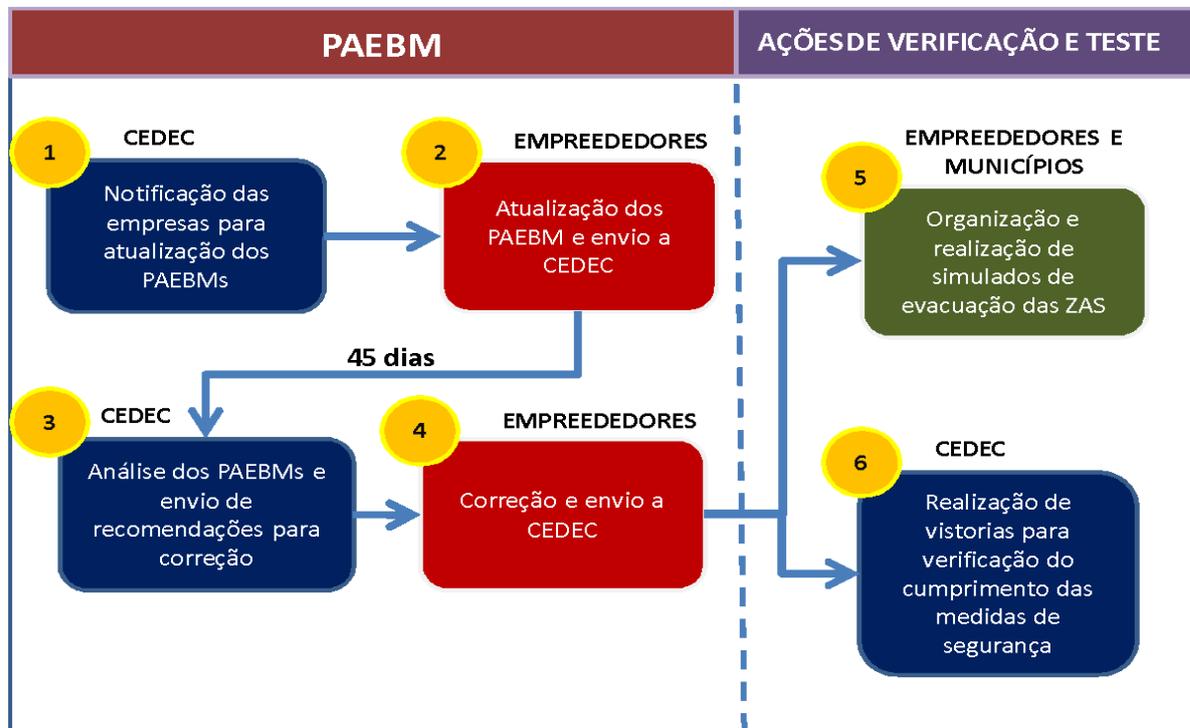
Após a capacitação dos coordenadores municipais das localidades que possuem barragens de rejeitos de mineração, incluído o workshop, será solicitado o envio do PEE para a CEDEC, conforme indicado no anexo “E”. Após o envio, o plano será analisado, e o coordenador municipal tomará conhecimento de sua aprovação sem ressalvas ou de recomendações de correções, conforme análise da Diretoria de Redução do Risco de Desastres/CEDEC.

4.4 Análise dos PAEBM e Vistoria da Implementação das Medidas de Segurança

Para melhoria na qualidade e efetividade dos PAEBMs, será enviada uma solicitação formal, conforme anexo “A”, para todos os empreendedores envolvidos com barragem no estado de Minas Gerais, com a indicação de informações complementares que devem ser enviadas à CEDEC.

Essas informações visam comprometer o empreendedor com as ações de gestão do risco, além de garantir maior transparência e subsidiar as ações de gestão do risco e gestão do desastre. Será estabelecido o prazo de **45 dias corridos** para envio das informações à CEDEC. Os novos planos enviados serão analisados, e os empreendedores serão notificados quanto à necessidade da execução de melhorias. A avaliação dos PAEBM será feita com base em formulário próprio, elaborado pela CEDEC, conforme anexo “B”.

Figura 11: Processo de análise dos PAEBM



Fonte: Cedec, 2019.

Após a análise do PAEBM e findo o prazo concedido aos empreendedores para adoção das medidas de segurança das comunidades – como instalação das sirenes, placas de sinalização e realização de simulados – será feito um esforço concentrado de fiscalização das ZAS, para verificação do cumprimento legal. Para essa vistoria será utilizado formulário padrão, conforme “anexo C”.

4.5 Pesquisas de Tecnologias para Potencializar a Proteção Ativa em Defesa Civil

A CEDEC também trabalhará com a linha de ação focada no levantamento de tecnologias já disponíveis para compartilhamento de informações com a população, para emissão de alertas e divulgação de rotas de evacuação e de fuga, áreas de risco, pontos de bloqueios e demais informações pertinentes, visando à melhoria das ações de autossalvamento e direcionamento das pessoas.

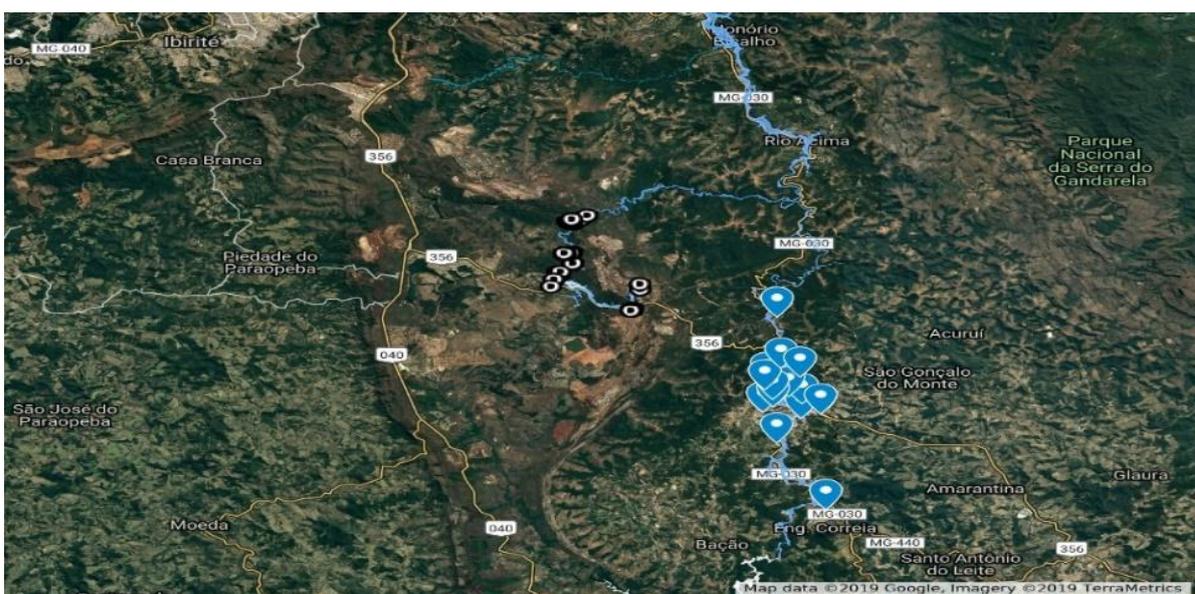
Noutra vertente, com vistas a aperfeiçoar o monitoramento de barragens, a CEDEC solicitará às empresas que possuem algum tipo de monitoramento tecnológico o acesso aos dados, para a Diretoria de Redução do Risco de Desastres.

Como exemplo de uma ação mais imediata que também poderá ser aplicada a outras situações, especificamente no apoio às atividades de preparação e prevenção, a CEDEC compartilhou com os interessados um “link” na plataforma/aplicativo Google Drive, que foi utilizado nas ações em Itabirito/MG:

(https://www.google.com/maps/d/u/1/edit?mid=1nXkoEPuij3hl3rJ_5YWq2UWotiSVWqoJ&ll=-20.19319140739426%2C-43.87770743914797&z=12).

Com o objetivo de maximizar os trabalhos das equipes de apoio e socorro, facilitar os deslocamentos da comunidade e agilizar demais ações de salvamento e evacuação de pessoas, as informações foram atualizadas e disponibilizadas, conforme imagem abaixo:

Figura 12: Mapa plotado com informações de prevenção e proteção ativa



Fonte: Cedec, 2019.

4.5.1. Composição de Equipe Técnica Volante

Considerando-se as dimensões de Minas Gerais e o grande número de barragens de rejeitos de mineração existentes no território mineiro, faz-se necessária a criação de uma equipe técnica volante, à disposição da CEDEC, capaz de deslocar-se até as localidades definidas. Com objetivo prioritário de atuação nas medidas preparatórias e preventivas, os profissionais da equipe técnica volante deverão deslocar-se até as zonas de interesse para prestar assessoramento técnico, confecção de notas técnicas e estudos congêneres. As

informações colhidas poderão servir como meio para assessorar as instâncias de Governo e a Defesa Civil Estadual nas questões atinentes às barragens.

As experiências práticas com rompimento de barragens ocorridas nos últimos anos têm evidenciado a necessidade de que a CEDEC amplie seu corpo técnico para conseguir dialogar tecnicamente e interpretar de forma adequada e completa as informações afetas às barragens. Assim como em outras áreas, no caso das barragens de mineração existe toda uma linguagem profissional especializada, instrumentos de medição próprios, mapas e documentos específicos, entre outros. Um corpo técnico qualificado nessa área permite ampliar a independência em relação às informações fornecidas pelas empresas mineradoras e conferir caráter mais crítico à própria CEDEC.

A contratação de profissionais com capacitação técnica em barragens de mineração é medida importante para a reestruturação interna da CEDEC. Os profissionais poderão ser empregados nos simulados, em reuniões técnicas, na realização de análises de laudos e documentos, na participação em reuniões e comissões com outros órgãos, além de demais atribuições não contempladas neste plano, mas que guardem relação com o tema. A equipe proposta deve ser formada por engenheiro civil, geotécnico, meteorologista e pedagogo, nos moldes do pré-projeto definido no anexo “F”.

O geotécnico poderá realizar os levantamentos e acompanhamentos junto às empresas, quanto à estabilidade dos maciços, com análise documental, local e dos equipamentos de aferição, além de comparar os dados da área analisada, avaliando riscos geotécnicos da atividade e/ou da estrutura, munindo a CEDEC de informações colhidas *in loco*, além de acompanhar os treinamentos e simulados previstos nos PAEBM.

Por sua vez, o engenheiro civil tem condições de atuar na assessoria quanto aos projetos de engenharia de estruturas de interesse da defesa civil, além das condições de obras e controle de qualidade de empreendimentos, como no caso de reconstrução de vias e pontes destruídas. Poderá assessorar com relação às inovações tecnológicas na área e ter condições de instruir e treinar demais envolvidos na atividade, potencializando as ações da CEDEC.

O profissional meteorologista poderá auxiliar a fiscalizar os projetos hidrológicos, principalmente em estruturas de interesse da defesa civil. Realizará, também, pesquisas científicas para prognosticar fenômenos meteorológicos, astronômicos e de geofísica

espacial. Será sua função, ainda, obter e tratar dados com disseminação eficiente de informações por meio de publicações e informativos da CEDEC. Poderá atuar, também, em desenvolvimento de sistemas computacionais, instrumentação científica e gerenciamento de projetos na sua área.

No caso do pedagogo, este profissional poderá implementar, avaliar e coordenar o planejamento do desenvolvimento de projeto pedagógico/instrucional nas modalidades de ensino presencial e/ou a distância, com aplicação de metodologias e técnicas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. A CEDEC possui uma escola para as capacitações em proteção e defesa civil, e o profissional da pedagogia poderá auxiliar nos projetos pedagógicos. Outra possibilidade é a atuação direcionada aos alunos com idades entre 5 a 12 anos, em projeto de treinamento infantil nas questões referentes à defesa civil, facilitando o processo comunicativo entre a comunidade escolar e a CEDEC.

4.6 Acompanhamento e Instrumentalização para os Exercícios Simulados

Os exercícios simulados devem ser realizados para a capacitação das pessoas nos procedimentos de evacuação das áreas de risco e para avaliação da efetividade dos PAEBM. A CEDEC, por meio da Diretoria da Redução do Risco de Desastres, elaborou um roteiro para a organização e realização dos simulados. A metodologia foi desenvolvida para fomentar a promoção dos exercícios.

A realização dos exercícios simulados é de responsabilidade dos municípios e dos empreendedores, conforme normatização vigente. De forma auxiliar, a CEDEC tem atuado e continuará trabalhando no fomento e no apoio para realização dos simulados e no auxílio, por meio de metodologia específica, para a padronização e eficácia desses exercícios. A publicação abaixo, divulgada no site da CEDEC, materializa e divulga uma das reuniões de preparação para simulados ocorrida no mês de março de 2019. Destaca-se nas reuniões a abordagem das medidas para sensibilização e envolvimento das comunidades nos procedimentos de segurança das barragens.

Figura 13: Publicação no site da CEDEC retrata reunião de preparação local para simulado



.Fonte: Cedec, 2019.

As ações necessárias para a organização dos exercícios simulados estão previstas nos quadros de trabalho do workshop sobre planos de evacuação emergencial. A CEDEC também está em contato com os empreendedores e poder público dos municípios que possuem barragens de mineração, com o objetivo de garantir que os exercícios simulados sejam realizados e atinjam os objetivos pretendidos, contribuindo como meio eficaz para salvar vidas.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALVARENGA, Darlan; CAVALINI, Marta. **Entenda como funciona a barragem da Vale que se rompeu em Brumadinho**. Reportagem G1, 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/01/28/entenda-como-funciona-a-barragem-da-vale-que-se-rompeu-em-brumadinho.ghtml>> Acesso em 01/04/2019.

Anuário Mineral Brasileiro 2017. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_metalicos2017> Acesso em 27/03/2019.

Arrecadação CFEM 2018. Disponível em: <https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem.aspx> Acesso em 27/03/2019.

BANCO MUNDIAL, Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento/Associação Internacional para o Desenvolvimento. **Relatório Sendai: Gerenciando riscos de desastres para um futuro resiliente**. Washington DC, 2012.

BRASIL. **Lei n. 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm> Acesso em: 27/03/2019.

BRASIL. **Resolução n. 91, de 2 de abril de 2012**. Agência Nacional de Águas. Brasília, 2012. Disponível em: <<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro52553/resolu%C3%A7%C3%A3o%20ana%20n%C2%BA%2091,%20de%2002-04-2012.pdf>> Acesso em: 28/03/2019.

BRASIL. **Resolução n. 143, de 10 de julho de 2012**. Conselho Nacional dos Recursos Hídricos. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/resolucoes/1922-resolucao-n-143-de-10-de-julho-de-2012/file>. Acesso em: 28/03/2019.

BRASIL. **Resolução n. 144, de 10 de julho de 2012**. Conselho Nacional dos Recursos Hídricos. Brasília, 2012. Disponível em: https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7234. Acesso em: 28/03/2019.

BRASIL. **Resolução n. 132, de 22 de fevereiro de 2016.** Agência Nacional de Águas. Brasília, 2016. Disponível em: < <http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2016/132-2016.pdf>> Acesso em: 28/03/2019.

BRASIL. **Resolução n. 4, de 15 de fevereiro de 2019.** Agência Nacional de Mineração. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/63799094/do1-2019-02-18-resolucao-n-4-de-15-de-fevereiro-de-2019-63799056> Acesso em: 28/03/2019.

BRASIL. **Portaria n. 14, de 15 de janeiro de 2016.** Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/portaria-dnpm-14-2016-barragens-de-mineracao>> Acesso em: 28/03/2019.

BRASIL. **Portaria n. 187, de 26 de outubro de 2016.** Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional. Brasília, 2016. Disponível em: <<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro1255855/portaria%20mi%20n%20187%20de%2026102016.pdf>> Acesso em: 28/03/2019.

BRASIL. **Portaria n. 70.389, de 17 de maio de 2017.** Departamento Nacional de Produção Mineral. Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/documentos/portaria-dnpm-no-70-389-de-17-de-maio-de-2017-seguranca-de-barragens-de-mineracao>> Acesso em: 28/03/2019.

Classificação das Barragens de Mineração Brasileiras - Data Base Fev/2019. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/pasta-cadastro-nacional-de-barragens-de-mineracao/classificacao-oficial-anm>> Acesso em 26/03/2019.

DUTRA, Ricardo. **Mineração - Atividades e Responsabilidades.** São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.apemi.eng.br/mineracao-atividades-e-responsabilidades.pdf>> Acesso em 28/03/2019.

Gestão e Manejo de Rejeitos de Mineração. Instituto Brasileiro de Mineração. Organizador: Instituto Brasileiro de Mineração. 128 p. 1ª ed. – Brasília: IBRAM, 2016.

Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>> Acesso em 26/03/2019.

Informações sobre barragens - Agência Nacional de Mineração. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/>> Acesso em 26/03/2019.

LIMA, Renato E.; PICANÇO, Jefferson de Lima; SILVA, Aline Freitas; ACORDES, Fabiane Aline. **Relatório do Centro de Apoio Científico em Desastres (CENACID-UFPR)**. Paraná, 2019. Disponível em: <http://www.cenacid.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2019/02/Relat%C3%B3rio_CENACID-BRU_finalA.pdf> Acesso em 26/03/2019.

Lista de Barragens 2018. Disponível em: <<http://www.feam.br/monitoramento/gestao-de-barragens>> Acesso em 27/03/2019.

LOPES, Marcos. **Conheça os equipamentos utilizados na lavra subterrânea**. 2015. Disponível em: <<https://tecnicoeminerao.com.br/conheca-os-equipamentos-utilizados-na-lavra-subterranea/>> Acesso em 01/04/2019.

MARCELINO, Herbert Aquino. **Estudo das Ações Desenvolvidas pelas Unidades do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais de Gestão de Risco de Desastres Envolvendo Barragens de Rejeito de Mineração: Análise e Proposta**. 151 p. Monografia. (Especialização em Gestão e Proteção e Defesa Civil) - Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2018.

MINAS GERAIS. **Lei n. 23.291, de 25 de fevereiro de 2019**. Belo Horizonte: ALMG, 2019. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=23291&ano=2019>> Acesso em: 27/03/2019.

MINAS GERAIS. **Decreto n. 46.993, de 02 de maio de 2016**. Belo Horizonte: ALMG, 2016. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=46993&comp=&ano=2016>> Acesso em: 28/03/2019.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa n. 62, de 17 de dezembro de 2002**. Conselho Estadual de Política Ambiental, 2002. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5008>> Acesso em: 28/03/2019.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa n. 87, de 17 de junho de 2005.** Conselho Estadual de Política Ambiental, 2005. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8251>> Acesso em: 28/03/2019.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa n. 124, de 09 de outubro de 2008.** Conselho Estadual de Política Ambiental, 2008. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8572>> Acesso em: 28/03/2019.

O que é barragem de rejeitos? Organizado por Equipe ONB, 2015. Disponível em: <<https://organicsnewsbrasil.com.br/meio-ambiente/o-que-e-barragem-de-rejeitos/>> Acesso em 28/03/2019.

Rejeitos de mineração e barragens de rejeito. Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4331229/mod_resource/content/1/Pef3409%20-%20Barragens%20de%20rejeito.pdf> Acesso em 28/03/2019.

SANCHES, Teresa. Pesquisas buscam aproveitamento integral de rejeitos da mineração. Reportagem UFMG, 2019. Disponível em: <<https://ufmg.br/comunicacao/noticias/pesquisas-viabilizam-aproveitamento-integral-de-rejeitos-da-mineracao>> Acesso em 01/04/2019.

ANEXO A

MODELO DE NOTIFICAÇÃO DE EMPREENDEDORES

MODELO DE NOTIFICAÇÃO DE EMPREENDEDORES



Belo Horizonte, xx de xxxxx de 2019.

Senhor (a) Coordenador(a) do PAEBM,

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil estabelece como principal objetivo a redução de desastres. A Defesa Civil está sempre presente no dia a dia das comunidades, das mais simples às mais evoluídas, com o objetivo de reduzir os riscos e garantir a segurança global da população.

Ênfase especial tem sido dedicada à ação da prevenção visando preservar vidas humanas, a propriedade e o meio ambiente, que, além de mais eficiente, é menos onerosa aos cofres públicos.

Face aos eventos ocorridos no Estado envolvendo empreendimentos de mineração e aos desdobramentos que eles provocam na comunidade e meio ambiente, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (Cedec/MG), através de sua Diretoria de Redução do Risco de Desastres – DRRD, após proceder análise dos Planos de Ações Emergências para Barragens de Mineração – PAEBM, solicita a confecção/revisão dos planos incluindo as seguintes informações complementares às exigências já previstas na legislação vigente:

- 1- Inserir no PAEBM um mapa com plotagem de todas as moradias/edificações e sirenes concernidas na mancha de inundação, (ZAS), informando o número de moradias/edificações e o número de pessoas afetadas. (tamanho A1).
- 2- Inserir no PAEBM um mapa por pontos de encontro, (ZAS), informando a rota de fuga, devendo constar o número de pessoas esperadas em cada ponto. (tamanho mínimo A3).
- 3- Inserir no PAEBM um mapa completo do dam break contemplando ZAS e ZSS, informando o total de afetados (ZAS e ZSS), bem como identificando dentro da mancha de inundação a existência de edificações sensíveis (escolas, hospitais, postos de saúde, creches, quartéis, delegacias, fóruns e unidades prisionais). (tamanho A1).
- 4- Inserir no PAEBM lista contendo as rodovias federais, estaduais e vias urbanas com grande circulação de veículos que necessitarão ser interditadas, bem como identificar as vias e/ou rotas que deverão ter utilizadas como desvios. Encaminhar mapa com pontos de bloqueio e rotas alternativas. (Tamanho A1).

- 5- Encaminhar juntamente com o PAEBM impresso, mídia digital contendo o PAEBM no formato “pdf” e os mapas constantes no plano no formato “KMZ ou KML” para o endereço digital: dplancedec2017@gmail.com
- 6- Inserir no PAEBM lista com as coordenadas geográficas de cada moradia/edificação situadas na ZAS, bem como o cadastro de com nome completo e idade de pessoas por moradias/edificações.
- 7- Inserir no PAEBM lista com endereço e identificação das pessoas com dificuldade de locomoção ou necessidades especiais.
- 8- Inserir no PAEBM o cadastro contendo número e espécie de animais por residência / propriedade rural.
- 9- Inserir no PAEBM o nome e endereço dos locais previamente mapeados para onde os moradores e animais serão removidos em caso de evacuação de emergência.
- 10- Definir e informar no PAEBM parâmetros técnicos (fator de segurança e/ou alterações nas leituras da instrumentação instalada na barragem), que definam o enquadramento nos níveis de alerta de segurança.
- 11- Inserir no PAEBM Plano de Ação, (resumir em um quadro ou tabela), contemplando as medidas a serem adotadas a partir da identificação do risco, (nível de alerta) até a evacuação da ZAS, com identificação de cada responsável pelas ações.
- 12- Atualizar e informar separadamente a lista de contatos internos e externos.
- 13- Descrever no PAEBM o protocolo de acionamento e funcionamento do sistema de alerta/alarme.
- 14- Informar no PAEBM a existência de sala de controle e monitoramento da barragem e os recursos utilizados para o monitoramento.
- 15- Inserir no PAEBM cronograma com datas e localidades, onde serão realizados exercícios simulados para capacitação do público interno e externo da empresa nos procedimentos de evacuação das áreas de risco.
- 16- Enviar o relatório dos simulados já realizados pela empresa.

Cordialmente,

Flavio Godinho Pereira, TenCel PM
COORDENADOR ADJUNTO DA CEDEC

ANEXO B

FORMULÁRIO DE VERIFICAÇÃO DO PAEBM

ANÁLISE DO PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL PARA BARRAGEM DE MINERAÇÃO - PAEBM

DATA:	MUNICÍPIO:
EMPREENDEDOR:	
EMPREENDIMENTO:	
COORDENADOR DO PAEBM:	TELEFONE:

Quesito	Satisfatório	Em Parte	Insatisfatório	Observação
Apresentou identificação do empreendedor.				
Apresentou descrição do empreendimento (dados gerais da barragem: coord. geográficas, finalidade, altura, volume do reservatório, instrumentação, método de alteamento).				
Apresentou descrição do acesso principal ao empreendimento.				
Apresentou descrição dos acessos secundários (rotas alternativas) ao empreendimento.				
Apresentou um mapa com plotagem de todas as moradias/edificações e sirenes concernidas na mancha de inundação,				

(ZAS), informando o número de moradias/edificações e o número de pessoas afetadas. (tamanho A1).				
Apresentou um mapa por pontos de encontro, (ZAS), informando a rota de fuga, devendo constar o número de pessoas esperadas em cada ponto. (tamanho mínimo A3).				
Apresentou um mapa completo do dam break contemplando ZAS e ZSS, informando o total de afetados (ZAS e ZSS). (tamanho A1).				
Encaminhou juntamente com o PAEBM impresso, mídia digital contendo o PAEBM no formato "pdf" e os mapas constantes no plano no formato "KMZ".				
Apresentou lista com as coordenadas geográficas de cada moradia/edificação situadas na ZAS, bem como o cadastro de com nome completo e idade de pessoas				

por moradias/edificações.				
Definiu e informou parâmetros técnicos (fator de segurança e/ou alterações nas leituras da instrumentação instalada na barragem), que definam o enquadramento nos níveis de alerta de segurança.				
Apresentou descrição clara do cenário que será estabelecido caso a barragem se rompa (nº de pessoas que serão atingidas, estruturas e edificações públicas que serão afetadas, serviços essenciais que serão comprometidos).				
Apresentou Plano de Ação, (resumir em um quadro ou tabela), contemplando as medidas a serem adotadas a partir da identificação do risco, (nível de alerta), com identificação de cada responsável pelas ações.				
Apresentou no plano de ação para retirada dos animais das ZAS				

Apresentou no plano de ação para do patrimônio cultural das ZAS				
Apresentou plano de ação para alojamento das pessoas que deverão removidas de suas casas				
Apresentou plano de ação para reestabelecimento dos serviços essenciais				
Atualizou e informou separadamente a lista de contatos internos e externos.				
Apresentou o protocolo de acionamento e funcionamento do sistema de alerta/alarme.				
Apresentou o fluxograma com as ações a serem adotadas em caso de notificação de emergência: Nível I, Nível II e Nível III.				
Apresentou lista com recursos materiais e logísticos disponíveis para uso em situação de emergência.				
Informou no PAEBM a existência de sala de controle e monitoramento da barragem				

(24 h) e os recursos utilizados para o monitoramento.				
Apresentou o cronograma com datas e localidades que serão capacitadas através de simulados.				

ANEXO C

FORMULÁRIO DE VISTORIA E INSTALAÇÃO DE MEDIDAS DE SEGURANÇA

FORMULÁRIO DE VISTORIA

DATA: ___ / ___ / _____

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
1.1 Município:
1.2 Empreendedor:
1.3 Barragem:
2. POPULAÇÃO AFETADA
2.1 Estimativa de afetados na ZAS:
2.2 Estimativa de afetados na ZSS:
3. VERIFICAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA
3.1 Instalação de placas de advertência (Área de risco de inundação em caso de rompimento de barragem)
() ZAS () ZSS
3.1.1 Observações:
3.2 Instalação de placas de rotas de fuga
() ZAS () ZSS
3.2.1 Observações:

3.3 Instalação de placas de ponto de encontro	
<input type="checkbox"/> ZAS <input type="checkbox"/> ZSS	
3.3.1 Observações:	
4. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA / ALARME	
4.1 Instalação de sirenes	
<input type="checkbox"/> ZAS <input type="checkbox"/> ZSS	
5. VERIFICAÇÃO DOS SIMULADOS	
5.1 Realização de simulado envolvendo população concernida na ZAS	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
5.1.1 Data do Simulado:	
5.1.2 Número de participantes:	5.1.3 População total da ZAS:
5.2 Realização de simulado envolvendo população concernida na ZSS	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
5.2.1 Data do Simulado:	
5.2.2 Número de participantes:	5.2.3 População total da ZSS:

6. OBSERVAÇÕES DIVERSAS

Belo Horizonte, xx de xxxx de 20xx.

XX

VISTORIADOR DA CEDEC

ANEXO D

MODELO DE OFÍCIO DE

NOTIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

MODELO DE OFÍCIO DE NOTIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS



Belo Horizonte, xx de xx de 2019.

Senhor (a) Prefeito (a),

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil estabelece como principal objetivo a redução de desastres. A Defesa Civil está sempre presente no dia a dia das comunidades, das mais simples às mais evoluídas, com o objetivo de reduzir os riscos e garantir a segurança global da população.

Ênfase especial tem sido dedicada à ação da prevenção visando preservar vidas humanas, a propriedade e o meio ambiente, que, além de mais eficiente, é menos onerosa aos cofres públicos.

Com intuito de apoiar os municípios nas ações de gestão do risco, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (Cedec/MG), através de sua Diretoria de Redução do Risco de Desastres – DRRD desenvolveu uma metodologia para padronização do Plano de Evacuação Emergencial (PEE).

Face aos eventos ocorridos no Estado envolvendo empreendidos de mineração e aos desdobramentos que eles podem provocar na comunidade e meio ambiente, orientamos que o município, através de sua Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (Compdec), confeccione ou atualize o PEE, conforme metodologia disponibilizada e encaminhe a esta Coordenadoria Estadual para análise.

Ressaltamos a necessidade do Plano de Contingência estar em consonância com o Plano de Ação Emergencial para Barragem de Mineração (PAEBM), produzido pelo empreendedor, a fim de alinhar as ações de resposta em caso do evento de rompimento de barragem que afete a população no município.

Esclarecemos ainda que a gestão do risco do municipal deverá contemplar toda área concernida na mancha de inundação, (dam break), conforme o PAEBM, sendo responsabilidade da administração pública local as ações de prevenção e resposta nas comunidades situadas na zona de salvamento secundária – ZSS.

Diante do exposto, segue em anexo o modelo de metodologia do PEE.

Colocamo-nos a disposição para dirimir quaisquer dúvidas na elaboração do Plano de Contingência através dos telefones (31) 3915-0203 Sub Ten Miranda, (31) 3915-0225 Cb Cotta.

Cordialmente,

**Paulo Henrique Camargos Firme, 1º Ten BM
DIRETOR DE REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES**

ANEXO E

PLANO DE EVACUAÇÃO EMERGENCIAL

ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)

1. **Evacuação dos imóveis e pessoas:** Informar o número de pessoas.
2. **Evacuação de animais domésticos:** Plano de que será elaborado pelo empreendedor e entregue as 10h00min de 21 de fevereiro de 2019.
3. **Evacuação de edificações com aglomeração de pessoas (escolas, hospitais, dentre outras):** Informar o número de pessoas (se houver).
4. **Plano dos serviços essenciais afetados:** Informar os serviços (energia elétrica, telefonia fixa/móvel e abastecimento de água) se houver.

Plano de fechamento das vias de acessos interditadas:

Local de fechamento (início)	Local de fechamento (fim)	Rota alternativa
BR 356 – Km 35	BR 356 – Km 50	<p>Veículos leves (abaixo de 8 toneladas – peso bruto total):</p> <p>Direção BH – Itabirito: Pegar saída do BH Shopping para MG 030 sentido Nova Lima – continuar na MG 030 sentido Rio Acima – continuar sentido Itabirito MG 030 (<u>estrada sem pavimentação</u>) – chegada na BR 356.</p> <p>Direção Itabirito – BH: Saída da BR 356 no bloqueio da PMMG virar à direita seguindo o acesso 1 na MG 030 (<u>estrada sem pavimentação</u>) – seguir até Rio Acima na MG 030 – fluxo liberado.</p> <p>Veículos pesados (igual ou acima de 8 toneladas – peso bruto total):</p>

		<p>Direção BH – Itabirito:</p> <p>Rota A: Seguir a BR 040 sentido Rio de Janeiro até Congonhas – acessar a saída para Ouro Branco – seguir até a comunidade de Lobo Leite e lá acessar a MG 030 sentido Itabirito (<u>estrada sem pavimentação</u>)</p> <p>Rota B: Seguir a BR 040 sentido Rio de Janeiro até Congonhas – acessar a saída para Ouro Branco – seguir até a comunidade de Lobo Leite e lá acessar a MG 443 sentido Ouro Branco (<u>estrada pavimentada</u>) até chegar a Ouro Preto – após acessar a BR 356 sentido Itabirito.</p> <p>Direção Itabirito – BH:</p> <p>Rota A: Pegar a MG 030 sentido Miguel Burnier – na comunidade de Lobo Leite pegar a BR 040 sentido Belo Horizonte.</p> <p>Rota B: pegar a BR 356 sentido Ouro Preto – seguir pela alça externa da rodovia até Saramenha – em Saramenha pegar a direita na MG 129 sentido Ouro Branco – acessar MG 443 sentido Congonhas – seguir até 040.</p>
--	--	--

Estratégias de sinalização e bloqueio das vias

Local	Método de isolamento e sinalização	Necessidades
BR 356 – km 35	1 viatura PMMG	30 cones, 10 sinalizador noturno rodoviário
BR 356 – km 50	1 viatura PMMG e placa indicativa de	30 cones, 10 sinalizador noturno rodoviário, confecção e

	restrição de peso bruto total máximo para acesso	instalação da placa de peso bruto total máximo de acesso
Ponte de Rio Acima	1 viatura PMMG	6 sinalizador noturno rodoviário, confecção e instalação da placa de peso bruto total máximo de acesso
MG 030 sentido Nova Lima	Placas de sinalização de trânsito	Confecção e instalação da placa
Entrada da MG 030 (Rio Acima) - início estrada sem pavimentação	Placas de sinalização de trânsito	Confecção e instalação da placa de peso bruto total máximo de acesso
Saída para Ouro Branco na BR 040	Placas de sinalização de trânsito	Confecção e instalação da placa
Acessos na comunidade de Lobo Leite	Placas de sinalização de trânsito	Confecção e instalação da placa
MG 030 sentido Miguel Burnier	Placas de sinalização de trânsito	Confecção e instalação da placa
Alça externa da rodovia Saramenha	Placas de sinalização de trânsito	Confecção e instalação da placa

ZONAS DE SALVAMENTO SECUNDÁRIO (ZSS)

Município: XXXXXXXXXXXX

Definição dos níveis de alerta e ação a ser adotada

Nível de alerta	Indicador	Ação que será realizada
Nível 1	A ser definido pela Geotecnia	Comunicação aos órgãos envolvidos.
Nível 2	A ser definido pela Geotecnia	Evacuação da ZAS.
Nível3	A ser definido pela Geotécnica	Evacuação da ZSS.

Identificação das áreas que podem ser afetadas ZSS e definição dos pontos de encontro

Bairros	Instalações de aglomeração de público	Ruas atingidas	Impacto/nº pessoas	Ponto de encontro	Coordenadas do ponto de encontro
Japonesa	Sítios	Não há	44	Pasto	20°20'06"s 43°48'05"w
Chinesa	Moradias	Rua João Pinheiro Rua Francisco Zacarias Rua Cel. Alves	458	Escola Municipal José Ferreira Bastos	20°19'35"S 43°48'03"w

Confluência de rios	Sítios	Estrada de acesso a antiga pedreira e MG-030	20	Estrada de acesso	20°18'49"S 43°47'23"w
Sítio Isolado		Estrada de acesso a antiga pedreira	4	Pasto – sítio isolado	20°18'39"S 43°47'13 w

Definição dos meios de sistema de alarme

Nível de alerta	Meio utilizado	Responsável pelo acionamento
Nível 1	Comunicação do empreendedor com o Compdec	Empreendedor
Nível 2	Divulgação em rádio, divulgação no site da prefeitura, distribuição de panfletos e carros de som.	Empreendedor / município (Compdec)
Nível 3	Carros de som, sino da igreja, rádios locais.	Empreendedor / município (Compdec)

Definição dos meios e recursos necessários

Recursos necessários	Quantidade	Responsável
Carros de som	20	Empreendedor / município (Compdec)
Rádio comunicador com geotécnica	3	Empreendedor / município (Compdec)
Placas de sinalização de ponto de encontro	20	Empreendedor / município (Compdec)
Placas de sinalização de rotas de fuga	200	Empreendedor / município (Compdec)
Placas de sinalização da área de risco	20	Empreendedor / município (Compdec)
Vans	50	Empreendedor / município (Compdec)
Vagas em hotéis	3000	Empreendedor / município (Compdec)

Plano de Ação para Evacuação

Deve contemplar desde as ações de acionamento dos alarmes, evacuação das residências, evacuação das escolas, hospitais, postos de saúde, outras empresas presentes na área, cadastramento dos afetados, condução dos afetados a abrigos, reestabelecimento dos serviços essenciais que serão afetados (água, energia elétrica, telefonia, coleta de lixo, saneamento básico, dentre outros) e assistência aos afetados.

	Ação	Responsável	Quando	Como
1	Monitorar barragem	Empreendedor	Constante	Por meio de sistema.

2	Comunicar rompimento da barragem (nível 3) a quem irá acionar o alarme no município.	Geotécnica Vale	Constante	Por meio de sistema.
3	Acionar motoristas do carro de som e sino da igreja	Compdec	Assim que comunicado pelo empreendedor	Via rádio e telefone
4	Divulgar alarme por meio do carro de som	Motorista do carro de som	Assim que acionado pelo Compdec	De acordo com cada zoneamento
5	Auxiliar na retirada de pessoas com dificuldade de locomoção	PMMG e Guarda Municipal e CBMMG (Secretaria de Saúde)	Assim que acionado pelo Compdec	Percorrerá as casas indicadas pela COMPDEC, PSF e Assistência Social
6	Realizar retirada de pessoas ilhadas	PMMG e CBMMG	Assim que acionado	Por meio das aeronaves

			pelo Compdec	
7	Coordenar salvamento e apoio aos feridos	CBMMG e Secretaria de Saúde	Assim que acionado pelo Compdec	Por meio dos recursos empenhados
8	Coordenar isolamento das áreas de risco	PMMG e Guarda Municipal	Assim que acionado pelo Compdec	Por meio dos recursos empenhados
9	Coordenar cadastro de pessoas afetadas	Secretaria de Assistência Social	Assim que acionado pelo Compdec	Por meio de formulário padrão.
10	Coordenar condução das pessoas aos hotéis	Setor de transportes da prefeitura e Vale	Assim que acionado pelo Compdec	Por meio de vans fornecidas pela Vale.
11	Elaborar lista de possíveis pessoas desaparecidas	Secretaria de Assistência Social	Assim que acionado pelo Compdec	Por meio do cadastro do PSF e informações prestadas pela população e familiares.
12	Coordenar a assistência aos afetados	Secretaria de Assistência Social e empreendedor	Assim que acionado pelo Compdec	Por meio do cadastro realizado e entrevistas com as pessoas.

13	Refazer o acesso ao município pela MG 030 e demais acessos do município	Vale e Secretaria de Obras	Logo após o evento	Por meio de planejamento da prefeitura e recursos cedidos pelo empreendedor.
14	Reestabelecer serviços de telefonia fixa/móvel, abastecimento de água e energia elétrica.	Prestadoras de serviço	Logo após o evento	Por meio de planejamento da prefeitura e recursos das prestadoras de serviço e empreendedora.

Cronograma de Treinamentos e Exercícios Simulados

Simulado	Responsável	Data	Envolvidos
Reunião de preparação do simulado (ZAS)	Empreendedor/município	00/00/2019	Empreendedor, município, órgãos envolvidos nas ações de resposta.
Reunião de sensibilização da	Empreendedor/município	00/00/2019	População, empreendedor, município.

comunidade (ZAS)			
Realização de simulado de mesa Table Top (ZAS)	Empreendedor/município	00/00/2019	Empreendedor, município, órgãos envolvidos nas ações de resposta.
Simulado de evacuação da ZAS	Empreendedor/município	00/00/2019	População, empreendedor, município, órgãos envolvidos nas ações de resposta.
Reunião de preparação do simulado (ZSS)	Município	00/00/2019	Município, órgãos envolvidos nas ações de resposta.
Reunião de sensibilização da comunidade (ZSS)	Município/líderes comunitários	00/00/2019	População, município
Realização de simulado de mesa Table Top (ZSS)	Município	00/00/2019	Município, órgãos envolvidos nas ações de resposta.

Simulado de evacuação da ZSS	Município	00/00/2019	População, município, órgãos envolvidos nas ações de resposta.
------------------------------	-----------	------------	--

Identificação dos envolvidos nas ações de resposta

Pessoa/função	Contato (Telefone Celular)
Prefeito	
Chefe de Gabinete Prefeitura	
Secretário Municipal de Segurança e Trânsito Pública	
Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil	
Plantão CEDEC	
Coordenador PAEBM (Empreendedor)	
Polícia Militar de Minas Gerais	
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais	
Responsável pela rádio	
Responsável pelos veículos de som	
Responsável pelas vans / ônibus para	

transporte da população	
Gerente do hotel / pensão utilizada como abrigo	
Diretor / responsável pela escola utilizada como abrigo	

Assinatura e validação do Plano de Evacuação de Emergência

Nome/função	Assinatura

ANEXO F

PROJETO REESTRUTURADOR

DA CEDEC



PROPOSTA DE PROJETO



1. IDENTIFICAÇÃO

Nome do Projeto:	Projeto de Reestruturação Técnica da CEDEC/2019		
Objeto:	Formar uma equipe técnica para atuar nos eventos de proteção e defesa civil em Minas Gerais.		
Setor Proponente:	Assessoria de Desenvolvimento Setorial (ADS).		
Elaborado por:	José Ocimar	P/Grad.:	1º Tenente PM
Email:	jose.ocimar@defesacivil.mg.gov.br	Tel.:	31 39150954
Categoria de Projeto:	Estruturador		

2. DIAGNÓSTICO

A Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC), criada no ano de 1977, coordena e executa a política estadual de proteção e defesa civil no Estado de Minas Gerais, conforme previsão da Lei 22.257/2016 e Decreto Estadual 47346/2018.

Tais normas preveem que a CEDEC tem como competência planejar, coordenar, controlar e orientar, em âmbito estadual, as medidas preventivas, mitigadoras, de preparação, de resposta e de recuperação relacionadas à proteção e defesa civil. Na coordenação das ações de resposta, em caso de desastre, a CEDEC atua em suplementação aos esforços locais, buscando a minimização dos danos e ações que possibilitem a reparação no menor tempo e custo possíveis.

A atual norma internacional de gestão de riscos (Marco de Sendai) orienta os órgãos de proteção e defesa civil da necessidade de fomento das ações de prevenção, que tem sido o foco das ações da CEDEC na atual gestão.

Recentemente, ocorreram dois grandes desastres no Estado de Minas Gerais, nos municípios de Mariana e Brumadinho, especificamente, na área da mineração, atividade esta responsável por grande parte da arrecadação do estado e dos municípios. Mariana com 19 mortos e grande dano ambiental, e Brumadinho com número superior a 300 óbitos e danos ambientais consideráveis.

Concomitante a Brumadinho, também ocorreu a reclassificação de nível de segurança em barragens de três mineradoras, com necessidade de evacuação de pessoas e realocações de animais, nas seguintes cidades:

- **Itatiaiuçu:** cerca de 135 pessoas foram levadas para Itaúna e casas de parentes;
- **Barão de Cocais:** evacuação de aproximadamente 492 pessoas para hotéis na própria cidade, Caetés e de Santa Bárbara;
- **Nova Lima:** evacuação de cerca de 200 pessoas para hotéis da região e para Belo Horizonte.

Nas localidades citadas ocorreram fechamentos de vias e necessidade de obras em estradas para adequação de rotas, o que necessitou presença física e constante das equipes da Defesa Civil Estadual. Observou-se um déficit de equipamentos e de estrutura nestas localidades, que normalmente ficam localizadas em áreas rurais ou em distritos dos municípios, o que enseja que a Defesa Civil Estadual apoio com recursos humanos e logísticos para resposta ao problema, além da necessidade urgente de treinamentos preventivo do efetivo local.

Em contrapartida, a CEDEC possui um corpo de 43 profissionais, entre policiais e bombeiros militares e servidores civis. Após estes fatos relatados, constatou-se a necessidade imperativa de contratação de uma equipe técnica formada por ENGENHEIRO CIVIL, GEOTÉCNICO, METEOROLOGISTA e PEDAGOGA, com o objetivo prioritário de atuação nas medidas preventivas e em caso urgente de resposta, com objetivo também de assessorar o Governo do Estado com informações céleres e fidedignas.

3. JUSTIFICATIVA

Para corrigir as deficiências elencadas no item 2, a Defesa Civil Estadual, após a contratação de profissionais com capacitação técnica/profissiográfica, estará melhor estruturada para atender as demandas que os riscos de rompimento de barragem tem acarretado ao Estado, ampliando o poder fiscalizador do Estado, evitando ou diminuindo a deflagração de novos incidentes de desastres, além de potencializar a proteção civil nas Escolas. Os profissionais serão contratados com a seguinte finalidades (motivação):

Geotécnico

Realizar levantamentos e acompanhamentos junto as empresas, no que diz respeito a estabilidade dos maciços (solos, rochas, taludes, pilhas, cavas, barragens e demais estruturas), com análise documental, local e nos equipamentos de aferição, além das comparações dos dados com a respectiva área analisada.

Realizar supervisões de atividades e/ou empreendimentos em áreas de interesse, avaliando riscos geotécnicos da atividade e/ou da estrutura, munindo a CEDEC-MG de informações colhidas *in loco*, além de acompanhar os treinamentos e simulados previstos nos Planos de Ação de Emergência para Barragem de Minério (PAEBM).

Confeccionar relatórios e demais documentos solicitados.

Ter condições de instruir e treinar demais envolvidos na atividade, potencializando as ações da Defesa Civil Estadual, inclusive em vários municípios.

Engenheiro civil

Fiscalizar os projetos de engenharia civil, principalmente em estruturas de interesse da Defesa Civil Estadual, além das condições de obras e controle de qualidade de empreendimentos.

Coordenar operações de fiscalizações e avaliação externa de estruturas.

Confeccionar relatórios e demais documentos solicitados.

Realizar assessoramento com relação às inovações tecnológicas na área.

Ter condições de instruir e treinar demais envolvidos na atividade, potencializando as ações da Defesa Civil Estadual, inclusive em vários municípios.

Meteorologista

Fiscalizar os projetos hidrológicos, principalmente em estruturas de interesse da Defesa Civil Estadual.

Realizar pesquisas científicas para prognosticar fenômenos meteorológicos, astronômicos e de geofísica espacial. Obter e tratar dados com disseminação eficiente de informações por meio de publicações e informativos da CEDEC. Atuar em desenvolvimento de sistemas computacionais, instrumentação científica e gerenciamento de projetos na sua área.

Pedagogo - Coordenador de orientação pedagógica

Implementar, avaliar e coordenar o planejamento do desenvolvimento de projeto pedagógico/instrucional nas modalidades de ensino presencial e/ou a distância, aplicando metodologias e técnicas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Com atuação direcionada aos alunos com idades entre 5 a 12 anos, em projeto de treinamento infantil nas questões referentes à defesa civil, facilitando o processo comunicativo entre a comunidade escolar e a Defesa Civil Estadual.

Referência: CBO- Catálogo Brasileiro de Ocupações (Ministério do Trabalho)

4. OBJETIVO

Objetivo geral

Ter uma equipe técnica capaz de realizar ações de defesa civil em todo o Estado de Minas Gerais, melhorando a prestação de serviço a sociedade.

Objetivos específicos

Realizar visitas técnicas e inspeções nas regiões de mineração.

Confeccionar estudos e relatórios para subsidiar as decisões governamentais.

Participar dos treinamentos e capacitações de interesse da Defesa Civil Estadual.

Atuar nas ações de defesa civil desenvolvidas pela CEDEC.

Iniciar programa de desenvolvimento do conhecimento de ações de defesa civil nas escolas.

5. PÚBLICO ALVO

As ações são voltadas a subsidiar o processo decisório dos gestores estaduais (CEDEC, GMG e Governador).

Também está diretamente relacionada aos 70 municípios possuidores de barragens oriundas da atividade de mineração.

Outro público alvo são crianças de cinco a 12 anos da rede escolar.

Além disso, serão atendidas pessoas que são ou podem ser impactadas por outros fatores, como as chuvas e as secas.

Assim, a potencialização da Defesa Civil Estadual poderá impactar na atuação nos 853 municípios mineiros.

6. SETOR(ES) ENVOLVIDO(S) / AFETADO(S)

6.1 SETOR	Gabinete Militar do Governador - GMG
----------------------	--------------------------------------

MOTIVO: Subsidiará o processo decisório das autoridades.

6.2 SETOR	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC
----------------------	--

MOTIVO: Terá uma equipe técnica realizando deslocamentos e acompanhamentos *in loco*, conforme as demandas de prestação de serviços de defesa civil.

6.3 SETOR	Diretoria de Educação em Proteção e Defesa Civil - CEDEC
----------------------	--

MOTIVO: Terá uma orientação técnica por meio dos profissionais, principalmente da área de pedagogia, na formulação de um programa de realização de treinamento de crianças nas escolas, voltadas para defesa civil.

7. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

O Estado de Minas Gerais realizará na 1ª Fase a contratação de uma equipe técnica, composta por ENGENHEIRO CIVIL, GEOTÉCNICO, METEOROLOGISTA e PEDAGOGA.

Na 2ª Fase serão realizados acertos de treinamento e capacitação destes profissionais, bem como familiarização dos documentos e normas vigentes e de interesse da Defesa Civil.

Na 3ª Fase ocorrerá a execução das atividades, sendo que o Engenheiro e Geotécnico realizarão trabalhos externos, nas localidades possuidoras de barragens. O meteorologista comporá o expediente da CEDEC, realizando a melhoria das formas de acompanhamento climático, e a pedagoga auxiliará no desenvolvimento e posterior aplicação de programa de treinamento na modalidade "Proteção e Defesa Civil nas Escolas".

8. VALOR DO PROJETO (R\$)				
Valor Total do Projeto: R\$ 278.064,00				
Valor Capital: Não há Valor Custeio: R\$ 23.172,00 / mês				
Os recursos do projeto estão programados no orçamento?				
Sim: _____ (Se positivo, indicar Programa/Atividade: _____ / _____). Não: _____				
9. META FÍSICA E FINANCEIRA				
9.1		RECURSOS DE CUSTEIO		
FASE/ ETAPA	DISCRIMINAÇÃO	QTD	VALOR (R\$)	
			UNITÁRIO	TOTAL
Fase 1.1	Contratação de Engenheiro Civil	01	7.970,00	95.640,00
Fase 1.1	Contratação de Geotécnico	01	9.000,00	108.000,00
Fase 1.1	Contratação de Meteorologista	01	4.202,00	50.424,00
Fase 1.1	Contratação de Pedagoga	01	2.000,00	24.000,00
TOTAL				278.064,00
10. RESULTADOS ESPERADOS				
RESULTADOS			INDICADORES DE DESEMPENHO	
10.1	Aumentar o acompanhamento estatal nas barragens do Estado de Minas Gerais.		Número de visitas técnicas em barragens.	
10.2	Melhorar o acompanhamento e divulgação das questões meteorológicas		Quantidade de informativos lançados	
10.3	Definir um programa para treinamento de crianças em proteção e defesa civil.		Ter um plano formalizado e colocar em prática	
11. PERÍODO DE EXECUÇÃO				
Início: Abr/19		Término Abr/20		Tempo de Duração: 1 ano
12. ALINHAMENTO ESTRATÉGICO				
A proposta está alinhada ao Planejamento Estratégico: Sim _____ Não: _____				
Se positivo, indicar o Objetivo Estratégico: _____ Estratégia: _____				
Classificação do Projeto: _____ (Estruturador, Estratégico, Setorial, Operacional ou Convênio)				

13. CRONOGRAMA PRELIMINAR DE EXECUÇÃO				
FASE	ATIVIDADE	ÍNICIO	TÉRMINO	DURAÇÃO
Fase 1.1	Contratação de profissionais técnicos e a devida prestação dos serviços	Abr19	Abr20	1 ano
14. IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DOS RISCOS				
RISCO	CAUSA	EFEITO	CONTRAMEDIDA	
Evasão de profissional	Proposta mais interessante	Paralisação da atividade	Contratação de novo profissional	

Belo Horizonte, 18 de março de 2019.

FLÁVIO GODINHO PEREIRA, TEN CEL
Coordenador Adjunto da CEDEC