

PAEBM

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO

SEÇÃO I

DIQUE OESTE

MINERAÇÃO USIMINAS S.A.

MINA OESTE

MJ10B05010DRTM0015

MARÇO/2026

ITATIAIUÇU/MG

Mineração
USIMINAS

Sumário

1	APRESENTAÇÃO E OBJETIVO	4
1.1	CONTROLE DE REVISÕES	4
2	IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS	5
2.1	INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO.....	5
2.1.1	EMPREENDEDOR	5
2.1.2	REPRESENTANTE LEGAL	5
2.1.3	EQUIPE TÉCNICA INTERNA	6
3	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM	9
3.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	12
3.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO INTEGRADO À SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MINERAÇÃO 13	
4	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS.....	16
4.1	PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS.....	16
4.1.1	<i>Inspecções De Segurança Regular (ISR)</i>	<i>16</i>
4.1.2	<i>Monitoramento (leituras e análise da instrumentação)</i>	<i>17</i>
4.1.3	<i>Acompanhamento periódico por profissional externo – Engenheiro de Registro</i>	<i>17</i>
4.1.4	<i>Manutenção</i>	<i>17</i>
4.2	PROCEDIMENTOS CORRETIVOS	17
5	DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU DE EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3	18
5.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE ALERTA	18
5.2	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	18
5.3	CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA	20
5.4	ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE ALERTA E EMERGÊNCIA.....	22
6	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA	24
6.1	NÍVEL DE ALERTA.....	24
6.2	NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 – NE1.....	25
6.3	NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 – NE2.....	26
6.4	NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 – NE3.....	27
7	PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO	28
7.1	DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA DE ALERTA PARA A POPULAÇÃO A JUSANTE.....	31
7.2	ACIONAMENTO DAS SIRENES.....	32
8	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS	33
9	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	36
9.1	TRÂNSITO DE CHEIAS.....	36
9.2	MODO DE FALHA, PARÂMETROS DA BRECHA E HIDROGRAMA DE RUPTURA	36
9.3	PROPAGAÇÃO E MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA	39
9.4	AVALIAÇÃO DE ATINGIMENTO NO VALE A JUSANTE	39
10	DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO, DESENVOLVIDA EM CONJUNTO COM A DEFESA CIVIL	41
11	MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS, PESSOAS E ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL.....	43

12	RESPONSABILIDADE E ATRIBUIÇÕES DO PAEBM	43
12.1	RESPONSABILIDADES DA MINERAÇÃO USIMINAS COMO EMPREENDEDOR.....	44
12.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM	46
12.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA	47
12.3.1	<i>Grupo de Ação Direta</i>	48
12.3.2	<i>Grupo Administrativo</i>	50
12.4	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	52
13	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS E PARA AS COMUNIDADES POTENCIALMENTE AFETADAS, COM A REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS	53
13.1	TREINAMENTOS E SIMULADOS	54
13.1.1	<i>Exercícios expositivo internos</i>	54
13.1.2	<i>Exercícios de fluxo de notificações internos</i>	54
13.1.3	<i>Exercícios simulados internos hipotético</i>	54
13.1.4	<i>Exercícios simulados internos práticos</i>	54
13.1.5	<i>Exercícios externos</i>	54
13.2	REGISTROS DOS TREINAMENTO DO PAEBM	55
14	RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE (RCCA)	56
15	ANEXOS	57

1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVO

O PAEBM compõe a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Visa estabelecer uma sequência de procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em emergências de barragens, gerando uma resposta rápida e eficiente a situação. Este documento corresponde ao Volume V do Plano de Segurança de Barragens, conforme indica a Resolução ANM nº 95/2022, da Agência Nacional de Mineração.

Em âmbito estadual o Decreto nº 48.078/2020 preconiza a divisão do PAEBM em cinco sessões específicas, cada uma direcionada a um órgão/entidade responsável pela análise e aprovação, conforme suas atribuições. O presente documento equivale à Seção I, onde:

- Seção I: atende às exigências das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens;
- Seção II: atende às exigências da CEDEC/MG;
- Seção III: atende às exigências dos órgãos e das entidades integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA);
- Seção IV: atende às exigências dos entes de proteção ao patrimônio cultural;
- Seção V: atende às exigências do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

O objetivo geral desta ferramenta é minimizar danos e perdas de vida, em caso de emergência no Dique Oeste, de propriedade da Mineração Usiminas S.A., localizado no município de Itatiaiuçu, Minas Gerais.

1.1 CONTROLE DE REVISÕES

Diante da necessidade de atualizações e revisões, o controle de versões do presente documento é apresentado na Tabela 1-1. Cabe destacar que versões anteriores são automaticamente canceladas quando uma nova versão é protocolada.

Tabela 1-1 – Atualizações do PAEBM

CONTROLE DE REVISÕES DE DOCUMENTOS PROTOCOLADOS			
REV.	DESCRIÇÃO	NÚMERO DO DOCUMENTO	DATA
A	Versão Inicial - Walm engenharia	MJ10B05010DRTP0024	24/02/2021
B	Adequação Formatação - MUSA	MJ10B05010DRTP0024	23/03/2021
C	Revisão Contatos	MJ10B05010DRTP0024	17/05/2021
D	Inclusão dos dados atualizado do estudo socio-ambiental	MJ10B05010DRTP0024	03/08/2021
E	Adequação para Resolução ANM nº95	MJ10B05010DRTP0024	26/12/2022
F	Revisão Contatos e atualização	MJ10B05010DRTP0007	24/07/2023
Z	Incorporação de melhorias, revisão de contatos e atendimento a recomendações do ciclo ACO	MJ10B05010DRTM0015	16/05/2024
A	Revisão de contatos e atualização do Coordenador Executivo	MJ10B05010DRTM0015	26/06/2024
B	Atualização dos contatos	MJ10B05010DRTM0015	07/10/2024
C	Atualização dos contatos internos, atualização dos pontos de encontro e rotas de fuga, atualização do GRAC	MJ10B05010DRTM0015	08/04/2025

D	Atualização da ZAS conforme cadastro de novembro/2025, lista de contato, GRAC e alteração do representante legal	MJ10B05010DRTM0015	30/03/2026
----------	--	--------------------	------------

2 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS

2.1 INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO

2.1.1 EMPREENDEDOR

NOME DE EMPREENDEDOR	Mineração Usiminas S/A (MUSA)
RAZÃO SOCIAL	CNPJ
Mineração Usiminas S.A	12.056.613/0001-20
Endereço: Avenida do Contorno, n. 6594, Andar 3 – Savassi, Belo Horizonte (MG), CEP 30110-044	

2.1.2 REPRESENTANTE LEGAL

NOME DA REPRESENTANTE LEGAL	
Leandro Martins Chiardelli	
CARGO/FUNÇÃO NO EMPREENDIMENTO	
Diretor Presidente	
CPF OU N° PASSAPORTE	CREA OU N° CONSELHO PROFISSIONAL
	-
TELEFONE	E-MAIL
-	leandro.chiardelli@usiminas.com

2.1.3 EQUIPE TÉCNICA INTERNA

EQUIPE TÉCNICA – MINERAÇÃO USIMINAS S.A		
Augusto Romanini	Gerente de Geotecnia	Engenheiro Civil [REDACTED], Especialista em Meio Ambiente, Mestre em Engenharia Geotécnica
Anderson Sandro Vicente	Engenheiro Geotécnico	Engenheiro Civil ([REDACTED]), Especialista em Engenharia Geotécnica
Ian Henrique Pires	Engenheiro Geotécnico	Engenheiro Civil (CREA-[REDACTED]), Especialista em Engenharia Geotécnica
Giovanna Ribeiro Ferraz Jurioli	Engenheira Geotécnica	Engenheira Civil [REDACTED], Especialista em Engenharia Geotécnica
Kelly Penido Prado	Engenheira Civil	Engenheira Civil [REDACTED]

Internamente a Mineração Usiminas S.A. possui um Grupo de Ações Coordenadas (GRAC) que deve ser acionado em caso de emergências. O GRAC é dividido em dois subgrupos: grupo de ação direta e grupo administrativo (Figura 2-1).

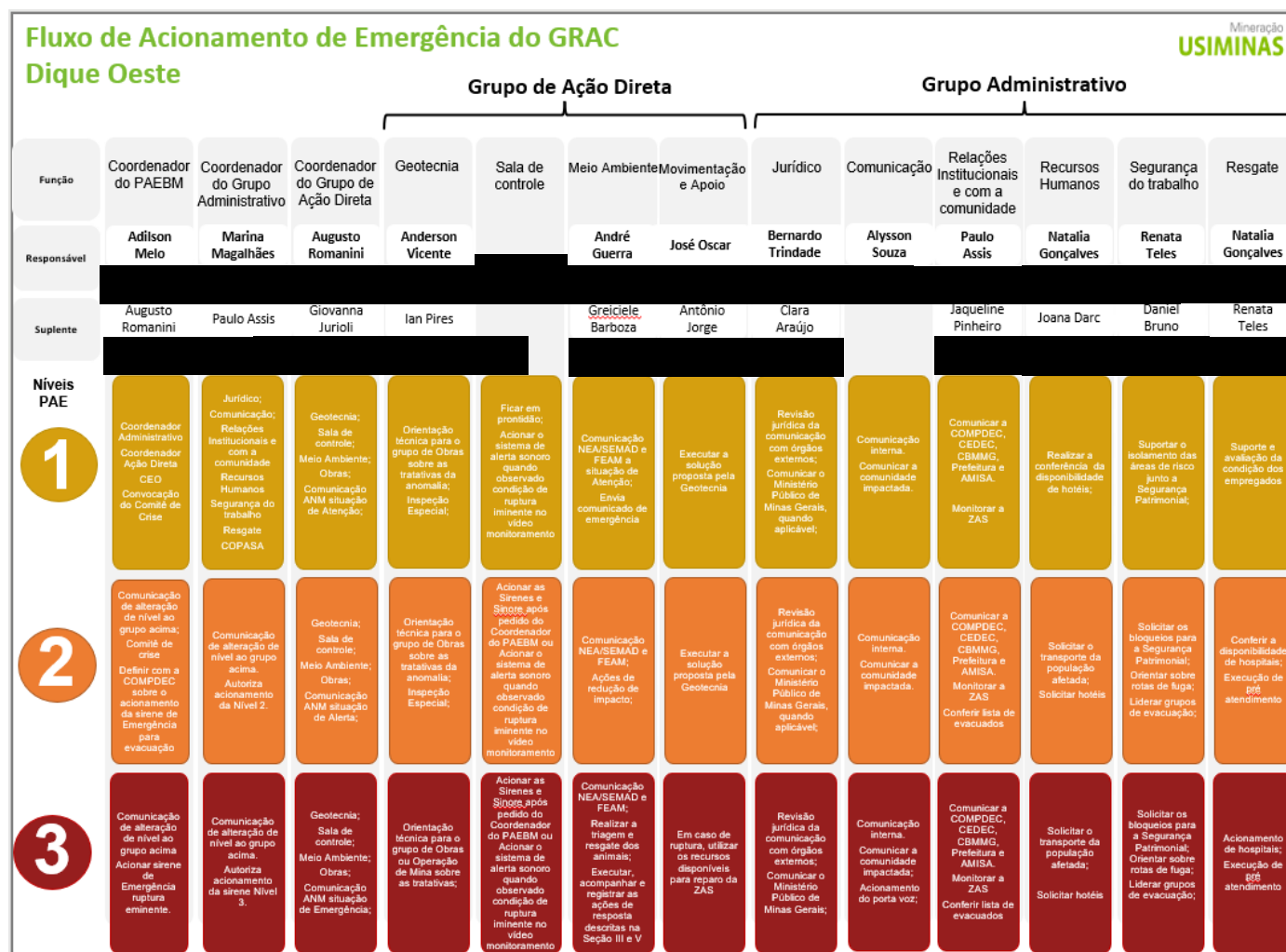


Figura 2-1: Organograma do GRAC no PAEBM.

Órgãos públicos federais, estaduais e municipais devem ser comunicados, tais como a Agência Nacional de Mineração (ANM), o Núcleo de Emergências Ambientais (NEA), a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) com o Núcleo de Gestão de Barragens e a Defesa Civil da Prefeitura Municipal de Itatiaiuçu – Minas Gerais. (Figura 2-2).

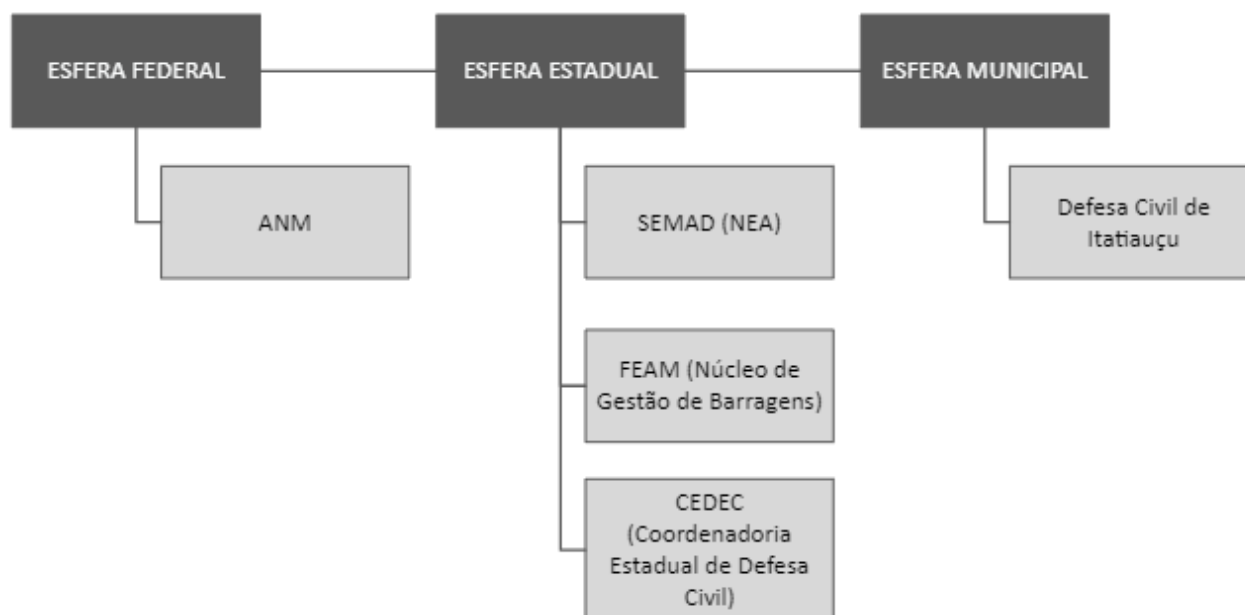


Figura 2-2: Organograma de comunicações imediatas.

O ANEXO 1 traz contatos internos e externos, a serem notificados assim que uma emergência for identificada, além de outros contatos relevantes. Quanto aos contatos internos, cabe destacar que os coordenadores são responsáveis por atribuir responsabilidades para cada membro. Por esse motivo eles possuem suplentes que devem atuar em casos de ausência ou insucesso na comunicação. Os demais membros listados compõem as equipes de cada área e, em uma situação de emergência, é responsabilidade dos coordenadores definir a substituição por outro membro da lista ou de fora dela, caso necessário.

Classificação da Informação: Confidencial Grupo de Acesso: USIMINAS	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 8
--	--	--------------------------------------	------------------	--------------------

3 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

O Dique Oeste é uma estrutura de contenção de sedimentos, localizada em Itatiaiuçu/MG. Não possui estruturas associadas. As principais características da estrutura estão listadas na Tabela 3-1.

Tabela 3-1: Dados gerais da barragem.

DADOS GERAIS	
Entidade fiscalizadora	Agência Nacional de Mineração (ANM) e Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)
Finalidade	Contenção de Sedimentos - Pilha de Rejeito e Estéril da Mina do Oeste – PDER Drenagem Superficial da Instalação de Tratamento de Minério Samambaia – ITM Samambaia
Localização	Itatiaiuçu-MG
Coordenadas UTM	557.007,77E e 7.769.519N
Tipo de Rejeito 1	Classe II B – Inerte
Empresas projetistas	Projeto executivo: ENGEO (2012) “As Is” HIDROBR (2023) Adequação do Sistema Extravasor (2023)
Idade do Dique	12 anos (Ano: 2012)
Construção – Etapas	Etapa Única
Data de construção	2012 – Maciço Inicial

1 Conforme apresentado no relatório de ensaio nº 16093/2023 Rev. 1, elaborado pela Terra Consultoria e Análises Ambientais Ltda em 2024.

DADOS GERAIS	
	2023 – Adequação Extravaso
Elevação atual da crista	998,00 m
Altura máxima	16,7 m
Comprimento da crista	258,00 m
Área atual do reservatório	27.867,37 m ²
Volume atual do reservatório 2	102.974 m ³
Inclinação entre bermas	2H:1V
Largura mínima de berma	5 m
Largura das bermas	Variável (4,80 a 5,70 m)
Inclinação global do talude	2, 5H:1V (entre 21,0 e 22,0 graus)
Tipo de aterramento	Aterro Compactado
Drenagem interna	Colchão drenagem (núcleo em brita com transições em areia) e filtro de pé
Drenagem superficial	Sistema extravaso, canal de aproximação e extravaso de fundo

2 Volume total até a crista, considerando esta na El. 998,00 m

Classificação da USIMINAS Informação: Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 10
---	---	--------------------------------------	------------------	---------------------

DADOS GERAIS		
Instrumentação 3	06 piezômetros, 09 indicadores de nível d'água, 09 marcos superficiais, 1 medidor de vazão e 5 réguas linimétricas	
Estudos geotécnicos		
Investigação	- 3 Sondagens - Pattrol 2016 - 2 Sondagens Rotativas - CHAMMAS 2017 -11 sondagens mistas e 5 sondagens a trado - PROGEO 2020 - 2 Sondagens mistas - PROGEO 20203	
Material do maciço	Solos argilo-siltosos arenosos, compactados em aterro convencional	
Materiais Fundação	Solo Residual Mole, Solo Residual, Enrocamento e Filtro	
Parâmetros de resistência	MJ10B05010DRTP0068	
Hidrologia/Hidráulica¹		
Área de drenagem	1,51 km²	
Tempo de concentração	28,12 minutos	
Precipitação de projeto	TR 1.000 anos	149,1 mm
	TR 10.000 anos	184,2 mm
Lag Time	16,9 min	

3 Conforme documentos Instrumentação_D Oeste_R10, Marcos Superficiais_Dique Oeste e Barragens Musa 2022 R03, disponibilizados em 06 de janeiro de 2023

Classificação da Informação: Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 11
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

DADOS GERAIS		
Cheia de projeto	10.000 anos – 2 horas	
NA Normal	El. 994,92 m (²)	
Borda Livre (NA máx. <i>maximorum</i>) 4	TR 1.000 anos	1,75 m
	TR 10.000 anos	1,05 m
Estruturas vertentes		
Vertedouro	Canal extravasor na ombreira direita composto por: (i) canal de concreto com seção retangular de concreto (ii) galeria em concreto; (iii) canal a jusante da galeria (iv) caixa de passagem; (v) trechos de descida em degraus; (vi) uma bacia de dissipação com seção trapezoidal construída em pedra após o último trecho de descida em degraus.	
Classificação segundo ANM nº95 02/2022		
Categoria de Risco (CRI)	Baixo	
Dano Potencial Assciado (DPA)	Alto	

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Dique Oeste está inserido na Mina Oeste, de propriedade da Mineração Usiminas, no município de Itatiaiuçu/MG, a aproximadamente 85 km de Belo Horizonte. O acesso, a partir da capital, é feito pela BR-381 sentido São Paulo, até a altura de Itatiaiuçu/MG. A partir daí toma-se a MG-431, sentido Itaúna/MG, até a estrada de acesso à Mina Oeste (Figura 3-1).

4 Dados obtidos por meio da atualização dos estudos hidrológicos realizados neste relatório

Classificação da Mineração da USIMINAS Informação: Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 12
--	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

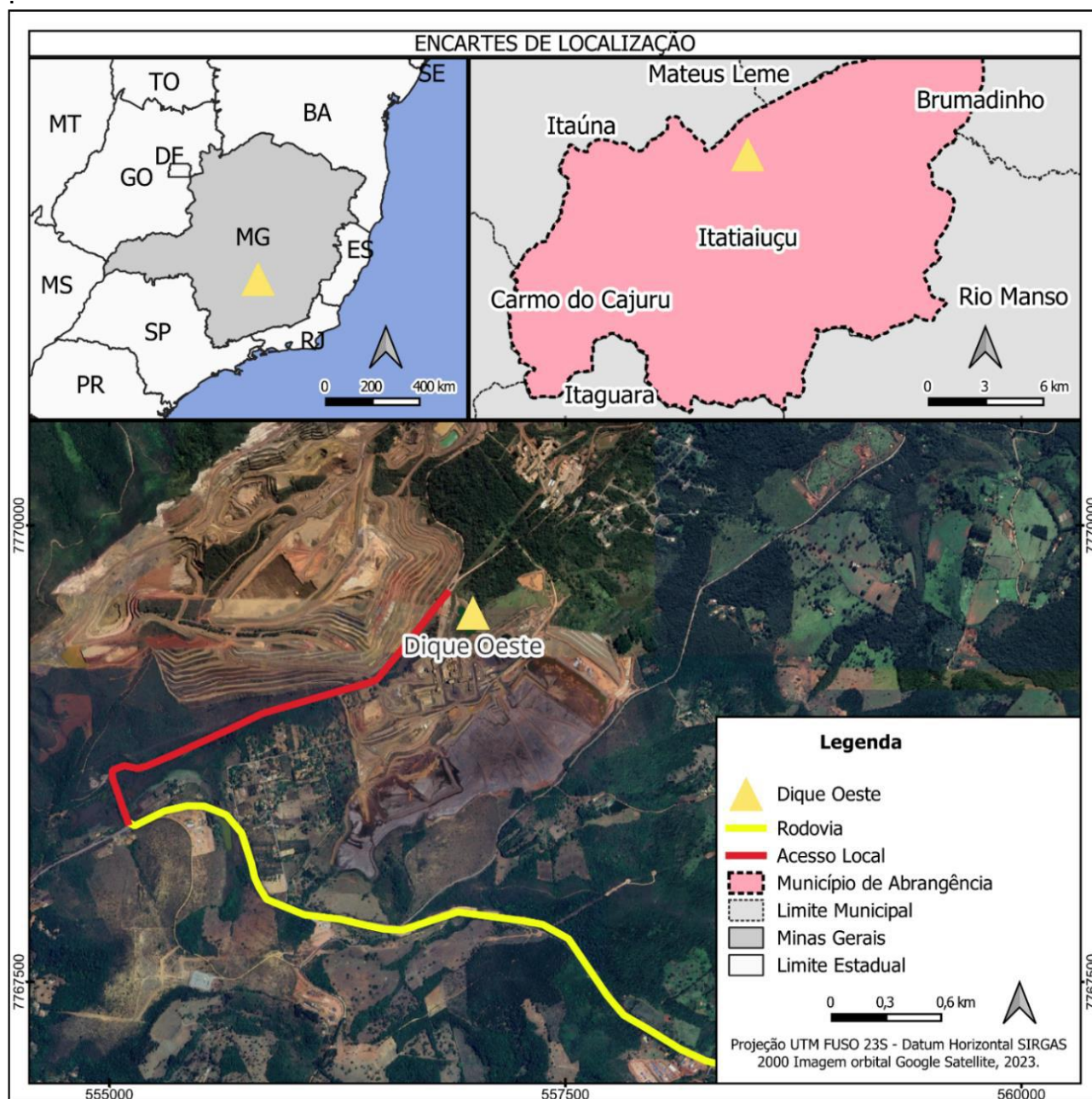


Figura 3-1: Localização do Dique Oeste.

3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO INTEGRADO À SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MINERAÇÃO

A Mineração Usiminas utiliza dois sistemas para integração de dados relacionados ao monitoramento geotécnico: o Sistema de Gestão de Barragens MUSA – GEOBARR, desenvolvido por equipe interna, utilizado principalmente para controle de inspeções e anomalias, e o *Slope Health Monitoring System* – SHSM, ferramenta desenvolvida por terceiro, que complementa o GEOBARR, englobando dados de instrumentação.

O Dique Oeste conta com 2 indicadores de nível d'água e 1 piezômetro automáticos, 6 indicadores de nível d'água e 5 piezômetros manuais, 7 marcos superficiais no talude de jusante, 1 em cada ombreira, 1 medidor de vazão de dreno de fundo e 4 réguas linimétricas.

O acompanhamento da instrumentação é feito através da Sala de Controle e Monitoramento de Estruturas Geotécnicas (Figura 3-2), localizada no prédio administrativo da ITM Samambaia, na Mina Oeste. A sala compõe o Centro de Controle Integrado da Mineração Usiminas, onde também estão localizados o Despacho (controle da operação de mina) e o Centro de Controle do Beneficiamento.



Figura 3-2 – Centro de Monitoramento Geotécnico.

O monitoramento automatizado da Mineração Usiminas para o Dique Oeste, atualmente, consiste em:

- Sensores de Corda Vibrante: instalados nos instrumentos geotécnicos, INAs e PZs, de tubos abertos, com dispositivo de comunicação via rádio, que encaminha as leituras a cada 15 min para o PIMS, que apresenta gráficos interativos. Para o monitoramento automatizado das vazões do dreno de fundo, também foram implantados sensores que indicam a coluna de água. O cálculo da vazão é todo realizado pelo PIMS.
- Estação Meteorológica: estação capaz de medir dados como direção e velocidade do vento, temperatura, umidade do ar, pressão atmosférica, entre outros, sendo como principal dado transmitido a precipitação em tempo real. Essa precipitação transmitida é usada para compor as análises das leituras dos instrumentos e da vazão do dreno de fundo das estruturas.
- Sistema de sirenes: o painel para acionamento das sirenes para comunicação com a comunidade instalada nas ZAS das barragens fica na sala de controle. Há uma

tela do PIMS que informa o monitoramento funcional das sirenes, tal como comunicação, fornecimento de energia e estado de bateria.

Quatro técnicos de mineração, treinados e capacitados, trabalham no regime de revezamento – 24 horas por dia, 7 dias da semana – na sala de controle, que é equipada com 6 telas (vídeo wall). Estas apresentam as câmeras de monitoramento das barragens, os dados do radar, a página de monitoramento dos instrumentos via SHMS (*Slope Health Monitoring System*), GEOBARR e as informações do PIMS.

A equipe de monitoramento utiliza a plataforma SHMS (*Slope Health Monitoring System*) para integração dos dados e composição dos relatórios, que são emitidos ao final de cada turno e acompanhados pelo responsável técnico da estrutura. Além de permitir a geração de gráficos e seções (Figura 3-3), auxiliando nas análises, o SHMS também possui um sistema para acionamento automatizado das sirenes (Figura 3-4).

Além do monitoramento automatizado, também são realizadas leituras manuais de instrumentação e inspeções visuais de campo. Informações detalhadas sobre instrumentação estão disponíveis no Plano de Segurança da Barragem (PSB), enquanto o item 4.1 apresenta mais informações sobre as atividades de inspeção.

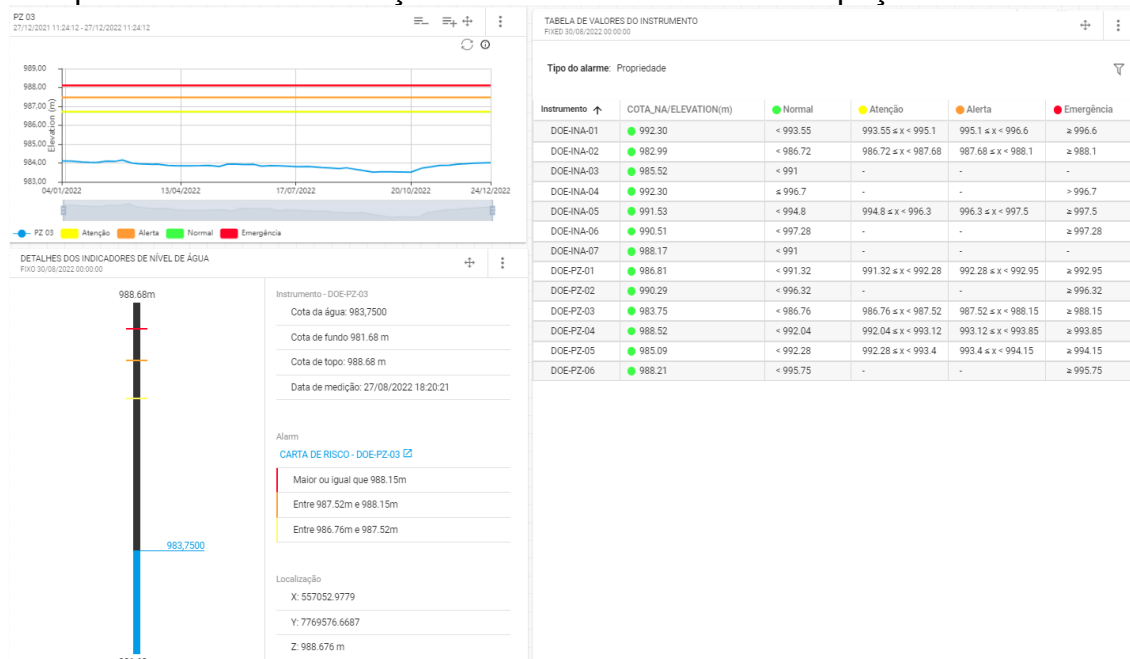


Figura 3-3 – Painel de Monitoramento da Estrutura no SHMS

Nome da estrutura	Status	Comunicação	Ações
MINA CENTRAL	Desconhecido	Desconhecido	Acionar Desacionar
SIRENE-03	Desconhecido	Desconhecido	
SIRENE-09	Desconhecido	Desconhecido	
MINA OESTE	Desconhecido	Desconhecido	
SIRENE-04	Desconhecido	Desconhecido	
SIRENE-05	Desconhecido	Desconhecido	
SIRENE-06	Desconhecido	Desconhecido	
SIRENE-07	Desconhecido	Desconhecido	
SIRENE-08	Desconhecido	Desconhecido	

Figura 3-4 – Dashboard de acionamento das sirenes no SHMS

4 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

4.1 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir a integridade da estrutura e a manutenção do nível aceitável da sua condição de segurança, de modo a evitar situações que ponham em risco a barragem e a área a jusante.

Em linhas gerais, os procedimentos preventivos para garantir a condição de segurança e o funcionamento adequado de todos os componentes da barragem consistem nos itens mencionados a seguir.

4.1.1 Inspeções De Segurança Regular (ISR)

A Mineração Usiminas, em condições normais, realiza inspeções de segurança regular, com equipe própria, em frequência mínima quinzenal na estrutura em questão, buscando, por meio de visualizações de campo de todos os componentes da barragem, identificar problemas instalados ou passíveis de ocorrerem. O respectivo registro é feito em Ficha de Inspeção Regular específica. Para maiores informações consultar o procedimento Monitoramento e Inspeção Geotécnica de Barragens e Diques (PLPLGPR0029).

No caso de identificação de alguma anomalia, o geotécnico responsável deve avaliar e determinar sua severidade. Caso sejam constatadas anomalias com pontuação 10 (dez) em qualquer coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto a Categoria de Risco (1.2 – Estado de Conservação), do anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022, deve ser realizada Inspeção de Segurança Especial (ISE) com frequência diária.

4.1.2 Monitoramento (leituras e análise da instrumentação)

O Dique Oeste conta com piezômetros, indicadores de nível de água, medidor de vazão e marcos superficiais. As leituras da instrumentação são realizadas e analisadas pela equipe técnica de geotecnia, tendo como objetivos correlacionar as leituras dos instrumentos com os níveis de controle e detectar condições insatisfatórias na barragem que não foram possíveis de serem observadas pela inspeção visual.

4.1.3 Acompanhamento periódico por profissional externo – Engenheiro de Registro

O Engenheiro de Registro é o profissional externo à Mineração Usiminas, responsável por apoiar a aplicação dos procedimentos recomendados às boas práticas de segurança, respaldado pelos regulamentos, diretrizes e normas aplicáveis em âmbito nacional e internacional. Tal profissional avalia a estrutura continuamente, garantindo que os riscos sejam mantidos em níveis controláveis. Trata-se de uma barreira adicional e independente na garantia da segurança da estrutura.

4.1.4 Manutenção

Os serviços de manutenção da barragem são acionados a partir de observações constatadas nas inspeções regulares, durante a operação e/ou auditorias realizadas por empresas contratadas. A manutenção é programada e realizada de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou progressão da mesma, evitando comprometer a operação e segurança da estrutura.

Dentre as atividades de manutenção estão inclusos o controle da presença de animais e pragas, roçada, limpeza do sistema de drenagem superficial e da saída de drenagem interna, além de manutenção da instrumentação e proteção dos taludes.

4.2 PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Os procedimentos corretivos devem ser executados caso ocorram problemas de desempenho que possam afetar a segurança da barragem, ou seja, quando detectada alguma anomalia que caracterize uma situação de emergência na barragem. Essas ações devem ser consideradas como atendimento prioritário para as equipes de operação, infraestrutura de mina e manutenção.

As principais orientações para execução das ações mitigadoras e corretivas relacionadas aos modos de falha e níveis de emergência são apresentadas nas Fichas de Emergências nos ANEXOS 2, 3 E 4.

 Classificação da informação: Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 17
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

5 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU DE EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3

5.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE ALERTA

A Resolução ANM nº 95/2022, no seu inciso I, artigo 40, considera iniciada uma Situação de Alerta quando:

- a) For detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022 em 2 (dois) EIR seguidos; ou
- b) For detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; ou
- c) A DCO não for enviada, conforme os prazos previstos no inciso II do art. 45 Resolução ANM nº 95/2022; ou
- d) A DCO for enviada concluindo pela não conformidade e operacionalidade do PAEBM da barragem; ou
- e) A barragem for classificada como risco inaceitável no PGRBM; ou
- f) A critério da ANM.

5.2 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Conforme a Resolução ANM nº 95/2022, considera-se iniciada uma situação de emergência quando:

- a) Inicia-se uma Inspeção de Segurança Especial (ISE), ou seja:
 - Sempre que detectadas anomalias com pontuação 10 (dez) em qualquer coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação), do Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022; ou
 - Em qualquer tempo, quando exigidas pela ANM, bem como, independentemente de solicitação formal pela agência, após a ocorrência de eventos excepcionais que possam significar impactos nas condições de estabilidade.

Ou

- b) Em qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura;

Ou

- c) Em qualquer dos casos elencados no inciso II do art. 41 da Resolução ANM nº 95/2022;

Ou

- d) A critério da ANM.

A identificação de anomalias surge a partir de inspeções de campo e do monitoramento da instrumentação, realizados periodicamente pela equipe de geotecnia, ou da observação de irregularidades percebidas por outros colaboradores da Mineração Usiminas e/ou de empresas terceiras. Após a detecção a equipe de geotecnia avalia, a fim de verificar se há potencial comprometimento da segurança da estrutura. Em caso positivo, o coordenador do PAEBM deve ser acionado, para avaliar e classificar a situação em conjunto.

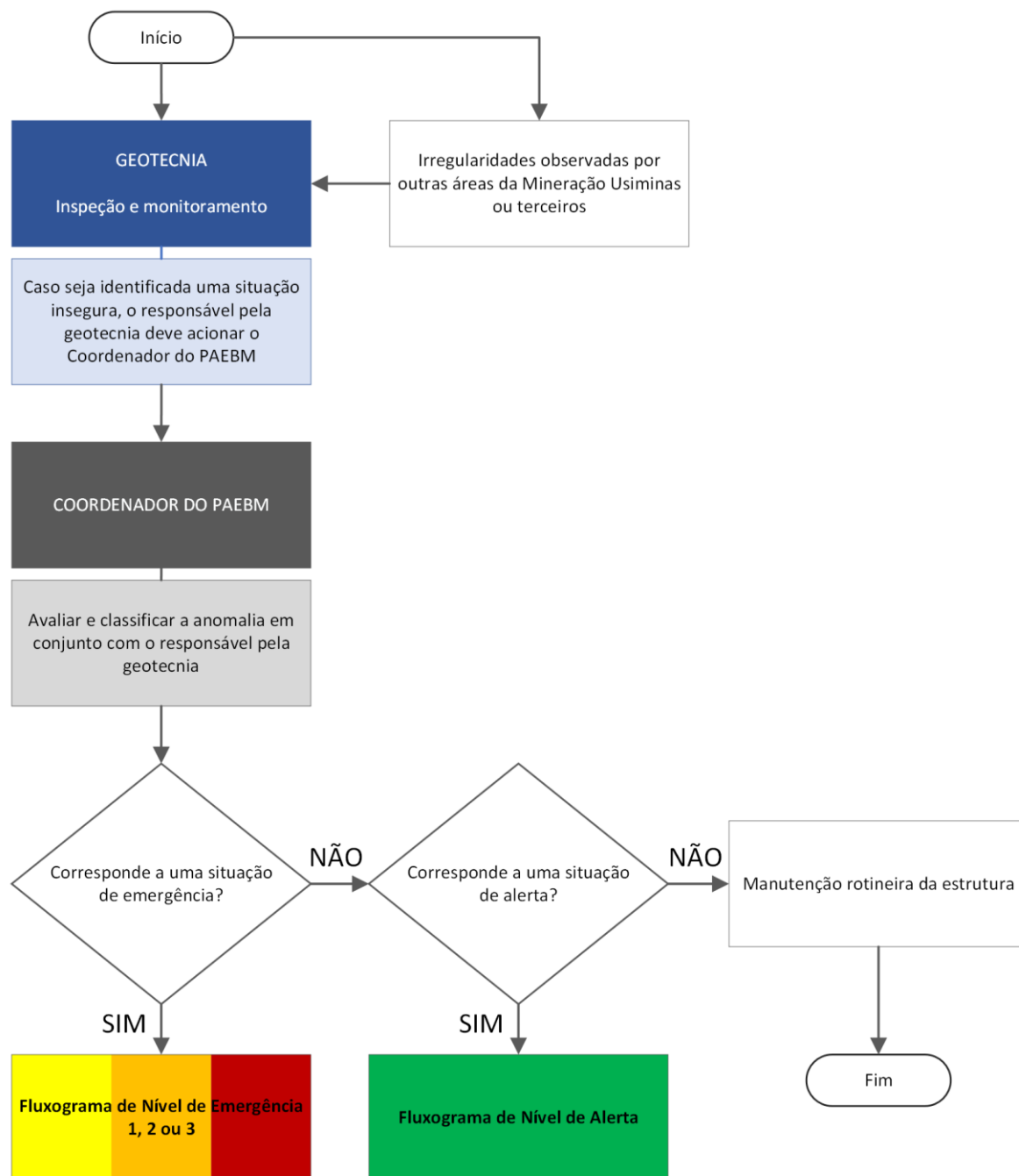


Figura 5-1: Fluxograma de identificação de Situação de Emergência ou Alerta.

Classificação da informação: Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 19
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

Situações que possam comprometer a segurança da estrutura associam-se a determinadas causas, que geralmente apresentam evidências, auxiliando na identificação da falha. Essas evidências são indicativos iniciais e devem ser avaliadas e acompanhadas por profissionais capacitados. Modos de falha, causas e evidências são correlacionados na Tabela 5-1.

Tabela 5-1: Causas e falhas associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer.

MODOS DE FALHA	CAUSAS	EVIDÊNCIAS
Percolação não controlada de água (<i>piping</i>) no maciço ou na fundação	Gradientes hidráulicos elevados	- Surgências de água
		- Carreamento de partículas
		- Variação das poropressões (leitura dos piezômetros)
Galgamento	Volume de amortecimento insuficiente	- Diminuição da borda livre
		- Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Obstrução do sistema extravasor	- Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor
		- Diminuição da borda livre
	Vazões acima da capacidade do extravasor	- Escoamento de água sobre o talude de jusante
		- Diminuição da borda livre
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação / maciço	- Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes
		- Surgimento de trincas e/ou erosões
		- Subsidência(s)
		- Visualização de superfície crítica de ruptura
	Eventos sísmicos	- Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes
		- Surgimento de trincas e/ou erosões
		- Subsidência(s)
		- Visualização de superfície crítica de ruptura
	Elevação das poropressões	- Leitura de piezômetros
		- Saturação do maciço

5.3 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA

A Tabela 5-2 apresenta os critérios para classificação dos níveis de emergência conforme preconizado pela Resolução ANM nº 95/2022.

Tabela 5-2: Classificação dos níveis de alerta e/ou de emergência.

NÍVEL	CARACTERÍSTICA
NÍVEL DE ALERTA	- For detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022 em 2 (dois) EIR seguidos; ou - For detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; ou - A DCO não for enviada, conforme os prazos previstos no inciso II do art. 45 Resolução ANM nº 95/2022; ou - A DCO for enviada concluindo pela não conformidade e operacionalidade do PAEBM da barragem; ou - A barragem for classificada como risco inaceitável no PGRBM; ou - A critério da ANM.
NÍVEL 1 (NE1) As anomalias comprometem a segurança da barragem em menor grau. Devem ser reparadas, controladas ou monitoradas	- Quando a barragem de mineração estiver com Categoria de Risco Alto; ou - Quando for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 -Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV em 4 (quatro) EIR seguidos; ou - Quando for detectada anomalia com pontuação 10 (dez) no EIR; ou - Qualquer situação elencada no §1º do art. 5º da Resolução ANM nº 95/2022; ou - Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre $1,3 \leq FS < 1,5$ ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre $1,2 \leq FS < 1,3$ ou quando o Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre $1,2 \leq FS < 1,5$ para os casos elencados no inciso I, §3º do art. 59 da Resolução ANM nº 95/2022; ou - Para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.
NÍVEL 2 (NE2) As anomalias representam risco à segurança da barragem no curto prazo. Devem ser tomadas providências imediatas para a eliminação do problema	- Quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida no inciso I for classificado como "não controlado", de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução ANM nº 95/2022; ou - Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre $1,1 \leq FS < 1,3$ ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre $1,0 \leq FS < 1,2$.
NÍVEL 3 (NE3) As anomalias representam risco de ruptura iminente. Devem ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos materiais e humanos decorrentes de um possível colapso da barragem	- A ruptura é inevitável ou está ocorrendo; ou - Quando o Fator de Segurança drenado estiver abaixo de 1,1 ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver abaixo de 1,0.

Cabe ressaltar que a classificação supracitada não obriga uma ocorrência sequencial. Logo, não é necessário a passagem por níveis de segurança inferiores para deflagração de um determinado nível.

A fim de auxiliar na classificação, a Tabela 5-3 correlaciona a descrição da situação anômala, com o possível modo de falha e o nível de emergência, indicando também a respectiva Ficha de Emergência. Cabe destacar que situações não descritas podem vir a ocorrer, devendo ser avaliadas pela equipe de geotecnia.

Tabela 5-3: Relação das situações anômalas com modo de falha e nível de alerta.

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ANÔMALA	MODO DE FALHA	NÍVEL DE RESPOSTA	FICHA DE EMERGÊNCIA
Estruturas extravasoras com problemas identificados ou com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.	Galgamento	1	FICHA Nº 1
As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		2	FICHA Nº 1.2
Galgamento do barramento com abertura de brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 1.3
Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Percolação não controlada de água (<i>piping</i>) no maciço ou na fundação	1	FICHA Nº 2.1
As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		2	FICHA Nº 2.2
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 2.3
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalque).	Instabilização da Estrutura	1	FICHA Nº 3.1.A
Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos).		1	FICHA Nº 3.1.B
As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		2	FICHA Nº 3.2
Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 3.3

5.4 ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE ALERTA E EMERGÊNCIA

Após aplicação de medidas corretivas efetivas, avaliadas pelas equipes de geotecnia e de meio ambiente, dá-se o encerramento dos níveis. As autoridades públicas competentes devem ser notificadas pelo empreendedor, através da emissão e envio da Declaração de Encerramento de Emergência (DEE).

Quando a situação que leva a necessidade da realização de Inspeções Especiais for finalizada, o empreendedor deve apresentar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) para a ANM.

Classificação da Mineração da informação: Confidencial USIMINAS Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 22
--	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

Em caso de acidente o empreendedor fica responsável por apresentar a ANM o Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA). Tal documento deve ser elaborado por consultoria externa e enviado, em até 6 meses após ocorrência, via SIGBM, além ser anexado ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem.

Classificação da informação: Confidencial Grupo de Acesso: Mineração USIMINAS	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 23
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

6 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

As ações esperadas, tal como as notificações necessárias, constam nos fluxogramas direcionados para o Nível de Alerta e para cada Nível de Emergência, apresentados na Figura 6-1, Figura 6-2, Figura 6-3 e Figura 6-4.

O objetivo é apresentá-las de forma sucinta, facilitando as tomadas de decisões e agilizando as respostas. A descrição detalhada das responsabilidades é apresentada no item 12.

6.1 NÍVEL DE ALERTA

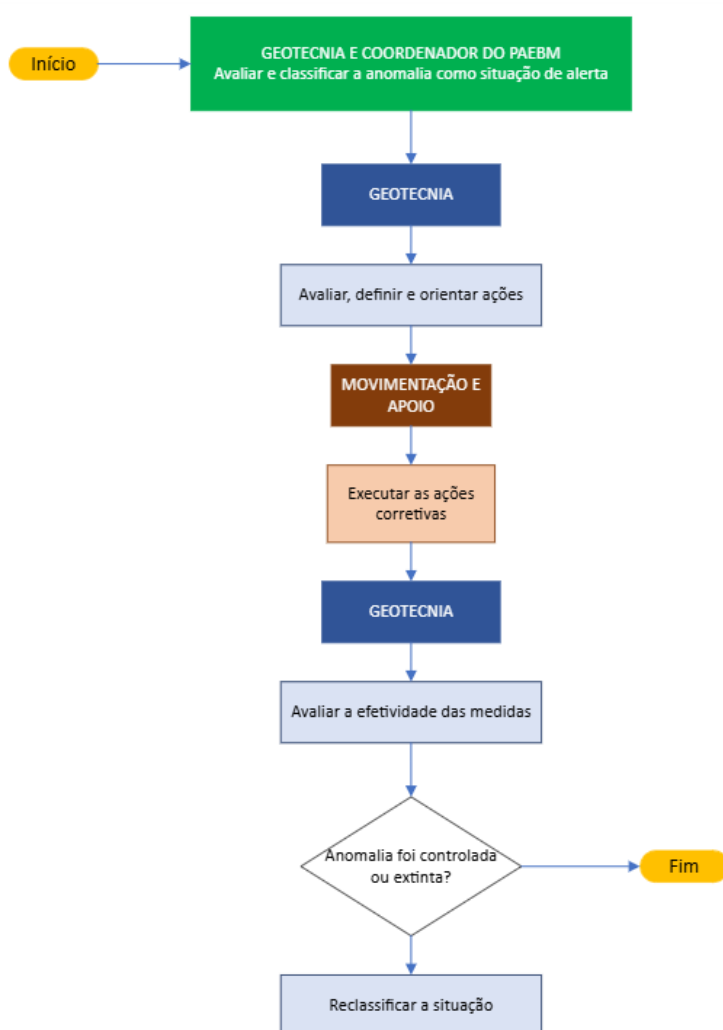


Figura 6-1: Fluxograma de Situação de Alerta.

6.2 NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 – NE1

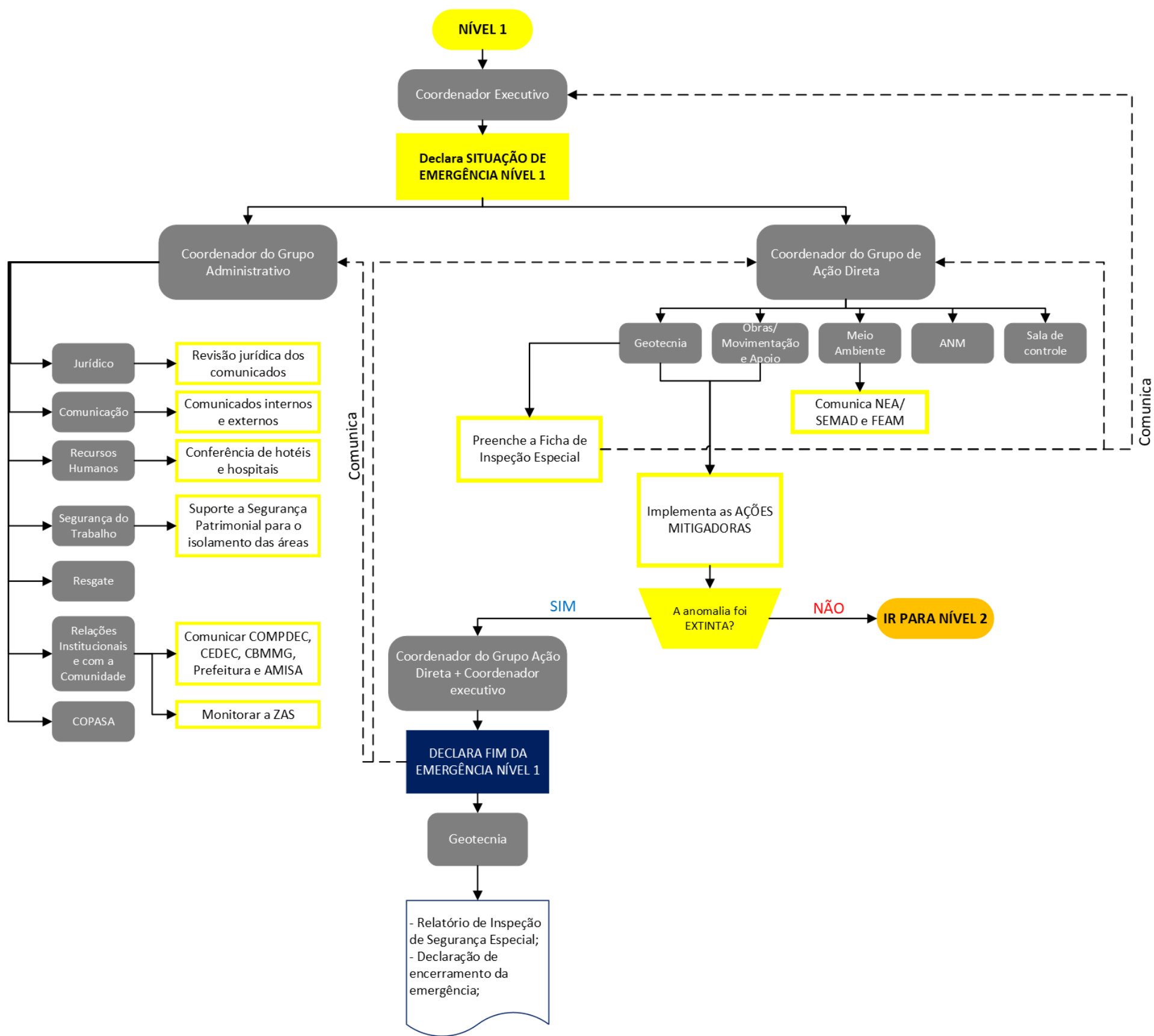


Figura 6-2: Fluxograma para Nível de Emergência 1.

6.3 NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 – NE2

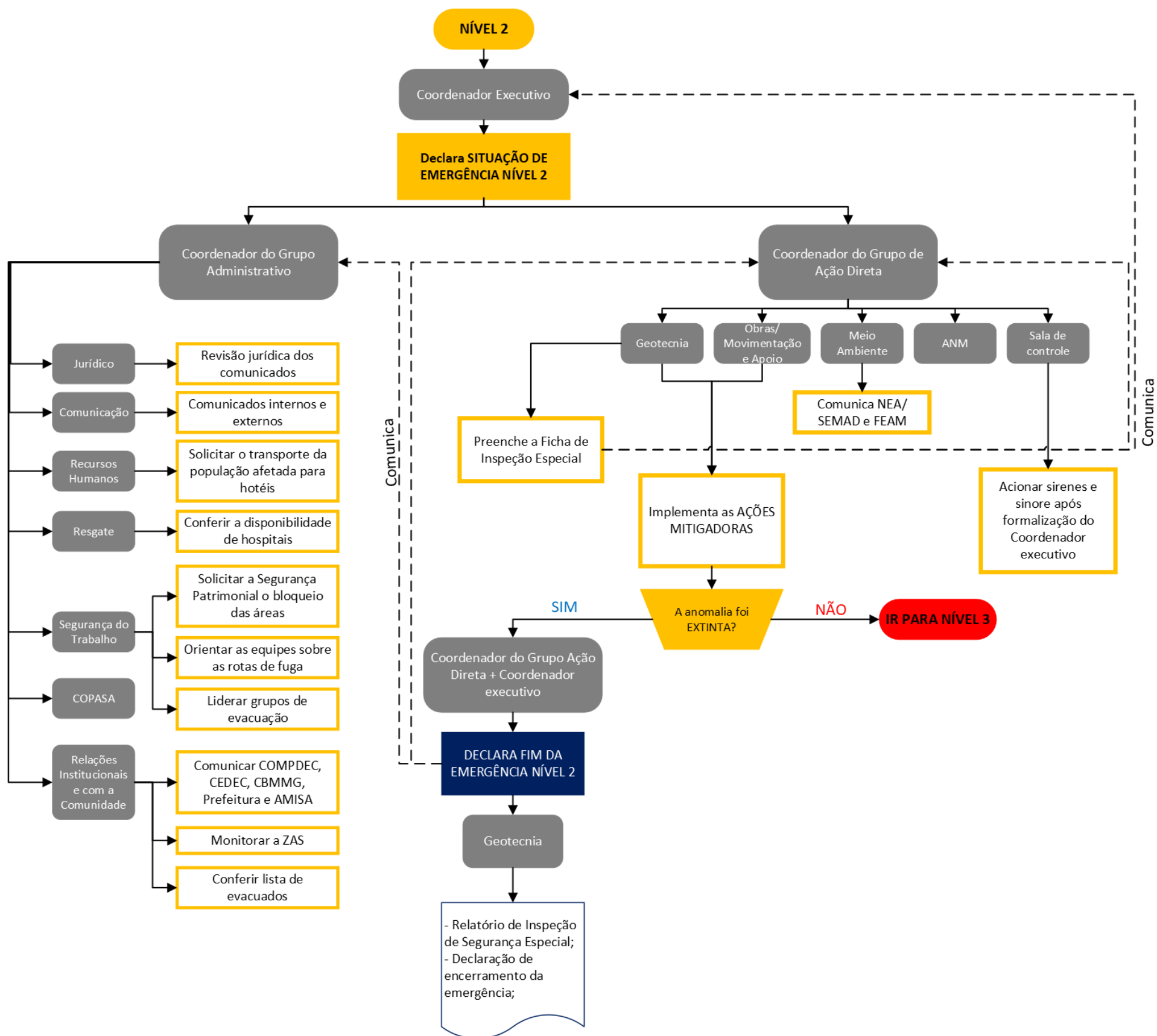


Figura 6-3: Fluxograma para Nível de Emergência 2.

6.4 NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 – NE3

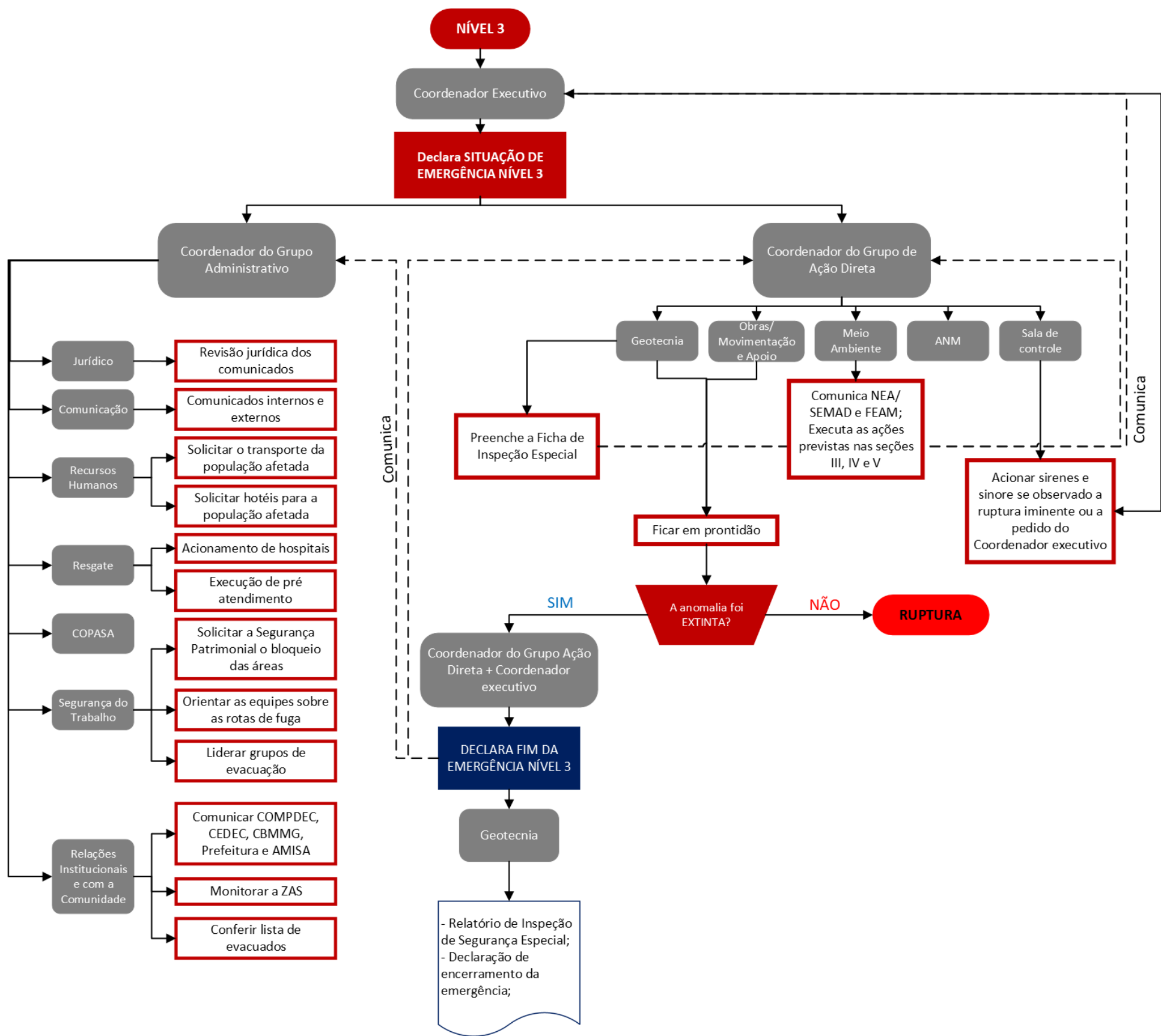


Figura 6-4: Fluxograma para Nível de Emergência 3.

7 PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO

Para informar e orientar os públicos interno e externo na empresa em relação à segurança e emergência de barragens a comunicação está organizada em três fases, conforme Tabela 7-1 e subsequentes.

Tabela 7-1 - Fases de comunicação.

FASE	DESCRIÇÃO
FASE 1 Comunicação preventiva e preparatória	Etapa do processo de comunicação com foco nas informações relacionadas aos procedimentos do PAE do Dique Oeste, com o objetivo de fornecer orientações sobre como os empregados e o público diretamente afetado devem agir frente a eventos adversos, com base em cenários de riscos hipotéticos relacionados ao depósito. Esta fase é importante para reforçar o sentimento de segurança e confiança nos públicos internos e externos, por meio de um maior conhecimento sobre o depósito e a gestão da sua estrutura e funcionamento. Capacitações, exercícios de reciclagem e exercícios simulados também contribuem para melhorar a reação à emergência e aumentam a confiança do público. Uma das formas de capacitação é o treinamento de PAEBM, periodicamente registrado no Plano de Segurança de Barragem (PSB) desta estrutura.
FASE 2 Comunicação de emergência	Etapa do processo de comunicação das ações a serem adotadas no caso de situação de emergência com os empregados, públicos localizados ou afetados na área de autossalvamento e órgãos públicos, conforme fluxograma de notificação da situação de emergência no PAE do Dique Oeste. A utilização de um sistema de comunicação de emergência previamente definido contribui para a redução de ruídos e para aumentar a velocidade e qualidade do atendimento à emergência.
FASE 3 Comunicação de contingência	Etapa do processo de comunicação após a ocorrência da situação de emergência, com os empregados, públicos localizados em áreas afetadas, porém fora da área de autossalvamento, e demais públicos de relacionamento. A utilização de um sistema de comunicação de contingência previamente definido contribui para a redução de ruídos e para aumentar a velocidade e qualidade do atendimento à emergência.

Tabela 7-2 - Fase 1 – Comunicação preventiva e preparatória.

PÚBLICO INTERNO		
PÚBLICO	AÇÕES	MEIOS
Interno (geral)	Disseminação interna de informações sobre a gestão da barragem.	Matéria especial em veículo interno
		Cartilha sobre segurança de barragem e procedimentos do PAEBM
		Reuniões de informação com empresas parceiras com fornecimento de material para multiplicação interna
		Reuniões de Integração de novos empregados
		Canal direto de informações de gestão de barragem e emergência (telefone, e-mail, intranet, aplicativo de mensagem)
Grupo de ações coordenadas	Capacitação dos empregados para atuação em situação de emergência: como devem agir frente a eventos adversos, com base em cenários de riscos hipotéticos relacionados à barragem.	Treinamento e qualificação em comunicação para equipes diretamente envolvidas na operação e manutenção da barragem.
		Treinamento e qualificação para equipes diretamente envolvidas na emergência e que terão contato direto com o público interno e externo.
		Realização de reuniões e encontros anuais de atualização de informações do PAEBM
Porta-vozes	Preparação das lideranças internas para a Comunicação Face a Face do tema	<i>Workshops</i> com as lideranças
	Preparação dos porta-vozes que terão contato com o público externo	<i>Workshops</i>
	Treinamento dos porta-vozes da unidade para a comunicação com a mídia e outros públicos	<i>Workshop / Media Training</i>
PÚBLICO EXTERNO		
PÚBLICO	MEIOS	AÇÕES
Lideranças comunitárias locais	Visita pessoal e entrega de publicação especial de suporte a contatos com lideranças externas da Zona de Autossalvamento, Zona de Inundação e além da Zona de Inundação	Disseminação de informações sobre a gestão da barragem
Autoridades locais	Visita pessoal e entrega de publicação especial de suporte a contatos	
Órgãos de Defesa Civil	Contato direto por iniciativa da empresa	Articulação institucional prévia, para estabelecimento de fluxos e procedimentos para emergências e atuação conjunta
Órgãos fiscalizadores		
Visitantes na unidade	Inclusão de capítulo sobre segurança de barragem e emergência no vídeo de segurança para visitantes	Informações sobre a gestão de barragem e procedimentos para emergências
Público externo em geral	Canal direto com a população (telefone tipo 0800 e fale conosco especial sobre o assunto no site)	
Moradores na zona de autossalvamento	Visita pessoal e entrega de publicação especial de suporte a contatos com moradores, usuários e lideranças	Disseminação de informações sobre a gestão da barragem
Moradores na zona de inundação		
Moradores além da zona de Inundação		

Tabela 7-3 – Comunicação em caso de Nível de Emergência 3.

PÚBLICO INTERNO		
PÚBLICO	AÇÕES	MEIOS
Empregados e terceiros que atuem na barragem e na Zona de Autossalvamento	Informação conforme procedimentos de NE-3 previstos no fluxograma. EVACUAÇÃO NA ZAS - ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	-Comunicação direta, pelas lideranças envolvidas; -Comunicação Direta (via rádio comunicador, telefone); -Alerta pelo Sistema de Notificação de Emergência (sonoro, com sirene e voz e visual, com o uso de luzes); -Avaliar a utilização de aplicativo específico para situação de emergência.
Empregados e terceiros atuando na Zona de Autossalvamento		
Empregados e terceiros da Mina Oeste		
Áreas Corporativas de Comunicação e Meio Ambiente		
PÚBLICO EXTERNO		
PÚBLICO	AÇÕES	MEIOS
ANM; Defesa Civil Municipal; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de Minas Gerais (CEDEC/MG); Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC); Prefeituras Municipais; Câmaras Municipais; Corpo de Bombeiros; Hospitais, Polícia Militar e CEMIG.	Paralelamente aos procedimentos técnicos de notificação a esses órgãos, previstos no PAE, serão feitos contatos por lideranças institucionais da empresa, com os dirigentes e governantes de cada um, já devidamente identificados na Matriz de Partes Interessadas. Comunicação às Prefeituras dos municípios atingidos sobre necessidade de interrupção de estradas locais	Contatos telefônicos realizados por lideranças da empresa
Moradores na Zona de Autossalvamento	EVACUAÇÃO IMEDIATA NA ZAS	Utilizar rádios locais e aplicativos de mensagens de celular e aplicativo específico de emergência.
		Alerta pelo Sistema de Notificação de Emergência (sonoro, com sirene e voz e visual, com o uso de luzes)
	Comunicação de esclarecimento para usuários nos pontos de interrupção de tráfego instalados nos limites da ZAS.	Comunicação presencial, por operadores previamente capacitados nos pontos de interrupção de tráfego
Moradores além da Zona de Inundação	Transmissão da mensagem de alerta	Utilizar rádios locais e aplicativos de mensagens e celular e aplicativo específico de emergência
Imprensa	Comunicar a imprensa local e regional sobre a emergência e informações sobre a evacuação, além de informações úteis e recomendações para as pessoas nas áreas atingidas.	Envio de releases e contato direto da área de Comunicação com os jornalistas
	Definir horários para emissão de boletins com novas informações.	Publicação de aviso no site da empresa, na área destinada à imprensa.
	Estabelecer datas e horários para entrevistas coletivas.	Envio de comunicado e credenciamento pelo site
	Monitorar a cobertura dos veículos e redes sociais.	Monitoramento por empresa especializada, com emissão de relatórios diários
Público externo em geral	Informações sobre a gestão de barragem e procedimentos para situações de emergência	Canal direto com a população (telefone tipo 0800 e fale conosco especial sobre o assunto no site)

7.1 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA DE ALERTA PARA A POPULAÇÃO A JUSANTE

Na área a jusante do Dique Oeste, correspondente à Zona de Autossalvamento, existem 7 sirenes para alerta da população em caso de emergência na estrutura. A localização das sirenes é demonstrada na Tabela 7-4, com coordenadas em SIRGAS 2000 23S e na Figura 7-1. Essas sirenes compõem o sistema de alarme a jusante da estrutura.

Tabela 7-4 – Localização das Sirenes

NOME	COORDENADAS (SIRGAS 2000)			
	UTM		GRAUS DECIMAIS	
	X	Y	X	Y
SIRENE 3 GIBON1200	565132	7769761	-44,3767	-20,1684
SIRENE 4 GIBON 1200	560868	7769219	-44,4175	-20,1734
SIRENE 5 GIBON 1200	557394	7769525	-44,4507	-20,1708
SIRENE 6 GIBON 600	559645	7769450	-44,4292	-20,1714
SIRENE 7 GIBON 600	563540	7768557	-44,3919	-20,1793
SIRENE 8 GIBON 600	562443	7768463	-44,4024	-20,1802
SIRENE 9 ROCKWELL	564230	7770164	-44,3853	-20,1648
PAINEL ACESS POINT	556889	7769151	-44,4556	-20,1742
PAINEL DE ACIONAMENTO	556855	7769193	-44,4559	-20,1738

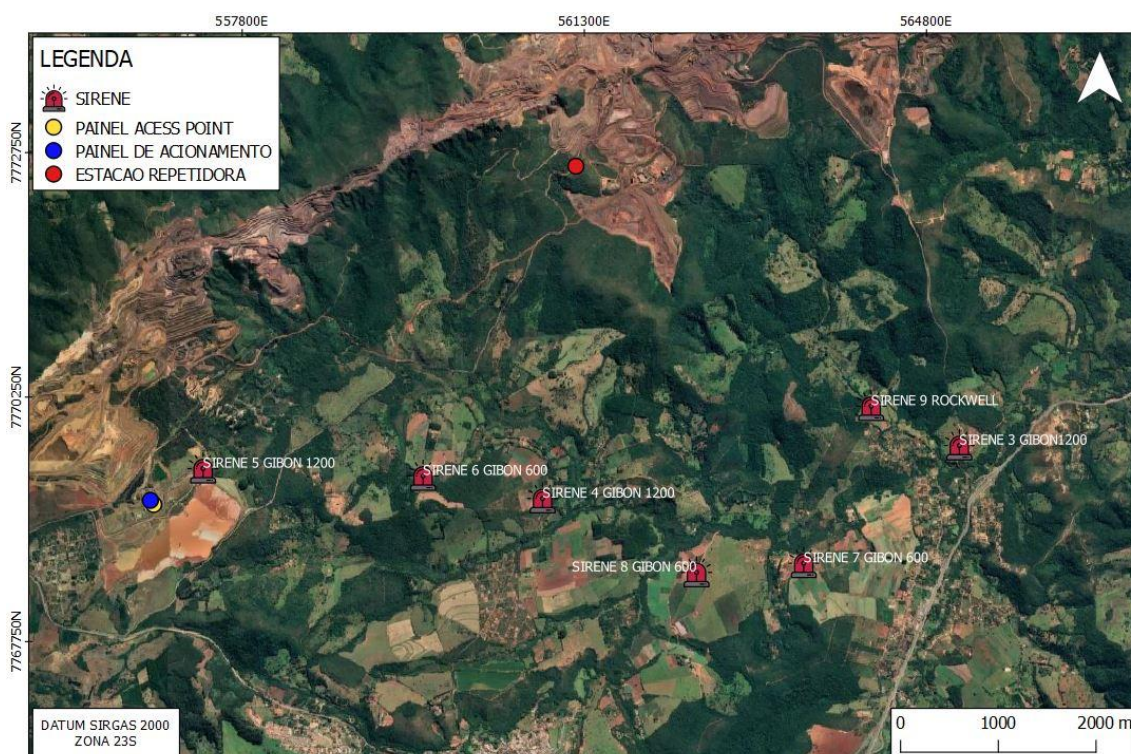


Figura 7-1 - Localização das Sirenes.

De modo geral, o sistema de alarme foi estruturado de modo a permitir uma assimilação rápida e precisa do público-alvo, visto que a efetividade da evacuação depende da qualidade do aviso.

7.2 ACIONAMENTO DAS SIRENES

O acionamento de sirenes ocorre de forma concomitante a deflagração do Nível de Emergência 3. Em Nível de Emergência 2 acontece a evacuação preventiva da população da ZAS, ficando o toque ou não das sirenes a critério da Defesa Civil Municipal. Em Nível de Emergência 1 e em Nível de Alerta, não há previsão de acionamento das sirenes.

A ativação das sirenes pode ocorrer de forma automatizada por meio de árvore de falhas instalada no sistema SHMS, caso seja constatado o evento de ruptura. O SHMS também permite o acionamento manual, seguindo o fluxo do aplicativo:

Monitoramento > Sirene > Dashboard de Sirene > Ações > Acionar Sirene

Uma terceira forma de acionamento é por meio da botoeira instalada na sala de controle. Neste caso o técnico de monitoramento geotécnico faz o acionamento apertando o botão vermelho instalado no painel, seguindo o passo abaixo após a detecção do Nível 3 ou sob instrução do coordenador do PAEBM:

- Levantar-se da posição de monitoramento;
- Abrir o painel;
- Apertar a botoeira;
- Acompanhar o acionamento.

	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 32
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

8 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS

Os recursos disponíveis para atendimento às emergências ou para o tratamento de situações adversas identificadas na barragem estão listados nas tabelas abaixo. Tais recursos estão disponíveis dentro do processo de operação do empreendimento. Em caso de emergência serão revertidos para controle da situação adversa, conforme direcionamento do coordenador do PAEBM.

Tabela 8-1 – Equipamentos disponíveis.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADES	LOCAIS
Caminhões 35t	20	Mina Oeste
Caminhões RK 30t	5	Mina Oeste / Mina Central
Caminhões pipa	10	Mina Oeste / Mina Central
Caminhões munck	2	Mina Oeste
Carregadeiras médio porte	10	Mina Oeste
Escavadeiras médio porte	8	Mina Oeste
Motoniveladora 16M	5	Mina Oeste / Mina Central
Trator de esteira	6	Mina Oeste / Mina Central
Trator de pneu	5	Mina Oeste / Mina Central
Bobcat	2	Mina Oeste
Retroescavadeira	4	Mina Oeste / Mina Central

Tabela 8-2 – Recursos de emergência

RECURSOS	QUANTIDADE	LOCAIS
Ambulatório Médico	1	Mina Oeste
Ambulância	1	Mina Oeste
Conjuntos de fita amarela/preta/área interditada, medida 0,10 x 50 m	As gerências têm acesso, para usos variados	-
Extintor de PQS 6 kg	152	Distribuídos em todas as gerências da Mineração Usiminas, conforme requisitos da NR-23
Extintor de água pressurizada 10 litros	74	
Extintores de CO2 6 kg	110	
Extintores de CO2 10 kg	2	
Kit de 1º socorros (Maleta de transporte): 05 pares de luvas de procedimento; 02 máscaras descartáveis com elástico; 03 colar cervical P, M, G; 01 conjunto de tala de E.V.A P,M,G; 05 ataduras crepom 20 cm x 4,5m; 05 ataduras crepom 10 cm x 4,5m; 05 ataduras crepom 06 cm x 4,5m; 01 esparadrapo 10 cm x 4,5m; 05 compressas de gaze 75x75 c/10; 02 compressas cirúrgicas 50x40; 01 frascos cloreto sódio a 0,9% uso externo 250 ml; 05 frascos cloreto sódio a 0,9% uso externo 10 ml; 01 tesoura ponta romba; 01 manta aluminizada; 02 cateter nasal, 04 sacolas plásticas para vômito; 01 pacote de abaixador de língua, 10 unidades de band AID; 02 conectores de soro; ambú, aparelho de pressão, aparelho de glicemia capilar com 05 fitas reagente e 05 agulhas, 01 oxímetro, 03 cânulas de guedel, 01 pacote de algodão bola.	KIT pré montado (não é utilizada máscara tipo pocket mask, pois no fornecimento de respiração artificial é utilizado o Ambulatório)	

Tabela 8-3 – Atendimento pré-hospitalar

RECURSOS	QUANTIDADE	LOCAIS
Conexão (chicote) para aspiração a vácuo	3	Mina Oeste
Almotolias	3	Mina Oeste
Aparelho de PA manual e digital	3	Mina Oeste
Otoscópio	1	Mina Oeste
Glicosímetro	2	Mina Oeste
Termômetro digital	2	Mina Oeste
Cateteres nasais de silicone	6	Mina Oeste
Caixa de perfuro pequena	7	Mina Oeste
Lanterna	1	Mina Oeste
(gaze/atadura/esparadrapo/micropore)	20 / 40 / 02 / 02	Mina Oeste

RECURSOS	QUANTIDADE	LOCAIS
Cilindros de oxigênio portátil com válvula e manômetro	2	Mina Oeste
Kit de materiais para curativos descartável	3	Mina Oeste
Cateter nasal tipo óculos	3	Mina Oeste
Compressa estéril	5	Mina Oeste
Esparadrapo	2	Mina Oeste
Extensão látex	2	Mina Oeste
Kit parto	2	Mina Oeste
Kit teste toxicológico	20	Mina Oeste
Lâmina de bisturi	3	Mina Oeste
Lençol de tecido	1	Mina Oeste
Luva estéril	2	Mina Oeste
Luva de procedimento P/M/G	100 / 100 / 100	Mina Oeste
Manta térmica	1	Mina Oeste
Máscara descartável	25	Mina Oeste
Saco lixo contaminado	10	Mina Oeste
Soro fisiológico 0,9% 10 ml	30	Mina Oeste
Soro fisiológico 0,9% 250	3	Mina Oeste
Prancha imobilizadora e bachal completo	2	Mina Oeste
Capa de chuva	2	Mina Oeste
Cinto fixação prancha	3	Mina Oeste
Cobertor de tecido	2	Mina Oeste
Colar cervical P/M/G	01 / 01 / 01	Mina Oeste
Colete refletor	2	Mina Oeste
DEA com bateria	1	Mina Oeste
Avental descartável	5	Mina Oeste
KED	1	Mina Oeste
Máscara com reservatório	1	Mina Oeste
Talas aramadas P/M/G	01 / 01 / 01	Mina Oeste
Aspirador portátil	1	Mina Oeste

9 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética do Dique Oeste, documento MJ10B05010DRTP0081, foi elaborado pela empresa HIDROBR.

O estudo objetivou a delimitação das áreas potencialmente inundáveis pela ruptura do Dique Oeste. Para tanto, levou em consideração características físicas, modo de falha crível e características hidrológicas e topográficas do vale a jusante.

9.1 TRÂNSITO DE CHEIAS

O estudo do trânsito de cheias consistiu em analisar, através da aplicação da metodologia SCS aos quantis de precipitação determinados, qual a duração da precipitação com TR de 10.000 anos produz o hidrograma com a maior de vazão de pico para o sistema extravasor do Dique Oeste.

Foi realizado o trânsito de cheias para precipitação com TR 10.000 anos, a qual tem 2 horas de duração crítica e vazão efluente de pico equivalente a 33,81 m³/s. O tempo de recorrência escolhido atende a resolução ANM nº 95/2022 alterada pela resolução ANM nº 130/2023.

9.2 MODO DE FALHA, PARÂMETROS DA BRECHA E HIDROGRAMA DE RUPTURA

Os modos de falha considerados para o estudo de ruptura hipotética do Dique Oeste foram erosão interna e galgamento. A fim de delimitar as áreas potencialmente inundáveis a jusante do Dique Oeste foram realizadas simulações nos seguintes cenários:

- Cenário A1: Sem ruptura. Precipitações extremas sobre o reservatório, com TR 10.000 anos.
- Cenário A2-a: Ruptura mais provável, causada por erosão interna. Dia seco, sem ocorrência de chuva. Vazão na rede de drenagem do vale de jusante: TR 2 anos.
- Cenário A2-b: Ruptura extrema, causada por galgamento. Precipitações extremas sobre o reservatório (TR 10.000 anos). Vazão que preenche o vale de jusante: definida pelo estudo de gênese de cheias.

A geometria final da brecha, com croqui representado na Figura 9-1, foi estimada pelo modelo empírico de Froenlich (1995).

	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 36
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

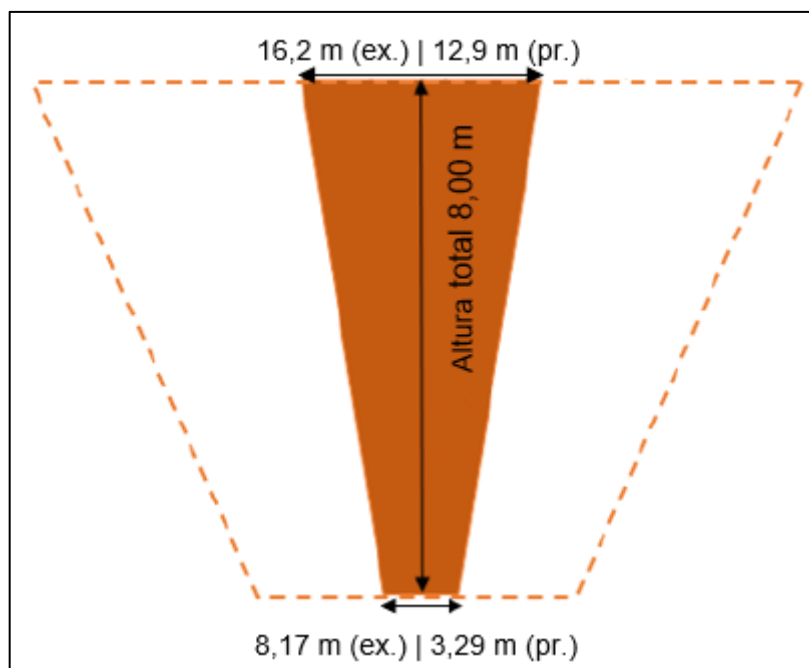


Figura 9-1: Brecha a ser formada – sem escala (Fonte – adaptado de MJ10B05010DRTP0081)

O volume total deslocado para jusante é o somatório da porcentagem de rejeito mobilizado contido no reservatório, da água livre presente no reservatório no momento da ruptura e do volume da brecha de ruptura.

O Dique Oeste conta com um processo de limpeza periódica, evitando acúmulo de sedimentos, uma das premissas do presente estudo foi considerar uma modelagem Newtoniana (apenas água) nas rupturas hipotéticas de acordo com a curva cota volume. Assim, foi considerado que 100% do volume do reservatório seria mobilizado.

A ruptura do Dique Oeste atinge o Dique Barragem Captação de Água, estrutura localizada a jusante. Devido a ruptura em cascata o volume de água presente no Dique Barragem Captação de Água também foi considerado.

O resultado dos hidrogramas de ruptura para os cenários provável e extremo, bem como a variação do volume e da vazão com o tempo, estão ilustrados nas Figura 9-2 e Figura 9-3. O hidrograma de ruptura provável resultante apresentou uma vazão de pico de 51,38 m³/s, já para o cenário extremo o hidrograma de ruptura resultante apresentou uma vazão de pico de 168,17 m³/s.

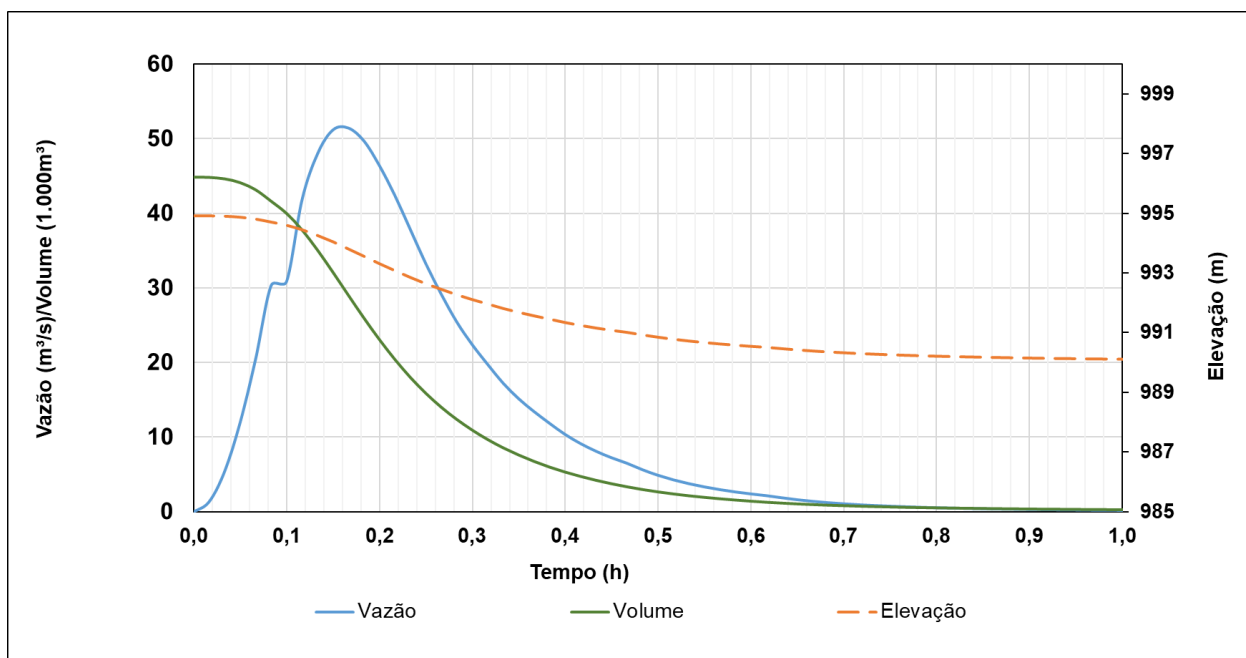


Figura 9-2: Hidrograma de ruptura – Cenário de Ruptura Provável (Fonte - MJ10B05010DRTP0081)

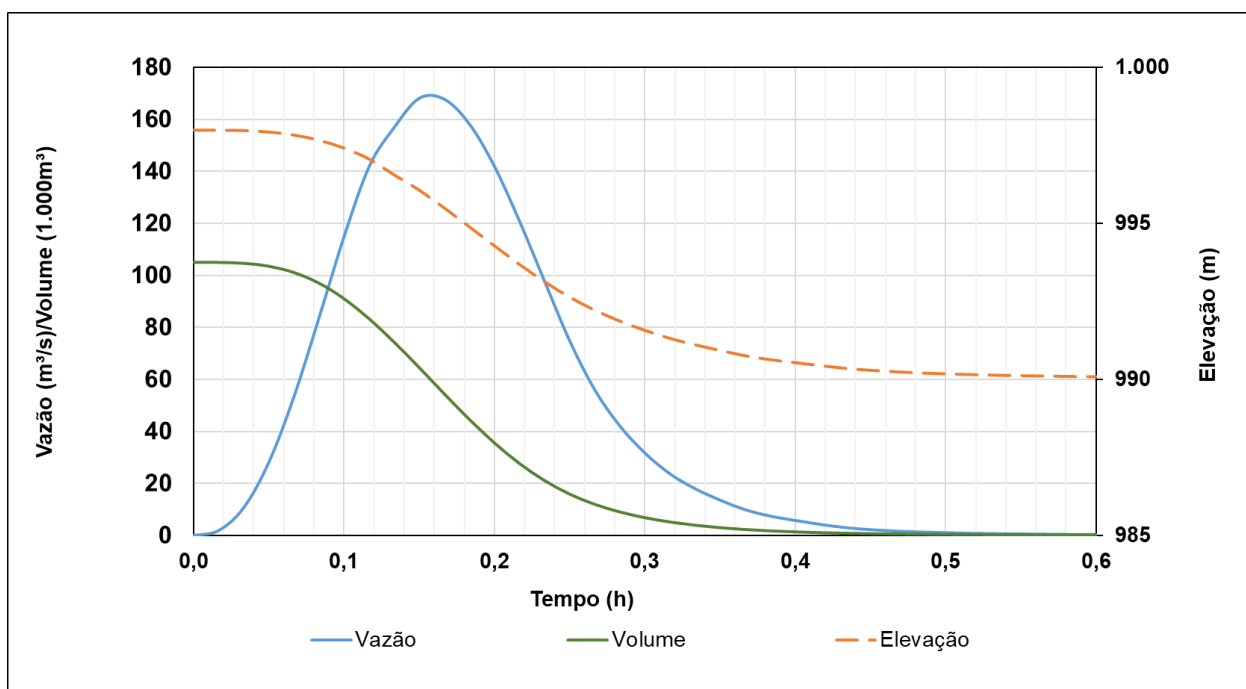


Figura 9-3: Hidrograma de ruptura – Cenário de Ruptura Extremo (Fonte - MJ10B05010DRTP0081)

9.3 PROPAGAÇÃO E MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA

A propagação da onda de ruptura e o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis são realizados ao longo do vale a jusante até onde se observa o atendimento ao critério de parada da modelagem hidráulica.

Para todos os cenários avaliados o critério de parada foi alcançado antes de 10 km. Porém optou-se por considerar um alcance de 11 km (onze quilômetros) com o intuito de manter o padrão da extensão utilizada no estudo anterior, documento do MJ10B05010DRTM0035.

A Zona de Autossalvamento (ZAS) foi definida pela distância de 10 km a jusante do barramento, por resultar em maior distância, quando comparada a porção passível de atingimento no prazo de trinta minutos. Já a Zona de Segurança Secundária (ZSS), corresponde ao trecho de jusante atingido pela mancha após a ZAS.

9.4 AVALIAÇÃO DE ATINGIMENTO NO VALE A JUSANTE

A área potencialmente afetada por danos diretos, ou seja, por processo de inundação, pertence ao município de Itatiaiuçu/MG.

Com a ruptura do Dique Oeste observou-se potencial ruptura em cascata do Dique Barragem de Captação de Água.

Constatou-se que a mancha de inundação da Barragem Dique Oeste, em caso de ruptura em dia chuvoso, atinge galpão industrial e 5 pontes. A mancha também acometerá 278 Reservas Legais, segundo dados disponibilizados pelo SIAGAS, 2023 e parte da Zona de Amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – RBSE, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA, 2021.

Ressalta-se que, de acordo com dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, 2017, a jusante da barragem identificou-se como cursos d'água que serão afetados: Córrego Samambaia, Córrego Mota, Córrego das Porteiras (ou Vermelho), Ribeirão Itatiaia e Rio Veloso.

Não serão atingidos unidades de conservação federal ou estadual, equipamentos urbanos como escolas, templos religiosos, hospitais, presídios, subestações de energia, linhas de transmissão de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto; Não há captação de abastecimento público potencialmente atingida; Outros equipamentos com potencial de contaminação como indústrias ou depósitos químicos/radiológicos; Infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural; Sítios arqueológicos e espeleológicos e Estações de captação de água para abastecimento urbano.

As fontes utilizadas para conferência dos elementos supracitados como não afetados pela mancha são: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), 2020; Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG), 2019; Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), 2022; Instituto Chico Mendes

	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 39
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), 2022; IDE-Sisema; 2010 e 2023; OpenStreetMap, 2024; Google Satellite, 2024; BRIDGE, 2023.

Identifica-se também o atingimento de (cadastro social realizado em 2025):

- 2 residências dentro da ZAS;
- 10 pessoas afetadas na ZAS (moradores);

A caracterização da área potencialmente afetada, considerando a área de influência da mancha de inundação, é contemplada nas demais seções do PAEBM.

O ANEXO 11 apresenta os mapas de inundação do cenário extremo.

Mineração Classificação da informação USIMINAS Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 40
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

10 DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO, DESENVOLVIDA EM CONJUNTO COM A DEFESA CIVIL

Os pontos de encontro estão localizados em posicionamento definido junto com a Defesa Civil e identificados com a sinalização estabelecida pela CEDEC. O mesmo se aplica as placas que sinalizam a entrada em zona de risco (ZAS) e o direcionamento da rota de fuga para os pontos de encontro. O sistema de sinalização é ilustrado na Figura 10-1, Figura 10-2 e Figura 10-3.

Os mapas apresentando as rotas de fuga e pontos de encontro encontram-se no Anexo 17. Através da mancha de inundação pode-se notar que alguns acessos, principalmente os localizados nas comunidades de Curtume e Samambaia, serão atingidos e poderão ficar interditados.

A fim de garantir que nenhum agente externo não autorizado adentre a área de risco, foram estabelecidos pontos de interdição em vários trechos dos acessos da cidade e da zona rural por meio da atuação da Defesa Civil em ação integrada com concessionária da rodovia BR-381.

Para auxiliar a evacuação das áreas atingidas pela mancha de inundação, direcionando as pessoas para áreas seguras, foram locadas placas sinalizadoras de rotas de fuga e pontos de encontro.

As informações detalhadas estão descritas no documento que referente as ações de proteção da Defesa Civil (Seção II).



Figura 10-1 – Sinalização utilizada na ZAS.



Figura 10-2 - Exemplo de Ponto de Encontro.



Figura 10-3 – Exemplo de Placas de Rota de Fuga instaladas na ZAS

Mineração da USIMINAS Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 42
--	---	--	--------------------------	-----------------------------

11 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS, PESSOAS E ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

O PAEBM completo está estruturado conforme Decreto Estadual nº 48.078/2020 que regulamenta os procedimentos de análise a aprovação do PAE no Estado de Minas Gerais.

Os documentos citados a seguir apresentam as medidas específicas para cada matéria, com destaque ao plano de abastecimento de água potável e resgate da população, disponíveis no volume denominado Seção II. Não existe na mancha cadastro de estruturas que se enquadrem como patrimônio cultural ou histórico e outros temas citados no item de avaliação de atingimentos no vale de jusante.

- PAEBM Seção I - Ações junto à ANM;
- PAEBM Seção II - Ações junto à Defesa Civil (inclui atingidos, pessoas e o Plano de Abastecimento de Água Potável);
- PAEBM Seção III - Ações de Proteção Ambiental e Mitigação de Impactos – em atualização/elaboração devido a Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 3.181/2022;
- PAEBM Seção IV - Ações de Proteção ao Patrimônio Cultural e Mitigação de Impactos – Não aplicável após o levantamento realizado;
- PAEBM Seção V - Ações de Proteção Agropecuária e Mitigação de Impactos – em atualização/elaboração devido Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 3.181/2022.

12 RESPONSABILIDADE E ATRIBUIÇÕES DO PAEBM

A ruptura ou a potencial ruptura de uma barragem, por constituir uma emergência de grande impacto, insere-se em sistemática pré-estabelecida pelos órgãos de administração pública, que visa garantir a mitigação dos efeitos de situações de emergência em geral. A Mineração Usiminas deve submeter-se a sistemática estabelecida pelos órgãos, contribuindo e acompanhando a atuação dos mesmos. Desse modo, as atuações vinculadas ao PAEBM podem ser divididas em dois níveis de atuação:

- **INTERNO:** atuação exercida por colaboradores vinculados a Mineração Usiminas. Dentre as responsabilidades estão: detecção, avaliação e classificação da emergência; alerta à população da zona de auto salvamento quando aplicável; notificação/comunicação aos agentes externos; tomadas de decisão e execução de ações corretivas; fornecimento de informações atualizadas sobre a situação da estrutura aos órgãos públicos.
- **EXTERNO:** atuação de autoridades e órgãos públicos. Dentre as responsabilidades estão: atuar nos municípios durante a emergência, por meio de ações coordenadas entre as diferentes esferas (municipal, estadual e federal).

	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 43
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

12.1 RESPONSABILIDADES DA MINERAÇÃO USIMINAS COMO EMPREENDEDOR

A Resolução ANM nº 95/2022, define o empreendedor como pessoa física ou jurídica que detenha a outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente.

Das responsabilidades relacionadas ao PAEBM, cabe ao empreendedor:

- Providenciar a elaboração do PAEBM, incluindo o estudo e o mapa de inundação;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, para as prefeituras e para as demais instituições indicadas pelo governo municipal, quando solicitado formalmente;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, para as prefeituras e para as demais instituições indicadas pelo governo municipal, quando solicitado formalmente;
- Promover treinamentos internos, no máximo a cada 6 (seis) meses, e manter os respectivos registros das atividades;
- Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem e, caso solicitado formalmente pela Defesa Civil, apoiar e participar de simulados de situações de emergência na ZSS, devendo manter registros destas atividades no Volume V do PSB;
- Designar formalmente o coordenador do PAEBM e seu substituto;
- Possuir equipe de segurança da barragem capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de alerta e emergência, descritos no art. 41 da Resolução ANM nº 95/2022;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes e a ANM em caso de situação de emergência;
- Emitir e enviar, via SIGBM, a DEE, de acordo com o modelo do estabelecido no citado sistema, em até 5 (cinco) dias após o encerramento da citada emergência;
- Providenciar a elaboração do RCCA, conforme art. 43 da Resolução ANM nº 95/2022, com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas;
- Fornecer aos organismos de defesa civil municipais os elementos necessários para a elaboração dos Planos de Contingência em toda a extensão do mapa de inundação;

	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 44
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

- Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de alerta, comunicação e orientação à população potencialmente afetada na ZAS, sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência auxiliando na elaboração e implementação do plano de ações na citada zona;
- Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, caso se declare Nível de Emergência 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes;
- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Para as barragens de mineração com DPA médio, quando o item "existência de população a jusante" atingir 10 pontos ou o item "impacto ambiental" atingir 10 pontos no quadro de Dano Potencial Associado constante do Anexo IV, ou DPA alto, instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, visando alertar a ZAS, 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 a sucedê-lo;
- Para os casos não contemplados no inciso XXII, e quando o item de "população a jusante" obtiver pontuação 3 (três) ou 5 (cinco), instalar sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia no entorno da estrutura, preferencialmente fora da mancha de inundação de modo a alertar as pessoas possivelmente afetadas;
- Prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até o descadastramento da estrutura; e
- Notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sisnama e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre.

Mineração da USIMINAS Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 45
--	---	--	--------------------------	-----------------------------

12.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM

O coordenador do PAEBM é responsável por coordenar as ações descritas neste documento, designado pelo empreendedor. O coordenador deve estar disponível para atuar prontamente em situações emergenciais, com autonomia e autoridade para mobilização de equipamentos, materiais e mão de obra que poderão ser utilizados. O profissional deve ser treinado e capacitado para o desempenho da função.

A ciência expressa do coordenador do PAEBM é feita por meio da carta de designação, constante no ANEXO XII e suas principais atribuições envolvem:

- Auxiliar o empreendedor sempre que solicitado pelo mesmo;
- Ter conhecimento pleno do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Atualizar o PAEBM sempre que houver mudanças nos meios e recursos disponíveis a serem utilizados em uma situação de emergência, na atualização dos contatos e telefones constantes no fluxograma de notificação ou nos cenários de emergência;
- Auxiliar na promoção de treinamentos internos acerca do PAEBM, envolvendo as Equipe de Segurança e de Apoio, bem como os demais empregados do empreendimento, no máximo a cada seis meses, mantendo os respectivos registros das atividades;
- Apoiar e participar de simulados de emergência realizados de acordo com a Resolução ANM nº 95/2022 e demais normativas aplicáveis, em conjunto com prefeituras, organismos de Defesa Civil, equipe de segurança da estrutura, demais empregados do empreendimento e população compreendida na ZAS e ZSS – caso solicitado pela Defesa Civil – mantendo o registro das atividades no Volume V do PSB;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, prefeituras e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente, além de fazer a comunicação oficial com a imprensa, Defesa Civil Municipal e demais agentes externos notificados, em situações de emergência;
- Ao ter conhecimento de uma situação de emergência, avaliá-la e classificá-la, junto com a equipe de geotecnia, quanto ao Nível de Emergência;
- Instaurar o Grupo de Ações Coordenadas (GRAC);
- Comunicar a situação para o CEO/Empreendedor e mantê-lo informado sobre evoluções e ações adotadas;
- Solicitar apoio técnico de consultores/projetistas e responsável(is) técnico(s) pelo para discutir a situação e definir as ações corretivas;
- Após a classificação quanto aos Níveis de Emergência, declarar o início de uma situação de emergência (ANEXO V), conforme fluxo de notificações do referido nível;
- Comunicar e estar à disposição dos organismos de defesa civil por meio do número de telefone da lista de contatos

Classificação da informação USIMINAS Confidencial Grupo de Ações	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 46
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

- Executar as ações e notificações previstas neste documento;
- Coordenar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos do PAEBM, acompanhando o andamento das ações realizadas e verificando se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Garantir a disponibilidade dos recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Intervir quando necessário, nas medidas tomadas para controle e mitigação da emergência;
- Promover evacuação preventiva de área interna do empreendimento que possa ser afetada pela barragem em NE2;
- Promover evacuação preventiva na ZAS no NE2, em conjunto com a Defesa Civil, com priorização das pessoas com mobilidade reduzida, sem o acionamento da sirene;
- Frente a uma situação de N3, alertar a população inserida na Zona de Autossalvamento (ZAS) e regiões periféricas, através do acionamento das sirenes;
- Quando aplicável, coordenar a acomodação temporária da população, após o acolhimento inicial feito pela Defesa Civil nos Pontos de Encontro da ZAS;
- Autorizar bloqueio das vias internas quando necessário;
- Garantir a execução das ações técnicas para assegurar abastecimento de água potável, conforme plano pré-estabelecido;
- Participar da investigação e análise da emergência;
- Informar o término da situação de emergência em conjunto com as áreas de geotecnia e meio ambiente, para: ANM, FEAM, CEDEC/MG e SEDEC.
- Elaborar a Declaração de Encerramento da Emergência (ANEXO VI) – em até cinco dias após o encerramento da emergência – em conjunto com a área de geotecnia e enviar para ANM, via SIGBM;
- Após a anomalia detectada ser classificada como extinta ou controlada, elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial da barragem (RCIE), por meio de equipe multidisciplinar de especialistas;
- Após ocorrência de acidente, contratar equipe multidisciplinar especializada de consultoria externa, para elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA) que deve ser enviado em até 6 (seis) meses à ANM, via SIGBM, com a ciência do responsável legal da estrutura, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas.

12.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA

No enfrentamento de emergências o Grupo de Ações Coordenadas (GRAC) deve ser instaurado e liderado pelo coordenador do PAEBM, aqui também chamado de Coordenador Executivo. As equipes técnicas operacionais da unidade se estruturam, dentro do GRAC, em dois grupos: o Grupo de Ação Direta e o Grupo Administrativo, ambos com

Classificação da informação: USIMINAS Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 47
---	---	--	--------------------------	-----------------------------

coordenações próprias, subordinadas ao Coordenador Executivo (Figura 2-1). Esta é uma proposta inicial para nortear os trabalhos, sendo razoável entender que será o próprio GRAC, a partir das suas lideranças e reuniões iniciais, responsável pelos ajustes, cabendo a cada coordenador estabelecer as demandas das equipes sob a sua gestão.

12.3.1 Grupo de Ação Direta

O Coordenador do Grupo de Ação Direta, sob a luz do GRAC, fica responsável pela gestão das áreas de geotecnia, sala de controle, meio ambiente e obras. Também é sua atribuição a articulação com o Engenheiro de Registro e com consultorias externas.

12.3.1.1 Geotecnia

Trata-se da equipe responsável por monitorar e inspecionar as estruturas geotécnicas e, conseqüentemente, por detectar eventuais anomalias. Antes mesmo da implantação do GRAC, ao identificar uma situação que se enquadre em alerta ou emergência, tem função de acionar o coordenador do PAEBM para uma avaliação e classificação conjunta em Nível de Alerta, Nível de Emergência 1, Nível de Emergência 2 ou Nível de Emergência 3, conforme legislação.

Com o GRAC implantado, a equipe passa a responder diretamente ao Coordenador do Grupo de Ação Direta, devendo estar à disposição para atender as demandas que ele atribuir. Dentre as ações essenciais pode-se listar:

- Registrar o início da situação de emergência na ANM, via SIGBM, por meio da atualização da informação da condição de segurança da barragem;
- Realizar, diariamente, a Inspeção de Segurança Especial (ISE) até que anomalia seja classificada como extinta ou controlada;
- Preencher, diariamente, o Extrato da Inspeção Especial (EIE) no sistema SIGBM da ANM;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes da ANM;
- Avaliar, definir e orientar ações corretivas necessárias, no que tange a estabilidade da estrutura;
- Caso necessário solicitar apoio técnico de consultores/projetistas para discutir a situação e auxiliar nas definições;
- Acompanhar e registrar as ações de reparo necessárias para controle da situação emergencial. Esta ação ocorre em conjunto com as demais áreas técnicas envolvidas nas ações corretivas;
- Reportar as informações sobre a condição de segurança da estrutura ao Coordenador do Grupo de Ação Direta;
- Participar da investigação e análise das causas da emergência;
- Informar a ANM, por meio do sistema SIGBM, a extinção ou controle da anomalia que gerou a Inspeção de Segurança Especial (ISE).
- Emitir e enviar, via SIGBM, a Declaração de Encerramento de Emergência (DEE), em até cinco dias após o encerramento;

 Classificação da informação: Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 48
--	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

- Fornecer informações para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos, incluindo o Relatório de Causas e Consequências (RCCA) que deve ser enviado para a ANM, em até seis meses após ocorrência de acidente, via SIGBM.

12.3.1.2 Sala de controle

Com relação ao Centro de Monitoramento Geotécnico, também chamada de Sala de Controle:

- Acionar o sistema de sirenes em caso Nível de Emergência 3, mediante solicitação do Coordenador do PAEBM ou em caso de ruptura observada pelo videomonitoramento;
- Acionar as Sirenes e Sinore após pedido do Coordenador do PAEBM ou acionar o sistema de alerta sonoro quando observado condição de ruptura iminente no vídeo monitoramento;
- Intensificar o monitoramento remoto;
- Reportar eventuais desvios da instrumentação e demais acontecimentos que possam ser relevantes.

12.3.1.3 Meio ambiente

- Oficializar a emergência ao Núcleo de Emergência Ambiental – NEA/SEMAD, por meio do envio eletrônico da Declaração de Início de uma emergência;
- Oficializar a emergência ao Núcleo de Barragens da FEAM;
- Identificar os riscos ao meio ambiente e avaliar os impactos em decorrência da emergência, suportando o Coordenador do Grupo de Ação Direta;
- Atuar no monitoramento ambiental nas áreas afetadas;
- Avaliar, definir e orientar ações corretivas necessárias, no que tange a conservação ambiental;
- Realizar a triagem e resgate dos animais, acomodação temporária e alimentação, em caso de evacuação, concomitante com a evacuação da população potencialmente afetada na ZAS;
- Executar, acompanhar e registrar as ações de resposta descritas na Seção III e V, sob sua responsabilidade;
- Mapear possíveis impactos em captações para abastecimento de água e definição de equipe para atuação em medidas de contingência;
- Acompanhar e fornecer as informações necessárias aos representantes dos órgãos ambientais;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.

12.3.1.4 Movimentação e Apoio

Com o GRAC implantado, a equipe passa a responder diretamente ao Coordenador do Grupo de Ação Direta, devendo estar à disposição para atender as demandas que ele atribuir. Dentre as ações essenciais pode-se listar:

 Classificação da informação: USIMINAS Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 49
---	---	--	--------------------------	-----------------------------

- Apoiar as equipes de geotecnia e meio ambiente nas definições das ações corretivas;
- Executar e acompanhar as ações corretivas, de forma imediata, com mão de obra e frota próprias ou de terceiros, conforme solicitação do coordenador do Grupo de Ação Direta;
- Reportar o andamento das ações para o coordenador do Grupo de Ação Direta;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.

12.3.2 Grupo Administrativo

O Coordenador do Grupo Administrativo, sob a luz do GRAC, fica responsável pela gestão das áreas de jurídico, comunicação, relações institucionais e com a comunidade, recursos humanos, segurança do trabalho e resgate.

12.3.2.1 Jurídico

Com o GRAC implantado, a equipe passa a responder diretamente ao Coordenador do Grupo Administrativo, devendo estar à disposição para atender as demandas que ele atribuir. Dentre as ações essenciais pode-se listar:

- Revisão jurídica das comunicações de início da situação de emergência para os órgãos como Defesa Civil Estadual e Municipal, prefeituras, órgãos ambientais, ANM e demais instituições que se façam necessárias.
- Assessorar juridicamente o coordenador do PAEBM durante a situação emergencial, orientando, acompanhando as ações e garantindo cumprimento legal;
- Assessorar as áreas nos relacionamentos com os agentes externos e com a comunidade;
- Comunicar situação de emergência ao Ministério Público de Minas Gerais, quando aplicável;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.

12.3.2.2 Comunicação

Com o GRAC implantado, a equipe passa a responder diretamente ao Coordenador do Grupo Administrativo, devendo estar à disposição para atender as demandas que ele atribuir. Dentre as ações essenciais pode-se listar:

- Construir mensagens chave para notificação à população potencialmente afetada nas ZAS e ZSS, nos diversos níveis de emergência;
- Divulgar comunicado interno de situação emergencial;
- Comunicar a comunidade impactada;
- Definir, validar e compartilhar informações com os veículos de imprensa conforme demanda;
- Mapear e suportar um porta-voz de imprensa;

Classificação da informação  Confidencial Grupo de Ações	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 50
--	---	---	-----------------------------------	--------------------------------------

- Orientar a empresa nos aspectos de comunicação institucional;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.

12.3.2.3 Relações Institucionais e com a comunidade

Com o GRAC implantado, a equipe passa a responder diretamente ao Coordenador do Grupo Administrativo, devendo estar à disposição para atender as demandas que ele atribuir. Dentre as ações essenciais pode-se listar:

- Comunicar a Defesa Civil de Itatiaiuçu/MG (COMPDEC);
- Comunicar a CEDEC;
- Comunicar o CBMMG;
- Comunicar a Prefeitura de Itatiaiuçu/MG;
- Comunicar a Associação das Mineradoras de Serra Azul – AMISA;
- Conferir lista de evacuados;
- Apoiar a equipe de comunicação, no fornecimento de informações a comunidade;
- Apoiar na rápida divulgação de mensagens de emergência para as organizações do governo e município e instituições de interesse previamente mapeadas, formalizando a notificação;
- Disponibilizar informações de ordem técnica para a Defesa Civil, prefeitura e demais instituições indicadas pelo governo municipal, quando solicitado formalmente;
- Apoiar a Defesa Civil na identificação das pessoas que estejam nas potenciais áreas de inundação e arredores;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.

12.3.2.4 Recursos Humanos

Com o GRAC implantado, a equipe passa a responder diretamente ao Coordenador do Grupo Administrativo, devendo estar à disposição para atender as demandas que ele atribuir. Dentre as ações essenciais pode-se listar:

- Informar a relação dos empregados próprios alocados nas proximidades da área afetada;
- Informar as entidades de classe trabalhistas sobre a ocorrência;
- Fornecer recursos logísticos relativos a pessoal, para atendimento imediato da emergência, mediante solicitação do coordenador do PAEBM;
- Garantir transporte para os empregados ou outras pessoas que estiverem no local, quando necessário, em emergências, mesmo que em horários e condições não habituais;
- Solicitar o transporte da população afetada.
- Solicitar hotéis para a população afetada;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.

Classificação da informação  Confidencial Grupo de Ações	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 51
--	---	---	-----------------------------------	--------------------------------------

12.3.2.5 Segurança do Trabalho

Com o GRAC implantado, a equipe passa a responder diretamente ao Coordenador do Grupo Administrativo, devendo estar à disposição para atender as demandas que ele atribuir. Dentre as ações essenciais pode-se listar:

- Liderar grupos de evacuação;
- Solicitar o bloqueio dos acessos internos para a Segurança Patrimonial;
- Suportar o isolamento das áreas de risco junto a Segurança Patrimonial;
- Solicitar a Segurança Patrimonial a organização do trânsito interno;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.

12.3.2.6 Resgate

Com o GRAC implantado, a equipe passa a responder diretamente ao Coordenador do Grupo Administrativo, devendo estar à disposição para atender as demandas que ele atribuir. Dentre as ações essenciais pode-se listar:

- Realizar varredura nas áreas internas, com base nas informações fornecidas pela equipe de recursos humanos, certificando-se que a localização de cada colaborador seja conhecida;
- Realizar o atendimento a emergência e, quando aplicável, o direcionamento de vítimas para as unidades de saúde mapeadas;
- Conferir a disponibilidade de hospitais;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar relatórios sobre os acontecimentos.

12.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

Atuar conforme prerrogativas constantes na Lei Federal nº 12.608/2012, Lei Federal nº 12.340/2010, Portaria do Ministério da Integração nº 413/2018, Resolução ANM nº 95/2022 e Resolução GMG nº 83/2024, tal como de acordo com seu Plano de Contingência, quando existente.

	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 52
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

13 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS E PARA AS COMUNIDADES POTENCIALMENTE AFETADAS, COM A REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS PERIÓDICOS

A Mineração Usiminas deverá manter a equipe integrante do PAEBM permanentemente treinada. O treinamento é essencial para a identificação e avaliação adequada de situações de emergência em todos os níveis de responsabilidade, assim como para viabilizar que a equipe esteja sempre de prontidão para providenciar as ações de resposta com a agilidade e qualidade requeridas.

Conforme Resolução ANM nº 95/2022 os treinamentos internos devem ser realizados no máximo a cada seis meses, com a participação da equipe externa contratada para realizar a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade (ACO) e emitir a Declaração de Conformidade e Operacionalidade (DCO).

As revisões oriundas de atualizações, correções e melhorias apresentadas a partir dos treinamentos e/ou simulados devem ser registrados em folhas de controle de registro para serem anexadas no PAEBM. O treinamento (integração e reciclagem) é realizado com todos os profissionais envolvidos diretamente com o PAEBM (funcionários da Mineração Usiminas e terceirizados).

Por meio desse exercício é possível:

- Esclarecer os papéis e as responsabilidades dos participantes;
- Melhorar a coordenação do plano;
- Identificar falhas e contribuições do treinamento para o plano;
- Avaliar a capacidade de enfrentamento dos membros do plano na ocorrência de situações de crise;
- Avaliar tempo de resposta dos integrantes internos para cada nível de emergência;
- Avaliar tempo de resposta dos integrantes externos para início da evacuação da população;
- Aumentar a confiança dos participantes do plano;
- Identificar falhas na efetividade das ações de resposta.

É recomendada a participação Defesa Civil e de outros órgãos nos treinamentos relativos ao PAEBM para os cenários que necessitem dessa inter-relação. Destaca-se a importância do envolvimento dos agentes externos, como observadores, em simulados de emergência associados à ruptura hipotética.

Orienta-se que seja realizado treinamento a respeito de como transmitir mensagens internas, entre os setores e funcionários da empresa, via rádio, telefone fixo ou celular durante a emergência. Para mensagens de veiculação externa à empresa deve-se estabelecer e treinar previamente o(s) funcionário(s) responsável(is) pela execução desta função.

 Classificação da informação: Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MINERAÇÃO USIMINAS MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 53
--	--	--	------------------	---------------------

13.1 TREINAMENTOS E SIMULADOS

O programa de exercícios (treinamentos e simulados) fornece aos agentes internos e externos um aprimoramento a resposta rápida em caso de uma situação de emergência real. A programação de exercícios adotada pela Mineração Usiminas é descrita a seguir.

A frequência dos treinamentos internos, segundo a Resolução ANM nº 95/2022, é semestral e a dos externos, anual.

13.1.1 Exercícios expositivo internos

Apresentações expositivas em salas de treinamento, onde são explicados procedimentos do PAEBM. O objetivo é capacitar os empregados com atribuições no PAEBM quanto a seus papéis e responsabilidades.

Principais Temas:

- Procedimentos de evacuação;
- Apresentação do conteúdo atualizado do PAEBM;
- Fluxos de Comunicação;
- Estruturas e equipamentos;
- Responsabilidades Civil e Criminal.

13.1.2 Exercícios de fluxo de notificações internos

Exercícios conduzidos pelo empreendedor com objetivo de testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM. O exercício de testagem dos contatos e certificação do fluxo é realizado semestralmente.

13.1.3 Exercícios simulados internos hipotético

É um teste hipotético e lúdico de efetividade e operacionalidade do PAEBM, feito em sala de treinamento com situações próximas ao real previsto. Visa avaliar a capacidade e o tempo de resposta do empreendedor em caso de emergência.

13.1.4 Exercícios simulados internos práticos

Compreendem exercícios de campo simulando uma situação de emergência envolvendo ativação e mobilização dos centros de operação interna de emergências, recursos disponíveis e evacuações de pessoal.

13.1.5 Exercícios externos

Exercício simulado de situação hipotética de rompimento da estrutura, com objetivo de capacitar a população localizada na zona de auto salvamento quanto ao reconhecimento do sistema de alerta e procedimentos de evacuação, bem como as organizações e pessoas envolvidas na resposta quanto a metodologia de comando e controle que será empregada.

	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 54
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

Os treinamentos externos devem acontecer ao menos 1 vez durante o ano vigente para a composição da Avaliação de Conformidade e Operacionalidade (ACO).

A confirmação da realização dos simulados de treinamento depende da validação da data proposta, pela Defesa Civil.

Na ZAS do Dique Oeste o exercício externo normalmente é conduzido por meio da AMISA (Associação das Mineradoras da Serra Azul).

13.2 REGISTROS DOS TREINAMENTO DO PAEBM

Salienta-se a importância de se documentar todos os treinamentos realizados após a oficialização deste plano, para fins de controle e de formação de evidências os registros devem ser mantidos no PSB. Esses treinamentos são vinculados ao setor de Bussines Partner (RH) e as informações são coletadas e arquivadas no PSB. Durante a verificação do ciclo ACO é feita conferência. A lista de presença encontra-se no ANEXO VIII.

Deve ser preenchido uma lista de presença para o registro dos treinamentos do PAEBM, bem como um modelo de cronograma para os treinamentos internos e externos. O registro de simulado é apresentado em documento específico na Seção II e por meio do relatório de simulado externo.

	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MUSA MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 55
---	--	--------------------------------------	------------------	---------------------

14 RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE (RCCA)

Após a ocorrência do acidente, o empreendedor fica obrigado a apresentar à ANM, via SIGBM, em até 6 meses após o evento, o Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA), que também deve ser anexado ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem. Tal documento precisa ser elaborado por equipe multidisciplinar especializada de consultoria externa e deve conter, minimamente:

- a) Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- b) Relatório fotográfico;
- c) Descrição das ações realizadas durante o acidente;
- d) Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas;
- e) Consequências do evento, inclusive danos materiais, à vida e à propriedade;
- f) Proposições de melhorias para revisão do PAEBM;
- g) Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica, sobre o relatório e suas recomendações.

Mineração USIMINAS Classificação da informação Confidencial Grupo de Acesso:	SEÇÃO I – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANN)	Nº MINERAÇÃO USIMINAS MJ10B05010DRTM0015	Rev. D	Página 56
---	--	--	------------------	---------------------

15 ANEXOS

ANEXO 1	LISTA DE CONTATOS
ANEXO 2	FICHA DE EMERGÊNCIA – GALGAMENTO
ANEXO 3	FICHA DE EMERGÊNCIA – INSTABILIZAÇÃO
ANEXO 4	FICHA DE EMERGÊNCIA – PIPING
ANEXO 5	MODELO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA
ANEXO 6	MODELO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA
ANEXO 7	GRAC
ANEXO 8	INFORMAÇÕES DA ZAS
ANEXO 9	ART
ANEXO 10	NOMEAÇÃO PAEBM – SAMAMBAIA 0
ANEXO 11	MAPAS DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO
ANEXO 12	REGISTROS DE TREINAMENTOS
ANEXO 13	PROTOCOLOS DE ENTREGA DO PAEBM ÀS AUTORIDADES COMPETENTES
ANEXO 14	MODELO DE OFÍCIO PARA PROTOCOLO DE ENTREGA DE PAEBM
ANEXO 15	RELATÓRIO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DO PAEBM
ANEXO 16	MANIFESTAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA POR PARTE DO EMPREENDEDOR
ANEXO 17	MAPAS COM AS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

MAPAS DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO	ARQUIVO
MJ10B05010DDGP0173	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - ENVOLTÓRIA MÁXIMA	 MJ10B05010DDGP01 73_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0174	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - ENVOLTÓRIA MÁXIMA	 MJ10B05010DDGP01 74_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0175	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - PROFUNDIDADE MÁXIMA	 MJ10B05010DDGP01 75_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0176	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - PROFUNDIDADE MÁXIMA	 MJ10B05010DDGP01 76_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0177	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - RISCO HIDRODINÂMICO	 MJ10B05010DDGP01 77_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0178	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - RISCO HIDRODINÂMICO	 MJ10B05010DDGP01 78_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0179	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - VELOCIDADE MÁXIMA	 MJ10B05010DDGP01 79_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0180	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - VELOCIDADE MÁXIMA	 MJ10B05010DDGP01 80_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0181	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - ELEVACÃO MÁXIMA DO NÍVEL D' ÁGUA	 MJ10B05010DDGP01 81_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0182	ITM OESTE	

	20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - ELEVÇÃO MÁXIMA DO NÍVEL D' ÁGUA	 MJ10B05010DDGP01 82_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0183	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - TEMPO DE CHEGADA DA ONDA	 MJ10B05010DDGP01 83_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0184	ITM OESTE 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO EXTREMO - TEMPO DE CHEGADA DA ONDA	 MJ10B05010DDGP01 84_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0188	ITM SAMAMBAIA 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL ESTUDO DE RUPUTURA HIPOTÉTICA - DAM BREAK MAPA DE INUNDAÇÃO - PAEBM - MAPA GERAL DE ZAS E ZSS	 MJ10B05010DDGP01 88_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0189	ITM SAMAMBAIA 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL MAPA DE INUNDAÇÃO - PAEBM - ZONA DE AUTOSSALVAMENTO - Folha 1/2	 MJ10B05010DDGP01 89_RA.pdf
MJ10B05010DDGP0190	ITM SAMAMBAIA 20310 DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS – GERAL MAPA DE INUNDAÇÃO - PAEBM - ZONA DE AUTOSSALVAMENTO - Folha 2/2	 MJ10B05010DDGP01 90_RA.pdf

