PAEBM

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO

SEÇÃO I

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA
BARRAGENS DE MINERAÇÃO

DIQUE PDE LAGOA SECA

MINA GONGO SOCO

Fevereiro/2023

C07-DILSE0573-SI-PL-V3

ITEM DESCRIÇÃO **PÁGINA**

1 OBJETIVOS 5

2 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO PAEBM 6

3 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM 8

3.1 DESCRIÇÃO DO ACESSO 10

3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA ESTRUTURA POR INSTRUMENTAÇÃO 12

4 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS 13

4.1 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS 13

4.2 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS 15

5 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA OU EMERGÊNCIA NÍVEIS 1, 2 OU 3 16

5.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE ALERTA 16

5.2 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA 16

5.3 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA 20

5.4 ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA 29

6 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA 30

7 PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA 43

7.1 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS AGENTES INTERNOS 43

7.2 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS 44

7.3 ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO - ZAS 46

7.4 ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO NA ZONA DE SALVAMENTO SECUNDÁRIO - ZSS 48

8 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO 49

8.1 MODO DE FALHA, PARÂMETROS DA BRECHA E HIDROGRAMA DE RUPTURA 49

8.2 PROPAGAÇÃO E MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA 50

8.3 LOCALIZAÇÃO SOCIOTERRITORIAL E POTENCIAIS INTERFERÊNCIAS 51

9 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS NECESSÁRIOS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA 52

10 RESPONSABILIDADES DURANTE A EMERGÊNCIA 54

10.1 RESPONSABILIDADES DA VALE COMO EMPREENDEDOR DURANTE A EMERGÊNCIA 54

10.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM DURANTE A EMERGÊNCIA 56

10.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA NO FLUXO DE AÇÕES DO PAEBM DURANTE A EMERGÊNCIA 57

10.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL 64

11 FICHAS DE AÇÕES CORRETIVAS 65

11.1 FICHA DE EMERGÊNCIA – GALGAMENTO 65

11.2 FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS – EROSÃO INTERNA 69

11.3 FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS – INSTABILIZAÇÃO 73

ANEXO A – IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO PAEBM

ANEXO B – CARTA DE DESIGNAÇÃO DO COORDENADOR DO PAEBM E SEU SUBSTITUTO

ANEXO C – MODELO DE COMUNICAÇÃO E PROTOCOLOS

ANEXO D – FICHA DE CONTROLE DAS AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM

ANEXO E – PLANO DE TREINAMENTOS E REGISTROS

ANEXO F – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART DA SEÇÃO I E MAPAS

APRESENTAÇÃO

Neste documento é apresentado o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) referente ao Dique PDE Lagoa Seca, de propriedade da Vale, localizada no município de Mariana, no Estado de Minas Gerais.

A seguir é apresentada a tabela com o “Controle de Revisão de Documentos Protocolados” (Tabela 1.1), considera-se, portanto, que a versão protocolada anteriormente está cancelada e substituída pelo presente documento.

Tabela 1.1: Controle de revisões de documentos protocolados.

CONTROLE DE REVISÕES DE DOCUMENTOS PROTOCOLADOS				
Versão do Documento para Protocolo	**Data de Emissão**	**Nº do Documento**	**Histórico das Revisões**	**Status**
1	Fevereiro/2020	RL-1000DR-X-01898	Documento Inicial	Substituído
2	Agosto/2022	C07-DILSE0573-SI-PL-V2	Atualização dos dados Técnicos, incorporação das melhorias advindas de processos internos e recomendações de auditoria e atendimento aos novos requisitos legais	Substituído
3	13/02/2023	C07-DILSE0573-SI-PL-V3	Atualização dos dados técnicos, incorporação das melhorias advinda de processos internos e recomendações de auditoria, atendimento aos novos requisitos legais e atualização do estudo de Dam Break	Válido

1 OBJETIVOS

O Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (Volume V do Plano de Segurança de Barragem) tem por objetivo prever medidas com vistas a **MINIMIZAR O RISCO DE PERDAS DE VIDAS HUMANAS E ANIMAIS, MINIMIZAR O RISCO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E AO PATRIMÔNIO SOCIOCULTURAL.** Dentre as ações propostas no plano para atingir o objetivo principal, em suas diferentes seções, é possível destacar:

- Identificação e classificação de situações que possam pôr em risco a integridade da barragem;
- Definição de ações preventivas e corretivas para assegurar a segurança da barragem;
- Fluxo de comunicação com os diversos agentes envolvidos;
- Meios de alertar a população possivelmente atingida pela mancha de inundação;
- Medidas para resgatar pessoas e animais atingidos;
- Ações para mitigação de impactos ambientais;
- Medidas para assegurar o abastecimento de água potável às comunidades afetadas;
- Ações de resgate e salvaguarda do patrimônio cultural.

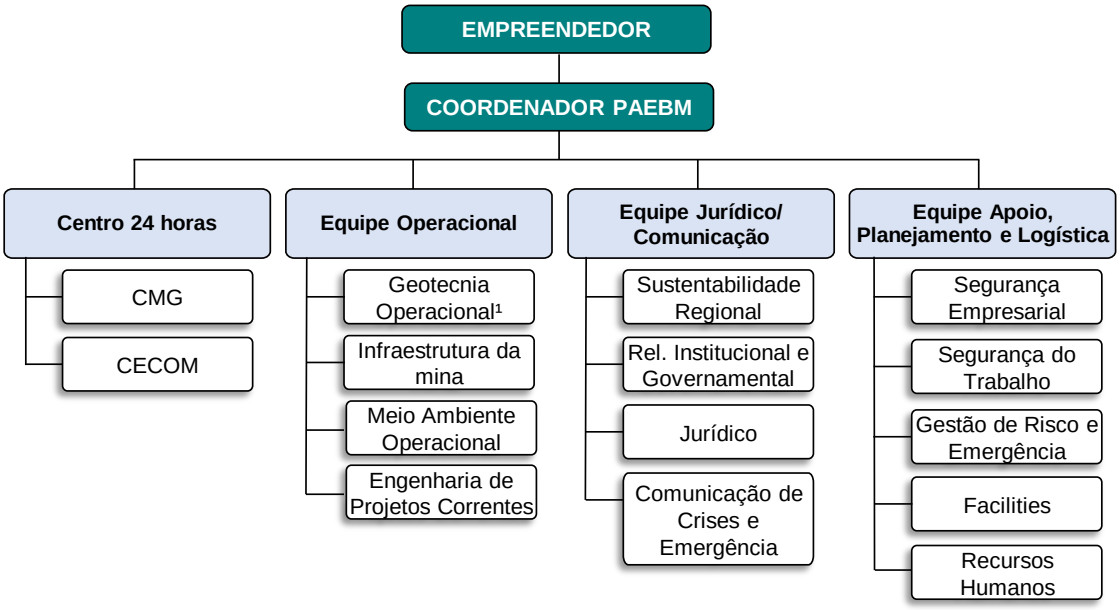
2 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO PAEBM

Em caso de situação de emergência deverão ser notificadas as áreas internas da Vale que possuem atuação no PAEBM, conforme apresentado na Figura 2-1, assim como os órgãos públicos das esferas nacional, estadual e municipal, como Defesas Civis, Agência Nacional de Mineração (ANM), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA), Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), Policia Militar de Minas Gerais (PMMG), Prefeituras dos municípios atingidos, Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), Ministério Público do Trabalho (MPTP), etc conforme apresentado na Figura 2-2.

Os contatos de emergência dos representantes a serem notificados são listados no **ANEXO A – IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO AGENTES ENVOLVIDOS NO PAEBM.**

A verificação dos contatos e telefones constantes no **ANEXO A – Identificação e Contatos dos Agentes Internos Envolvidos no PAEBM** deverão ser realizadas periodicamente, frequência mínima semestral, e a atualização sempre que houver mudanças nos agentes listados no fluxo de notificação do PAEBM. Estas ações estão sob responsabilidade da empresa VALE.

As estratégias de comunicação com os diferentes agentes envolvidos em uma situação de emergência são apresentadas no item 7.



¹ Equipe de Segurança de Barragens

Figura 2-1: Organograma interno do PAEBM.

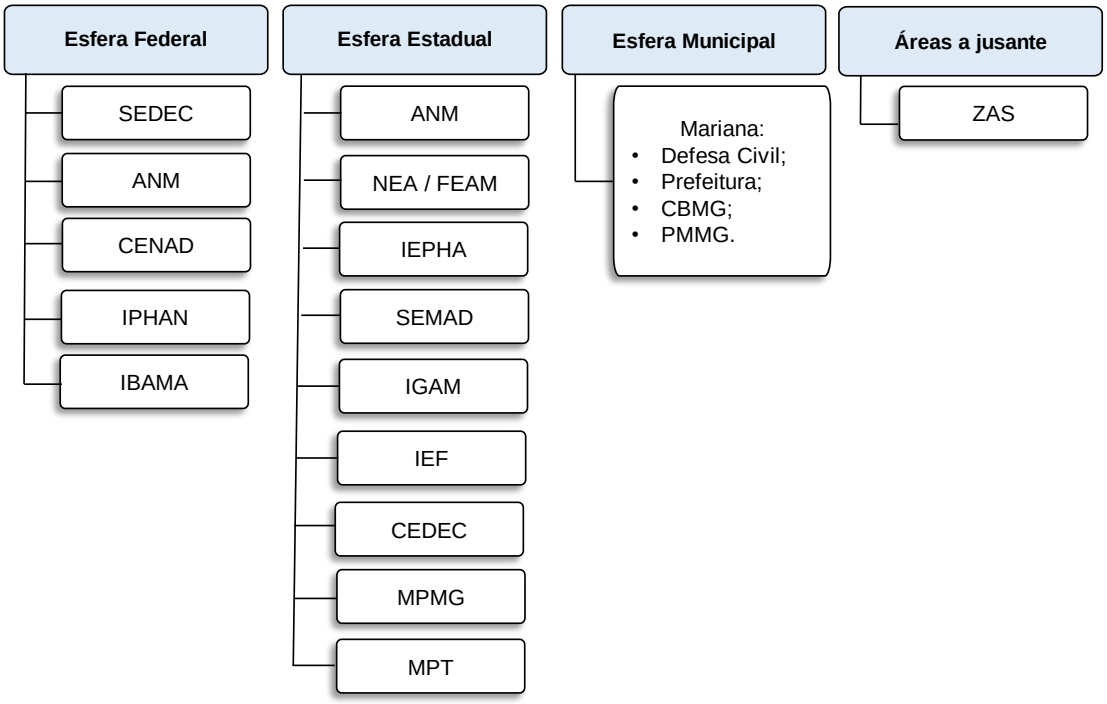


Figura 2-2: Organograma dos Agentes Externos do PAEBM

3 DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRUTURA

O Dique PDE Lagoa Seca está inserido no município de Mariana/MG, na Mina Del Rey, pertencente ao Complexo Minas Paralisadas, administrada pela empresa Vale S.A. As principais características da estrutura estão listadas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Dados Gerais do Dique PDE Lagoa Seca.

DADOS GERAIS	
Nome da estrutura	Dique PDE Lagoa Seca
Empreendedor	VALE S. A
CNPJ	33.592.510/0001-54
Endereço – sede administrativa	Estrada, s/n –Mina Del Rey
Telefone – sede administrativa	(31) 3559-4299
Complexo	Minas Paralisada Sudeste
Mina	Del Rey
Município/UF	Mariana / MG
Coordenadas de localização (m)	20,348980° e -43,413084° (SIRGAS 2000)
Finalidade	Contenção de sedimentos
Situação operacional	Inativa
Início de operação	1997
Final da operação	2022
Metodologia construtiva	Jusante
Seção típica	Homogênea
Altura da Estrutura Projeto (m)	11,00
Altura da Estrutura Atual (m)	11,00
Comprimento da Crista Projeto (m)	49
Comprimento da Crista Atual (m)	49
Volume do reservatório Projeto (m^3) [1]	10.626,16
Volume do reservatório Atual (m^3) [2]	10.626,16
Materiais armazenados	Sedimentos
Classificação ANBT 10.004	Classe II B
Bacia hidrográfica	Rio Doce
Curso d'água barrado	Afluente da Margem Esquerda do Rio do Carmo
Dano Potencial Associado [3]	Baixo
Vazão de Projeto	TR10.000 anos
Sistema extravasor	Soleira livre em canal com seção trapezoidal de concreto
Fundação da Estrutura	Rocha alterada / Saprolito

[1] Volume do lago referente ao NA Normal + volume de material (sólidos) submerso + volume de material (sólidos) emerso.
[2] Volume do lago referente ao NA Normal + volume de material (sólidos) submerso + volume de material (sólidos) emerso.
[3] Classificação conforme a resolução n° 143, de 10 de julho de 2012 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Figura 3-1: Vista aérea do Dique PDE Lagoa Seca.

3.1 DESCRIÇÃO DO ACESSO

O Dique PDE Lagoa Seca se localiza há aproximadamente 118 km de Belo Horizonte. O acesso ao Dique PDE Lagoa Seca pode ser realizado pela BR-356 sentido Vitória/ES. Após a cidade de Mariana, deve-se utilizar a MG-129 para acessar uma estrada vicinal à direita que dá acesso ao dique. A Figura 3-2apresenta o mapa de acesso para a estrutura.

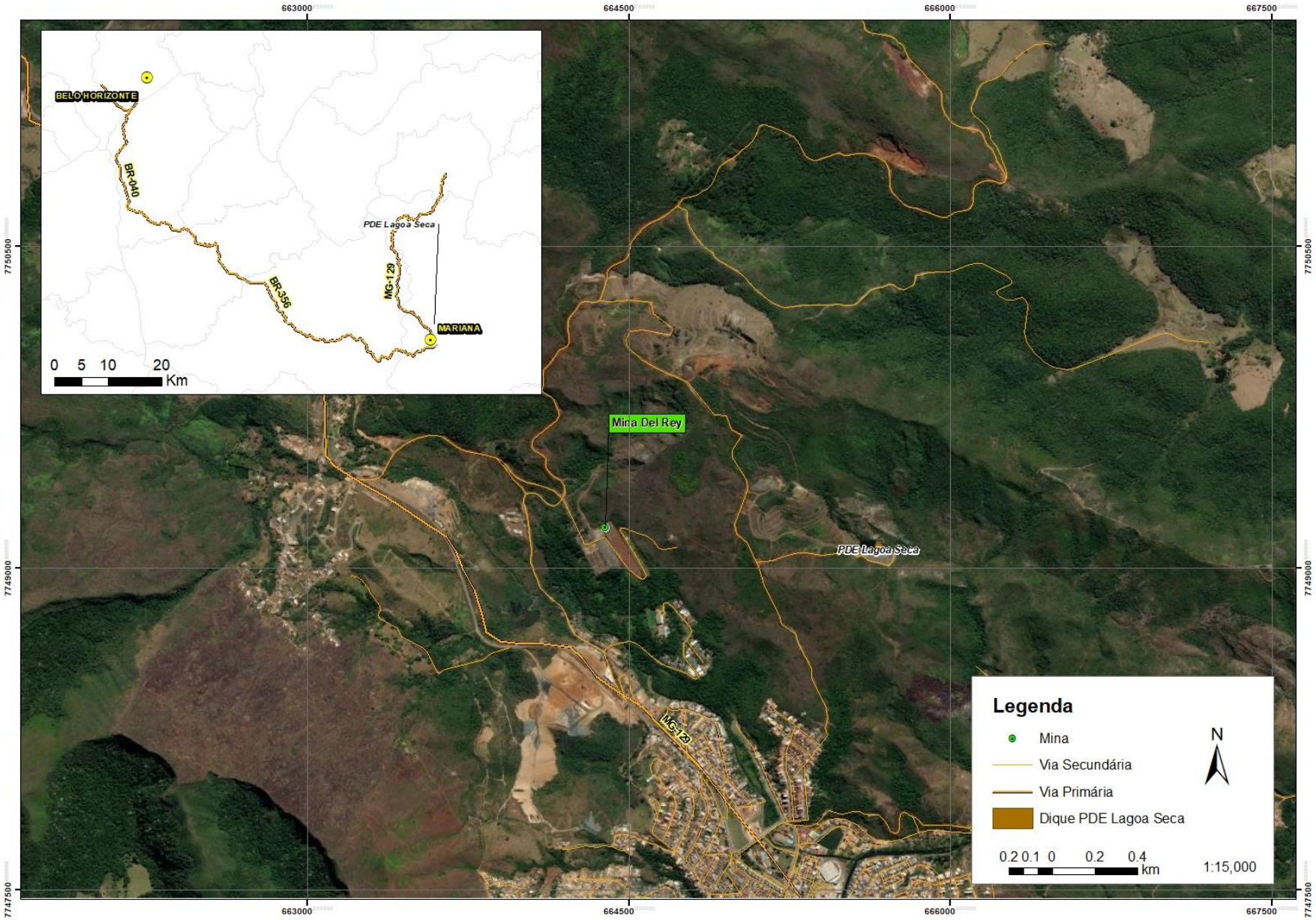


Figura 3-2: Mapa de acesso principal e acessos alternativos (em caso de emergência) à estrutura.

3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA ESTRUTURA POR INSTRUMENTAÇÃO

Os dispositivos de instrumentação e monitoramento a serem utilizados no maciço principal do Dique PDE Lagoa Seca, ou nas proximidades, são apresentados na Tabela 3.2:

Tabela 3.2: Instrumentos e Frequência de Leituras.

LISTA DE INSTRUMENTOS E FREQUÊNCIA DE LEITURAS		
Instrumento	**Frequência**	**Manual/Automatizado**
Indicador de Nível d'água	Quinzenal	Manual
Piezômetro	Quinzenal	Manual
Régua Limnimétrica	Quinzenal	Manual
Medidor de Vazão	Quinzenal	Manual

O acompanhamento das leituras ocorre através do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG), elas são registradas no software de gestão e banco de dados intitulado Sistema de Gerenciamento Operacional de Estruturas (GEOTEC), e reportadas à equipe técnica da estrutura. Além disso, a estrutura possui monitoramento 24h por meio de câmeras de vídeo instaladas nas adjacências da estrutura, com avaliação remota do CMG.

As informações sobre cada tipo de instrumento, localização e registros de monitoramento estão disponíveis no Plano de Segurança da Barragem (PSB) e a descrição das atividades do CMG é apresentada no item 4.1.4.

4 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

4.1 DESCRIÇÃO DOS 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 o dique e a área a jusante. Estes procedimentos fazem parte do Sistema de Gestão de Segurança da Vale. Em linhas gerais, os procedimentos preventivos consistem nos itens mencionados a seguir.

4.1.1 Inspeções de Segurança Regular (ISR)

As inspeções regulares de rotina são atividades essenciais para avaliação do estado de segurança da estrutura, uma vez que permitem detectar visualmente anomalias, deficiências operacionais dos elementos que a compõem e/ou outra condição que possa vir a comprometer sua estabilidade.

A Vale realiza as ISRs com frequência mínima quinzenal no Dique PDE Lagoa Seca por meio de visualizações de campo de todos os componentes da estrutura, buscando identificar problemas instalados ou passíveis de ocorrerem, com o respectivo registro em Ficha de Inspeção Regular. Para maiores informações, consultar o Manual de Operação da Barragem (MO-1850DR-X-01514).

Em caso de identificação de alguma anomalia, é realizado o registro na ficha de inspeção. O Engenheiro Geotécnico avalia a anomalia e determina sua severidade. 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, deve ser realizada Inspeção de Segurança Especial (ISE) com frequência diária.

4.1.2 Monitoramento (Leituras e Análise da Instrumentação)

O monitoramento da estrutura ocorre através do acompanhamento das leituras de instrumentação e desempenha um papel fundamental na avaliação de seu comportamento.

Os dados das instrumentações são direcionados para análise e avaliação de segurança pelo Engenheiro Geotécnico responsável pela estrutura, tendo como objetivo correlacionar as leituras dos instrumentos com os níveis de controle e detectar condições insatisfatórias no dique e/ou sua evolução que não foram possíveis de serem observadas pela inspeção visual, complementando as ISRs.

Os dados de inspeção e monitoramento, incluindo as Fichas de Inspeção, são armazenados em um sistema interno de monitoramento de estrutura geotécnica, que opera como banco de dados (GEOTEC). O sistema de monitoramento conta ainda com

saídas gráficas que auxiliam na análise do comportamento da estrutura, além de garantia de salvaguarda e integridade dos dados.

4.1.3 Manutenção

Em condições normais, o programa de manutenção periódica dos barramentos inclui a manutenção regular da instrumentação, da crista, da proteção dos taludes, do controle da vegetação, da presença de animais e da limpeza sistema de drenagem superficial, da saída da drenagem interna e do sistema extravasor.

Os serviços de manutenção do dique também são acionados a partir de observações constatadas nas ISRs e/ou em auditorias realizadas por empresas contratadas. A manutenção normalmente é programada e realizada de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou a progressão dessa, evitando comprometer a segurança da estrutura.

4.1.4 Atividades do Centro de Monitoramento Geotécnico

O Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) compreende as instalações de onde a VALE monitora, em tempo real e permanentemente, as condições de suas barragens e demais estruturas operacionais em Minas Gerais.

O CMG apoia as equipes de geotecnia no monitoramento da instrumentação instalada no dique e é onde o comportamento dos dados de instrumentação é avaliado por uma equipe de profissionais capacitados e de inteira prontidão, em regime de 24h por dia, 7 dias por semana. São realizados acompanhamentos das variações nos controles da instrumentação, interpretações integradas por meio das tendências das leituras dos instrumentos convencionais, além das imagens das câmeras de videomonitoramento (*vídeo analytics*).

Cabe ressaltar que cada estrutura geotécnica possui instrumentação específica, a depender dos potenciais modos de falha, assim como condições distintas nos níveis normais de operação. Informações específicas sobre a instrumentação do Dique PDE Lagoa Seca são encontradas no item 3.2.

Caso detectada alguma alteração na leitura da instrumentação pelo CMG, o Engenheiro Geotécnico responsável é acionado para avaliar e classificar sua criticidade, planejar a tratativa, esclarecer o motivo da alteração e estabelecer um plano de resposta à situação, conforme descrito no Manual de Operação da Barragem (PGS-003271).

Em condição de emergência na estrutura (anomalia que põe em risco sua integridade), são acionados imediatamente o Engenheiro Geotécnico responsável e o Coordenador do PAEBM, sendo o primeiro incumbido de emitir a resposta da tratativa com a maior celeridade possível.

4.1.5 Acompanhamento periódico por profissional qualificado - Engenheiro de Registro (EoR)

O Engenheiro de Registro é o profissional externo ao quadro de funcionários da VALE (associado à uma empresa de consultoria em geotecnia) responsável por assegurar que a estrutura é projetada, construída, operada e descomissionada por meio da aplicação das melhores técnicas e práticas disponíveis.

O EoR atua junto à Geotecnia Operacional e propicia aos gerentes executivos e diretores integrantes do Sistema de Gestão de Resíduos de Mineração da Vale (SGRM) uma visão rotineira da condição de segurança da estrutura. O profissional atua nas esferas técnicas, tecnológicas e organizacionais para garantir que os riscos sejam mantidos em níveis toleráveis durante todo o ciclo de vida do ativo, sendo uma barreira adicional e independente contra a ocorrência de eventos indesejados.

O profissional elabora mensalmente, ou em menor intervalo sob demanda, um relatório de acompanhamento da estrutura com indicação das condições de segurança, análise do estado de conservação da estrutura e da instrumentação e recomendação de melhorias. Assim, o acompanhamento rotineiro o permitirá emitir semestralmente aos órgãos fiscalizadores os Relatórios de Inspeção de Segurança Regular (RISR) e a Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) com menor incerteza sobre as informações e consequentemente com maior confiabilidade no trabalho gerado.

4.1.6 Prevenção de ações ilícitas e atividades atípicas

A Segurança Empresarial realiza, por meio de equipe de vigilância contratada, fiscalizações ostensivas na área do dique voltadas para a prevenção de ações ilícitas por terceiros, como presença não autorizada, prática de nado, caça e pesca irregular ou ameaças à integridade do dique em razão de ação humana. As rondas aleatórias são realizadas diariamente de forma intermitente.

4.2 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Os procedimentos corretivos devem ser executados caso ocorram problemas de desempenho que possam afetar a segurança do dique, ou seja, quando detectada alguma anomalia que caracterize uma situação de emergência. Essas ações possuem prioridade de atendimento pela equipe de Operação e Manutenção. Cabe ressaltar que no momento estão sendo realizados estudos para descaracterização dessa estrutura.

As principais orientações para execução das **AÇÕES CORRETIVAS** relacionadas ao modo de falha e nível de emergência são apresentadas nas **FICHAS DE AÇÕES CORRETIVAS** nos **itens 11.1, 11.2 e 11.3.**

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

5.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE ALERTA

De acordo com a Resolução n° 95/2022 da ANM, inciso II, artigo 40, considera-se iniciada uma Situação de Alerta quando:

I - 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 n° 95/2022 ANM em 2 (dois) EIR seguidos; ou

II - Quando for detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; ou

III - A critério da ANM.

5.2 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A detecção de uma situação de emergência inicia-se a partir de inspeções de campo e monitoramento da instrumentação realizadas pela equipe técnica de Geotecnia Operacional ou através de observações de irregularidades percebidas por outros colaboradores Vale, ou por profissionais de empresas terceirizadas, que informam a equipe de Geotecnia Operacional. Após identificação de uma situação insegura, a equipe de Geotecnia Operacional avalia, classifica e aciona o Coordenador do PAEBM, caso seja configurada uma situação de emergência. A descrição desse processo é apresentada a partir da Figura 5-1.

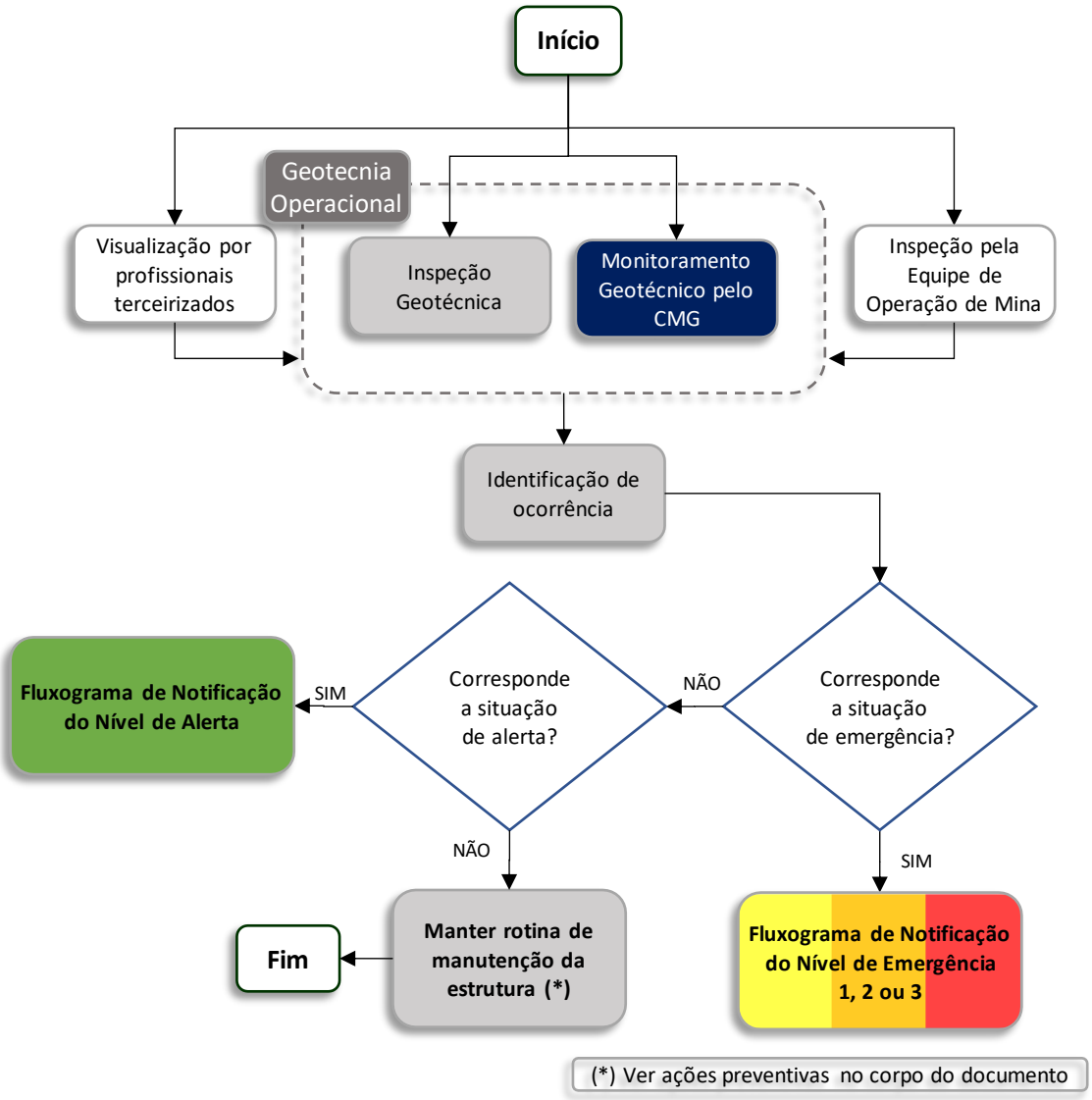


Figura 5-1: Fluxograma de detecção de situação de alerta ou emergência.

De acordo com a Resolução ANM nº 95/2022 Art 40, considera-se iniciada uma Situação de Emergência quando:

I – Inicia-se uma Inspeção de Segurança Especial (ISE) da barragem de mineração, 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

II – Em qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura;

OU

III - Em qualquer dos casos elencados na Tabela 5.2, na Tabela 5.4 e na Tabela 5.6.

IV - A critério da ANM.

As situações com potencial de comprometimento da segurança que, porventura, possam ocorrer nas barragens estão associadas a determinadas causas, que por sua vez apresentam evidências que podem auxiliar sua identificação. As possíveis causas e suas evidências encontram-se apresentadas na Tabela 5.1, cabendo destacar que as evidências apresentadas se trata apenas de indicativos iniciais. Desta forma, toda e qualquer anomalia identificada deve ser avaliada pela equipe de segurança da estrutura, composta por profissionais tecnicamente capacitados.

Tabela 5.1: Causas e evidências associadas aos modos de falha possíveis de ocorrer no Dique PDE Lagoa Seca.

Evidências	Causa	Modo de Falha
• Diminuição da borda livre; • Aumento do nível de assoreamento, comprometendo o volume de amortecimento; • Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor; • Problema identificado na estrutura vertente (deslocamentos, trincas e outros problemas estruturais); • Recalques e abatimentos na crista; • Problemas identificados nas estruturas geotécnicas adjacentes (erosões, trincas, abatimentos, superfícies de ruptura);	• Volume de amortecimento insuficiente; • Obstrução do sistema extravasor; • Vazões afluentes acima da capacidade do extravasor; • Falha na estrutura vertente; • Deformação excessiva do maciço, com recalque da crista; • Pluviosidade elevada; • Ruptura de estruturas adjacentes ao reservatório.	**Galgamento**
• Zonas encharcadas ou saturadas no talude de jusante ou na fundação e/ou nas ombreiras a jusante do maciço; • Surgências de água; • Carreamento de partículas no fluxo de água; • Variação das poropressões[4] (leitura dos piezômetros); • Aumento ou redução considerável nas vazões medidas, sem causas aparentes; • Borbulhamento no pé do talude; • Recalques, abatimentos e subsidências.	• Inexistência de sistema de drenagem interna; • Gradientes hidráulicos elevados; • Fissuramento do maciço; •	**Erosão Interna**
• Recalques, abatimentos, subsidências e/ou desalinhamentos na crista, bermas, taludes e drenagem externa; • Trincas longitudinais e/ou transversais; • Erosões; • Visualização de superfície crítica de ruptura; • Surgências d'água e áreas encharcadas; • Elevação das poropressões e/ou nível de água (leituras dos piezômetros e indicadores de nível de água); • Alteração na vazão da drenagem interna (leituras dos medidores de vazão); • Variações dos deslocamentos no maciço e/ou fundação (leituras dos instrumentos).	• Baixa resistência do material de fundação/maciço; • Inexistência e/ou falha no sistema de drenagem interna; • Mau funcionamento do sistema de drenagem superficial; • Vazamentos em tubulações de água e/ou rejeito próximo a barragem; • Aumento do nível freático no maciço; • Aumento de fluxo d'água advindo das encostas da barragem; • Inclinação excessiva dos taludes; • Eventos sísmicos.	**Instabilização**

[4] Este fator só pode ser considerado como evidência caso o instrumento seja locado no ponto exato da deflagração da erosão interna.

5.3 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA

A Tabela 5.2, a Tabela 5.3, a Tabela 5.4, a Tabela 5.5, a Tabela 5.6, a Tabela 5.7, a Tabela 5.8 e a Tabela 5.9 apresentam critérios básicos orientativos, elaborados pela VALE em consonância com a Resolução ANM n° 95/2022, para auxiliar os profissionais responsáveis na classificação dos níveis de emergência, com base nos principais modos de falha identificados para a estrutura. Salienta-se que tal lista não é exaustiva e eventuais outras situações não descritas, mas com potencial comprometimento da segurança, poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança da barragem.

Após declarada uma situação de emergência devem ser realizadas ações corretivas, onde as principais orientações são apresentadas nas **FICHAS DE AÇÕES CORRETIVAS** (Itens 11.1, 11.2 e 11.3).

Tabela 5.2: Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Alerta (entrada em nível).

SITUAÇÃO		AÇÕES CORRETIVAS
Alerta	**Estado de conservação:** Detecção de anomalia que resulte em pontuação 6 (seis) do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) no Extrato de Inspeção Regular. **INSTABILIZAÇÃO** • Quando identificada a existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias. • Quando identificadas erosões superficiais, presença de vegetação arbórea e sem implantação das medidas corretivas necessárias. **GALGAMENTO** • Quando forem identificados problemas nas estruturas extravasoras e sem implantação das medidas corretivas necessárias, afetando a confiabilidade do sistema extravasor (sem restrição operacional e extravasor com capacidade plena). **EROSÃO INTERNA** • Quando for identificada umidade ou surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias.	Realizar a manutenção imediata conforme orientação da Geotecnia Operacional de modo a evitar a progressão dessa anomalia, evitando comprometer a segurança das estruturas.

Tabela 5.3: Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Alerta (saída de nível).

SITUAÇÃO		AÇÕES CORRETIVAS
Alerta	**Estado de conservação:** Adequação da anomalia que resultou em pontuação 6 (seis) do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) no Extrato de Inspeção Regular.	Realizar a manutenção imediata conforme orientação da Geotecnia Operacional de modo a evitar a progressão dessa anomalia, evitando comprometer a segurança das estruturas.

Tabela 5.4: Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Emergência 1 (entrada em nível).

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	SITUAÇÃO	FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS
NE-1	Barragem classificada como Categoria de Risco Alta **INSTABILIZAÇÃO** DCE Negativa quanto a estabilidade física do maciço **Estado de conservação:** Detecção de anomalia que resulte em pontuação 10 (dez) do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) no Extrato de Inspeção Regular. Detecção de anomalia que resulte em pontuação 6 (seis) na mesma coluna do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) em 4 (quatro) Extrato de Inspeção Regular seguidos. **Estudo de estabilidade:** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): • Quando o Fator de Segurança Drenado estiver entre: 1,3 ≤ FS < 1,5; **GALGAMENTO** DCE Negativa quanto ao dimensionamento do sistema extravasor[5]; Elevação do Nível de Água do reservatório ultrapassa NA Máximo Maximorum Cota: 779,96 m **Estado de conservação:** Detecção de anomalia que resulte em pontuação 10 (dez) no item "Confiabilidade das Estruturas Extravasoras" do quadro Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) no Extrato de Inspeção Regular. Detecção de anomalia que resulte em pontuação 6 (seis) no item "Confiabilidade das Estruturas Extravasoras" do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) em 4 (quatro) Extrato de Inspeção Regular seguidos. **EROSÃO INTERNA**	Ficha 1.1 Ficha 2.1 Ficha 3.1

[5] Estrutura não atende aos critérios estabelecidos na NBR 13028/2017 ou critérios/prazos estabelecidos na Resolução 95[3], de acordo com DPA da estrutura ou critério adicional indicado pelo auditor.

	Alterações significativas na vazão do dreno de fundo[6] (considerando as variações sazonais históricas), associado a carreamento de material e/ou elevada turbidez, sem a variação do nível do reservatório; Percolação não controlada, com carreamento de sólidos emergindo no contato com estruturas de concreto e/ou em outros pontos estratégicos da estrutura, tais como diques de sela, fundação e contato com as ombreiras. **Estado de conservação:** Detecção de anomalia que resulte em pontuação 10 (dez) no item “Percolação" do quadro Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) no Extrato de Inspeção Regular. Detecção de anomalia que resulte em pontuação 6 (seis) no item “Percolação" do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) em 4 (quatro) Extrato de Inspeção Regular seguidos.	

[6] Considerando que houve uma verificação na confiabilidade das leituras em função de manutenção, qualidade do instrumento e aspectos operacionais.

Tabela 5.5: Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Emergência 1 (saída de nível).

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	SITUAÇÃO	FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS
NE-1	**INSTABILIZAÇÃO** Positivação da DCE quanto a estabilidade física do maciço; **Estado de conservação:** Adequação da anomalia que resultou em pontuação 10 (dez) do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) no Extrato de Inspeção Regular. Adequação da anomalia que resultou em pontuação 6 (seis) na mesma coluna do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) em 4 (quatro) Extrato de Inspeção Regular seguidos. **Estudo de estabilidade:** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s), ou reavaliação dos parâmetros geotécnicos que indicam: • Fator de Segurança ≥ 1,5 para resistência drenada. **GALGAMENTO** Positivação da DCE quanto ao dimensionamento do sistema extravasor[7] Elevação do Nível de Água do reservatório inferior ao NA Máximo Maximorum. Cota: 779,96 m **Estado de conservação:** Adequação da anomalia que resultou em pontuação 10 no item "Confiabilidade das Estruturas Extravasoras" do quadro Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) no Extrato de Inspeção Regular. Adequação da anomalia que resultou em pontuação 6 (seis) no item "Confiabilidade das Estruturas Extravasoras" do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) em 4 (quatro) Extrato de Inspeção Regular seguidos. **EROSÃO INTERNA** Diagnóstico das alterações da vazão e validação do seu controle, através da *performance* da instrumentação e do monitoramento preexistente ou implementado;	Ficha 1.1 Ficha 2.1 Ficha 3.1

[7] Estrutura não atende aos critérios estabelecidos na NBR 13028/2017 de acordo com DPA da estrutura ou critério adicional indicado pelo auditor.

	Término do carreamento de material sólido na saída do dreno de fundo[8]; Redução da turbidez na saída do dreno de fundo[9], para os níveis normais de operação (níveis históricos). **Estado de conservação:** Adequação da anomalia que resultou em pontuação 10 no item “Percolação" do quadro Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) no Extrato de Inspeção Regular. Adequação da anomalia que resultou em pontuação 6 (seis) no item “Percolação" do quadro de Estado de Conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM n° 95) em 4 (quatro) Extrato de Inspeção Regular seguidos.	

[8] Considerando que houve uma verificação na confiabilidade das leituras em função de manutenção, qualidade do instrumento e aspectos operacionais.
[9] Considerando que houve uma verificação na confiabilidade das leituras em função de manutenção, qualidade do instrumento e aspectos operacionais.

Tabela 5.6: Critérios para auxiliar a classificação do Nível de Emergência 2 (entrada em nível).

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	SITUAÇÃO	FICHA DE EMERGÊNCIA
NE-2	**INSTABILIZAÇÃO** **Estado de conservação:** Quando o resultado das ações adotadas na anomalia for classificado como "não controlado", de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução ANM n° 95, ou seja, anomalia não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la. **Estudo de estabilidade:** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): • Quando o Fator de Segurança Drenado estiver entre: 1,1 ≤ FS < 1,3; **GALGAMENTO** Elevação do Nível de água do reservatório com comprometimento superior a 70% da borda livre remanescente[10]. Cota: 780,26m **Estado de conservação:** Quando o resultado das ações adotadas na anomalia for classificado como "não controlado", de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução ANM n° 95, ou seja, anomalia não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la. **EROSÃO INTERNA** Início da formação do fluxo concentrado, com saída de água fora do sistema de drenagem interno ou em região sem proteção de filtros ou em implantação, com aumento significativo de vazão; **Estado de conservação:** Quando o resultado das ações adotadas na anomalia for classificado como "não controlado", de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução ANM n° 95, ou seja, anomalia não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.	Ficha 1.2 Ficha 2.2 Ficha 3.2

[10] Redução da capacidade, situação que comprometa a eficiência do vertedouro e a manutenção do volume disponível para o trânsito de cheias no reservatório. Borda livre remanescente: altura entre o NA Máximo Maximorum e a menor elevação da crista do dique).

Tabela 5.7: Critérios para auxiliar a classificação do Nível de Emergência 2 (saída de nível).

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	SITUAÇÃO	FICHA DE EMERGÊNCIA
NE-2	**INSTABILIZAÇÃO** **Estado de conservação:** Avaliação dos dados de monitoramento, pela Geotecnia/EoR, indicam reversão da situação que ensejou o acionamento do NE-2 e reestabelecimento da condição de segurança prévia ao acionamento. **Estudo de estabilidade:** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s), ou reavaliação dos parâmetros geotécnicos que indicam: • Fator de Segurança Drenado entre: 1,3 ≤ FS < 1,5; **GALGAMENTO** Elevação do Nível de água do reservatório com comprometimento inferior a 70% da borda livre remanescente[11]. Cota: 780,26 m **Estado de conservação:** Avaliação dos dados de monitoramento, pela Geotecnia/EoR, indicam reversão da situação que ensejou o acionamento do NE-2 e reestabelecimento da condição de segurança prévia ao acionamento. **EROSÃO INTERNA** Estabilização e proteção na região do fluxo concentrado através de medidas corretivas; Redução do fluxo através de medidas de redução da carga hidráulica (ex.: deplecionamento do reservatório); **Estado de conservação:** Avaliação dos dados de monitoramento, pela Geotecnia/EoR, indicam reversão da situação que ensejou o acionamento do NE-2 e reestabelecimento da condição de segurança prévia ao acionamento.	Ficha 1.2 Ficha 2.2 Ficha 3.2

[11] Redução da capacidade, situação que comprometa a eficiência do vertedouro e a manutenção do volume disponível para o trânsito de cheias no reservatório. Borda livre remanescente: altura entre o NA Máximo Maximorum e a menor elevação da crista do dique).

Tabela 5.8: Critérios para auxiliar a classificação do Nível de Emergência 3 (entrada em nível).

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	SITUAÇÃO	FICHA DE EMERGÊNCIA
NE-3	**Ruptura inevitável ou está ocorrendo;** **INSTABILIZAÇÃO** **Estudo de estabilidade:** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): • Quando o Fator de Segurança estivar abaixo de 1,1 para condições drenadas. **GALGAMENTO** Elevação do nível de água do reservatório atinge o ponto mais baixo da crista da barragem. **EROSÃO INTERNA** Fluxo concentrado com carreamento de sólidos onde soluções de engenharia não são mais suficientes para realizar o controle; Erosão regressiva com formação e progressão do tubo (piping) e vazão crescente. Situação sem controle.	Ficha 1.3 Ficha 2.3 Ficha 3.3

Tabela 5.9: Critérios para auxiliar a classificação do Nível de Emergência 3 (saída de nível).

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	SITUAÇÃO	FICHA DE EMERGÊNCIA
NE-3	**INSTABILIZAÇÃO** **Estado de conservação:** Avaliação dos dados de monitoramento, pela Geotecnia/EoR, indicam reversão da situação que ensejou o acionamento do NE-3 e reestabelecimento da condição de segurança prévia ao acionamento. **Estudo de estabilidade:** Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s), ou reavaliação dos parâmetros geotécnicos que indicam: • Fator de Segurança Drenado entre 1,1 ≤ FS < 1,3; **GALGAMENTO**	Ficha 1.3 Ficha 2.3 Ficha 3.3

Nível de água do reservatório inferior à crista da barragem e certificação de não comprometimento estrutural da barragem.

EROSÃO INTERNA

Retomada do controle da vazão e da saída de sedimentos/ sólidos através de ações corretivas;

Redução da carga hidráulica e, consequentemente, redução da vazão e carreamento dos sólidos. (ex.: deplecionamento do reservatório).

5.4 ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA

O encerramento dos Níveis de Emergência 1, 2 e 3 ocorre após a implantação de medidas O encerramento dos Níveis de Emergência 1, 2 e 3 ocorre após a implantação de medidas corretivas, que são acompanhadas e avaliadas pelas equipes de Geotecnia Operacional e Meio Ambiente Operacional da VALE, com objetivo de extinguir a anomalia detectada. Após a execução de tais medidas, segundo Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor fica responsável por notificar o encerramento do NE-1, NE-2 ou NE-3 à ANM e aos órgãos das esferas federais, estaduais e Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDECs) e ZAS e ZSS competentes, conforme apresentando na **Figura 5-2: Organograma dos Agentes Externos do PAEBM**, através da emissão e envio da Declaração de Encerramento de Emergência (DEE). Quando cessada situação que ensejar a realização de Inspeção Especial, o empreendedor fica também responsável por apresentação de Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) à ANM.

Em caso de acidente, o empreendedor deverá ainda apresentar à ANM o Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA), o qual deve ser anexado ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem. O conteúdo mínimo desse relatório é apresentado **no ANEXO C – Modelo de Comunicação e Protocolos** e segue as diretrizes do Anexo II da Resolução ANM nº 95/2022.

6 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Os fluxogramas de notificação e ações de resposta descrevem os processos que envolvem a comunicação estabelecida entre os agentes internos da empresa e as autoridades no ambiente externo, representadas pelos organismos da Defesa Civil Municipal, Estadual e Nacional e demais autoridades públicas competentes, além das ações de resposta a emergência.

Os fluxogramas foram desenvolvidos especificamente para o Nível de Alerta e para cada Nível de Emergência tendo como objetivo demonstrar o processo de tomada de decisão numa situação de alerta ou emergência, de modo a contribuir para minimizar os possíveis danos e agilizar as ações de resposta, e encontram-se apresentados na Figura 6-1, Figura 6-2, Figura 6-3 e a Figura 6-4.

De forma resumida são apresentadas na Tabela 6.1, Tabela 6.2 e na Tabela 6.3, as principais ações de notificação e resposta indicadas nos fluxogramas. Ressalta-se que a descrição detalhada das responsabilidades de cada equipe envolvida nas ações de resposta encontra-se no item 10.

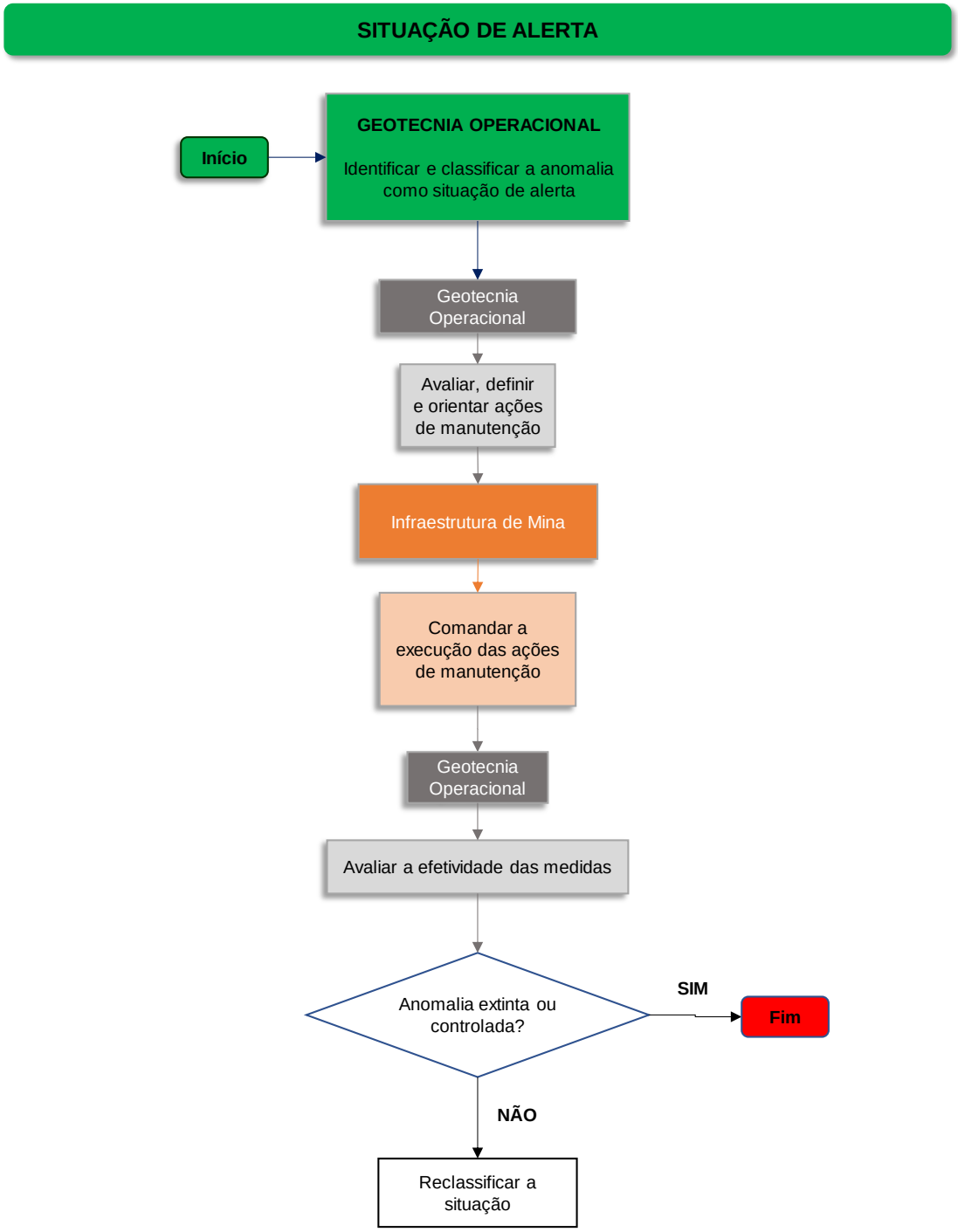
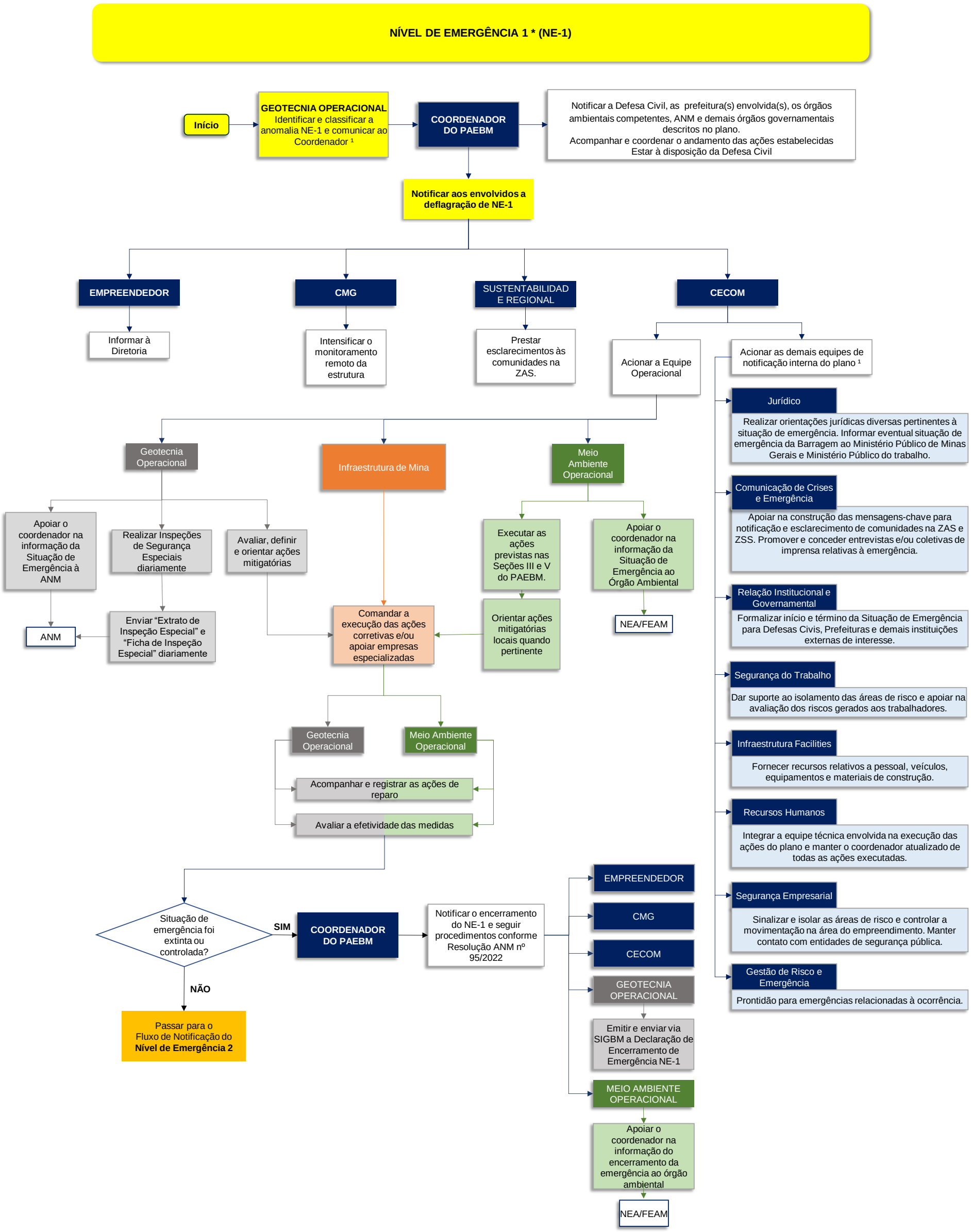
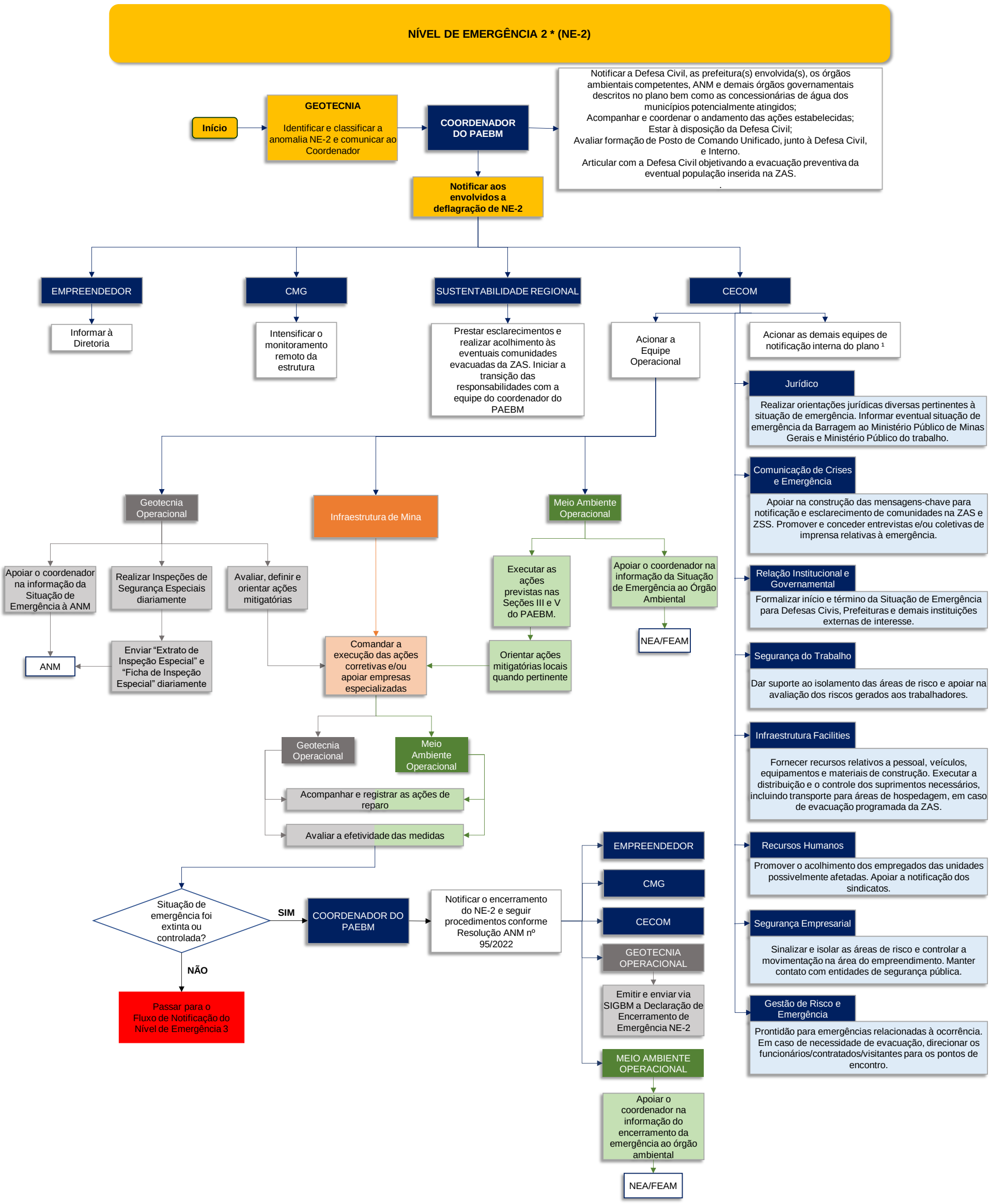


Figura 6-1: Fluxograma de Notificação de situação de alerta.



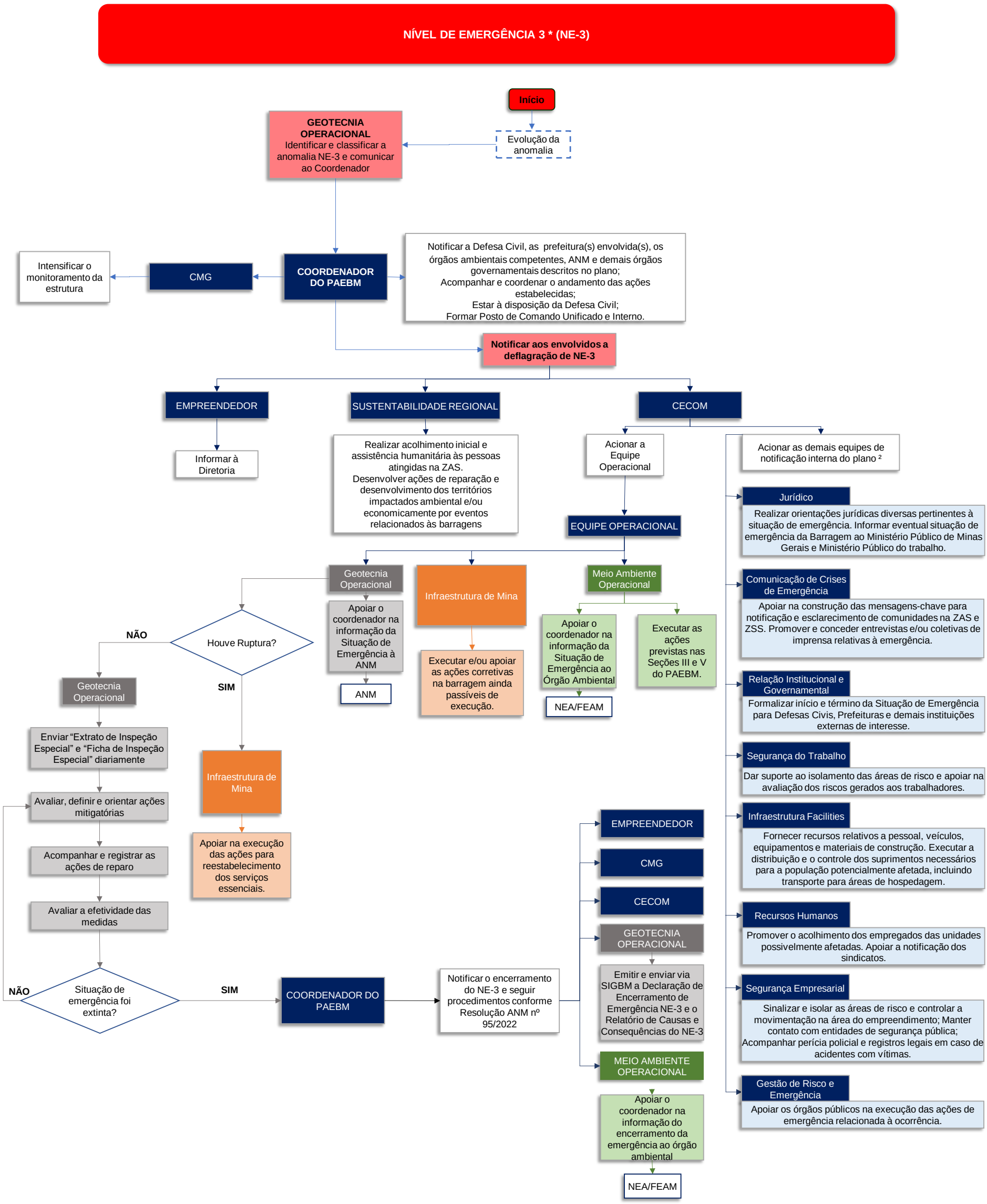
Nota 1: Ver Responsabilidades durante a Emergência no Item 10.

Figura 6-2: Fluxograma de Notificação e Ações de Resposta para Nível de Emergência 1.



Nota 1: Ver Responsabilidades durante a Emergência no Item 10.

Figura 6-3: Fluxograma de Notificação e Ações de Resposta para Nível de Emergência 2.



Nota 1: Ver Fluxograma de Acionamento do Sistema de Alerta no Item 7.1.
Nota 2: Ver Responsabilidades durante a Emergência no Item 10.

Figura 6-4: Fluxograma de Notificação e Ações de Resposta para Nível de Emergência 3.

Tabela 6.1: Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 1.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 (NE-1)			
Responsável	**Ação**	**Quando**	**Como**
Geotecnia Operacional	Classificar o nível de emergência.	Quando cumprido algum dos critérios necessários para classificação do Nível de Emergência da estrutura em NE-1 conforme Tabela 5.4.	Através de inspeções, monitoramento e auditoria.
Coordenador PAEBM	Iniciar Fluxo de Notificação definido para NE-1.	Imediatamente após a classificação da emergência como NE-1.	Contato telefônico com os agentes internos: CECOM, CMG, Empreendedor, e agentes externos: Defesa Civil, prefeitura(s), órgãos ambientais, ANM, NEA/FEAM SEMAD, FEAM, IPHAN, IEPHA e demais órgãos governamentais descritos no plano.
CECOM	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta à emergência.	Imediatamente após acionado pelo Coordenador PAEBM.	Contato telefônico.
CMG	Intensificar o monitoramento.	Após acionado e orientado pelo Coordenador PAEBM.	Seguindo procedimentos internos pré-estabelecidos.
Jurídico	Informar eventual situação de emergência da estrutura ao Ministério Público de Minas Gerais e Ministério Público do Trabalho.	Imediatamente após acionado pelo CECOM ou Coordenador PAEBM.	Envio de e-mail.
Coordenador PAEBM	Formalizar início de situação de emergência NE-1 às Defesas Civis, prefeituras e demais instituições externas.	Imediatamente após a classificação da emergência como NE-1.	Envio da “Declaração do Início da Emergência” por e-maile/ou protocolo.
Geotecnia Operacional	Avaliar a situação, propor e acompanhar ações corretivas, realizar inspeções especiais e apoiar o coordenador na notificação à ANM.	Durante todo o evento, até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada.	Inspeções de campo, contato com EoR, projetista e/ou consultorias especializadas, quando pertinente, e registros no SIGBM.

Meio Ambiente Operacional	Executar as ações previstas na Seção III e na Seção V do PAEBM. Orientar ações mitigatórias locais quando pertinente. Apoiar o coordenador na informação da situação de emergência ao Órgão Ambiental.	Durante todo o evento, até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada.	Inspeções de campo, contato com consultorias especializadas, quando pertinente, e contato com os órgãos ambientais.
Infraestrutura de mina	Executar as ações corretivas nas estruturas definidas pelas Equipes de Geotecnia Operacional e Meio Ambiente e/ou apoiar empresa especializada contratada para execução.	Após a definição das ações corretivas.	Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos e, se necessário, acionar a Infraestrutura para fornecimento de recursos e empresas especializadas.
Sustentabilidade Regional	Prestar esclarecimentos à eventual população da ZAS e ZSS.	Após a classificação da emergência como NE-1.	Por meio de boletins informativos com suporte da equipe de Comunicação de Crises de Emergências.
Coordenador PAEBM	Informar, acompanhar e prestar as informações necessárias aos órgãos de proteção competentes, definindo em conjunto as ações para salvaguarda dos bens culturais.	Após a classificação da emergência como NE-1.	Contato direto com o IEPHA e o IPHAN.

Tabela 6.2: Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 2.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)			
Responsável	**Ação**	**Quando**	**Como**
Geotecnia Operacional	Classificar o nível de emergência.	Existência de anomalia em NE-1 não controlada ou não extinta.	Através do acompanhamento da evolução do NE-1.
Coordenador PAEBM	Iniciar Fluxo de Notificação definido para NE-2.	Imediatamente após a classificação da emergência NE-2.	Contato telefônico com os agentes internos: CECOM, CMG, Empreendedor, e agentes externos: Defesa Civil, prefeitura(s), órgãos ambientais, ANM, NEA/FEAM SEMAD, FEAM, IPHAN, IEPHA e demais órgãos governamentais descritos no plano. Articular com a Defesa Civil objetivando a evacuação preventiva da eventual população inserida na ZAS e ZSS.
CMG	Intensificar o monitoramento	Após acionado e orientado pelo Coordenador PAEBM.	Seguindo procedimentos internos pré-estabelecidos.
CECOM	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta a emergência.	Imediatamente após acionado pelo Coordenador PAEBM.	Contato telefônico.
Jurídico	Informar eventual situação de emergência da estrutura ao Ministério Público de Minas Gerais e Ministério Público do Trabalho.	Imediatamente após acionado pelo CECOM ou Coordenador PAEBM.	Envio de e-mail.
Coordenador PAEBM	Formalizar início de situação de emergência NE-2 às Defesas Civis, prefeituras e demais instituições externas.	Após a classificação da emergência NE-2.	Envio da “Declaração do Início da Emergência” por e-maile/ou protocolo.
Coordenador PAEBM	Apoiar a formação e participar do Posto de Comando Unificado, conforme orientação da Defesa Civil.	Após a classificação da emergência como NE-2.	Suportando os agentes externos com informações técnicas, logísticas, suprimentos, etc.
Coordenador PAEBM	Avaliar a formação do Posto de Comando Interno.	Após a classificação da emergência como NE-2.	Convocando os agentes internos que fazem parte do posto.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)			
Responsável	**Ação**	**Quando**	**Como**
Sustentabilidade Regional	Prestar esclarecimentos às eventuais populações na ZAS e ZSS e realizar acolhimento inicial na evacuação programada da ZAS e ZSS.	Após evacuação da ZAS e ZSS.	Presencialmente.
Meio Ambiente Operacional	Realizar triagem, resgate e acolhimento dos animais nas ZAS e ZSS.	Após evacuação da ZAS e ZSS.	Seguindo Plano de Resgate de Fauna pré-estabelecido.
Geotecnia Operacional	Avaliar evolução da situação, propor e acompanhar ações corretivas, realizar inspeções especiais e apoiar o Coordenador PAEBM na notificação da ANM.	Durante todo o evento, até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada.	Inspeções de campo, contato com projetista e/ou consultorias especializadas, quando pertinente, e registros no SIGBM.
Meio Ambiente Operacional	Executar as ações previstas na Seção III e na Seção V do PAEBM. Orientar ações mitigatórias locais quando pertinente. Apoiar o Coordenador PAEBM na informação da situação de emergência ao Órgão Ambiental.	Durante todo o evento, até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada.	Inspeções de campo, contato com consultorias especializadas, quando pertinente, e contato com órgão ambiental.
Infraestrutura de Mina	Executar as ações corretivas na estrutura definidas pelas Equipes de Geotecnia Operacional e Meio Ambiente e/ou apoiar empresa especializada contratada para execução.	Após a definição das ações corretivas.	Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos, se necessário, acionar a Infraestrutura para fornecimento de recursos e empresas especializadas.
Comunicação de Crises de Emergências	Conceder entrevistas e/ou coletivas de imprensa relativas à emergência.	Após solicitação formal dos órgãos de imprensa.	Utilizando a base de dados oficial da empresa e consulta a equipe técnica responsável, para construção e notificações das mensagens-chave e/ou esclarecimentos.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 (NE-2)			
Responsável	**Ação**	**Quando**	**Como**
Coordenador PAEBM	Informar, acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de proteção competentes. Executar as eventuais ações para salvaguarda dos bens culturais descritas na Seção IV.	Após a classificação da emergência como NE-2.	Seguindo Plano de Ação para Salvaguarda de Patrimônio Cultural pré-estabelecido.
Sustentabilidade Regional	Iniciar transição das responsabilidades com a equipe do Coordenador.	Após a classificação da emergência comoNE-2.	Conhecimento da situação instalada, mobilizando recursos humanos, logísticos e materiais.

Tabela 6.3: Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Emergência 3.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 (NE-3)			
Responsável	**Ação**	**Quando**	**Como**
Geotecnia Operacional	Classificar o nível de emergência.	Existência de situação de ruptura iminente ou ocorrendo.	Através do acompanhamento do NE-2/NE-3
Coordenador PAEBM	Iniciar Fluxo de Notificação definido para NE-3, solicitar o acionamento do sistema de alerta ao CMG.	Imediatamente após a classificação da emergência como NE-3.	Contato telefônico com os agentes internos: CECOM, CMG, Empreendedor, e agentes externos: Defesa Civil, prefeitura(s), órgãos ambientais, ANM, NEA/FEAM SEMAD, FEAM, IPHAN, IEPHA e demais órgãos governamentais descritos no plano.
CMG	Acionamento automático de sirenes. Acionar o sistema de alerta sonoro.	Imediatamente após acionado pelo Coordenador PAEBM.	Seguindo procedimentos internos pré-estabelecidos.
CECOM	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta a emergência.	Imediatamente após acionado pelo Coordenador PAEBM.	Contato telefônico.
Jurídico	Informar eventual situação de emergência da estrutura ao Ministério Público de Minas Gerais e Ministério Público do Trabalho.	Imediatamente após acionado pelo CECOM ou Coordenador PAEBM.	Envio de e-mail
Coordenador PAEBM	Formalizar início de situação de emergência NE-3 às Defesas Civis, prefeituras e demais instituições externas.	Imediatamente após a classificação da emergência como NE-3.	Envio da “Declaração do Início da Emergência” por e-mail e/ou protocolo.
Coordenador PAEBM	Intensificar o apoio à Defesa Civil e participação no Posto de Comando Unificado.	Após a classificação da emergência como NE-3.	Suportando os agentes externos com informações técnicas, logísticas, suprimentos, etc.
Sustentabilidade Regional	Dar suporte à Defesa Civil nos pontos de encontro, nas atividades de acolhimento e identificação das pessoas evacuadas.	Em caso de ocorrência direta de NE-3.	Presencialmente.

Meio Ambiente Operacional	Realizar triagem, resgate e acolhimento dos animais da ZAS e ZSS, em consonância com a coordenação das ações da Defesa Civil.	Em caso de ocorrência direta de NE-3.	Seguindo Plano de Resgate de Fauna pré-estabelecido.
Geotecnia Operacional	Acompanhar as ações de reparo ainda passíveis de execução, realizar inspeções especiais e apoiar o Coordenador PAEBM na notificação à ANM.	Em caso de iminência de rompimento e durante a permanência da situação NE-3.	Inspeções remotas, contato com EoR, projetista e/ou consultorias especializadas, quando pertinente, registros no SIGBM.
Meio Ambiente Operacional	Executar as ações previstas na Seção III e na Seção V do PAEBM. Orientar ações mitigatórias locais quando pertinente. Apoiar o coordenador na informação da situação de emergência ao Órgão Ambiental.	Em caso de iminência de rompimento e durante a permanência da situação NE-3.	Inspeções de campo, contato com consultorias especializadas, quando pertinente, e contato com órgão ambiental.
Infraestrutura de Mina	Executar e/ou apoiar as ações corretivas na estrutura ainda passíveis de execução definidas pelas Equipes de Geotecnia Operacional e Meio Ambiente e/ou apoiar empresa especializada contratada para execução.	Em caso de iminência de rompimento e durante a permanência da situação NE-3.	Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos, se necessário, acionar a Infraestrutura para fornecimento de recursos e empresas especializadas.
Sustentabilidade Regional	Apoiar a Defesa Civil na assistência à eventual população atingida.	A partir da ocorrência de evacuação da eventual população.	Mobilizando recursos humanos, logísticos e materiais.
Comunicação de Crises de Emergências	Promover e conceder entrevistas e/ou coletivas de imprensa relativas à emergência.	Após a classificação da emergência como NE-3.	Utilizando a base de dados oficial da empresa e consulta a equipe técnica responsável, para construção e notificações das mensagens-chave e/ou esclarecimentos.
Coordenador PAEBM	Informar, acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de proteção competentes. Executar as ações na Seção IV.	Após a classificação da emergência como NE-3.	Seguindo Plano de Ação para Salvaguarda de Patrimônio Cultural pré-estabelecido.

Sustentabilidade Regional	Realizar ações de reparação e desenvolvimento dos territórios impactados econômica e/ou ambientalmente.	Havendo ocorrência de impactos econômicos ou ambientais relacionados ao evento.	Mobilizando recursos humanos, logísticos e materiais.

7 PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA

O presente item descreve as estratégias de acionamento dos agentes internos da Vale que possuem atuação no PAEBM assim como os órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal, com função de Defesa Civil, ANM, FEAM, IPHAN, IEPHA, etc. Também são apresentados os meios de notificação e divulgação de alertas a serem utilizados, em caso de uma possível situação de emergência, nas comunidades potencialmente afetadas.

De acordo com a Resolução ANM n° 95/2022, considera-se Zona de Autossalvamento (ZAS) o trecho do vale à jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros). No caso do Dique PDE Lagoa Seca, a ZAS corresponde a 1,88 km a jusante da estrutura.

Essas legislações definem ainda como Zona de Segurança Secundária (ZSS) como região constante do Mapa de Inundação não definida como ZAS. No caso específico do Dique PDE Lagoa Seca, não existe a ZSS. Para mais detalhes, ver item 8.

7.1 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS AGENTES INTERNOS

As áreas internas da VALE que possuem atuação no PAEBM, em caso de situação de emergência serão notificados conforme apresentado na Tabela 7.1

O acionamento principal desses agentes ocorrerá por meio de contatos telefônicos e, em caso de ausência de sinal telefônico no site, o Coordenador do PAEBM poderá contactá-los por telefone satelital. Outro meio alternativo de comunicação com o Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) é por meio de radiocomunicação através de uma frequência específica. Além disso, o Centro de Controle de Emergências e Comunicação (CECOM) possui a função de distribuição das comunicações com os agentes internos, favorecendo o processo de repasse de informação uma vez que esse se encontra fora do site potencialmente atingido.

Tabela 7.1: Estratégia de notificação dos agentes internos.

NOTIFICAÇÃO DOS AGENTES INTERNOS				
Agente Interno	**Como**	**Quando**	**Responsável pelo acionamento**	**Tipo de notificação**
Empreendedor	Contato telefônico e e-mail (Declaração do Início da Emergência)	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
CECOM	Contato Telefônico	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM	
CMG	Contato Telefônico e Radiocomunicação	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM	

NOTIFICAÇÃO DOS AGENTES INTERNOS				
Agente Interno	**Como**	**Quando**	**Responsável pelo acionamento**	**Tipo de notificação**
Equipe Operacional; Equipe Jurídico/ Comunicação de Crises e Emergências; Equipe Apoio, Planejamento e Logística	Contato Telefônico	A partir do NE-01	CECOM	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura e do Nível de Emergência.
Gestores do Complexo	Comunicação direta	A partir do NE-01	Gerência Executiva; Coordenador de PAEBM	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.

7.2 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS

As autoridades e órgãos públicos que têm como responsabilidade atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, por meio da ação coordenada entre estes nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal), serão notificados sobre a eventual situação de emergência envolvendo a estrutura partir do Nível de Emergência 1 (NE-1), conforme apresentado na Tabela 7.4. O modelo da Declaração de Início da Situação de Emergência é apresentado no **ANEXO C – Modelo de Comunicação e Protocolos**.

Tabela 7.2: Estratégia de notificação dos órgãos públicos.

NOTIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS				
Órgão público	**Como**	**Quando**	**Responsável pelo acionamento**	**Tipo de notificação**
Defesa Civil Municipal, Defesa Civil Estadual, Defesa Civil Federal, Prefeitura e demais instituições externas de interesse.	Contato telefônico[12] e e-mail (Declaração de Início da Emergência[13])	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM; Relação Institucional e Governamental	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada, com apoio da equipe do Jurídico e Geotecnia.
ANM	Registro via Sistema SIGBM	A partir do NE-01	Geotecnia Operacional	Conforme campos do sistema SIGBM da ANM.

[12] Em caso de ausência de sinal telefônico no site, o Coordenador do PAEBM poderá contactar os agentes públicos por telefone satelital.
[13] O preenchimento da Declaração do Início de Emergência deverá ser realizado com apoio da equipe do Jurídico e Geotecnia

NOTIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS				
Órgão público	**Como**	**Quando**	**Responsável pelo acionamento**	**Tipo de notificação**
CENAD	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
PRF / PMMG / COBOM	Comunicação direta PAEBM; Ofício	A partir do NE-01	Jurídico	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada
IBAMA / SEMAD / NEA / FEAM	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM e Meio Ambiente	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
IPHAN / IEPHA	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
IEF / IGAM	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM e Meio Ambiente	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
Ministério Público de Minas Gerais e Ministério púbico do Trabalho	Comunicação direta PAEBM; Ofício	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM e Jurídico	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada

Além da notificação das autoridades e órgãos públicos, é prevista a disponibilização de informação para os demais públicos externos, por meio de comunicação pelo portal ESG e envio de release para imprensa, conforme Tabela 7-3.

Tabela 7-3: Estratégia de disponibilização da informação ao público externo.

DISPONIBILIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA PÚBLICO EXTERNO				
Público-alvo	**Meio de comunicação**	**Quando**	**Responsável pela notificação**	**Tipo de notificação**
Comunicação ao Mercado	Portal ESG	A partir NE-1	Relações com Investidores	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.

DISPONIBILIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA PÚBLICO EXTERNO				
Público-alvo	**Meio de comunicação**	**Quando**	**Responsável pela notificação**	**Tipo de notificação**
Imprensa	Envio de Release	A partir NE-1	Comunicação de Crises e Emergência	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.

A principal função da notificação no NE-1 é manter os organismos públicos em estado de prontidão. Já no nível de emergência NE-2, o empreendedor deverá se articular com a Defesa Civil para discutir as ações preventiva, a necessidade de acionamento de sirenes e a formação do Posto de Comando Unificado, cujas ações deverão ser coordenadas pelos organismos de proteção e ações de Defesa Civil. No nível de emergência NE-3, quando houver a ocorrência de ruptura da barragem, deverá ser conduzida pelos referidos órgãos a coordenação das ações de resposta a desastre, contando com apoio e recursos do empreendedor.

7.3 ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO - ZAS

Conforme Art. 42 §1º da resolução ANM nº 95/2022, a partir do nível de emergência NE-2, o empreendedor é obrigado a se articular com a Defesa Civil objetivando a evacuação preventiva da população inserida na ZAS e eventuais trabalhadores que desempenham atividades esporádicas na estrutura.

De acordo com o resultado do Estudo de Ruptura Hipotética do Dique PDE Lagoa Seca, apresentado no Mapa de envoltória máxima de inundação (C07-DILSE0573-SII-MP1C1-V3), o potencial de inundação da estrutura limita-se a 1,88 km, estando a ZAS, portanto, limitada também a esta distância.

O estudo também demonstra que não há população permanente na ZAS que está totalmente localizada em área operacional. Sendo assim, nesta área potencialmente impactada não há sistema de alerta por sirenes previamente instalado.

Na Tabela 7.4 é apresentado o mecanismo de comunicação que poderá ser utilizado em caso de emergência.

Tabela 7.4: Mecanismo de comunicação na ZAS em caso de emergência.

MECANISMO DE COMUNICAÇÃO NA ZAS				
Público-alvo	**Meio de comunicação**	**Quando**	**Responsável pelo acionamento**	**Objetivo**
Comunidade	Sistema Principal: Rádio portátil	NE-3	CMG/Coordenador PAEBM	Sistema de alerta para informação de estado de emergência nas estruturas, bem como para ações preventivas e de treinamento.
Comunidade	Sistema Secundário: Veículo	NE-3	Coordenador PAEBM	Sistema de alerta sonoro e visual para informação de estado

MECANISMO DE COMUNICAÇÃO NA ZAS				
Público-alvo	**Meio de comunicação**	**Quando**	**Responsável pelo acionamento**	**Objetivo**
	de Contingência com Kit de som			de emergência das estruturas, bem como para ações preventivas e de treinamento

Avisos em veículos de comunicação externos também poderão ser utilizados para esclarecimento a comunidade evacuada da ZAS, tais como rádio, panfletos, redes sociais, quadros, murais em locais visíveis e de acesso a comunidade, incluindo os hotéis utilizados para acomodação das famílias evacuadas, além da disponibilização de canal gratuito 0800 e publicação no site oficial da VALE.

Em condições normais, são realizadas rotineiramente inspeções, monitoramento e manutenção na barragem por equipe de profissionais VALE e empresas terceiras. Para estes profissionais foram definidos pontos de encontro com indicação de rotas de fuga visando garantir abandono adequado da área.

7.3.1 Sistema de Alerta e Alarme Secundário – Kit de Som

Em caso de ocorrência de uma situação de emergência NE-3, e o acionamento do sistema de alerta principal (rádio portátil) não funcionar de maneira correta para alertar toda a população presente na ZAS, o sistema de alerta secundário deverá ser acionado para que a população potencialmente afetada se desloque de maneira segura até o ponto de encontro previamente mapeado para sua evacuação.

O acionamento do sistema de alerta e alarme secundário, para alertar os trabalhadores esporádicos e comunidades na ZAS do Dique PDE Lagoa Seca, localizada no município de Mariana-MG, deverá acontecer através do deslocamento de veículos sonoros que estão de prontidão. Para maiores detalhes do acionamento do Sistema de Alerta/Alerta Secundário (Veículos sonoros) – ZAS ver Item 7 –Sistema de Alerta e Alarme da **Seção II – Ações de Proteção e Defesa Civil e Plano de Abastecimento de Água Potável**.

A Figura 7-1, apresenta a sequência de procedimentos para o acionamento dos sistemas de alerta e alarme secundário.

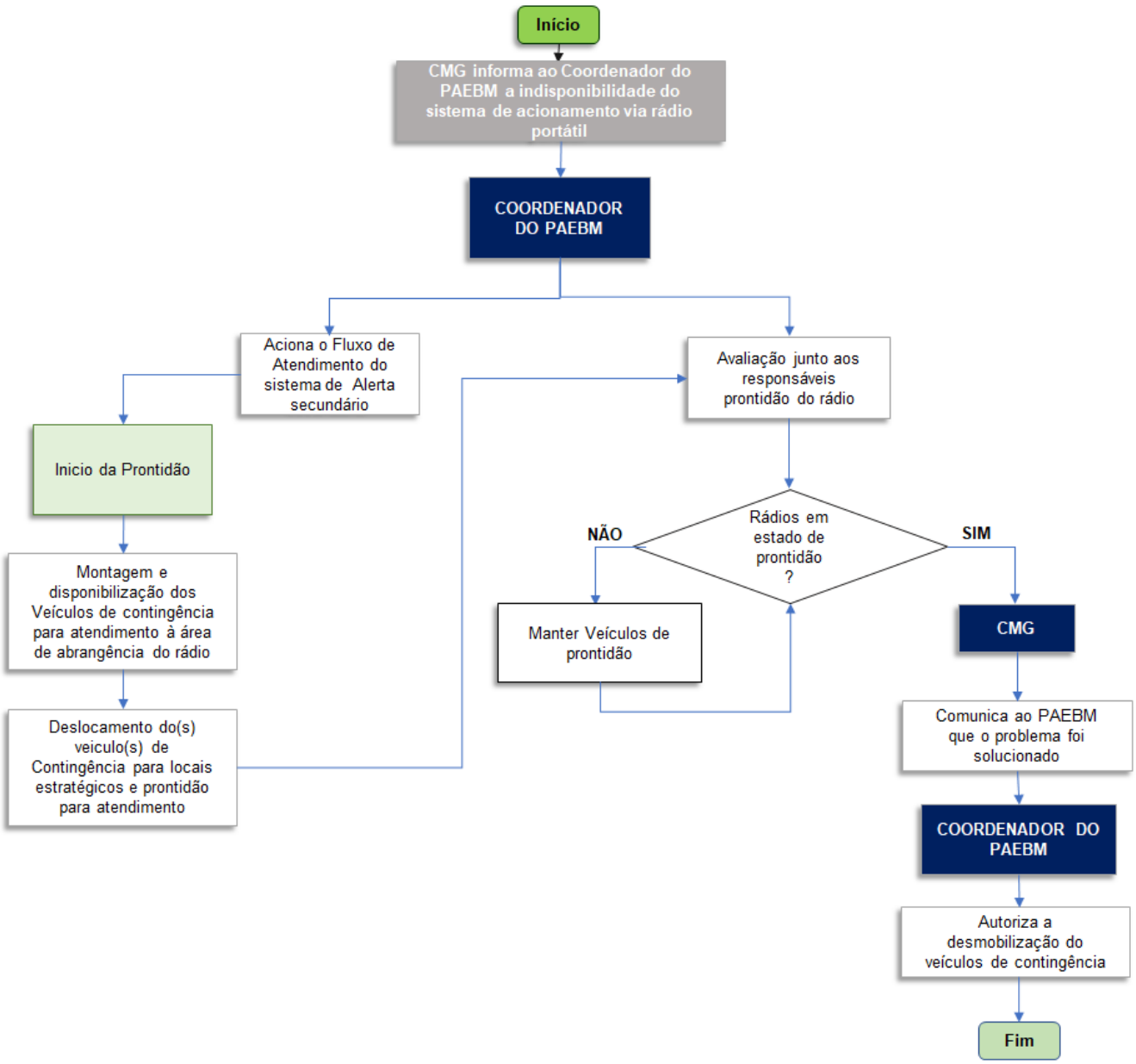


Figura 7-1: Fluxograma para acionamento do sistema de alerta e alarme secundário - kit de contingência.

7.4 ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO NA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA - ZSS

A mancha de inundação do Dique PDE Lagoa Seca se limita apenas a Zona de Autosalvamento (ZAS).

Por solicitação dos organismos de Defesa Civil e em consonância com estes órgãos, foram elaboradas as diretrizes para evacuação de emergência para os municípios localizados na ZAS, em caso de ocorrência de ruptura das estruturas. Na **SEÇÃO II – Ações de Proteção e Defesa Civil e Plano de Abastecimento de Água Potável** são apresentados os **Planos de Evacuação de Emergência.**

8 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

A síntese do estudo de ruptura hipotética do Dique PDE Lagoa Seca, disponibilizada pela VALE em 2022 (RL-1850DR-X-01872_R0), teve como objetivo o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis na região à jusante do barramento. Nesse contexto, o documento abrange a etapa de propagação e mapeamento da onda de ruptura no vale a jusante da estrutura.

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

Segundo o Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break), documento “RL-1850DR-X-01872_R0”, realizado pela HIDROBR, foram avaliados 4 modos de falha, sendo estes: galgamento, instabilização (estática ou sísmica), erosão interna e liquefação.

Dessa forma, o modo de falha a ser considerado para elaboração do Estudo de Ruptura Hipotética (*Dam Break*) para o Dique PDE Lagoa Seca foi a instabilização no Dia Chuvoso, por se apresentar crível e resultar em maior impacto.

A topografia utilizada para caracterização do maciço do Dique PDE Lagoa Seca é proveniente do levantamento topográfico realizado em 2021. Mais detalhes sobre a metodologia foram apresentados no documento“RL-1850DR-X-01872_R0”, realizado pela HIDROBR.

Após a análise e definição dos modos de falha e volumes mobilizados em cada cenário de ruptura hipotética foi definido que ocorreria uma ruptura global e instantânea do maciço do Dique PDE Lagoa Seca.

O volume mobilizado refere-se ao volume que avança a jusante através da brecha, uma vez que a ruptura da barragem ocorreu. Assim, segundo o documento “RL-1850DR-X-01872_R0”, o volume total mobilizado para jusante seria de 31.652 m³ para o cenário de Dia Chuvoso.

A modelagem hidráulica da onda proveniente da ruptura hipotética da barragem em estudo foi realizada por meio da aplicação do modelo matemático Riverflow 2D, desenvolvido pelo *Computational Hydraulics Group of the University of Zaragoza*.

O hidrograma de ruptura da estrutura está apresentado na Figura 8-1 para o cenário de Dia Chuvoso.

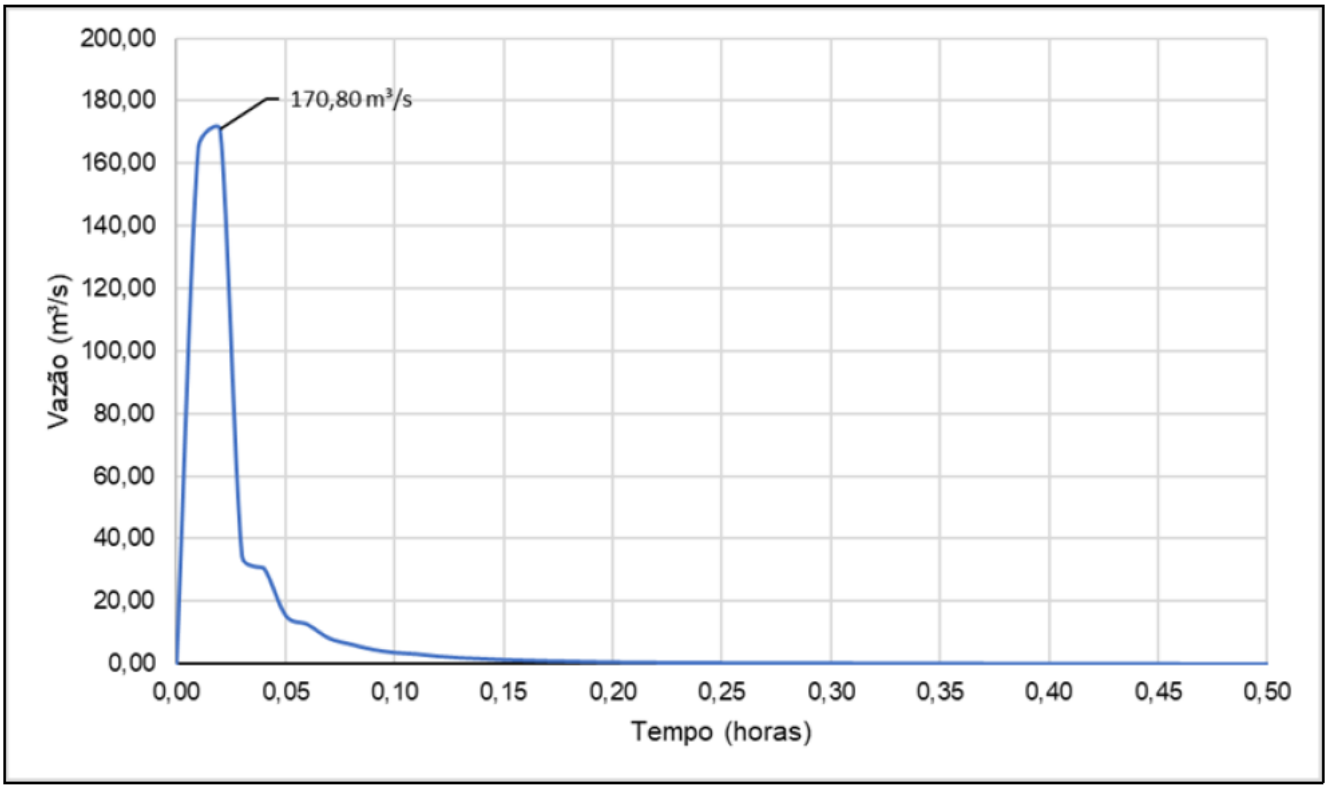


Figura 8-1 – Hidrograma de Ruptura Hipotética do Dique PDE Lagoa Seca – Cenário de Dia Chuvoso.

8.2 PROPAGAÇÃO E MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA

Para as simulações hidrodinâmicas, tanto os cenários de cheia natural (Dia Seco e Dia Chuvoso), quanto os respectivos cenários de ruptura hipotética do Dique PDE Lagoa Seca, utilizou-se o *software* RiverFlow2D® (Hydronia) V.07.51.

O critério de parada adotado considerou o trecho no qual a sobre-elevação da onda de ruptura não apresentasse risco e resultaria em baixas consequências. Este critério foi avaliado em conjunto com análises de semelhança da envoltória de ruptura com a de vazão natural e a não existência de ocupações na proximidade da mancha. De forma a corroborar, foi modelado trecho mais extenso para confirmação do critério de parada considerado.

Desta forma, conforme consta na síntese disponibilizada pela VALE, os estudos hidráulicos indicam que o potencial de danos relacionados a inundações decorrentes de uma eventual ruptura da estrutura se estende até cerca de 1,88 km para o cenário de ruptura.

Os mapas de numeração (C07-DILSE0573-SII-MP1C1-V3), (C07-DILSE0573-SII-MP2C1-V3) e (C07-DILSE0573-SII-MP3C1-V3) da **SEÇÃO II – Ações de Proteção e Defesa Civil e Plano de Abastecimento de Água Potável)** apresentam a envoltória de inundação considerando o hidrograma de ruptura nas condições supracitadas e em diferentes níveis de abrangência do território potencialmente impactado.

8.3 LOCALIZAÇÃO SOCIOTERRITORIAL E POTENCIAIS INTERFERÊNCIAS

A descrição da região de interesse considerada para o PAEBM do Dique PDE Lagoa Seca contemplando municípios, cursos de água e bacias hidrográficas impactadas, encontra-se na Tabela 8.1.

Tabela 8.1: Municípios atingidos pela mancha de inundação e principais cursos de água impactados.

DIQUE PDE LAGOA SECA	
Municípios na ZAS	Mariana
Principais cursos de água impactados	Córrego sem Nome, afluente da margem esquerda do Rio do Carmo
Bacias hidrográficas	Rio Doce

A caracterização da área potencialmente afetada, considerando a área de influência da mancha de inundação no advento de ruptura do Dique PDE Lagoa Seca, será contemplada nas Seções II à V do PAEBM.

9 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS NECESSÁRIOS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O resumo dos recursos disponíveis nas áreas internas da VALE para atender medidas corretivas de situações adversas identificadas nas barragens, assim como a localização e a área responsável, estão descritos a seguir. Os contatos dos responsáveis pelas gerências listadas abaixo encontram-se no **ANEXO A.**

Na Tabela 9.1 são identificados os equipamentos que compõem o quadro operacional do site e na declaração de emergência serão revertidos diretamente para controle e mitigação da situação adversa identificada. Destaca-se que os equipamentos listados não são alocados essencialmente para atendimento às situações de emergência com barragens, mas são equipamentos que compõem a rotina de operação do complexo.

Tabela 9.1: Estimativa de equipamentos disponíveis e sua localização.

EQUIPAMENTO	PORTE	QUANT.	LOCALIZAÇÃO	GERÊNCIA RESPONSÁVEL
Caminhão Basculante 14 m³	Pequeno	09	Mina Gongo Soco	Infraestrutura de Mina
Caminhão Betoneira	Pequeno	10	Mina Gongo Soco	
Conjunto moto bomba 500 m³/h	Pequeno	02	Mina Gongo Soco	
Escavadeira hidráulica	Médio	04	Mina Gongo Soco	
Conjunto de Ferramentas Manuais	Pequenos	03	Mina Gongo Soco	
Pá Carregadeira	Médio	02	Mina Gongo Soco	
Retroescavadeira	Médio	02	Mina Gongo Soco	
Trator de Esteira	Médio	02	Mina Gongo Soco	
Trator de Esteira 14 m³	Médio	02	Mina Gongo Soco	
Veiculos para transporte	Médio	02	Mina Gongo Soco	
Ambulância	Pequeno	01	Mina Gongo Soco	

A Tabela 9.2 descreve os materiais de construção eventualmente necessários em uma situação de emergência que deverão ser disponibilizados pela PAEBM-Piracicaba.

Tabela 9.2 : Relação de materiais para atendimento de emergência do Dique PDE Lagoa Seca.

ITEM	MATERIAL
1	Brita 2
2	Brita 3

ITEM	MATERIAL
3	Pedra de mão
4	Tubos firmes lisos de 6 m / diâmetro de 600 mm
5	Tubos PEAD corrugado de 6 m / diâmetro de 1000 mm
6	Bomba de água a diesel de 1800 Kv /vazão de 800 a 1000 m^3/h^2

As listagens dos recursos de atendimento a emergência e resgaste e dos transportes disponíveis são apresentadas na **SEÇÃO II – Ações de Proteção e Defesa Civil e Plano de Abastecimento de Água Potável.**

10 RESPONSABILIDADES DURANTE A EMERGÊNCIA

Durante uma emergência os funcionários da VALE de diversos setores possuem responsabilidades importantes vinculadas às suas respectivas competências, que em geral envolvem a detecção, avaliação e classificação da emergência, bem como a tomada de decisão, a notificação e emissão de alertas de evacuação às populações potencialmente afetadas a jusante da estrutura. Além disso, há o suporte de autoridades e órgãos públicos nas notificações e nas ações para reduzir o impacto na área de influência.

A seguir são apresentadas as atribuições dos funcionários da VALE e seus funcionários da Defesa Civil no PAEBM.

10.1 RESPONSABILIDADES DA VALE COMO EMPREENDEDOR DURANTE A EMERGÊNCIA

De acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor é definido como pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da estrutura, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a mesma se localize, se não houver quem os explore oficialmente.

Cabe ao empreendedor da barragem de mineração garantir que todas as ações necessárias durante a emergência sejam executadas pelas equipes técnicas conforme relação a seguir:

- Providenciar a elaboração do PAEBM, incluindo o estudo (*Dam Break*) e o mapa de inundação;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, para a prefeitura 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, junto aos 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;
- 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 estabelecido no sistema citado em até 5 (cinco) dias após o encerramento da emergência;
- Providenciar a elaboração do RCCA, com a ciência do responsável legal pela 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;
- 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 da 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 alto ou DPA médio, quando o item de “população a jusante” obtiver 10 (dez) pontos no quadro de Dano Potencial Associado constante do Anexo IV, 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 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.

10.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM DURANTE A EMERGÊNCIA

De acordo com o Art. 39 da Resolução ANM nº 95/2022, o coordenador do PAEBM deve ser profissional, designado pelo empreendedor da barragem, com autonomia e autoridade para mobilização de equipamentos, materiais e mão de obra a serem utilizados nas ações corretivas e/ou emergenciais, devendo estar treinado e capacitado para o desempenho da função, e estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem.

Suas principais atribuições são:

- Ter conhecimento pleno do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- Avaliar em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem (Geotecnia), a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os Níveis de Emergência 1, 2 e 3;
- Comunicar ao Empreendedor a ocorrência e classificação da situação, quanto ao Nível de Emergência;
- Comunicar às Defesas Civis a ocorrência e classificação da situação, quanto ao Nível de Emergência;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Solicitar o acionamento do sistema de alerta à população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), a partir do Nível de Emergência 2;
- Estar à disposição dos organismos de Defesa Civil e demais órgãos governamentais por meio do número de telefone constante do PAEBM, em caso de situação de emergência declarada, e disponibilizar informações, de ordem técnica, quando solicitado formalmente;
- Apoiar e suportar os organismos de Defesa Civil no planejamento e resgate dos atingidos e nos procedimentos de evacuação da população potencialmente afetada localizada na ZAS (quando houver);
- Coordenar o acolhimento inicial nos Pontos de Encontro (PE) na ZAS (quando houver população) e remoção para acomodação temporária;
- Coordenar a evacuação interna quando necessário;

- Autorizar bloqueio das vias internas e saídas de veículos da área interna do empreendimento da barragem;
- Garantir a disponibilidade dos recursos necessários a serem utilizados nas ações corretivas e/ou emergenciais, tais como equipamentos, materiais e mão de obra;
- Coordenar e acompanhar o andamento das ações realizadas frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários e designados para a Equipe Técnica de Emergência da Barragem, nomeada no fluxo de notificação, foram seguidos;
- Garantir a execução das ações técnicas para assegurar abastecimento de água potável, conforme plano pré-estabelecido;
- Garantir a execução das ações previstas para Salvaguarda dos Bens Culturais;
- Coordenar o encerramento da situação de emergência, o preenchimento do Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência, quando esta for concluída, e o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em caso de ocorrência de Nível de Emergência 3;
- Atualizar o PAEBM sempre que houver mudanças nos meios e recursos disponíveis para serem utilizados em uma situação de emergência, bem como no que se refere a verificação e a atualização dos contatos e telefones constantes no fluxo de notificação ou quando houver mudança nos cenários de emergência;

  Acionar o sistema de alerta sonoro veicular à população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), caso o sistema de alerta por sirenes não funcione corretamente, a partir do NE-2.

10.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA NO FLUXO DE AÇÕES DO PAEBM DURANTE A EMERGÊNCIA

10.3.1 Centro de Controle de Emergências (CECOM)

- Uma vez acionada uma situação de emergência, iniciar acionamentos da equipe técnica envolvida no fluxo de ações do PAEBM durante a emergência;
- Realizar o acionamento do Centro de Controle Corporativo (CCC);
- Manter registro das notificações realizadas;
- Estabelecer uma comunicação eficiente junto ao coordenador da emergência (Coordenador do PAEBM) e mantê-lo atualizado de todas as ações executadas;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.2 Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG)

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o Coordenador atualizado de todas as ações executadas pelo GCM;

- Acionar o sistema de sirenes na ZAS, por elevação de nível de emergência, mediante solicitação do Coordenador do PAEBM ou caso de ruptura iminente observada pelo sistema de videomonitoramento;
- Intensificar o monitoramento remoto da estrutura utilizando as tecnologias presentes. No cenário de eventual ruptura, acompanhar o deslocamento do material via videomonitoramento e manter monitoramento do material remanescente;
- Reportar ao geotécnico operacional, para avaliação e tomada de decisões, eventuais desvios da instrumentação e/ou desvios identificados através de videomonitoramento que gerem incertezas quanto à segurança da estrutura;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.3 Geotecnia Operacional[14]

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Geotecnia Operacional;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificada a situação adversa para avaliar o cenário e o nível da emergência, bem como classificar a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os Níveis de Emergência: 1, 2 ou 3, e reportar ao Coordenador do PAEBM;
- Registrar o início da situação de emergência na ANM via SIGBM, por meio da atualização da informação da condição de segurança da barragem;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes da ANM e demais órgãos governamentais;
- Avaliar, definir e orientar ações corretivas necessárias;
- Contatar responsável técnico pelo projeto e obra e/ou consultor externo, quando necessário, para apoio nas definições de ações corretivas;
- Acompanhar e registrar as ações de reparo necessárias à mitigação/eliminação da situação adversa. Esta ação poderá ocorrer em conjunto com as demais áreas técnicas envolvidas nas ações de mitigação e reparo;
- Realizar diariamente a Inspeção de Segurança Especial (ISE) na barragem até que a anomalia seja classificada como extinta ou controlada;
- Preencher diariamente o Extrato da Inspeção de Segurança Especial da barragem no sistema SIGBM da ANM;
- Informar à ANM por meio do sistema SIGBM a extinção ou o controle da anomalia que gerou a Inspeção de Segurança Especial (ISE) de barragem;

[14] Equipe de Segurança de Barragens

- Emitir e enviar via SIGBM a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo da Resolução ANM nº 95/2022 em até cinco dias após o encerramento da citada emergência;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

- Infraestrutura de MinaUma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida naexecução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Infraestrutura de Mina;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos pela equipe Técnica de Geotecnia e/ou consultoria técnica especializada;
- Comandar a execução das ações corretivas definidas pela equipe técnica de geotecnia, em campo e/ou apoiar a empresa especializada contratada para a execução dos serviços;
- Garantir que todos os recursos de equipamentos, materiais e mão de obra disponíveis na área operacional do empreendimento estejam à disposição do coordenador do PAEBM para atuar na situação de emergência;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.4 Meio Ambiente Operacional

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pelo Meio Ambiente;
- Oficializar a situação de emergência ao NEA/FEAM por meio do envio eletrônico da “Declaração de Início de uma Situação de Emergência”;
- Identificar os riscos ao meio ambiente e avaliar os impactos ambientais, em decorrência da situação de emergência, repassando as informações ao coordenador do PAEBM;
- Atuar no monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Realizar a triagem e resgate dos animais, acomodação temporária e alimentação, em caso de evacuação de emergência, concomitante com a evacuação da população potencialmente afetada na ZAS (quando houver animais domésticos e população);
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação de emergência sob sua responsabilidade;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.5 Jurídico

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pelo Jurídico;
- Apoiar na elaboração da declaração de início da situação de emergência para a Defesa Civil Estadual, Municipal e Nacional, a(s) prefeitura(s) envolvida(s), os órgãos ambientais competentes, ANM e demais órgãos governamentais descritos no plano, em caso de situação de emergência;
- Assessorar juridicamente as áreas no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;
- Assessorar as partes envolvidas nas questões emergenciais quanto ao cumprimento de ações legais relativas ao evento;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.
- Informar eventual situação de emergência da Barragem ao Ministério Público de Minas Gerais.

10.3.6 Comunicação de Crises e Emergência

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Imprensa;
- Definir, validar e compartilhar informações estratégicas com os veículos de imprensa de forma proativa ou por demanda;
- Promover e/ou conceder aos órgãos de comunicação, conforme a ocorrência, entrevistas e coletivas de imprensa relativas às emergências ocorridas;
- Mapear e apoiar porta-voz de imprensa;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional;
- Apoiar na construção das mensagens-chave para notificação à população potencialmente afetada (quando houver) nas ZAS, a partir do Nível de Emergência 1, e na ZSS na ocorrência do Nível de Emergência 3 ou quando acordado junto ao coordenador;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.7 Relação Institucional e Governamental

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Relação Institucional e Governamental;

- Apoiar na rápida divulgação de mensagens de emergência para as organizações de proteção e defesa civil do governo e município e instituições de interesse previamente mapeadas e formalizar a notificação;
- Manter contatos em nível institucional com os órgãos públicos, incluindo aqueles com função de Defesa Civil e, se necessário, empresas e serviços;
- Contatar os sindicatos e mantê-los informados sobre a situação de emergência;
- Disponibilizar informações de ordem técnica para a Defesa Civil, as prefeituras e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.8 Recursos Humanos

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pelo Recursos Humanos;
- Promover o acolhimento dos empregados das unidades possivelmente afetadas;
- Informar a relação dos empregados próprios alocados na unidade afetada;
- Apoiar a equipes de Relação Institucional e Governamental com as informações para notificação das entidades de classe trabalhistas;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.9 Infraestrutura Facilities

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pelo Facilities;
- Fornecer recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Manter atualizada a lista de fornecedores locais para obtenção de suprimentos, materiais de construção e equipamentos para atuação na emergência;
- Disponibilizar transporte para os empregados ou outras pessoas que estiverem no site, quando necessário, em situações de emergência, em horários e condições não habituais para retirada do site;
- Disponibilizar transporte para a população afetada (quando houver) e encaminhar para os locais previamente mapeados para hospedagem;
- Executar a distribuição e o controle dos suprimentos necessários para a população potencialmente afetada (quando houver);

- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.10 Segurança Empresarial

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Segurança Empresarial;
- Efetuar a sinalização e isolamento das áreas internas de risco afetadas;
- Controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área do empreendimento;
- Apoiar a equipe operacional na organização do trânsito interno para atender a emergência;
- Realizar o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento, mediante delegação do Coordenador do PAEBM;
- Manter contato com as entidades de segurança pública para o atendimento à emergência, mediante acordo prévio estabelecido com essas;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais em caso de acidentes com vítimas;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.11 Segurança do Trabalho

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Segurança do Trabalho;
- Dar suporte ao isolamento das áreas de risco;
- Apoiar tecnicamente o coordenador do plano na avaliação dos riscos gerados pela emergência aos trabalhadores;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.12 Gestão de Risco e Emergências

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Gestão de Risco e Emergências;
- Efetuar varredura nas áreas internas VALE potencialmente afetadas, certificando-se que nenhuma pessoa permaneça no local, com exceção da equipe de resposta a emergência;

- Direcionar os funcionários/contratados/visitantes para o Ponto de encontro nos casos de acionamento do alarme de evasão;
- Apoiar na contagem do pessoal interno (funcionários/contratados/visitantes), solicitando informação aos gestores e reportando ao Comitê de Gerenciamento de Emergência, caso identifique a ausência de alguma pessoa;
- Estabelecer uma comunicação eficiente junto ao coordenador da emergência (Coordenador do PAEBM) e mantê-lo atualizado de todas as ações executadas;
- Estabelecer parceria com o Estado permanecendo à disposição da Defesa Civil, SAMU e Corpo de Bombeiros Militares para auxiliar na atuação destes órgãos diante de situações onde esses assumirem o sistema de emergências nas localidades envolvidas;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.13 Sustentabilidade Regional

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida naexecução das ações do plano e manter o coordenador atualizado de todas as ações executadas pela Sustentabilidade Regional;
- Apoiar na rápida divulgação de mensagens de emergência para a população a jusantepotencialmente afetada e previamente mapeada (quando houver);
- Apoiar a Defesa Civil na evacuação da população potencialmente afetada (quando houver);
- Dar suporte ao Coordenador de PAEBM na condução de atividades e atendimento nosPontos de Encontro, no acolhimento e identificação das pessoas que estejam nas potenciais áreas de inundação e arredores (quando houver pessoas nas referidas áreas);
- Ser o porta-voz junto às comunidades a jusante da barragem, considerando orientações da equipe de comunicação da VALE;
- Prestar assistência e acompanhar as ações pós emergência no suporte às pessoas atingidas;
- No caso de situação de Nível de Emergência 2, iniciar a transição das responsabilidades com a equipe do coordenador do PAEBM;
- Acolher o atingido, pessoa que sofreu dano moral ou material em seus meios e modos de vida e/ou a violação de pelo menos um dos direitos humanos, em função dos eventos relacionados às barragens;
- Desenvolver ações de reparação e desenvolvimento dos territórios impactados ambiental e/ou economicamente por eventos relacionados às barragens;
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação adversa;

- Coordenar o encerramento da situação de emergência e a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em caso de ocorrência de ruptura;
- Reportar status de atendimento social sob sua responsabilidade ao Coordenador de PAEBM e autoridades externas;
- Fornecer informações das ações realizada durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal nº 12.608/2012, Lei Federal nº 12.340/2010, Portaria do Ministério da Integração nº 413/2018, Decreto Estadual (MG) n° 48.078 e Instrução Técnica (MG) n° 01/2021;

Atuar conforme definido em seu Plano de Contingência notadamente com as ações de evacuação e abrigo temporário da população, e em linha com o “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 de Integração Nacional.

11 FICHAS DE AÇÕES CORRETIVAS

11.1 FICHA DE EMERGÊNCIA – GALGAMENTO

Abaixo, serão apresentadas as Fichas de Ações Corretivas para os níveis 1, 2 e 3, respectivamente, para o modo de falha Galgamento.

Nessas fichas são apresentados os principais procedimentos de mitigação/monitoramento/ reparação a serem tomados para cada situação anômala, além de destacar os possíveis impactos associados às possíveis ocorrências e outras orientações que podem ser utilizadas nessas situações.

MODO DE FALHA

GALGAMENTO

FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 1.1

POSSIVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Diminuição da borda livre;
2. Danos no sistema extravasor;
3. Assoreamento do reservatório.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação
- Videomonitoramento.

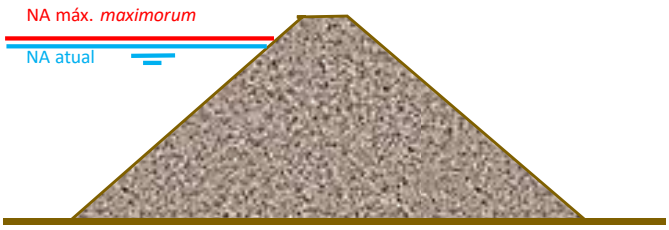
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

- Realizar Inspeções de Segurança Especiais diariamente.
- Enviar "Extrato de Inspeção Especial" e "Ficha de Inspeção Especial" diariamente.
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias.

CROQUI



PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO/ MONITORAMENTO/ REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL*)

1. Implementar fluxo de notificação para NE-1;
2. Caso verifique que o sistema extravasor esteja obstruído, providenciar desobstrução;
3. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o desassoreamento e/ou rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar);
4. Implantar ações de correção dos danos estruturais do sistema extravasor;
5. Avaliar tecnicamente a **opção** de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;
6. Monitorar a instrumentação presente na estrutura;
7. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
8. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

Nota: Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade.

MODO DE FALHA

GALGAMENTO

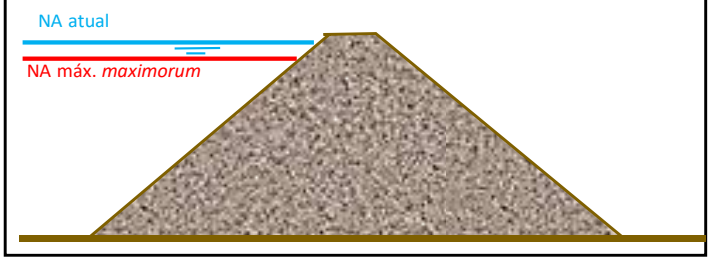
FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 1.2

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação.
- Videomonitoramento.

CROQUI



DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

- Realizar Inspeções de Segurança Especiais diariamente
- Enviar "Extrato de Inspeção Especial" e "Ficha de Inspeção Especial" diariamente
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias

POSSÍVEIS AÇÕES DE MITIGAÇÃO/ MONITORAMENTO/ REPARAÇÃO

1. Implementar fluxo de notificação para NE-2;
2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local);
3. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
4. Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura, com auxílio de helicópteros e tecnologias de acesso remoto, caso necessário;
5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência;
6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 1.3.

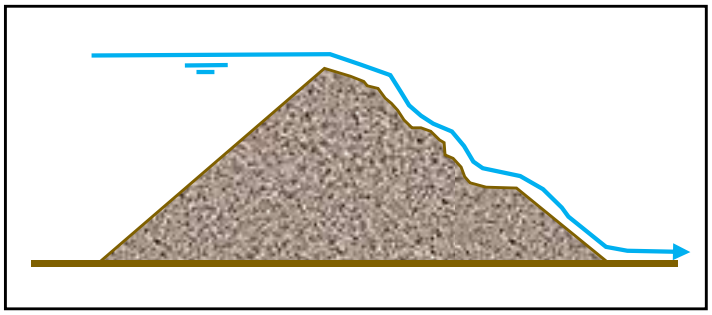
Nota: Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade.

MODO DE FALHA

GALGAMENTO

FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 1.3



AÇÕES

ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA

1. Implementar fluxo de notificação NE-3.
2. Intensificar as ações de mitigação/ monitoramento / reparação definidas para o NE-2 e/ou definir, executar novas ações de mitigação com suporte de equipe especializada.

APÓS A OCORRÊNCIA

1. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
2. Remover sedimentos transportados;
3. Realizar estudo ambiental na área impactada;
4. Remover material do leito do curso de água;
5. Recuperar locais atingidos.

Notas:

- Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade, idem para as ações de reparação dos territórios impactados ambientalmente;
- Em caso de ruptura, estão previstas ações de reparação e desenvolvimento dos territórios impactados ambiental e/ou economicamente por eventos relacionados às barragens, além das ações de acolhimento aos atingidos em função dos eventos relacionados às barragens.

11.2 FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS – EROSÃO INTERNA

Abaixo, serão apresentadas as Fichas de Ações Corretivas para os níveis 1, 2 e 3, respectivamente, para o modo de falha Erosão Interna.

Nessas fichas são apresentados os principais procedimentos de mitigação/monitoramento/ reparação a serem tomados para cada situação anômala, além de destacar os possíveis impactos associados às possíveis ocorrências e outras orientações que podem ser utilizadas nessas situações.

MODO DE FALHA
EROSÃO INTERNA

FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 2.1

POSSIVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Ocorrência de erosões no maciço;
2. Diminuição do Fator de Segurança;
3. Saturação do maciço e áreas adjacentes;
4. Perda de material e redução das condições de segurança da barragem;
5. Abatimentos e deformações.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação
- Videomonitoramento.

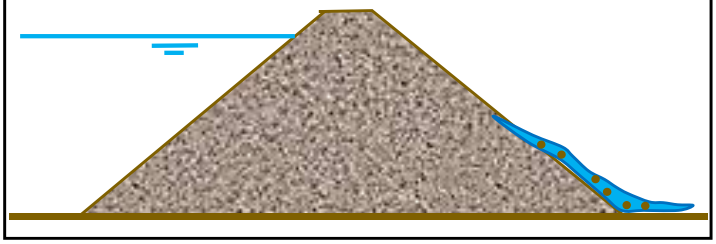
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

- Realizar Inspeções de Segurança Especiais diariamente
- Enviar “Extrato de Inspeção Especial” e “Ficha de Inspeção Especial” diariamente
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias

CROQUI



PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO/ MONITORAMENTO/ REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;
2. Inspecionar cuidadosamente a área próxima a surgência, a quantidade e origem do material carreado;
3. Aumentar a frequência das leituras da instrumentação;
4. Medir e monitorar o fluxo da saída de água e verificar se há aumento ou diminuição da vazão percolada;
5. Executar imediatamente um dreno invertido;
6. Avaliar tecnicamente a **opção** de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);
7. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

Nota: Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade.

MODO DE FALHA

EROSÃO INTERNA

FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 2.2

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação
- Videomonitoramento.

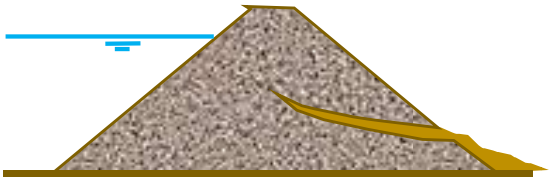
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

- Realizar Inspeções de Segurança Especiais diariamente
- Enviar “Extrato de Inspeção Especial” e “Ficha de Inspeção Especial” diariamente
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias

CROQUI



PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO/ MONITORAMENTO/ REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar tecnicamente a **opção** de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
4. Monitorar a ocorrência, pelo menos 3 vezes ao dia;
5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
6. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 2.3.

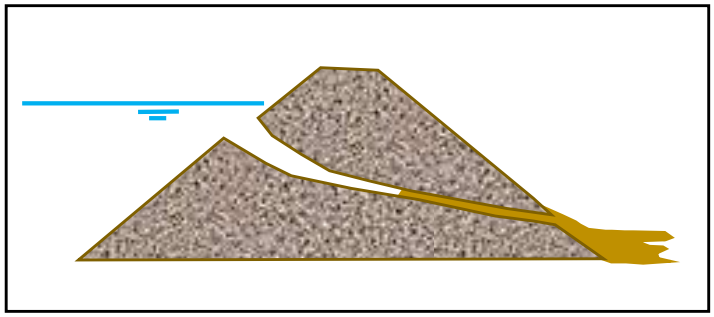
Nota: Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade.

MODO DE FALHA

EROSÃO INTERNA

FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 2.3



AÇÕES

ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA

1. Implementar fluxo de notificação NE-3.
2. Intensificar as ações de mitigação/ monitoramento / reparação definidas para o NE-2 e/ou definir, executar novas ações de mitigação com suporte de equipe especializada.

APÓS A OCORRÊNCIA

1. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
2. Remover sedimentos transportados;
3. Realizar estudo ambiental na área impactada;
4. Remover material do leito do curso de água;
5. Recuperar locais atingidos.

Notas:

- Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade, idem para as ações de reparação dos territórios impactados ambientalmente;
- Em caso de ruptura, estão previstas ações de reparação e desenvolvimento dos territórios impactados ambiental e/ou economicamente por eventos relacionados às barragens, além das ações de acolhimento aos atingidos em função dos eventos relacionados às barragens.

11.3 FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS – INSTABILIZAÇÃO

Abaixo, serão apresentadas as Fichas de Ações Corretivas para os níveis 1, 2 e 3, respectivamente, para o modo de falha Instabilização.

Nessas fichas são apresentados os principais procedimentos de mitigação/monitoramento/ reparação a serem tomados para cada situação anômala, além de destacar os possíveis impactos associados às possíveis ocorrências e outras orientações que podem ser utilizadas nessas situações.

MODO DE FALHA

INSTABILIZAÇÃO

Deformações, Recalques e Deterioração dos Taludes

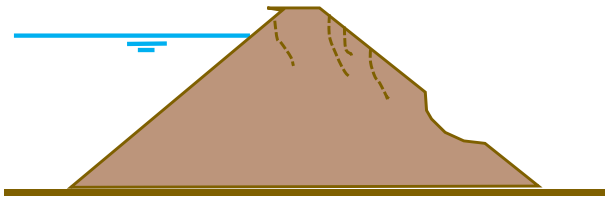
FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 3.1

POSSIVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Ocorrência de erosões no maciço;
2. Surgimento de trincas, recalques e/ou abatimentos;
3. Redução do Fator de Segurança;

CROQUI



DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação
- Videomonitoramento.

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

- Realizar Inspeções de Segurança Especiais diariamente
- Enviar “Extrato de Inspeção Especial” e “Ficha de Inspeção Especial” diariamente
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO/ MONITORAMENTO/ REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação para NE-1;
2. Inspecionar o local onde se observam as evidências. Registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes.
3. Caso se verifique a ocorrência de trincas, verificar a **opção** de realizar correção de selar trinca contra infiltração e escoamento superficial;
4. Se for constatada deformações e recalques verificar a **opção** de realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança;
5. Verificar a **opção** de escavar a região afetada até ultrapassar o fundo das rachaduras ou erosões e reaterrar com compactação, recompondo a geometria original. - Monitorar a região para verificar o possível retorno do problema.
6. Caso for constatada a presença de erosão, realizar a manutenção do sistema de drenagem superficial para garantir a eficiência do sistema;
7. Recompor a proteção superficial do talude para proteção contra ocorrência de novos processos;
8. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.
9. Verificar possíveis discrepâncias e aumentar a frequência das leituras;
10. Posicionar bombas para possível entrada em operação.

Nota: Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade.

MODO DE FALHA

INSTABILIZAÇÃO

Deformações, Recalques e Deterioração dos Taludes

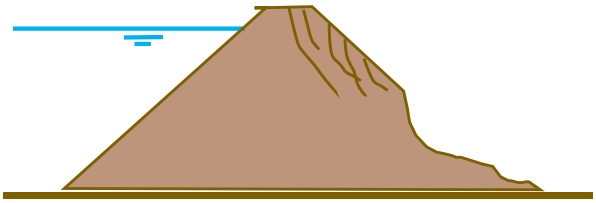
FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 3.2

POSSIVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Instabilidade parcial do maciço
2. Diminuição do fator de segurança;
3. Possibilidade de ruptura da barragem.

CROQUI



DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação
- Videomonitoramento.

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

- Realizar Inspeções de Segurança Especiais diariamente
- Enviar “Extrato de Inspeção Especial” e “Ficha de Inspeção Especial” diariamente
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO/ MONITORAMENTO/ REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar tecnicamente a **opção** de providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
4. Monitorar a ocorrência;
5. Analisar dados de instrumentação e verificar possíveis discrepâncias nas leituras;
6. Aumentar a frequência do monitoramento dos instrumentos;
7. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 3.3.

Nota: Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade.

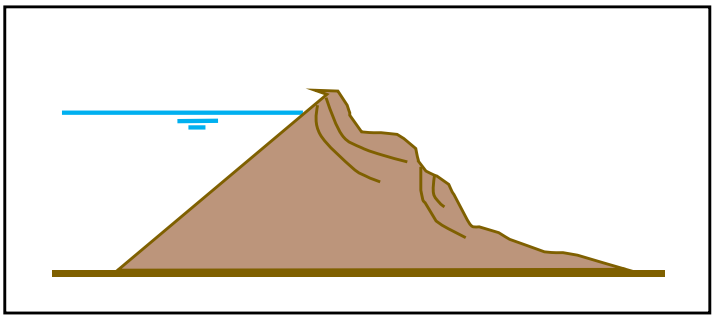
MODO DE FALHA

INSTABILIZAÇÃO

Deformações, Recalques e Deterioração dos Taludes

FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS

N° 3.3



AÇÕES

ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA

1. Implementar fluxo de notificação NE-3.
2. Intensificar as ações de mitigação/ monitoramento / reparação definidas para o NE-2 e/ou definir, executar novas ações de mitigação com suporte de equipe especializada.

APÓS A OCORRÊNCIA

1. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
2. Remover sedimentos transportados;
3. Realizar estudo ambiental na área impactada;
4. Remover material do leito do curso de água;
5. Recuperar locais atingidos.

Notas:

- Salienta-se que os procedimentos descritos não são exaustivos e em caso da identificação de uma situação de emergência as ações corretivas serão definidas pela equipe de geotecnia, auxiliados pelos projetistas e/o auditores, conforme necessidade, idem para as ações de reparação dos territórios impactados ambientalmente;
- Em caso de ruptura, estão previstas ações de reparação e desenvolvimento dos territórios impactados ambiental e/ou economicamente por eventos relacionados às barragens, além das ações de acolhimento aos atingidos em função dos eventos relacionados às barragens.