



PAE

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

SEÇÃO I

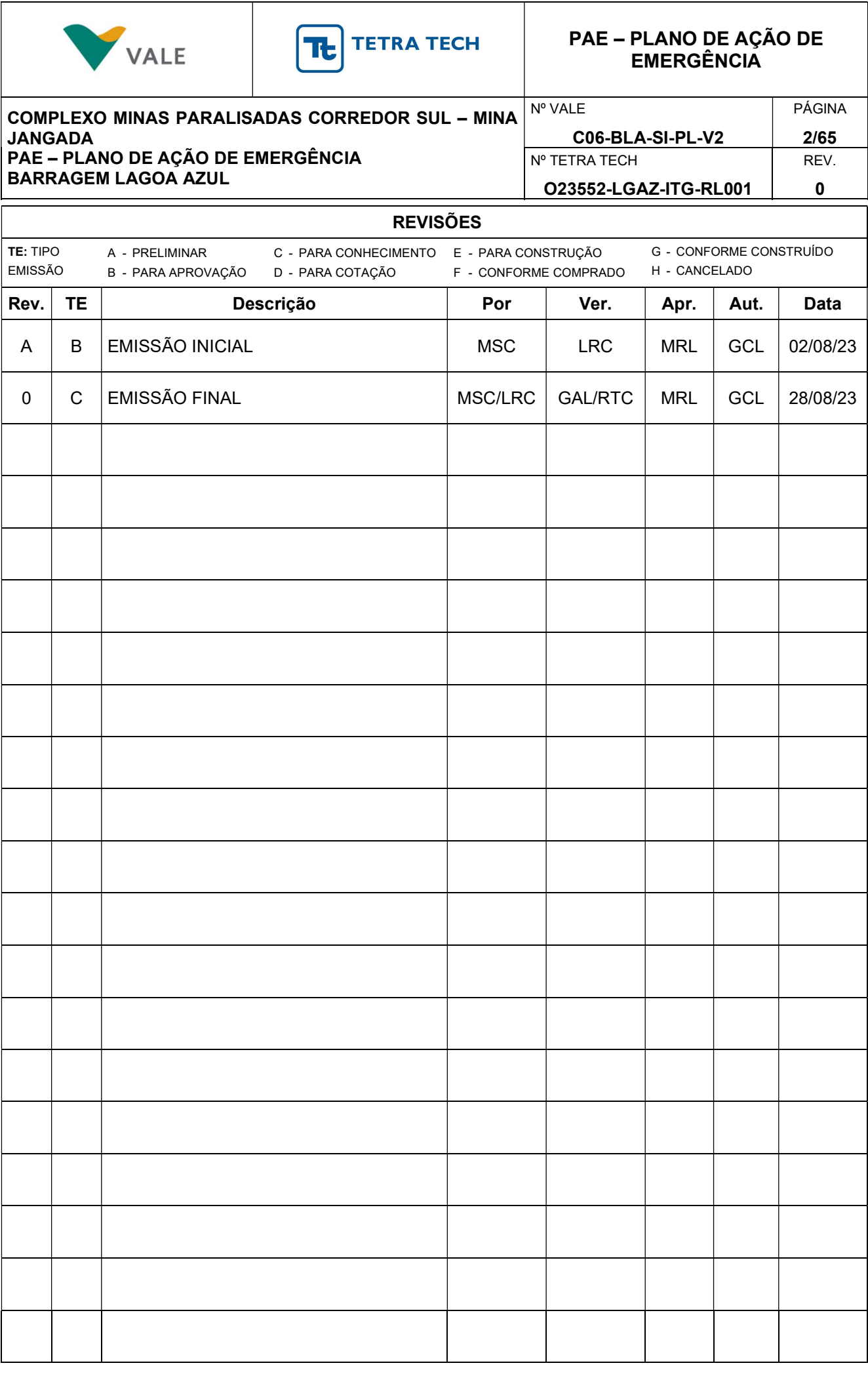
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA



BARRAGEM LAGOA AZUL

MINA JANGADA

AGOSTO/2023



C06-BLA-SI-PL-V2





		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 3/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1	OBJETIVO.....	6
2	IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE.....	6
3	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM.....	8
3.1	DESCRIÇÃO DO ACESSO	9
3.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA ESTRUTURA POR INSTRUMENTAÇÃO.....	11
4	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS.....	11
4.1	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS.....	11
4.2	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS.....	14
5	DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ATENÇÃO, ALERTA E/OU EMERGÊNCIA EM NÍVEIS DE RESPOSTA 0,1,2 E 3	14
5.1	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	15
5.2	CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE RESPOSTA (0, 1, 2 E 3).....	16
5.3	ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE ATENÇÃO, ALERTA E EMERGÊNCIA	19
6	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA	19
7	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA.....	31
7.1	ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS AGENTES INTERNOS	31
7.2	ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS.....	33
7.3	ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO COM A ZAS	35
8	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO.....	39
8.1	TRÂNSITO DE CHEIAS NO RESERVATÓRIO.....	39
8.2	INFORMAÇÕES GEOTÉCNICAS E REOLÓGICAS DO MATERIAL.....	40
8.3	MODO DE FALHA, PARÂMETROS DA BRECHA E HIDROGRAMA DE RUPTURA	41

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 4/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

8.4	PROPAGAÇÃO E MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA	42
8.5	LOCALIZAÇÃO SOCIOTERRITORIAL E POTENCIAIS INTERFERÊNCIAS	43
9	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	43
10	RESPONSABILIDADES DURANTE A EMERGÊNCIA	44
10.1	RESPONSABILIDADES DA VALE COMO EMPREENDEDOR DURANTE A EMERGÊNCIA	45
10.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE DURANTE A EMERGÊNCIA 46	
10.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA NO FLUXO DE AÇÕES DO PAE DURANTE A EMERGÊNCIA	47
10.4	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	54
11	APÊNDICES	54
11.1	FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS DE EMERGÊNCIA – GALGAMENTO	54
11.2	FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS DE EMERGÊNCIA – EROSÃO INTERNA	58
11.3	FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS DE EMERGÊNCIA – INSTABILIZAÇÃO	62
	ANEXO A – IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO PAE	
	ANEXO B – CARTA DE DESIGNAÇÃO DO COORDENADOR DO PAE E SEU SUBSTITUTO	
	ANEXO C – MODELO DE COMUNICAÇÃO E PROTOCOLOS	
	ANEXO D – FICHA DE CONTROLE DAS AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAE	
	ANEXO E – PLANO DE TREINAMENTO E REGISTROS	
	ANEXO F – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART DA SEÇÃO I E MAPAS	

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 5/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

APRESENTAÇÃO

Neste documento será apresentada a Seção I do Plano de Ação de Emergência (PAE) referente à Barragem Lagoa Azul, de propriedade da VALE, localizada no município de Brumadinho, no estado de Minas Gerais.



O trabalho realizado envolve a elaboração deste documento em atendimento à Lei Federal nº 12.334, de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens, à Resolução CNRH nº 143, de julho de 2012, e à Portaria IGAM nº 08, de março de 2023.

As versões protocoladas são apresentadas na Tabela 1.1 de maneira a estabelecer um controle futuro de revisões. É importante ressaltar que as versões protocoladas anteriormente estão canceladas e substituídas 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	Março/2022	C01-BLA1262-SI-PL-V1	Documento inicial	Substituído
2	Agosto/2023	C06-BLA-SI-PL-V2	Atualização da numeração da seção I, dos dados técnicos, incorporação das melhorias advindas de processos internos e recomendações de auditoria, atendimento aos novos requisitos legais e atualização do Dam Break.	Válido

É importante destacar que este PAE conta com documentos em ANEXOS que poderão ser atualizados separadamente. Este artifício permite disseminar as atualizações mais frequentes a todas as entidades que participam do PAE e que têm em seu poder uma cópia para uso.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 6/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

1 OBJETIVO

O Plano de Ação de Emergência (Volume VI 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 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 DO PAE

Em caso de situação de emergência deverão ser notificadas as áreas internas da VALE que possuem atuação no PAE, conforme apresentado no organograma da Figura 2.1, assim como os órgãos públicos das esferas nacional, estadual e municipal, como Defesas Civas, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA), Instituto Estadual de Florestas (IEF), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) e Prefeituras dos municípios atingidos, Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), Ministério Público do Trabalho (MPT), etc, conforme apresentado na Figura 2.2.

Os contatos de emergência dos representantes a serem notificados são listados no **ANEXO A – Identificação e Contatos dos Agentes Envolvidos no PAE**. Nesse anexo também estão listados os contatos emergenciais dos responsáveis pelas estruturas a jusante da barragem, que são empreendimentos que podem potencializar os danos socioambientais já causados por uma eventual ruptura da estrutura. Essas edificações incluem a geração de energia (Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs e Usinas Hidrelétricas – UHEs), barragens e diques, Estações de Tratamento de Água (ETAs) e malha ferroviária.

A verificação dos contatos e telefones deverá ser realizada periodicamente, com frequência mínima semestral, procedendo a atualização sempre que houver mudanças nos agentes listados no fluxo de notificação do PAE. Estas ações estão sob responsabilidade da empresa VALE.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 7/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

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

Centro 24 horas	Equipe Operacional	Equipe Jurídico/ Comunicação	Equipe Apoio, Planejamento e Logística
CMG	Geotecnia Operacional ¹	Sustentabilidade Regional	Segurança Empresarial
CECOM	Infraestrutura de Mina	Rel. Institucional e Governamental	Segurança do Trabalho
	Meio Ambiente Operacional	Jurídico	Gestão de Risco e Emergência
		Comunicação de Crises e Emergências	Facilities
			Recursos Humanos

Nota:
1 Segurança de Barragens

Figura 2.1: Organograma interno do PAE.

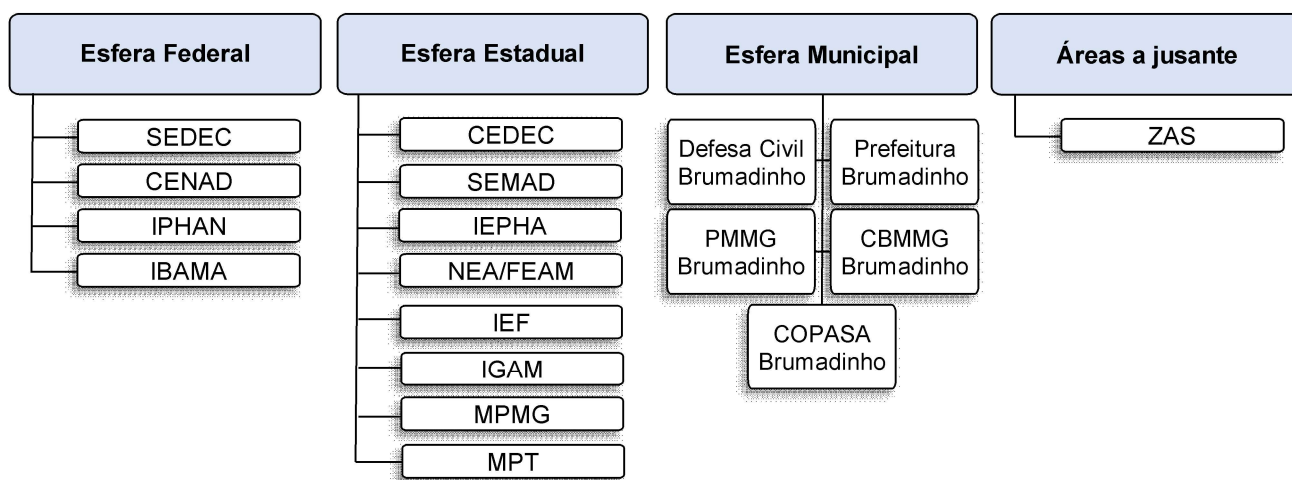




Figura 2.2: Organograma externo do PAE.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 8/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

3 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

A Barragem Lagoa Azul está inserida no município de Brumadinho/MG, na Mina Jangada, pertencente ao Complexo Minas Paralisadas Sul e administrada pela empresa VALE. As principais características da estrutura estão listadas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Dados gerais da Barragem Lagoa Azul.

Dados Gerais	
Nome da estrutura	Barragem Lagoa Azul
Empreendedor	Vale S/A
CNPJ	33.592.510/0008-20
Endereço – sede administrativa	Fazenda da Jangada, S/N - Brumadinho/MG - CEP: 35.460-000
Telefone – sede administrativa	
Complexo	Minas Paralisadas - Sul
Mina	Jangada
Município / UF	Brumadinho/MG
Coordenadas de localização (m) ¹	596.546,00 E e 7.777.608,54 N
Finalidade	Acúmulo de água
Situação operacional	Inativa
Início de operação	Desconhecido
Final da operação	2029
Metodologia construtiva	Etapa única
Seção típica	Solo compactado/Terra homogênea
Altura de projeto da barragem – Lei Federal (m)	5,50
Altura atual da barragem – Lei Estadual (m)	6,70
Comprimento da crista (m)	60,00
Volume de projeto do reservatório (m³)	6.403,90
Volume atual do reservatório (m³)	3.460,00
Materiais armazenados	Água
Classificação ANBT 10.004	Não se aplica
Bacia hidrográfica	São Francisco
Curso d'água barrado	Córrego de Jangada
Dano Potencial Associado ²	Médio
Vazão de Projeto	Milenar
Sistema extravasor	O extravasor possui um canal escavado na lateral direita, sem revestimento.
Resumo da Descrição da Fundação da Barragem	Solo residual

¹ Coordenadas SIRGAS2000.

² Classificação conforme a Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).



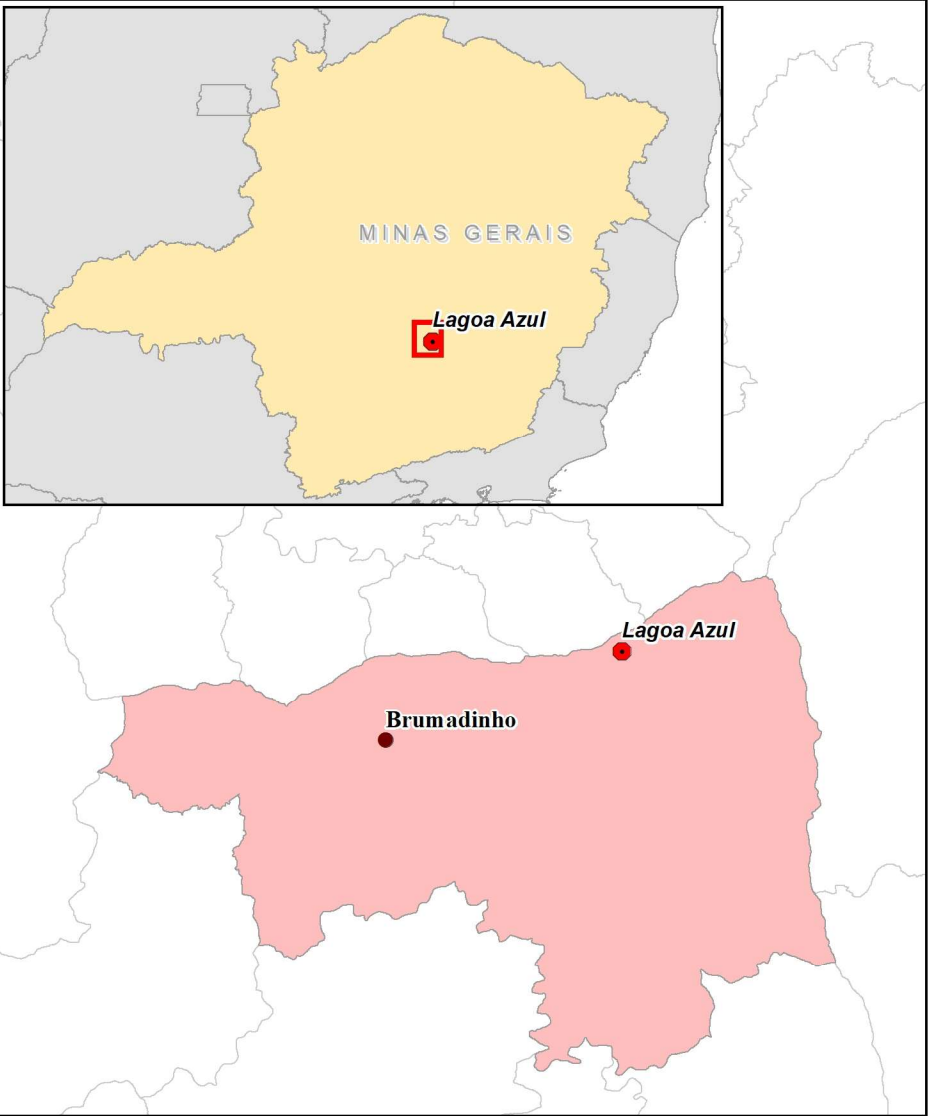
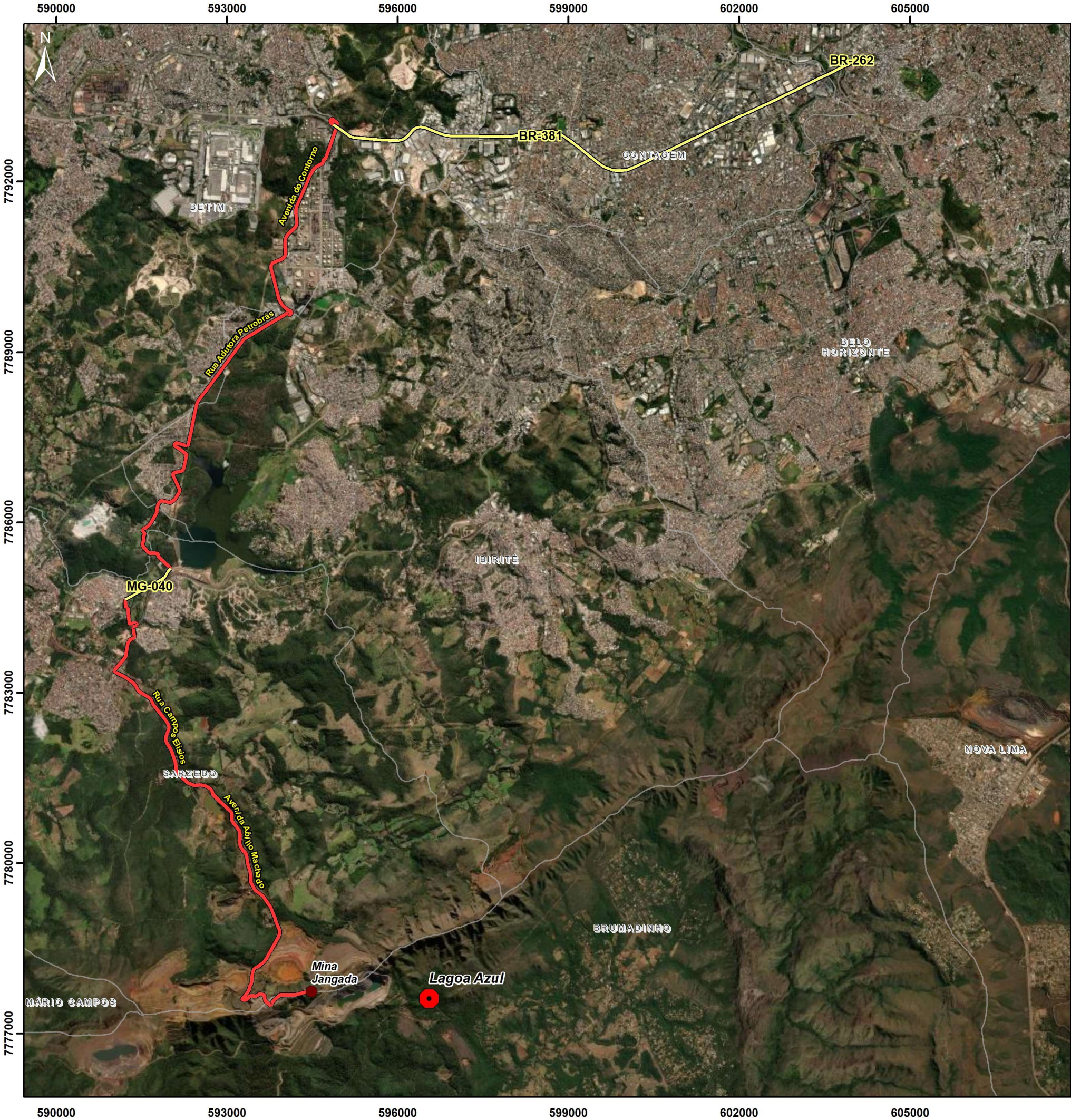
		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 9/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0



Figura 3.1: Vista aérea da Barragem Lagoa Azul.

3.1 DESCRIÇÃO DO ACESSO

A Barragem Lagoa Azul está localizada a aproximadamente 41 km de Belo Horizonte. O acesso à estrutura pode ser realizado pela BR-262/BR-381 seguindo por cerca de 9,6 km até a saída 484 em direção a Petrobrás. Em Betim, seguir a avenida do Contorno e rua Adutora Petrobrás até o trecho da MG-040. Em Sarzedo, pegar a rua Vinte e Seis por cerca de 154 m, vire à esquerda na Rua Santa Efigênia por 475 m, vire à direita na Alameda das Andorinhas, vire à esquerda na Alameda dos Pintassilgos, percorra 196 m, vire à direita na Estrada Nova e continue para a Rua Campo Verde por cerca de 726 m. A partir desse ponto, pegue a rua Campos Elísios à esquerda e a avenida Abílio Machado por cerca de 10 km até a portaria da Mina Jangada. O acesso à barragem é feito por via interna.



DESCRIÇÃO DO ACESSO À BARRAGEM

A Barragem Lagoa Azul está localizada a aproximadamente 41 km de Belo Horizonte. O acesso à estrutura pode ser realizado pela BR-262/BR-381 seguindo por cerca de 9,6 km até a saída 484 em direção a Petrobrás. Em Betim, seguir a avenida do Contorno e rua Adutora Petrobrás até o trecho da MG-040. Em Sarzedo, pegar a rua Vinte e Seis por cerca de 154 m, vire a esquerda na Rua Santa Efigênia por 475 m, vire à direita na Alameda das Andorinhas, vire à esquerda na Alameda dos Pintassilgos percorra 196 m, vire à direita na Estrada Nova e continue para a Rua Campo Verde por cerca de 726 m. A partir desse ponto, pegue a rua Campos Elísios a esquerda e a avenida Abílio Machado por cerca de 10 km até a portaria da Mina Jangada. O acesso à barragem é feito por via interna.

Mina

Barragem

Acesso

Rodovia

Limite Municipal

Fonte:
Imagem Basemap World Imagery;
IBGE, 2019, 2016; VALE, 2020; OSM, 2020;
DATUM SIRGAS 2000 UTM Zone 23S.
Formato A3; Escala 1:70.000.



07001.4002.100

m

TETRA TECH

VALE

MAPA DE ACESSO
BARRAGEM LAGOA AZUL
PAE - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 11/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA ESTRUTURA POR INSTRUMENTAÇÃO

Os dispositivos de instrumentação e monitoramento utilizados na Barragem Lagoa Azul, ou nas proximidades, são apresentados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Instrumentos e frequência de leituras.

Sistema de Monitoramento		
Instrumentos	Frequência	Manual/Automatizado
Indicador de nível d'água	Quinzenal	Manual
Medidores de vazão	Quinzenal	Manual
Régua linimétrica	Quinzenal	Manual

O acompanhamento das leituras ocorre através do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) e da equipe de Geotecnia Operacional, e são registradas no *software* de gestão e banco de dados intitulado Sistema de Gerenciamento Operacional de Estruturas (GEOTEC) e reportadas à equipe técnica da barragem.

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 a barragem e as áreas 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, de forma complementar ao monitoramento dos instrumentos, detectar visualmente anomalias, deficiências operacionais dos elementos que a compõem e/ou outra condição que possa vir a comprometer sua estabilidade.

Em condições normais, a VALE realiza as ISRs com frequência mínima quinzenal na Barragem Lagoa Azul, 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.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 12/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

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. Essas anomalias deverão ser classificadas de acordo com a Portaria nº 08/2023 do IGAM seguindo as definições de Nível de Perigo Global da Barragem (NPGB).

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada através da classificação de Níveis de Resposta, conforme Portaria IGAM nº 08/2023 e dá-se início a uma situação de emergência com a execução das ações previstas neste PAE, bem como a realização de 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 dos instrumentos 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 na barragem e/ou sua evolução que não foram possíveis de serem observadas pela inspeção visual, complementando as ISRs e as ISEs.



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, GEOCENTER e GRG). 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.

A relação e a frequência de leitura dos instrumentos monitorados para a Barragem Lagoa Azul são descritas no item 3.2 deste documento.

4.1.3 Manutenção

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

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

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 13/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

4.1.4 Atividades do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG)

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 Operacional no monitoramento da instrumentação instalada na barragem 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.

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 da barragem são encontradas no item 3.2.

Caso detectada alguma alteração na leitura da instrumentação pelo CMG, o Geotécnico responsável é acionado e deve avaliar e classificar sua criticidade, planejar a tratativa, esclarecer o motivo da alteração e estabelecer um plano de resposta à situação. Também é o CMG quem aciona o sistema de sirenes na ZAS.



Em condição de emergência na estrutura (anomalia que põe em risco sua integridade), são acionados imediatamente o Geotécnico responsável e o Coordenador do PAE, 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. Assim, o acompanhamento rotineiro o permitirá emitir anualmente (conforme portaria IGAM nº 08/2023) aos órgãos fiscalizadores os Relatórios de Inspeção de Segurança Regular (RISR) e a

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 14/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

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 da barragem voltadas para a prevenção de ações ilícitas por terceiros, como presença não autorizada, prática de nado, caça e pesca irregular ou ameaças à integridade da barragem 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 da barragem, ou seja, quando detectada alguma anomalia que caracterize uma situação de emergência. Essas ações possuem prioridade de atendimento pela equipe de Infraestrutura de Mina.

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

5 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ATENÇÃO, ALERTA E/OU EMERGÊNCIA EM NÍVEIS DE RESPOSTA 0,1,2 E 3

A partir de inspeções de segurança de regular ou especial em campo, realizadas pela equipe de profissionais de empresas terceirizadas, são identificadas anomalias. Essas anomalias deverão ser classificadas de acordo com a nº 08/2023 do IGAM seguindo as definições de Nível de Perigo Global da Barragem (NPGGB).

Ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou de áreas no vale a jusante, é iniciada a operacionalização do PAE onde a equipe de Geotecnia Operacional avalia e classifica as situações de emergência em potencial em quatro Níveis de Resposta: 0 (Verde), 1 (Amarelo), 2 (Laranja) ou 3 (Vermelho). A descrição desse processo é apresentada na Figura 5.1.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 15/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

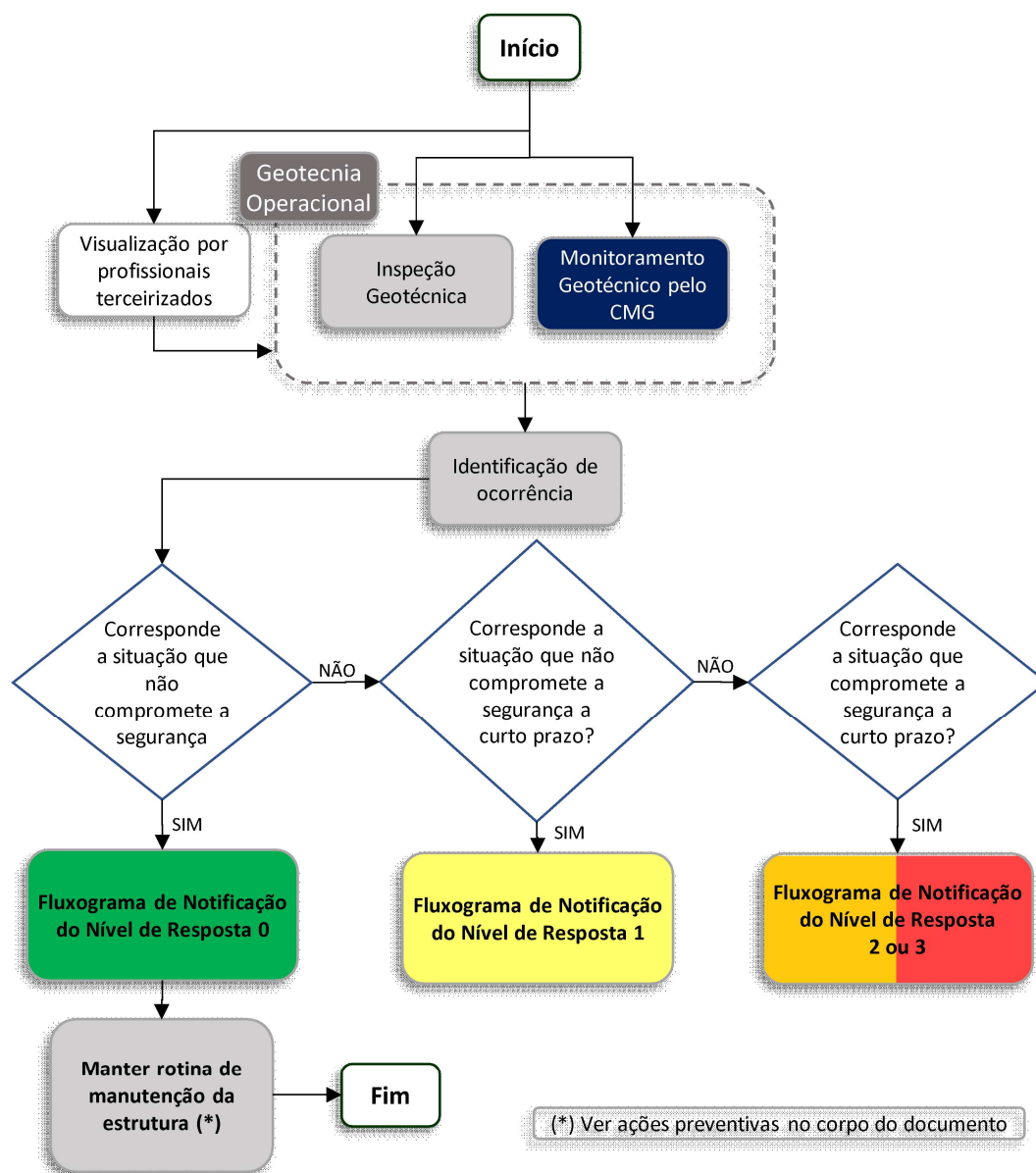




Figura 5.1: Fluxograma de detecção de situação de emergência.

5.1 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Uma vez identificada a situação de emergência de Níveis de Resposta 1, 2 e 3 (Amarelo, Laranja e Vermelho, respectivamente), o empreendedor deverá comunicar de imediato ao Coordenador do PAE, e a partir do Nível de Resposta 2, obrigatoriamente, ao órgão fiscalizador.

As situações com potencial de comprometimento da segurança que, porventura, possam ocorrer na barragem 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

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 16/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

tratam-se apenas de indicativos iniciais. Desta forma, toda e qualquer anomalia identificada deve ser avaliada pela equipe de segurança da barragem, composta por profissionais tecnicamente capacitados.

Tabela 5.1: Causas e evidências associadas aos modos de falha possíveis de ocorrer na Barragem Lagoa Azul.

Evidências	Causa	Modo de Falha
<ul style="list-style-type: none"> • 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). 	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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; • Borbulhamento no pé do talude; • Recalques, abatimentos e subsidências. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de sistema de drenagem interna; • Gradientes hidráulicos elevados; • Fissuramento do maciço; • Fuga de material por condutos que atravessam o maciço; • Fluxo concentrado resultando em desprendimento de partículas de solo no contato do maciço com uma estrutura de concreto ou ao longo de um conduto. 	Erosão Interna
<ul style="list-style-type: none"> • 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 do nível de água (leituras dos indicadores de nível de água). 	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa resistência do material de fundação/maciço; • Inexistência do 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

5.2 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE RESPOSTA (0, 1, 2 E 3)

Uma vez identificada uma situação que possivelmente comprometa a segurança da estrutura e/ou de áreas no vale a jusante, sua gravidade é avaliada através da classificação de Níveis de Resposta, conforme Portaria nº 08/2023 do IGAM, que são apresentados na Tabela 5.2.



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL	Nº VALE	PÁGINA	
	C06-BLA-SI-PL-V2	17/65	
	Nº TETRA TECH	REV.	
	O23552-LGAZ-ITG-RL001	0	

Tabela 5.2: Níveis de Resposta.

Nível de Resposta	Definição
0 (VERDE)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança, mas deve ser monitorada, controlada ou reparada ao longo do tempo.
1 (AMARELO)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança no curto prazo, mas deve ser controlada, monitorada ou reparada.
2 (LARANJA)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem represente ameaça à segurança da barragem no curto prazo, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema.
3 (VERMELHO)	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem represente alta probabilidade de acidente ou desastre, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos decorrentes do colapso da barragem.

Destaca-se que o Nível de Resposta 1 (Amarelo) é classificado no NPGb como Atenção. Apesar desse se referir às condições que não comprometam a segurança em curto prazo, ações de controle, monitoramento e/ou reparação deverão ser previstas, uma vez que pode ocorrer a evolução do nível de resposta. Dentro deste contexto, para os Níveis de Resposta 1, 2 e 3, deverão ser realizadas ações corretivas, onde as principais orientações são apresentadas nas **FICHAS DE AÇÕES CORRETIVAS** (11.1, 11.2 e 11.3).

Da Tabela 5.3 a Tabela 5.6 são apresentados os critérios básicos orientativos, elaborados pela VALE, para auxiliar os profissionais responsáveis na classificação dos Níveis de Resposta, 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.

Tabela 5.3: Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Resposta 0 (Verde).

NÍVEL DE RESPOSTA	SITUAÇÃO	AÇÕES CORRETIVAS
0 (VERDE)	Situação encontrada ou evento externo não atende aos critérios determinados para entrada em Nível de Resposta 1, 2 ou 3.	Avaliar, definir e orientar ações de manutenção preventiva



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL	Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 18/65	
	Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0	

Tabela 5.4: Critérios para auxiliar a classificação de Nível de Resposta 1 (Amarelo).

NÍVEL DE RESPOSTA	SITUAÇÃO	FICHAS DE AÇÕES CORRETIVAS
1 (AMARELO)	INSTABILIZAÇÃO Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): <ul style="list-style-type: none"> Quando o Fator de Segurança Drenado estiver entre: $1,3 \leq FS < 1,5$. 	
	GALGAMENTO Elevação do Nível de Água do reservatório ultrapassa NA Máximo <i>Maximorum</i> (1.054,38 m).	Ficha 1.1 Ficha 2.1 Ficha 3.1
	EROSÃO INTERNA Alterações significativas na vazão do dreno de fundo ³ (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.	

Tabela 5.5: Critérios para auxiliar a classificação do Nível de Resposta 2 (Laranja).

NÍVEL DE RESPOSTA	SITUAÇÃO	FICHAS DE AÇÕES CORRETIVAS
2 (LARANJA)	INSTABILIZAÇÃO Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): <ul style="list-style-type: none"> Quando o Fator de Segurança Drenado estiver entre: $1,1 \leq FS < 1,3$. 	
	GALGAMENTO Elevação do Nível de água do reservatório com comprometimento superior a 70% da borda livre remanescente (cota 1.054,88 m).	Ficha 1.2 Ficha 2.2 Ficha 3.2
	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.	

³ Considerando que houve uma verificação na confiabilidade das leituras em função de manutenção, qualidade do instrumento e aspectos operacionais.



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 19/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Tabela 5.6: Critérios para auxiliar a classificação do Nível de Resposta 3 (Vermelho).

NÍVEL DE RESPOSTA	SITUAÇÃO	FICHAS DE AÇÕES CORRETIVAS
3 (VERMELHO)	INSTABILIZAÇÃO Avaliação dos dados de monitoramento pela Geotecnia/EOR do grupo de instrumentos (associação) vinculados ao(s) controle(s) crítico(s): <ul style="list-style-type: none"> Quando o Fator de Segurança estiver abaixo de 1,1 para condições drenadas. 	Ficha 1.3
	GALGAMENTO Elevação do nível de água do reservatório atinge o ponto mais baixo da crista da barragem.	Ficha 2.3 Ficha 3.3
	EROSÃO INTERNA Fluxo concentrado com carreamento de sólidos onde soluções de engenharia não são mais suficientes para realizar o controle	



5.3 ENCERRAMENTO DOS NÍVEIS DE ATENÇÃO, ALERTA E EMERGÊNCIA

O encerramento das situações de atenção, alerta e emergência 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 das medidas corretivas, e terminada a situação de emergência, segundo Portaria IGAM nº 08/2023, o Coordenador do PAE fica responsável por notificar o encerramento da emergência obrigatoriamente para os Níveis de Resposta 2 e 3 ao IGAM e aos órgãos ambientais competentes através da emissão e envio do Relatório de Encerramento de Emergência (REE), em até 60 dias. O RRE deve ser anexado ao Volume VI 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 Art. 42 da Portaria IGAM nº 08/2023.



6 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA

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, representados pelos organismos da Defesa Civil Municipal, Estadual e Nacional e demais autoridades públicas competentes, além das ações de resposta a emergência.

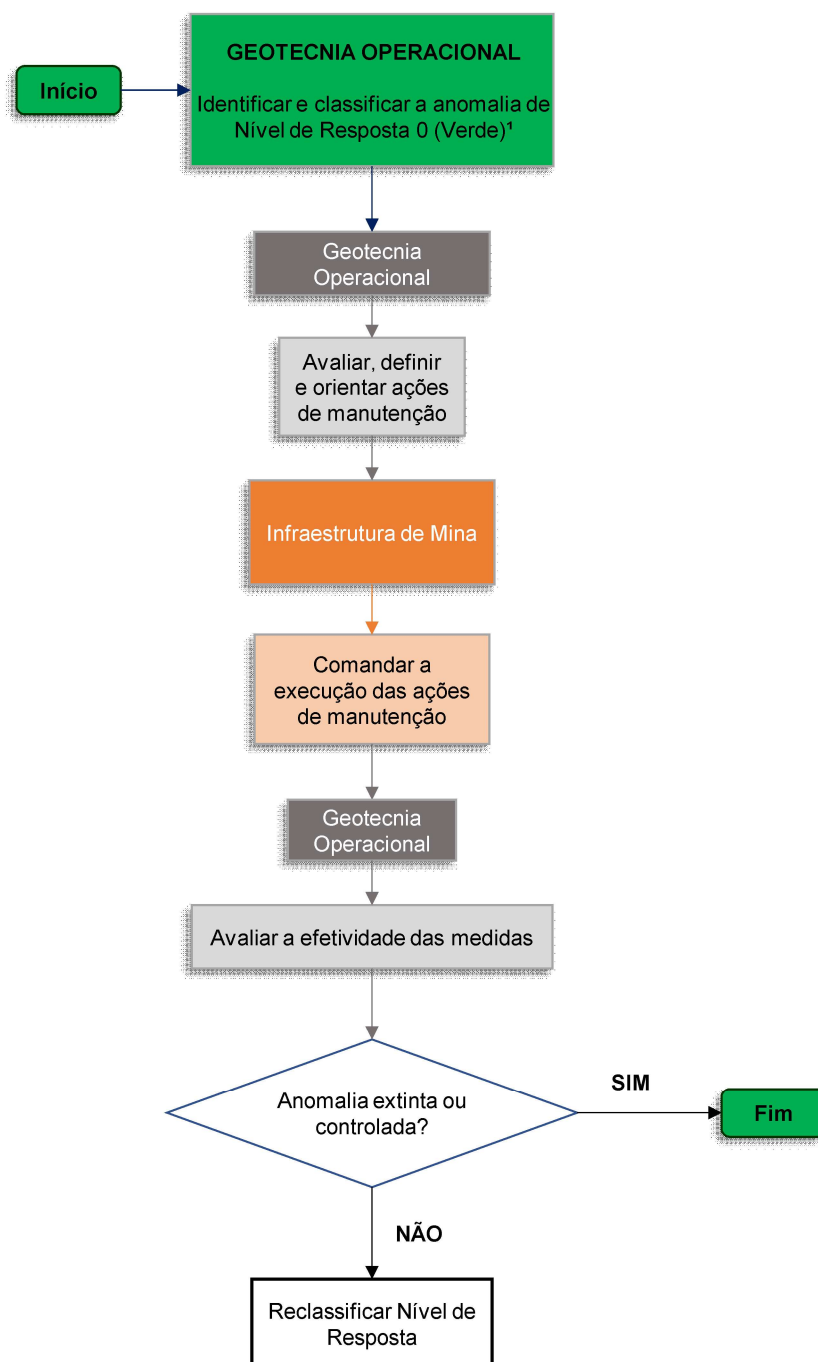
		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 20/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Os fluxogramas foram desenvolvidos especificamente para cada Nível de Resposta tendo como objetivo demonstrar o processo de tomada de decisão diante de uma anomalia na barragem, 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 Figura 6.4.

De forma resumida são apresentadas na Tabela 6.1 até a Tabela 6.4 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.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 21/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

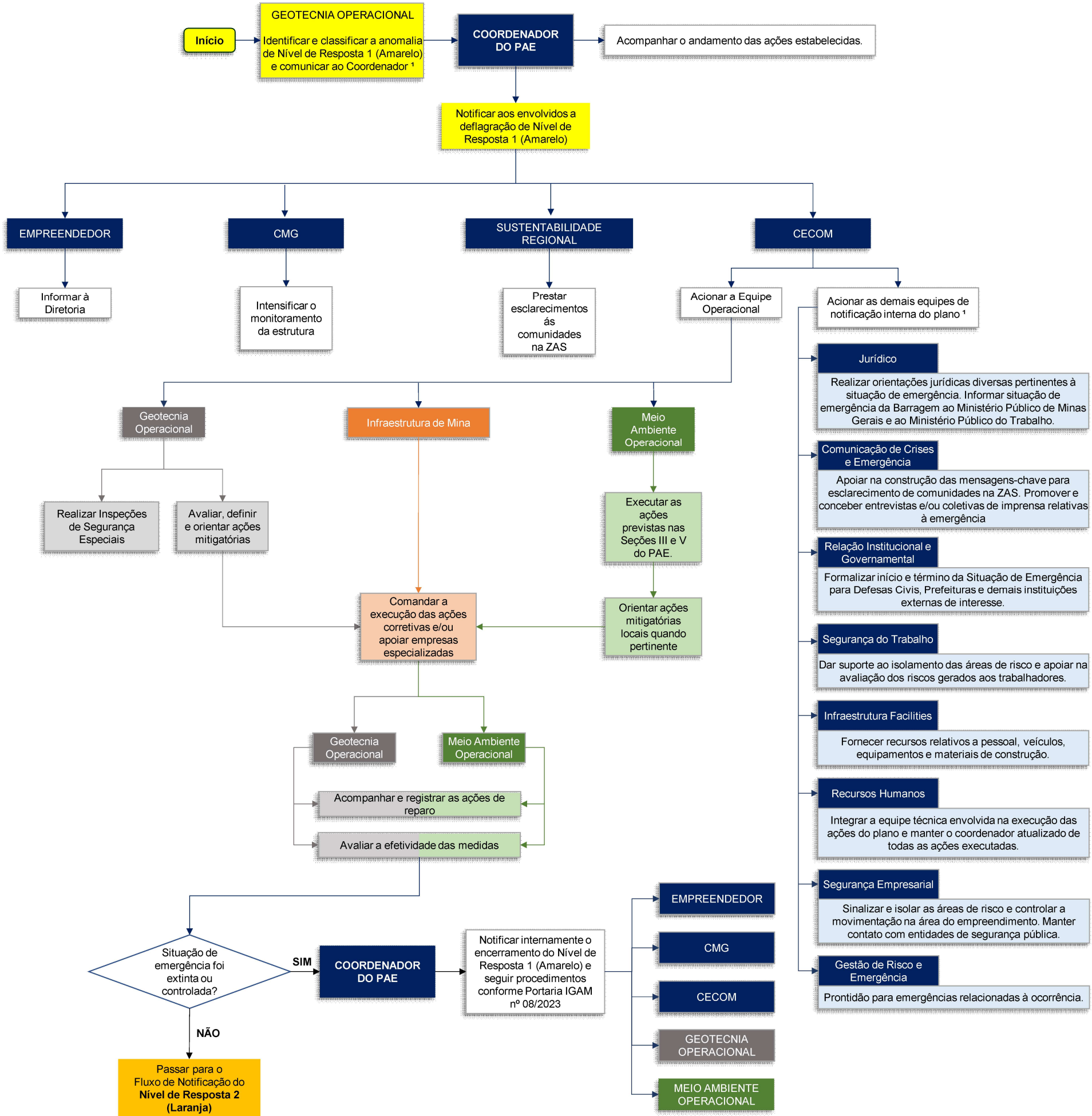
NÍVEL DE RESPOSTA 0 (VERDE)
Situações de incidente declarado ou previsível, quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometem a segurança da barragem, mas devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo.



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

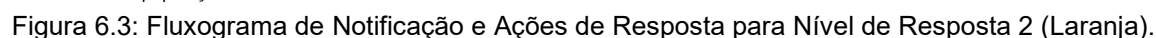
Figura 6.1: Fluxograma de Notificação e Ações de Resposta para Nível de Resposta 0 (Verde).

NÍVEL DE RESPOSTA 1 (AMARELO)
Situações que impõem um estado de atenção na barragem e/ou no vale a jusante, quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas devem ser controladas, monitoradas ou reparadas.

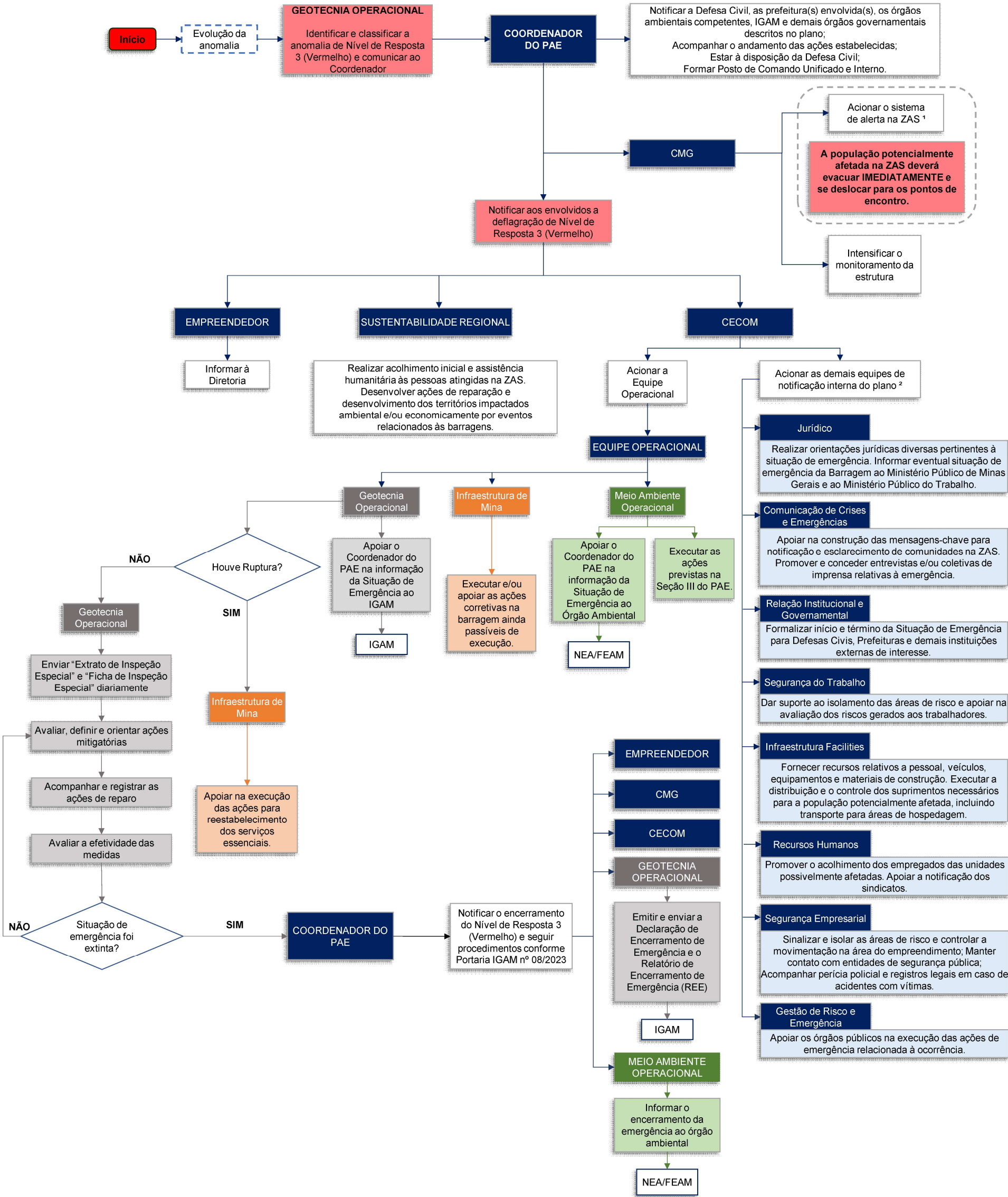


Nota 1: Ver Responsabilidades durante a Emergência no Item 10.

Figura 6.2: Fluxograma de Notificação e Ações de Resposta para Nível de Resposta 1 (Amarelo).



NÍVEL DE RESPOSTA 3 (VERMELHO)
Situação de catástrofe inevitável, incluindo o início da ruptura da barragem.



Nota 1: Ver Fluxograma de Acionamento do Sistema de Alerta no Item 7.3.1.
Nota 2: Ver Responsabilidades durante a Emergência no Item 10..

Figura 6.4: Fluxograma de Notificação e Ações de Resposta para Nível de Resposta 3 (Vermelho).





		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 25/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Tabela 6.1: Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Resposta 0 (Verde).

NÍVEL DE RESPOSTA 0 (Verde)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Geotecnia Operacional	Classificar o nível de resposta	Durante monitoramento e inspeções de rotina	Através de inspeções, monitoramento e/ou auditoria
Geotecnia Operacional	Avalia, define e orienta ações de manutenção quando necessário	Durante rotina operacional de manutenção da estrutura	Ação a ser definida em função das anomalias observadas em campo
Infraestrutura de Mina	Executar as ações corretivas na barragem definidas pelas Equipes de Geotecnia Operacional	Após a definição das ações de manutenção	Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos
Geotecnia Operacional	Avaliar a efetividade das medidas e reclassificar o nível de resposta	Após a realização da manutenção	Através de inspeções, monitoramento e/ou auditoria

Tabela 6.2: Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Resposta 1 (Amarelo).

NÍVEL DE RESPOSTA 1 (AMARELO)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Geotecnia Operacional	Classificar o nível de resposta.	Quando encontrada uma situação que não compromete a segurança da barragem no curto prazo, mas deve ser controlada, monitorada ou reparada.	Através de inspeções, monitoramento e auditoria.
Coordenador do PAE	Iniciar Fluxo de Notificação definido para Nível de Resposta 1 (Amarelo); Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos	Imediatamente após a classificação da emergência como Nível de Resposta 1 (Amarelo).	Contato telefônico com os agentes internos: CECOM, CMG, Empreendedor, e agentes externos: Defesa Civil, prefeitura(s), órgãos ambientais, IGAM, NEA/FEAM, SEMAD, FEAM, IPHAN, IEPHA e demais órgãos governamentais descritos no plano.
CECOM	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta à emergência.	Após acionado pelo Coordenador do PAE.	Contato telefônico.
Sustentabilidade Regional	Prestar esclarecimentos a população na ZAS e na ZSS.	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 1 (Amarelo).	Por meio de boletins informativos com suporte da equipe de Comunicação de Crises e Emergência.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 26/65
		Nº TETRA TECH 023552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

NÍVEL DE RESPOSTA 1 (AMARELO)			
Responsável	Ação	Quando	Como
CMG	Intensificar o monitoramento da estrutura.	Após acionado e orientado pelo Coordenador do PAE.	Seguindo procedimentos internos pré-estabelecidos.
Jurídico	Informar eventual situação de emergência da Barragem ao Ministério Público de Minas Gerais e Ministério Público do Trabalho.	Imediatamente após acionado pelo CECOM ou Coordenador do PAE.	Envio de e-mail
Coordenador do PAE	Estar de prontidão para eventuais esclarecimentos e formalização da situação perante às Defesas Cíveis, prefeituras e demais instituições externas.	Imediatamente após acionado pelo CECOM ou Coordenador do PAE.	Formalização do Nível de Resposta 1 por e-mail e/ou protocolo, quando eventualmente solicitado.
Geotecnia Operacional	Avaliar a situação, propor e acompanhar ações corretivas, realizar inspeções especiais.	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.
Meio Ambiente Operacional	Executar as ações previstas na Seção III do PAE. Orientar ações mitigatórias locais quando pertinente. Apoiar o Coordenador do PAE na notificação 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.
Infraestrutura de Mina	Executar as ações corretivas na barragem definidas pelas Equipes de Geotecnia Operacional e Meio Ambiente Operacional 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 Facilities para fornecimento de recursos e empresas especializadas.
Coordenador do PAE	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 Nível de Resposta 1 (Amarelo).	Contato direto com o IEPHA e o IPHAN.







		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 27/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Tabela 6.3: Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Resposta 2 (Laranja).

NÍVEL DE RESPOSTA 2 (Laranja)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Geotecnia Operacional	Classificar o nível de resposta.	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem representam risco à segurança da barragem, no curto prazo.	Através de inspeções, monitoramento e/ou auditoria
Coordenador do PAE	Iniciar Fluxo de Notificação definido para Nível de Resposta 2 (Laranja); Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos	Imediatamente após a classificação da emergência Nível de Resposta 2 (Laranja).	Contato telefônico com os agentes internos: CECOM, CMG, Empreendedor, e agentes externos: Defesa Civil, prefeitura(s), órgãos ambientais, IGAM, 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.
CMG	Intensificar o monitoramento da estrutura.	Após acionado e orientado pelo Coordenador do PAE.	Seguindo procedimentos internos pré-estabelecidos.
Sustentabilidade Regional	Prestar esclarecimentos às populações na ZAS e ZSS e realizar acolhimento inicial na evacuação programada da ZAS.	Após evacuação da ZAS.	Presencialmente.
CECOM	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta a emergência.	Imediatamente após acionado pelo Coordenador.	Contato telefônico.
Jurídico	Informar eventual situação de emergência da Barragem ao Ministério Público de Minas Gerais e Ministério Público do Trabalho.	Imediatamente após acionado pelo CECOM ou Coordenador do PAE.	Envio de e-mail
Coordenador do PAE	Formalizar início do Nível de Resposta 2 (Laranja) à Defesa Civil, prefeitura e demais instituições externas.	Após a classificação da emergência Nível de Resposta 2 (Laranja).	Envio da “Declaração do Início da Emergência” por e-mail, quando esse for conhecido, e/ou protocolo.
Coordenador do PAE	Apoiar a formação e participar do Posto de Comando Unificado, conforme orientação da Defesa Civil.	Após a classificação da emergência Nível de Resposta 2 (Laranja).	Suportando os agentes externos com informações técnicas, logísticas, suprimentos, etc.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 28/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0



NÍVEL DE RESPOSTA 2 (Laranja)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Coordenador do PAE	Avaliar a formação do Posto de Comando Interno.	Após a classificação da emergência Nível de Resposta 2 (Laranja).	Convocando os agentes internos que fazem parte do posto.
Sustentabilidade Regional	Prestar esclarecimentos às comunidades na ZAS e, no caso de evacuação programada, realizar acolhimento inicial da ZAS.	Na hipótese de evacuação da ZAS.	Presencialmente.
Meio Ambiente Operacional	No caso de evacuação programada, realizar triagem, resgate e acolhimento dos animais domésticos das comunidades evacuadas nas ZAS.	Na hipótese de evacuação da ZAS.	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 do PAE na informação da Situação de Emergência ao IGAM. Elaborar e enviar o Relatório de Inspeção de Segurança Especial (RISE)	Durante todo o evento, até que a anomalia seja extinta ou controlada.	Inspeções de campo, contato com projetista e/ou consultorias especializadas, quando pertinente, e registros no IGAM.
Meio Ambiente Operacional	Executar as ações previstas na Seção III do PAE. Orientar ações mitigatórias locais quando pertinente. Apoiar o Coordenador do PAE na informação da Situação de Emergência ao Órgão Ambiental.	Durante todo o evento, até que a anomalia seja 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 barragem definidas pelas Equipes de Geotecnia Operacional, as ações mitigatórias locais definidas pelo 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 Facilities para fornecimento de recursos e/ou 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.
Coordenador do PAE	Informar, acompanhar e prestar as informações necessárias aos	Após a classificação da emergência como	Seguindo Plano de Ação para Salvaguarda

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 29/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0



NÍVEL DE RESPOSTA 2 (Laranja)			
Responsável	Ação	Quando	Como
	representantes dos órgãos de proteção competentes. Executar as eventuais ações para salvaguarda dos bens culturais descritas na Seção IV.	Nível de Resposta 2 (Laranja).	de Patrimônio Cultural pré-estabelecido.
Sustentabilidade Regional	Iniciar transição das responsabilidades com a equipe do Coordenador.	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 2 (Laranja).	Conhecimento da situação instalada, mobilizando recursos humanos, logísticos e materiais.

Tabela 6.4: Ações de notificação e resposta esperadas para o Nível de Resposta 3 (Vermelho).

NÍVEL DE RESPOSTA 3 (Vermelho)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Geotecnia Operacional	Classificar o nível de resposta.	Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem represente situação de catástrofe inevitável, incluindo o início da ruptura da barragem.	Através de inspeções, monitoramento e/ou auditoria
Coordenador do PAE	Iniciar Fluxo de Notificação definido para Nível de Resposta 3 (Vermelho), solicitar o acionamento do sistema de alerta na ZAS ao CMG; Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos	Imediatamente após a classificação da emergência como Nível de Resposta 3 (Vermelho).	Contato telefônico com os agentes internos: CECOM, CMG, Empreendedor, e agentes externos: Defesa Civil, prefeitura(s), órgãos ambientais, IGAM, NEA/FEAM SEMAD, FEAM, IPHAN, IEPHA e demais órgãos governamentais descritos no plano.
CMG	Acionar o sistema de alerta sonoro na ZAS. Intensificar o monitoramento da estrutura.	Imediatamente após acionado pelo Coordenador do PAE.	Seguindo procedimentos internos pré-estabelecidos.
CECOM	Notificar demais agentes internos envolvidos na resposta a emergência.	Imediatamente após acionado pelo Coordenador do PAE.	Contato telefônico.
Jurídico	Informar situação de emergência da Barragem ao Ministério Público de Minas Gerais e Ministério Público do Trabalho.	Imediatamente após acionado pelo CECOM ou Coordenador do PAE.	Envio de e-mail
Coordenador do PAE	Formalizar início de Situação de Emergência Nível de Resposta 3 (Vermelho) à Defesa Civil, prefeitura e demais instituições externas.	Imediatamente após a classificação da emergência como Nível de Resposta 3 (Vermelho).	Envio da “Declaração do início da Emergência” por e-mail e/ou protocolo.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 30/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

NÍVEL DE RESPOSTA 3 (Vermelho)			
Responsável	Ação	Quando	Como
Coordenador do PAE	Intensificar o apoio à Defesa Civil e participação no Posto de Comando Unificado.	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 3 (Vermelho).	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 Nível de Resposta 3 (Vermelho).	Presencialmente.
Meio Ambiente Operacional	Realizar triagem, resgate e acolhimento dos animais domésticos das comunidades evacuadas da ZAS, em consonância com a coordenação das ações da Defesa Civil.	Em caso de ocorrência direta de Nível de Resposta 3 (Vermelho).	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 do PAE na informação da Situação de Emergência ao IGAM. Elaborar e enviar o Relatório de Inspeção de Segurança Especial (RISE)	Em caso de iminência de rompimento e durante a permanência da situação Nível de Resposta 3 (Vermelho).	Inspeções remotas, contato com EoR, projetista e/ou consultorias especializadas, quando pertinente, registros no IGAM.
Meio Ambiente Operacional	Executar as ações previstas na Seção III do PAE. Orientar ações mitigatórias locais quando pertinente. Apoiar o Coordenador do PAE na informação da Situação de Emergência ao Órgão Ambiental	Em caso de ocorrência direta de Nível de Resposta 3 (Vermelho).	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 barragem 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 Nível de Resposta 3 (Vermelho).	Utilizando recursos humanos e materiais disponíveis no site ou sites próximos, se necessário, acionar a Infraestrutura Facilities para fornecimento de recursos e empresas especializadas.
Sustentabilidade Regional	Apoiar a Defesa Civil na assistência à população atingida/evacuada.	A partir da ocorrência de evacuação da 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 do Nível de Resposta 3 (Vermelho).	Utilizando a base de dados oficial da empresa e consulta a equipe técnica responsável, para construção e notificações das

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 31/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

NÍVEL DE RESPOSTA 3 (Vermelho)			
Responsável	Ação	Quando	Como
			mensagens-chave e/ou esclarecimentos.
Coordenador do PAE	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 Nível de Resposta 3 (Vermelho).	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 PAE, assim como os órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal, como Defesas Civas, IGAM, SEMAD, 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 Portaria IGAM nº 08/2023, considera-se Zona de Autossalvamento (ZAS) a região do vale à jusante da barragem em que não há tempo suficiente para uma intervenção da autoridade competente em situações de emergência. Conforme Resolução ANM nº 95/2022 a ZAS é delimitada pela maior das distâncias, 10 km ou distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 min. No caso da Barragem Lagoa Azul, a ZAS corresponde a distância igual a 5,4 km a jusante da estrutura.

Essas legislações definem ainda como Zona de Segurança Secundária (ZSS) a região constante do Mapa de Inundação não definida como ZAS. No caso da Barragem Lagoa Azul, não há ZSS.

7.1 ESTRATÉGIA DE ACIONAMENTO DOS AGENTES INTERNOS

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



O acionamento principal desses agentes ocorrerá por meio de contatos telefônicos. Outro meio alternativo de comunicação com o Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG), para que seja feito o acionamento das sirenes, 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,

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 32/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

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 e gestores do complexo.

Notificação dos Agentes Internos e Gestores do Complexo				
Agentes Internos	Como	Quando	Responsável pela notificação	Tipo de notificação
Empreendedor	Contato telefônico e e-mail (Declaração do Início da Emergência)	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 1 (Amarelo).	Coordenador do PAE	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
CECOM	Contato Telefônico	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 1 (Amarelo).	Coordenador do PAE	Comunicação sucinta e clara, com objetivo de passar informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
CMG	Contato Telefônico e Radiocomunicação	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 1 (Amarelo).	Coordenador do PAE	Comunicação sucinta e clara, com objetivo de passar informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada
Equipe Operacional; Equipe Jurídico/ Comunicação de Crises e Emergência; Equipe Apoio, Planejamento e Logística	Contato Telefônico	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 1 (Amarelo).	CECOM	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura e do Nível de Emergência.
Sustentabilidade Regional	Contato Telefônico	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 1 (Amarelo).	Coordenador do PAE	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada
Gestores do Complexo	Comunicação direta	Após a classificação da emergência como Nível de Resposta 1 (Amarelo).	Coordenador de PAE com apoio da Gerência Executiva	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada
Gerência de Relacionamento com Investidores	Contato Telefônico	Após a classificação da emergência como Nível de	Coordenador do PAE	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 33/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0



Notificação dos Agentes Internos e Gestores do Complexo				
Agentes Internos	Como	Quando	Responsável pela notificação	Tipo de notificação
		Resposta 1 (Amarelo).		e do Nível de Emergência.

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 barragem obrigatoriamente a partir do Nível de Resposta 2 (Laranja), conforme apresentado na Tabela 7.2. O modelo da Declaração do 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 pela notificação	Tipo de notificação
SEDEC / CENAD, Defesa Civil Municipal Defesa Civil Estadual, Prefeituras e demais instituições externas de interesse.	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do Nível de Resposta 2 (Laranja)	Coordenador do PAE; 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.
CENAD	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do Nível de Resposta 2 (Laranja)	Coordenador do PAE; Relação Institucional e Governamental	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
PRF / PMMG / COBOM	Comunicação direta PAE; Ofício	A partir do Nível de Resposta 2 (Laranja)	Jurídico	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada
IBAMA / SEMAD / NEA / FEAM SUPRAM	Contato telefônico, e-mail (Declaração de Início da Emergência) e protocolo via SEI	A partir do Nível de Resposta 2 (Laranja)	Coordenador PAE com apoio da Gerência de Meio Ambiente	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 34/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Notificação dos Órgãos Públicos				
Órgão público	Como	Quando	Responsável pela notificação	Tipo de notificação
IPHAN / IEPHA	Contato telefônico, e-mail (Declaração de Início da Emergência) e protocolo via SEI	A partir do Nível de Resposta 2 (Laranja)	Coordenador do PAE com apoio da Gerência de Meio Ambiente	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de resposta e da ocorrência observada.
IEF / IGAM	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do Nível de Resposta 2 (Laranja)	Coordenador do PAE	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 Público do Trabalho	Comunicação direta no PAE; Ofício	A partir do Nível de Resposta 2 (Laranja)	Jurídico	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de resposta e da ocorrência observada.

O preenchimento da Declaração do Início de Emergência deverá ser realizado com apoio da equipe do Jurídico e Geotecnia Operacional.



Uma nova notificação deverá ser realizada imediatamente em caso de ocorrência de condição de ruptura iminente ou já ocorrendo Nível de Resposta 3 (Vermelho) e em caso de regressão do nível de resposta. A notificação deve ser objetiva contendo as informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de resposta e da ocorrência observada.

A principal função da notificação no Nível de Resposta 1 (Amarelo) é manter os organismos públicos em estado de prontidão. Já no nível de emergência Nível de Resposta 2 (Laranja), o empreendedor deverá se articular com a Defesa Civil para discutir a evacuação preventiva da população inserida na ZAS, 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 Resposta 3 (Vermelho), quando houver a ocorrência de ruptura da barragem, a situação de emergência deverá ser conduzida pelos referidos órgãos a coordenação das ações de resposta a desastre, contando com apoio e recursos do empreendedor.

Ainda é prevista a disponibilização da informação para os demais públicos externos.

Tabela 7.3: Disponibilização da Informação ao Público Externo

Disponibilização da Informação ao Público Externo				
Público-alvo	Meio de comunicação	Quando	Responsável pelo acionamento	Objetivo
Comunicação ao Mercado	Portal ESG	A partir do Nível de Resposta 2	Relações com Investidores	Objetiva contendo informações do nome e

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 35/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Disponibilização da Informação ao Público Externo				
Público-alvo	Meio de comunicação	Quando	Responsável pelo acionamento	Objetivo
		(Laranja)		localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
Imprensa	Envio de release	A partir do Nível de Resposta 2 (Laranja)	Comunicação de Crises e Emergência	

7.3 ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO COM A ZAS

É prevista a evacuação da população potencialmente afetada da ZAS para os pontos de encontro a partir do Nível de Resposta 2, visando ações de antecedência e prontidão frente ao cenário hipotético de ruptura. No caso do Nível de Resposta 3, os sistemas de sirenes serão acionados e toda a população presente na ZAS deverá ser evacuada imediatamente, deslocando-se para os pontos de encontro previamente mapeados.



Além disso, em condições normais, são realizadas rotineiramente inspeções, monitoramento e manutenção nas barragens por equipe de profissionais da VALE e empresas terceirizadas. Para estes profissionais foram definidos pontos de encontro com indicação de rotas de fuga visando garantir abandono adequado da área.

Na Tabela 7.4 serão apresentados os diferentes mecanismos de comunicação na ZAS que poderão ser utilizados em caso de emergência.

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

Mecanismo de Comunicação na ZAS				
Público-alvo	Meio de comunicação	Quando	Responsável pelo acionamento	Objetivo
Eventual População na ZAS	Sistema de alerta sonoro com sirenes (Sistema Principal)	Em caso do Nível de Resposta 3 (Vermelho)	CMG	Sistema de alerta sonoro para informação de estado de emergência nas estruturas, bem como para ações preventivas e de treinamento.
	Veículo de Contingência com Kit de som (Sistema Secundário)	Em caso de falha no sistema de alerta primário em NE-3	Coordenador do PAE	Dispositivo de redundância, caso o sistema primário apresente algum tipo de falha que comprometa seu funcionamento.
Eventuais Trabalhadores na ZAS ⁴	Rádio Portátil	Em caso do Nível de Resposta 2	CMG / Segurança do Trabalho	Comunicar e controlar acesso dos trabalhadores na ZAS.

⁴ Ressalta-se que não há postos fixos de trabalho na Zona de Autossalvamento das estruturas, somente postos temporários para os profissionais estritamente necessários ao desempenho das atividades de operação, manutenção, e equipamentos a ela associados, ou seja, trabalhadores que desempenham atividades esporádicas na estrutura.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 36/65
		Nº TETRA TECH 023552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Mecanismo de Comunicação na ZAS				
Público-alvo	Meio de comunicação	Quando	Responsável pelo acionamento	Objetivo
		(Laranja) e 3 (Vermelho)		
Lideranças comunitárias	Comunicação direta - Vale Informa	A partir do Nível de Resposta 1 (Amarelo)	Comunicação de Crises e Emergência com apoio da Equipe de Relação com a Comunidade.	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.

Avisos em veículos de comunicação externos poderão ser utilizados para esclarecimento, tais como rádio, panfletos, redes sociais, quadros, murais em locais visíveis e de acesso a comunidade, além da disponibilização de canal gratuito 0800 e publicação no site oficial da VALE.

7.3.1 Descrição do sistema de sirenes



O sistema de comunicação em massa da VALE para a Barragem de Lagoa Azul, será acionado através de alerta sonoro por meio de 02 sirenes instaladas na ZAS (**vide ANEXO A – Mapa de Inundação da SEÇÃO II – Ações de Proteção e Defesa Civil e Plano de Abastecimento de Água Potável**), cujas coordenadas são apresentadas na Tabela 7.5.

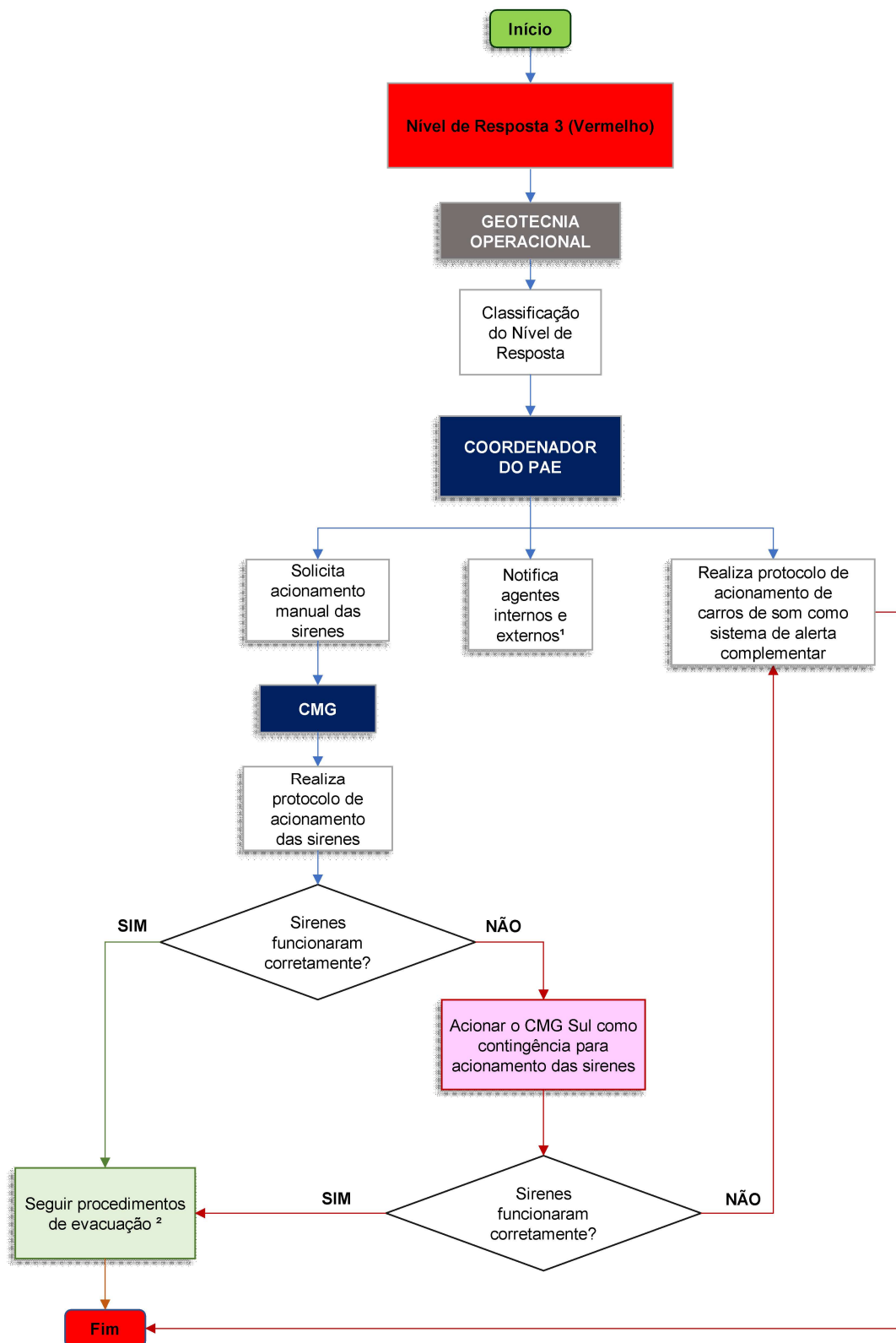
Tabela 7.5: Coordenadas das sirenes que compõem o sistema de alerta/alarme da Barragem Lagoa Azul.

Sirenes na ZAS		
Nome	Coordenadas (datum SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
DIFL-JANG-S02	-20,119250	-44,078154
DIFL-JANG-S01	-20,108077	-44,070691

A Figura 7.1 apresenta o fluxo de ações a serem realizadas pela VALE para o acionamento das sirenes de alerta aos colaboradores localizados na ZAS. É importante notar que, durante esse fluxo de ações, existe um procedimento previsto caso as sirenes não funcionem corretamente, o que certifica a comunicação de todos os envolvidos⁵.

⁵ O sistema sonoro veicular está previsto a partir do Nível de Resposta 3 (Vermelho).

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 37/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0



Nota 1: Os agentes internos e externos são apresentados nos organogramas das Figuras 2.1 e 2.2.
Nota 2: No levantamento social não foi detectada a existência de população na área da ZAS.



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 38/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Figura 7.1: Fluxograma para acionamento das sirenes.

7.3.1 Sistema de Alerta e Alarme Secundário – Veículo de Contingência e Kit de Som

Em caso de ocorrência de uma situação de emergência em Nível de Resposta 3 (Vermelho), e o acionamento do sistema de alerta principal (sirenes) 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 (Figura 7.2).

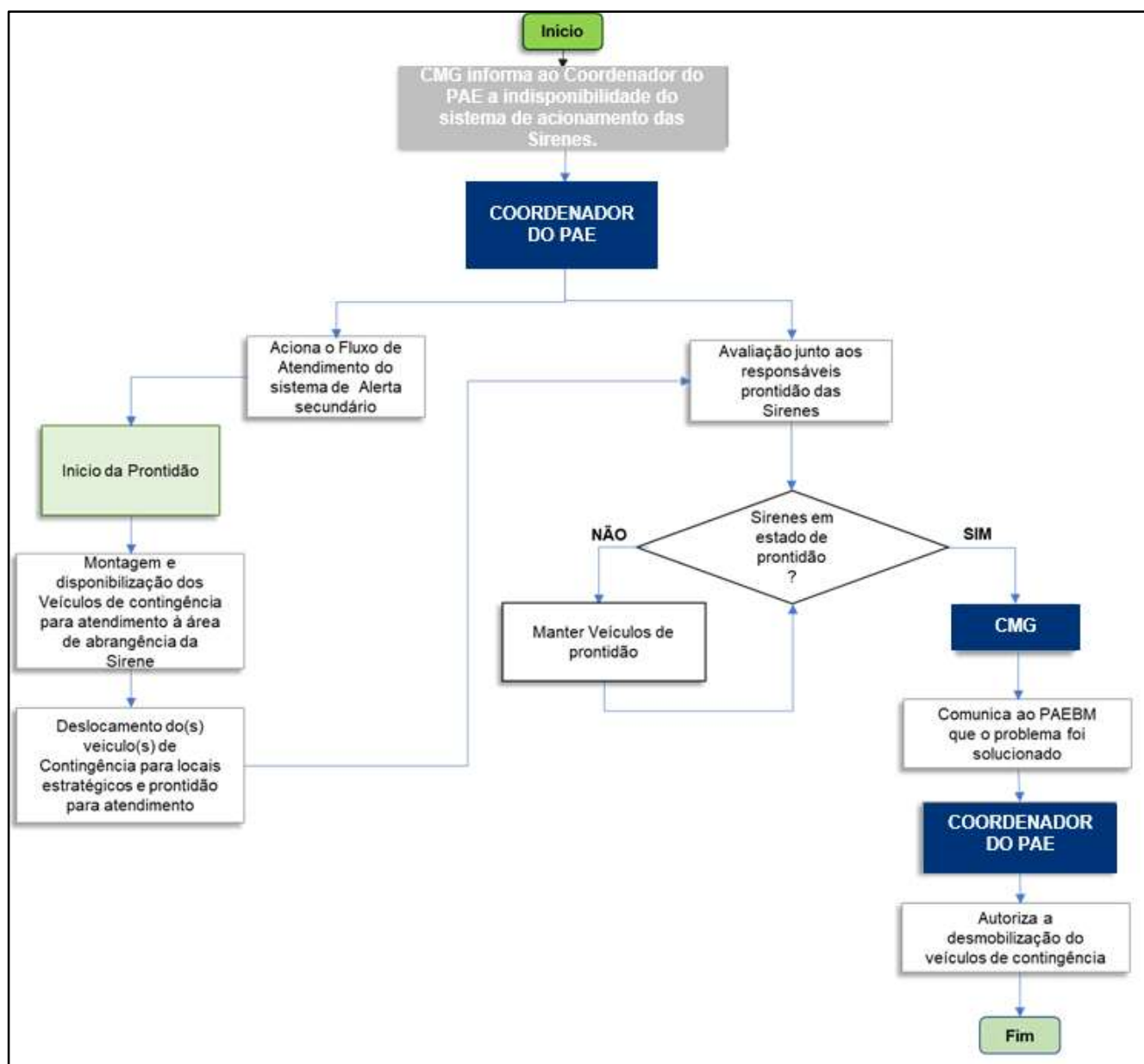




Figura 7.2: Fluxograma para acionamento do Sistema de Alerta e Alarme Secundário

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 39/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

O acionamento do sistema de alerta e alarme secundário, para alertar os trabalhadores esporádicos⁶ e comunidades na ZAS da Barragem Lagoa Azul, 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**.

8 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética (*Dam Break*) da Barragem Lagoa Azul foi elaborado pela Potamos, sendo apresentado no Relatório Técnico de numeração RL-1850JG-X-00191. Tal documento disponibilizado pela VALE como fonte única para elaboração desta síntese. Cabe ressaltar que o referido *Dam Break* se encontra em revisão 0, datada de 14/09/2022.

O propósito essencial do referido estudo foi a estimativa da região no vale a jusante potencialmente afetada pelos efeitos diretos da ruptura hipotética da Barragem Lagoa Azul.

Ressalta-se que é de suma importância considerar a atualização do PAE, sempre que o estudo de ruptura hipotética passar para uma revisão ou novo estudo, pois as mudanças nos resultados podem ser significativas e, conseqüentemente, impactar o plano de ação emergencial.

8.1 TRÂNSITO DE CHEIAS NO RESERVATÓRIO



Os estudos hidrológicos, desenvolvidos para a bacia de contribuição, consistiram na avaliação do trânsito de cheias pelo reservatório, com o intuito de identificar a elevação máxima do nível de água a montante da Barragem Lagoa Azul para um evento de PMP e, conseqüentemente, se definir o volume de água livre potencialmente mobilizado em um cenário de cheia severa.

A partir dos parâmetros e métodos considerados, realizou-se a simulação do estudo hidrológico para todas as durações de chuvas da PMP. Assim, foi possível identificar a duração do evento pluviométrico que ocasiona a maior sobrelevação do nível de água no reservatório. Essa duração é definida como duração crítica do sistema. Os resultados do estudo de trânsito de cheias são apresentados na Tabela 8.1.

Tabela 8.1: Síntese dos principais resultados do estudo de trânsito de cheias.

Dados Hidrológicos	
Tempo de recorrência da chuva (anos)	PMP
Duração da chuva (horas)	2

⁶ Ressalta-se que não há postos fixos de trabalho na Zona de Autossalvamento das estruturas, somente postos temporários para os profissionais estritamente necessários ao desempenho das atividades de operação, manutenção, e equipamentos a ela associados, ou seja, trabalhadores que desempenham atividades esporádicas na estrutura.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 40/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Dados Hidrológicos	
Precipitação total (mm)	195
Precipitação efetiva (mm)	108,5
Coeficiente de escoamento superficial	0,56
Nível da crista da barragem (m)	1.055,00
Nível de água normal no reservatório (m)	1.053,66
Nível de água máximo <i>maximorum</i> (m)	1.054,91
Vazão máxima afluente (m³/s)	5,91
Vazão máxima defluente (m³/s)	5,01
Borda livre (m)	0,09

Fonte: Potamos, 09/2022.

8.2 INFORMAÇÕES GEOTÉCNICAS E REOLÓGICAS DO MATERIAL

Para uma caracterização acurada do escoamento proveniente da ruptura hipotética de barragens, é aconselhável o uso de informações acerca dos materiais depositados em seus reservatórios, dentre elas: O teor de sólidos, a densidade dos sólidos, a viscosidade e a tensão do escoamento. Esses parâmetros se tornam relevantes quando da determinação da dinâmica de escoamento, uma vez que os reservatórios de barragens são compostos – normalmente – por uma mistura de água e sólidos.



Conforme consta no estudo de *Dam Break* (Potamos, 09/2022), para a caracterização geotécnica do reservatório, a Cv (Concentração Volumétrica) foi calculada levando em consideração que todo o maciço estava saturado. Em sua maioria, a saturação das amostras estava próxima de 100% e a barragem não possui sistema de drenagem interna. A estimativa da concentração volumétrica do aterro da barragem é apresentada na Tabela 8.2.

Tabela 8.2: estimativa da concentração volumétrica do aterro da barragem.

Amostra	CV	CV Médio
AM-04	0,60	0,65
SH-06	0,64	
SH-04A	0,66	
SH-08	0,65	
SH-07	0,68	

Fonte: Potamos, 09/2022.

A caracterização reológica dos sedimentos é de suma importância para o estudo de ruptura hipotética, assim como para a definição da superfície pós-ruptura da barragem e do material depositado no reservatório.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 41/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Para a realização deste estudo não foram executadas investigações geotécnicas ou ensaios reológicos para a estimativa do volume potencialmente mobilizável e caracterização do escoamento inicial. Considerou-se, por premissa, que todo o volume armazenado seria mobilizado e a concentração inicial de sólidos foi estimada com base em parâmetros típicos de índice de vazios.

Para o pior cenário, considerou-se a C_v ponderada (do material mobilizado da ruptura) de 0,11.

As premissas gerais para a estimativa da caracterização reológica foram:

- Mobilização de 100% do volume do maciço e reservatório;
- Saturação completa dos vazios;
- Índice de vazios típicos de 1,10 para os sedimentos depositados;
- Índice de vazios do maciço de 0,54.

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

Nesta etapa do estudo ocorreu a identificação e análise dos riscos e cálculo de probabilidades, e foram avaliados os modos de falha que apresentam potencial para conduzir a ruptura da estrutura, bem como as causas que poderiam estar associadas a estes eventos.



Para a delimitação das áreas potencialmente inundáveis a jusante da Barragem Lagoa Azul foram realizadas simulações de dois cenários distintos:

- Cenário A – estimativa da inundação referente à cheia natural ordinária. Nesse cenário a ruptura é simulada na condição de nível de água do reservatório no momento da ruptura igual ao N.A. máximo normal (El. 1.053,66 m). As condições hidrológicas do vale a jusante remetem-se aos níveis de água associados à ocorrência de uma cheia ordinária com TR 2 anos.
- Cenário B – ruptura da barragem combinada com cheia natural severa. Para esse cenário considerou-se a sobreposição dos efeitos da propagação do hidrograma de ruptura hipotética da barragem, associada à ocorrência da Cheia Máxima Provável (CMP) afluente ao reservatório, e de uma cheia natural severa (variando de TR 10.000 anos a TR 100 anos) ao longo do trecho de propagação (Cenário B). Nesse cenário admitiu-se que o nível de água do reservatório, no momento da ruptura, refere-se ao N.A. máximo *maximorum* (El. 1.054,91 m).

O Cenário B é o de maior dano.

Adotou-se a instabilização global como modo de falha do Cenário B. Para esse modo de falha, o colapso da estrutura é o mecanismo de falha físico predominante.

Por definição, o colapso é um processo abrupto e repentino de alívio de tensões da barragem pela ação conjunta ou isolada de esforços cisalhantes internos e deformações. É também

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 42/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

responsável pela abertura praticamente instantânea da brecha. O tempo de formação da brecha foi considerado instantâneo.

A geometria da brecha associada ao colapso limita-se à geometria das ombreiras da estrutura, que opera como o controle hidráulico das vazões defluentes ao reservatório após a mobilização do material do maciço. Na Figura.1 é apresentada a seção transversal do maciço correspondente à brecha final.

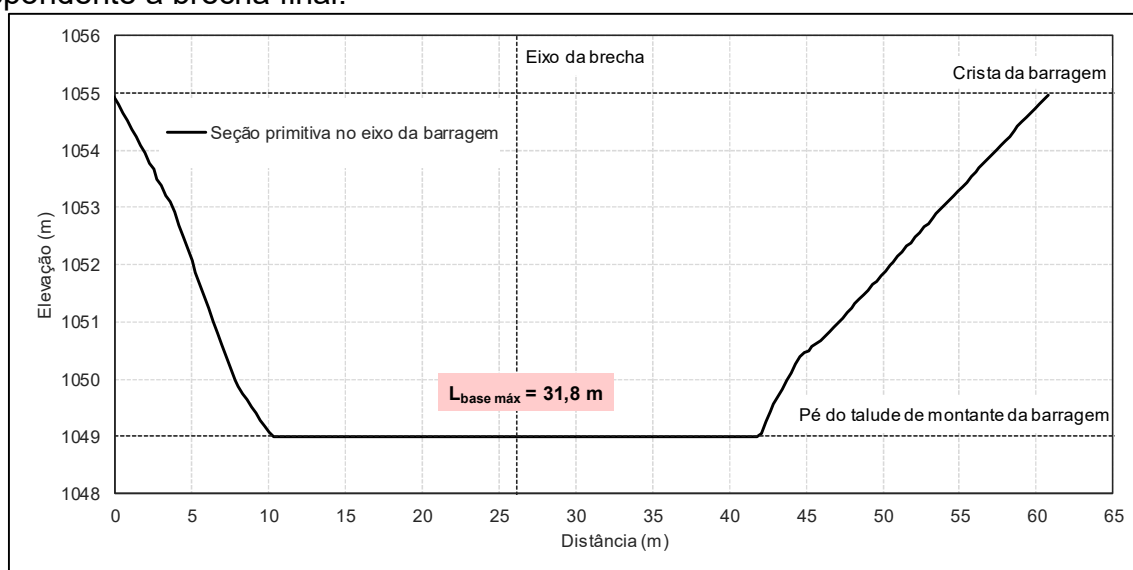


Figura.1 – Geometria da Brecha Final - Seção transversal de controle hidráulico.

Fonte: Potamos, 09/2022.

A determinação do volume mobilizado e consequente obtenção do hidrograma de ruptura se deram a partir do somatório das parcelas descritas na Tabela 8.3.

Tabela 8.3: Síntese dos volumes mobilizados.



Volumes Mobilizados	
Volume do reservatório + rejeitos (m³)	16.457
Volume do maciço (m³)	6.410
Volume total mobilizado (m³)	22.867

Fonte: Potamos (2022).

8.4 PROPAGAÇÃO E MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA

Os estudos hidráulicos têm como objetivo avaliar e caracterizar os impactos gerados em uma possível ruptura da Barragem Lagoa Azul no vale a jusante.

O critério de parada do mapeamento da inundação, resultante da ruptura hipotética da barragem, ocorreu cerca de 5,4 km do eixo da barragem, no Ribeirão Casa Branca. O critério de parada baseou-se na identificação de uma região do trecho de simulação cuja

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL	Nº VALE	PÁGINA	
	C06-BLA-SI-PL-V2	43/65	
	Nº TETRA TECH	REV.	
	O23552-LGAZ-ITG-RL001	0	

sobrelevação da inundação provocada pelo hidrograma de ruptura sobre a cheia natural não mais apresenta perigo incremental.

Para o desenvolvimento dos estudos foram utilizados os seguintes *softwares*: RiverFlow2D® 7.51, AutoCAD Civil 3D, ArcGIS 10.8 e 10.8.1, WETSPRO, SMS 12.3.5 e Qgis 3.16.5.

Os mapas que representam a envoltória de inundação resultante do estudo, o território potencialmente impactado, bem como todos os elementos necessários para sua compreensão e auxílio no atendimento a uma emergência são apresentados no **ANEXO A** da **SEÇÃO II – Ações de Proteção e Defesa Civil e Plano de Abastecimento de Água Potável**.

8.5 LOCALIZAÇÃO SOCIOTERRITORIAL E POTENCIAIS INTERFERÊNCIAS

A descrição da região de interesse considerada para o PAE da Barragem Lagoa Azul, contemplando município, cursos de água e bacias hidrográficas impactadas, encontra-se na Tabela 8.4.

Tabela 8.4: Município atingido pela mancha de inundação e principais cursos de água impactados.

Barragem Lagoa Azul	
Municípios na ZAS	Brumadinho / MG.
Municípios na ZSS	-
Principais cursos de água impactados	Córrego Jangada e Ribeirão Casa Branca.
Bacias hidrográficas	Rio Paraopeba e Rio São Francisco, estadual e federal, respectivamente

A caracterização da área potencialmente afetada, considerando a área de influência da mancha de inundação no advento de ruptura da Barragem Lagoa Azul, será contemplada nas Seções II a IV do PAE.

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

O resumo dos recursos disponíveis nas áreas internas da VALE para atender medidas corretivas de situações adversas identificadas na barragem, assim como a localização e a área responsável, estão descritos a seguir. Os contatos dos responsáveis pela gerência listada abaixo encontram-se no **ANEXO A – Identificação e Contatos dos Agentes Envolvidos no PAE**.

Na Tabela 9.1 são identificados os equipamentos que compõem o quadro operacional da mina 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 da mina.



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 44/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

Tabela 9.1: Estimativa de equipamentos disponíveis e sua localização.

Equipamento	Porte	Quant.	Localização	Área Responsável
Trator CAT D10	Grande	1	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Trator CAT D6T	Médio	1	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Escavadeira CAT 323	Médio	2	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Motoniveladora CAT 12M	Médio	1	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Carregadeira CAT 950	Médio	1	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
1 Prancha 5841	Médio	1	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Escavadeira Porte 320	Médio	3	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Escavadeira Porte 220 Braço Longo	Médio	1	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Caminhão 8x4 (Adm)	Médio	2	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Caminhão Munck 10t	Médio	2	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Caminhão 3/4	Médio	1	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina
Drone	Pequeno	1	Mina Jangada	Infraestrutura de Mina

A Tabela 9.2 descreve os materiais de construção eventualmente necessários em uma situação de Nível de Resposta 1 (Amarelo) e de Nível de Resposta 2 (Laranja). Um estoque mínimo desses materiais será mantido a partir do Nível de Resposta 1 (Amarelo) e, caso necessário, será realizada aquisição com fornecedores locais com entrega imediata.

Tabela 9.2: Lista de materiais de construção fornecidos por empresa terceirizada.



Quantidade	Material	Unidade
5.000	Fornecimento de brita 0	m³
5.000	Fornecimento de areia lavada	m³
1.000	Fornecimento de cimento (saco de 50 kg)	un

As listagens dos recursos de atendimento a emergência e resgate 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 barragem. 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 da Defesa Civil no PAE.



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 45/65
		Nº TETRA TECH 023552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

10.1 RESPONSABILIDADES DA VALE COMO EMPREENDEDOR DURANTE A EMERGÊNCIA

De acordo com a Portaria IGAM nº 08/2023, o Empreendedor é a pessoa física ou jurídica que detenha outorga, certidão de uso insignificante de recursos hídricos, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório e com a finalidade de acumulação de água, podendo ser quem explore oficialmente a barragem para benefício próprio ou da coletividade ou, subsidiariamente, todos aqueles com direito real sobre as terras onde se localizam a barragem e o seu reservatório, se não houver quem a explore oficialmente

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

- Providenciar a elaboração do PAE;
- Promover treinamentos internos, no máximo, a cada dois anos, e manter os respectivos registros das atividades;
- Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, pelo menos a cada cinco anos, exercícios práticos de simulações de situações de emergência;
- Manter equipe capacitada para cumprimento do PAE;
- Designar, formalmente, o Coordenador do PAE, podendo ser o próprio empreendedor;
- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os Níveis de Resposta;
- Emitir declaração de início e encerramento de emergência, para os Níveis de Resposta 2 e 3 (laranja e vermelho), conforme modelos dos Anexos VII e VIII da Portaria IGAM nº 08/2023;
- Executar as ações previstas no Fluxograma de Notificação do PAE;
- Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, caso se declare Nível de Resposta 2 e 3 (laranja e vermelho), sem prejuízo das demais ações previstas no PAE e das ações das autoridades públicas competentes;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de comunicação e de orientação à população potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência citadas no item anterior;
- Providenciar a elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência conforme Art. 42 da Portaria IGAM nº 08/2023;
- Providenciar e custear a elaboração, por peritos independentes, de laudo técnico referente às causas de eventual rompimento de barragem;
- Monitorar as condições de segurança de barragens desativadas, bem como a implantação de medidas preventivas de acidentes ou desastres até o seu descomissionamento;

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 46/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0



- 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 completo descomissionamento da estrutura;
- Permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador, da autoridade licenciadora do Sisema, do órgão de proteção e defesa civil e dos órgãos de segurança pública ao local da barragem e das instalações associadas e à sua documentação de segurança; e
- Cadastrar e manter atualizadas as informações relativas à barragem no SNISB.

10.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE DURANTE A EMERGÊNCIA

O Coordenador do PAE é o profissional, designado pelo Empreendedor da barragem, responsável por coordenar as ações descritas no PAE, devendo estar disponível para atuar, prontamente, nas situações de emergência em potencial da barragem, podendo ser o empreendedor ou pessoa designada por este.

Suas principais atribuições são:

- Ter conhecimento pleno do conteúdo do PAE, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Coordenar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAE;
- Avaliar em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem (Geotecnia Operacional), a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os Níveis de Resposta 1, 2 e 3;
- Comunicar ao Empreendedor a ocorrência e classificação da situação, quanto ao Nível de Resposta;
- Comunicar às Defesas Civas e os demais órgãos públicos descritos no fluxograma de notificações, a ocorrência e classificação da situação, quanto ao Nível de Resposta;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Acompanhar o acionamento do sistema de alerta a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), caso se declare Nível de Resposta 2 e 3 (laranja e vermelho);
- Estar à disposição dos organismos de Defesa Civil e demais órgãos governamentais por meio do número de telefone constante do PAE, 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);



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 47/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

- Coordenar o acolhimento inicial nos Pontos de Encontro (PEs) 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 quando esta for concluída, emitir e enviar o Relatório de Encerramento de Emergência (REE) obrigatoriamente para os Níveis de Resposta 2 e 3, em até 60 dias;
- Atualizar o PAE 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.

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

10.3.1 Centro de Controle de Emergências e Comunicação (CECOM)

- Uma vez acionada uma situação de emergência, iniciar acionamentos da equipe técnica envolvida no fluxo de ações do PAE 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 PAE) 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.



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 48/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

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 CMG;
- Acionar o sistema de sirenes na ZAS, por elevação de Nível de Resposta 3, mediante solicitação do Coordenador do PAE;
- Intensificar o monitoramento da estrutura utilizando as tecnologias presentes. No cenário de eventual ruptura, manter monitoramento do material remanescente;
- Reportar ao Geotécnico Operacional, para avaliação e tomada de decisões, eventuais desvios da instrumentação;
- 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 (Segurança de Barragem)

- Uma vez acionada uma situação de emergência, integrar a equipe técnica envolvida na execução das ações do plano e manter o Coordenador do PAE atualizado de todas as ações executadas pela Geotecnia Operacional;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificada a situação adversa para avaliar o cenário, bem como classificar a gravidade das anomalias para classificação dos Níveis de Resposta 0, 1, 2 ou 3;
- Apoiar o coordenador na informação da Situação de Emergência ao IGAM;
- Registrar o início da situação de emergência junto ao IGAM, por meio da atualização da informação da condição de segurança da barragem;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes do IGAM 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 Relatório da Inspeção de Segurança Especial (RISE) da barragem;
- Informar ao IGAM a extinção ou o controle da anomalia que gerou a Inspeção de Segurança Especial (ISE) de barragem;

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 49/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0



- Emitir e enviar a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do Anexo VI da Portaria nº 08/2023 do IGAM;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.4 Infraestrutura de Mina (Operação e Manutenção)

- 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 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 PAE 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.

10.3.5 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 PAE;
- 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);
- Executar, acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação de emergência descritas na Seção III, 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.



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 50/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

10.3.6 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, IGAM 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;
- Informar eventual situação de emergência da Barragem ao Ministério Público de Minas Gerais;
- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.7 Comunicação de Crises 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 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 Resposta 2 (Laranja), e na ZSS na ocorrência do Nível de Resposta 3 (vermelho) 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.

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 51/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

10.3.8 Sustentabilidade Regional



- 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.

10.3.9 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 pelos 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.

10.3.10 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 pela Infraestrutura Facilities;
- Fornecer recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do Coordenador do PAE;
- Manter atualizada a lista de fornecedores locais para obtenção de suprimentos, materiais de construção e equipamentos para atuação na emergência;

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 52/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0



- 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 e água potável 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.
- para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência.

10.3.11 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 PAE;
- 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.

10.3.12 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.



		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 53/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

10.3.13 Gestão de Risco 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 Gestão de Risco e Emergência;
- 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 PAE) 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 em que 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.

10.3.14 Sustentabilidade Regional

- 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 Sustentabilidade Regional;
- Apoiar na rápida divulgação de mensagens de emergência para a população a jusante potencialmente afetada e previamente mapeada (quando houver);
- Apoiar a Defesa Civil na evacuação da população potencialmente afetada (quando houver);
- Dar suporte ao Coordenador de PAE na condução de atividades e atendimento nos Pontos 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;
- Reportar status de atendimento social sob sua responsabilidade ao Coordenador de PAE e autoridades externas;

		PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	
COMPLEXO MINAS PARALISADAS CORREDOR SUL – MINA JANGADA PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA BARRAGEM LAGOA AZUL		Nº VALE C06-BLA-SI-PL-V2	PÁGINA 54/65
		Nº TETRA TECH O23552-LGAZ-ITG-RL001	REV. 0

- Fornecer informações das ações realizadas durante a emergência para subsidiar a elaboração do relatório de encerramento do evento de emergência;
- No caso de situação de Nível de Resposta 2, iniciar a transição das responsabilidades com a equipe do coordenador do PAE;
- 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.

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 e Instrução Técnica GMG/CEDEC nº 01/2021;
- Atuar conforme definido em seu Plano de Contingência notadamente com as ações de evacuação e abrigagem temporária 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 APÊNDICES

11.1 FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS DE EMERGÊNCIA – GALGAMENTO

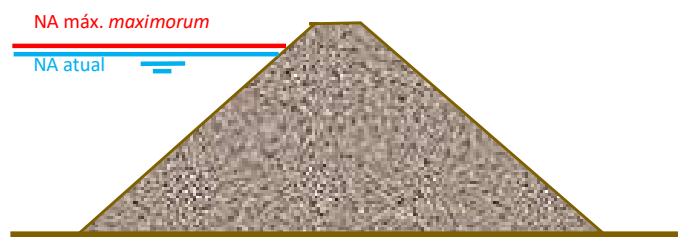
Abaixo, serão apresentadas as Fichas de Ações Corretivas para os níveis 1, 2 e 3, respectivamente, para o modo de falha Galgamento.

Nessas fichas são apresentados os principais procedimentos de mitigação/monitoramento/reparação a serem tomados para cada situação anômala que deva ser controlada, monitorada ou reparada ou quando a situação anômala representar ameaça à segurança da barragem a curto prazo ou alta probabilidade de ruptura.

POSSIVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

CROQUI



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

1. Implementar fluxo de notificação para o Nível de Resposta 1 (Amarelo);
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.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

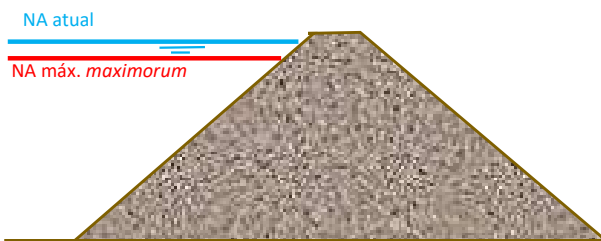
- Realizar Inspeções de Segurança Especiais diariamente.
- Enviar “Extrato de Inspeção Especial” e “Ficha de Inspeção Especial” diariamente.
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias.

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.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação

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

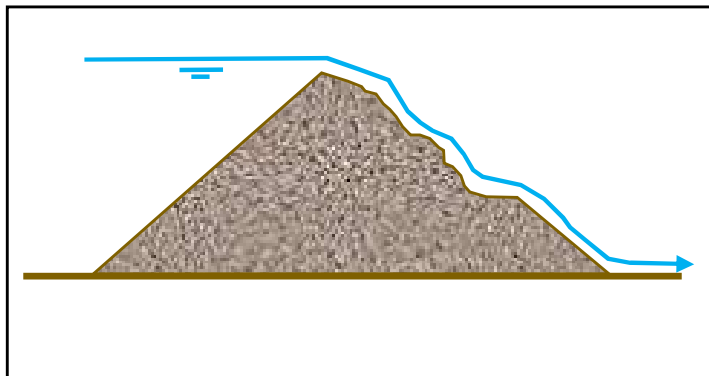
POSSÍVEIS AÇÕES DE MITIGAÇÃO/ MONITORAMENTO/ REPARAÇÃO

1. Implementar fluxo de notificação para Nível de Resposta 2 (Laranja);
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 Resposta 3 (Vermelho) 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.

ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA

1. Implementar fluxo de notificação do Nível de Resposta 3 (Vermelho);
2. Intensificar as ações de mitigação/monitoramento / reparação definidas para o Nível de Resposta 2 (Laranja) 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/ou 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.

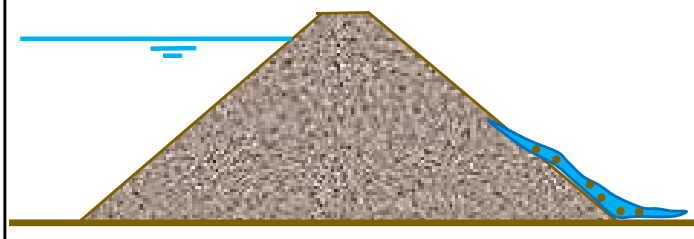
11.2 FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS DE EMERGÊNCIA – EROSÃO INTERNA

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 que deva ser controlada, monitorada ou reparada ou quando a situação anômala representar ameaça à segurança da barragem a curto prazo ou alta probabilidade de ruptura.

POSSÍVEIS 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.

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

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para Nível de Resposta 1 (Amarelo);
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.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

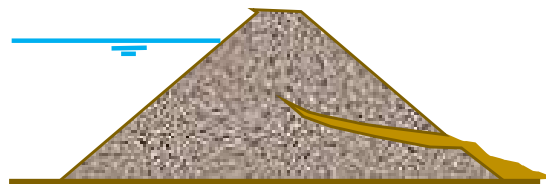
AÇÕES IMEDIATAS

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

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.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação

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

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para Nível de Resposta 2 (Laranja);
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 Resposta 3 (Vermelho) e para a Ficha de Emergência nº 2.3.

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

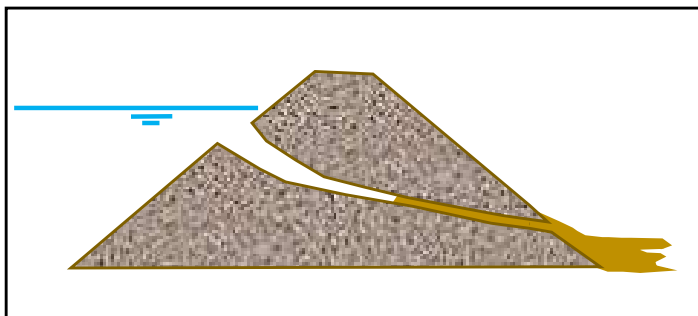
AÇÕES IMEDIATAS

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

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.

ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA

1. Implementar fluxo de notificação do Nível de Resposta 3 (Vermelho).
2. Intensificar as ações de mitigação/monitoramento / reparação definidas para o Nível de Resposta 2 (Laranja) 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/ou 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.

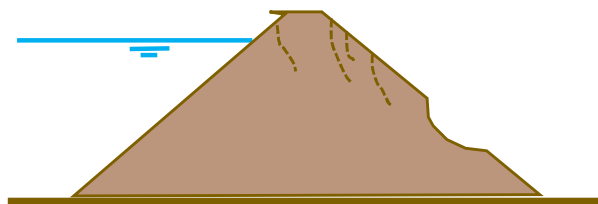
11.3 FICHA DE AÇÕES CORRETIVAS DE EMERGÊNCIA – INSTABILIZAÇÃO

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 que deva ser controlada, monitorada ou reparada ou quando a situação anômala representar ameaça à segurança da barragem a curto prazo ou alta probabilidade de ruptura.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

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

1. Implementar fluxo de notificação para o Nível de Resposta 1 (Amarelo);
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 reaterar 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. Recompôr 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.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual
- Leitura de instrumentação

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

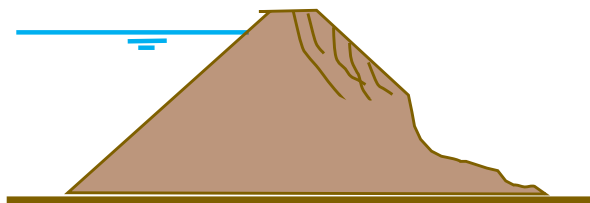
AÇÕES IMEDIATAS

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

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.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

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

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

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para o Nível de Resposta 2 (Laranja);
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. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
6. Implementar fluxo de notificação interno e externo para o Nível de Resposta 2 (Laranja);
7. Rebaixar o nível do reservatório até uma elevação correspondente à situação de normalidade;
8. Inspecionar os instrumentos e verificar possíveis discrepâncias nas leituras;
9. Analisar demais instrumentos e comportamento da estrutura;
10. Aumentar a frequência do monitoramento dos instrumentos;
11. 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 Resposta 3 (Vermelho) e para a Ficha de Emergência nº 3.3.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

- Inspeções periódicas
- Análise visual

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

- Fita sinalizadora.

AÇÕES IMEDIATAS

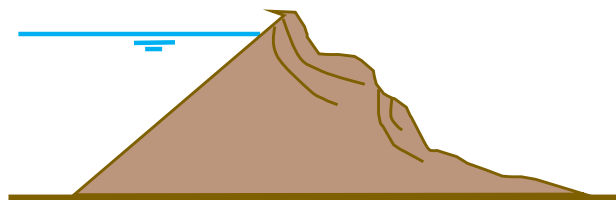
- Realizar Inspeções de Segurança Especiais diariamente
- Enviar “Extrato de Inspeção Especial” e “Ficha de Inspeção Especial” diariamente
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias

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.

*Não se aplica a estruturas que não são monitoradas por instrumentação

ANTES E DURANTE A OCORRÊNCIA

1. Implementar fluxo de notificação Nível de Resposta 3 (Vermelho).
2. Intensificar as ações de mitigação/monitoramento / reparação definidas para o Nível de Resposta 2 (Laranja) e/ou definir, executar novas ações de mitigação com suporte de equipe especializada;

CROQUI**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/ou 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.